

# Modelo instrumental para proyectos complejos.

## Poliedro Propuesta de Valor Académico [1]

Instrumental Model for  
Complex Projects.

Academic Value Proposal  
Polyhedron

Modelo Instrumental para  
Projetos Complejos.

Poliedro Proposta Valor  
Académico

Modèle instrumental  
pour projets complexes.

Polyèdre proposition valeur  
académique

▲ Fotografía: autoría propia

Recibido: 13/08/2019

Aprobado: 22/10/2019

### Cómo citar este artículo:

MOLLENHAUER, K., MORAGA, E. y BERNASCONI, R. (2020). "Modelo instrumental para proyectos complejos. Poliedro Propuesta de Valor Académico". Bitácora Urbano Territorial, 30 (II): 127-140. 10.15446/bitacora.v30n2.81661

### Autores

#### Katherine Mollenhauer

Doctora en Investigación en Diseño y Doctora  
Europeus en Diseño Estratégico e Innovación  
Pontificia Universidad Católica de Chile

kamollenhauer@uc.cl

<https://orcid.org/0000-0002-6817-5013>

#### Egardo Moraga

Magíster en Diseño Avanzado  
Pontificia Universidad Católica de Chile

enmoraga@uc.cl

<https://orcid.org/0000-0002-1113-0914>

#### Renato Bernasconi

Licenciado en Arte  
Pontificia Universidad Católica de Chile

rbernasr@uc.cl

<https://orcid.org/0000-0001-7417-0393>

[1] Este artículo fue presentado como ponencia en el 3er. Congreso Internacional de Investigación en Diseño (3CIDi) realizado en marzo de 2019 en Bogotá, Colombia.

## Resumen

---

En el campo de la investigación del diseño, a menudo, se discuten metodologías que buscan modelar las complejidades internas del proceso de diseño. Sin embargo, son escasas las metodologías que generan conocimiento para una praxis avanzada de diseño que resuelva problemas multivariables que ocurren fuera de la disciplina. El modelo que se presenta en este artículo surge de un marco metodológico de investigación-acción mediante su aplicación iterada en el curso Investigación aplicada al proyecto de diseño del Magíster en Diseño Avanzado (MADA) de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Como resultado, los estudiantes disponen de un modelo que incluye instrumentos específicos que les permite llevar a cabo el proceso de formulación de proyectos avanzados de diseño. El Poliedro Propuesta de Valor Académico (PPVA), como modelo

y metodología, hace posible integrar la reflexión basada en la literatura disponible a la problematización proyectual del diseño. Así mismo, facilita que el estudiante, en el momento de plantear su proyecto final de graduación, diseñe soluciones a la problemática particular abordada, desarrollando modelos que permitan crear propuestas que sean replicables y/o escalables y que, además, contribuyan a generar conocimiento para el campo disciplinar.

**Palabras clave:** diseño avanzado, modelo de diseño, metodología de investigación, investigación aplicada.

## Autores

---

### Katherine Mollenhauer

Diseñadora de Equipamiento de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile y Doctora en Investigación en Diseño de la Universidad de Barcelona y Doctora Europeus en Diseño Estratégico e Innovación del Politécnico di Milano y Aalto University. Se ha especializado en modelos y metodologías de innovación design-driven. Fue directora del Magíster en Diseño Avanzado de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile entre 2015 y 2019. Actualmente es académica y directora del Proyecto Puente Diseño-Empresa en la misma universidad."

### Edgardo Moraga

Ingeniero Civil Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Magíster en Diseño Avanzado de la misma Universidad. Se ha desarrollado como consultor de empresas en Chile e Hispanoamérica, en los ámbitos de tecnología, operaciones, estrategia y gestión de proyectos. Actualmente es académico del Magíster en Diseño Avanzado de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

### Renato Bernasconi

Licenciado en Arte de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesor de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile y director de Diseña, publicación semestral, arbitrada y bilingüe de la misma institución. Editor especializado en temas de diseño, arquitectura y arte. A través de su trabajo docente, entrega herramientas para que los alumnos desarrollen investigaciones y escriban artículos de carácter académico.

## Abstract

In the field of design research, methodologies oriented to model the internal complexities of the design process are often discussed. However, the methodologies that generate knowledge for an advanced design practice that solves multivariable problems occurring outside the discipline are scarce. The model presented in this article emerges in the context of the Magíster en Diseño Avanzado (MADA), based on a methodological framework for action-research, iterated through its application to the student's final graduation project (AFG). A model including specific tools that allow students to develop a process to formulate advanced design projects was developed. As a model and methodology, the Poliedro Propuesta de Valor Académico - Academic Value Proposal Polyhedron- makes possible to integrate into the design's problem formulation reflections and insights based on literature review. Likewise, it makes it easier for the student, at the moment of proposing his final graduation project, to design solutions to the particular problem addressed, building models to create replicable and / or scalable proposals, and to generate knowledge for the disciplinary field.

**Keywords:** advanced design, design model, research methodology, applied research.

## Résumé

Dans le domaine de la recherche en design, sont fréquemment discutés les méthodologies visant à modéliser les complexités internes du processus de design. Cependant, les méthodologies générant des connaissances pour une pratique de design avancée qui résolvent des problèmes multivariables au-delà de la discipline sont rares. Le modèle présenté dans cet article apparaît dans le contexte du Magíster en Diseño Avanzado (MADA), basé sur un cadre méthodologique pour la recherche-action, itéré à travers son application au projet de fin d'études des étudiants (AFG). Un modèle comprenant des instruments spécifiques permettant aux étudiants de développer un processus pour formuler des projets de design avancé a été développé. En tant que modèle et méthodologie, le Poliedro Propuesta de Valor Académico - polyèdre de proposition de valeur académique - rend possible d'intégrer les réflexions basées sur une revue de la littérature à la formulation des problèmes dans les projets du design. De même, il facilite à l'étudiant, au moment de proposer son projet de fin d'études, de concevoir des solutions au problème particulier abordé, de construire des modèles pour créer des propositions reproductibles et / ou évolutives, ainsi que de générer des connaissances pour le champ disciplinaire.

## Resumo

No campo da pesquisa em design, as metodologias orientadas a modelar as complexidades internas do processo de design são frequentemente discutidas. Entretanto, as metodologias que geram conhecimento para uma prática avançada de projeto, que resolve problemas multivariáveis que ocorrem fora da disciplina, são escassas. O modelo apresentado neste artigo surge no contexto do Magíster en Diseño Avanzado (MADA), com base em uma metodologia de pesquisa-ação, iterado mediante sua aplicação ao projeto final de graduação (AFG) dos alunos. O resultado é um modelo que inclui instrumentos específicos que permitem aos alunos desenvolver um processo de formulação de projetos de design avançado. Como modelo e metodologia, o Poliedro Propuesta de Valor Académico - Poliedro de Proposta de Valor Académico - torna possível integrar na formulação de problemas do design reflexões baseadas na revisão da literatura. Da mesma forma, facilita ao aluno, no momento de propor seu projeto final de graduação, projetar soluções para o problema específico abordado, construindo modelos para criar propostas replicáveis e / ou escaláveis, e gerar conhecimento para o campo disciplinar.

**Palavras-chave:** design avançado, modelo de design, metodologia de pesquisa, pesquisa aplicada.



Modelo instrumental para proyectos complejos.

Poliedro Propuesta de Valor Académico

**Mots-clés:** design avancé, modèle de design, méthodologie de recherche, recherche appliquée.

## Magíster en Diseño Avanzado: el contexto y el problema

*¿cómo formular proyectos de postgrado que aborden problemas complejos, cuyas soluciones generen cambios en una determinada realidad y que, al mismo tiempo, tengan la potencialidad de transformar el entorno a partir de aproximaciones propias del diseño? [...]El presente artículo da cuenta de dicho modelo y reporta resultados de su aplicación. Cabe hacer notar que el modelo surge de un proceso de investigación-acción que ha sido desarrollado para responder a las necesidades del curso de Investigación Aplicada al Proyecto de Diseño[...]*

El Magíster en Diseño Avanzado (MADA) de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile<sup>[2]</sup> es un programa de especialización para el ejercicio práctico del diseño, orientado a profesionales de distintas disciplinas que buscan desarrollar habilidades y capacidades avanzadas para resolver problemas complejos, que se presentan cuando el quehacer vinculado al desarrollo económico, social, medioambiental y tecnológico del país está centrado en las personas (PUC, 2016).

El MADA se caracteriza por: 1) un ambiente multidisciplinario en el que se desarrolla el aprendizaje a través de la diversidad de disciplinas tanto de estudiantes como de profesores; 2) una interacción permanente con la complejidad a través de los desafíos que el estudiante aborda durante su formación y su actividad final de graduación (AFG); 3) un enfoque práctico a través de la aplicación de métodos e instrumentos de diseño para llevar a cabo estrategias; y 4) una orientación al desarrollo de proyectos factibles (productos, servicios y experiencias), con resultados verificables y sostenibles en el tiempo (PUC, 2016).

Sin embargo, el MADA, como programa en diseño avanzado, busca que sus graduados sean agentes de cambio en su entorno, para lo cual no basta con que solo realicen el proyecto de intervención, sino que deben sistematizar el caso (como diseño de caso único) y generar el modelo instrumental o metodología que, a través de su replicabilidad o escalabilidad, logrará la transformación en el entorno.

Por lo tanto, la investigación realizada por los estudiantes ocurre en el contexto del proyecto y se denomina “investigación a través del diseño”. Esto plantea varios desafíos: 1) integrar en la solución el conocimiento disponible en la literatura y los hallazgos obtenidos en el estudio de campo; 2) generar conocimiento a partir de la resolución de problemas que están fuera del mundo disciplinar del diseño, pero con metodologías de diseño; y 3) reflexionar desde la acción e interpretar fuera de la acción.

De acuerdo con esto y según lo observado, al momento de comenzar el programa los estudiantes no poseen métodos, técnicas y herramientas específicas que les permitan formular una investigación-proyecto debido a las dificultades que implica integrar, a la resolución de problemas desde el diseño, el desarrollo de conocimiento orientado a la construcción de la disciplina desde la praxis profesional (Mollenhauer, et al., 2018). Esto ya presenta dificultades en el pregrado de la Escuela y se torna más complejo si lo que se espera es el ejercicio de una praxis “avanzada” en diseño, tal como ocurre en el nivel de postgrado. Entonces, cabe plantearse la siguiente pregunta: ¿cómo formular proyectos de postgrado que aborden problemas complejos, cuyas soluciones generen cambios en una

[2] Con más de 50 años, la Escuela de Diseño forma diseñadores sin especialidad y adscribe al diseño centrado en las personas. Cada año recibe a 200 nuevos estudiantes. La Universidad Católica, por su parte, es la segunda más antigua del país. Tiene aproximadamente 32.000 estudiantes matriculados (pregrado, magíster y doctorado) y 3.500 profesores en la planta académica.

determinada realidad y que, al mismo tiempo, tengan la potencialidad de transformar el entorno a partir de aproximaciones propias del diseño?

En función de esta pregunta, fue necesario crear un modelo instrumental. El presente artículo da cuenta de dicho modelo y reporta resultados de su aplicación. Cabe hacer notar que el modelo surge de un proceso de investigación-acción que ha sido desarrollado para responder a las necesidades del curso de Investigación Aplicada al Proyecto de Diseño, en el contexto del Magíster en Diseño Avanzado (MADA).

A continuación, se exponen los enfoques principales de investigación en el campo del diseño y se revisan otros métodos existentes que sirvieron de referente o como fundamentación para la creación del modelo, para luego presentar el modelo instrumental denominado Poliedro Propuesta de Valor Académico (PPVA) y sus componentes, y finalizar con el análisis de la aplicación en el contexto del curso y sus resultados.

## Enfoques de investigación en el campo del diseño

---

La investigación en el campo del diseño ha sido observada por diferentes autores y clasificada desde múltiples perspectivas. Archer (1981) propone una clasificación de la investigación en diseño desde una perspectiva filosófica: investigación fenomenológica, investigación filosófica, investigación praxológica. Cross (2001) utiliza el paradigma de las ciencias y propone clasificarla de acuerdo a su naturaleza: investigación clínica, investigación aplicada, investigación básica. En trabajos anteriores (Mollenhauer, et al., 2018) hemos señalado que consideramos pertinente la clasificación que emana desde la estructura del proceso basada en Frayling (1993; 2015), Findeli, et al. (2008) y otros.

La investigación para el diseño (*for*) o diseño como investigación, la cual se basa en el conocimiento existente a nivel práctico, es considerada poco rigurosa de acuerdo a estándares científicos y su objetivo no es la publicación sino la práctica profesional. En la perspectiva creativa, Findeli, et al. (2008) usan métodos de investigación enfocados en soluciones de diseño posibles y/o específicas. Aquí, el conocimiento está embebido en el artefacto “no es la instancia de una idea, es la idea” (Frayling, 2015). En esta unicidad de visiones, Gui Bonsiepe (2007) señala que la mirada del diseño

es endógena al sistema cultural, pues procede de experiencias de diseño concretas y está integrada en el proceso de diseño, por lo tanto, su interés principal es instrumental. A este enfoque pertenece la mayor parte de las metodologías desarrolladas dentro de la disciplina.

La investigación en diseño (*into*), también llamada investigación acerca del diseño, es desarrollada por disciplinas distintas al diseño, que lo miran desde afuera, basándose en estándares de investigación considerados rigurosos por la comunidad científica. El objetivo del investigador es contribuir al avance de su propia disciplina, distinta a la del diseño (Findeli, et al., 2008), intentando explicar la experiencia de los diseñadores y de aquellos que usan los productos (Buchanan, 2007).

La investigación a través del diseño (*through or by*), en la cual el sujeto y el objeto de la investigación es el propio diseño. Se sustenta en la idea de que no existe una separación fundamental entre la teoría y la práctica, integrando los dos enfoques anteriores: toma del primero el interés por mejorar la práctica del diseño y del segundo el rigor metodológico y científico que aportan otras disciplinas. A nivel teórico, Findeli, et al. (2008) consideran que esta investigación contribuye a construir un *corpus* fundamental con respecto del diseño y es vista como el eslabón perdido entre la academia y la práctica, es decir, una forma híbrida de producción (van de Weijer, van Cleempoel y Heynen 2014). Esta aproximación está anclada en el proyecto, apoyándose en una situación particular para modificar el curso de las cosas (Findeli y Coste, 2007).

## Métodos para la generación de conocimiento en el campo del diseño<sup>[3]</sup>

---

Desde sus inicios, los métodos de diseño han estado en el centro de la discusión disciplinar. Cross (1993) señala que el evento que marca el hito fundacional del diseño como campo de investigación es la *Conference on Design Methods*, celebrada en Londres en 1962. Sin embargo, según indica, tal vez “la referencia más antigua a los métodos de diseño en la literatura sea el *Morphological Method* de Zwicky, publicado en 1948” (Cross, 1993: 15). Otros autores apuntan a *Die Technik*

[3] En esta sección presentamos brevemente dos métodos canónicos, analizamos una metodología que consideramos antecedente directo del modelo propuesto y nos apoyamos en dos autores que reflexionan sobre el potencial del diseño para producir conocimiento a través de la práctica (proceso en el cual los métodos proyectuales y los de investigación tienden a mezclarse). Estos métodos fueron seleccionados cualitativamente.

des *Konstruierens* (*La técnica de construir*), del diseñador industrial Hugo Wögerbauer, publicado en 1943 (Jansch y Birkhofer, 2007; Gerhard, 2015). Por su parte, los primeros libros como tal de métodos de diseño aparecieron en las décadas de 1960 y 1970: “Hall (1962), Asimow (1962), Alexander (1964), Archer (1965), Jones (1970), Broadbent (1973)” (Cross, 1993: 16).

Entre estas obras canónicas, cabe destacar *Design methods: seeds of human futures*, de J. Christopher Jones (originalmente publicado en 1970 y traducido al español en 1978). Jones (1978) propone 35 técnicas “nuevas” obtenidas de su propia experiencia o de la literatura (muchas veces de otras disciplinas), agrupándolas en seis secciones, que van desde los métodos de exploración de situaciones de diseño hasta los métodos de evaluación.

Los métodos incluidos en estas seis secciones tienen objetivos muy diversos como “obtener la compatibilidad interna de los componentes de un sistema y la compatibilidad externa entre el sistema y su entorno”<sup>[4]</sup> (Jones, 1978: 104); “permitir que el pensamiento espontáneo influya en el pensamiento dirigido y viceversa”<sup>[5]</sup> (Jones, 1978: 151); e “identificar las condiciones externas con las que el diseño debe ser compatible”<sup>[6]</sup> (Jones, 1978: 173), entre otros.

Cabe destacar que Jones (1978) incluye métodos para conocer al usuario y para entender su comportamiento. Del mismo modo, da cuenta de un método para investigar en la literatura publicada y otro para establecer una matriz de interacciones entre los elementos de un problema. Si bien estos “nuevos” métodos resultan útiles hasta hoy para resolver fases del proceso de diseño, Jones se limita a recopilarlos y organizarlos, sin proponer un método propio. Todos ellos responden a las complejidades propias del diseño en la década de 1960.

Como otro de los antecedentes más relevantes del método expuesto en este artículo, cabe destacar aquel publicado en 1989 por el ya citado Nigel Cross, quien no se limita a estudiar la historia de los métodos, sino que hace una gran contribución a ellos con su libro *Engineering design methods*. Allí, el exeditor en jefe de *Design Studies* expone “una aproximación estratégica y una serie de tácticas” válidas tanto para profesores y estudiantes de diseño ingenieril, como para diseñadores industriales en general (Cross, 2000: ix).

Con este trabajo Cross orienta, sobre todo, las fases de formulación del problema y conceptualización, sin descuidar la de evaluación. Los siete métodos descritos en el libro son: árbol de objetivos; análisis de funciones; especificaciones de desempeño; despliegue de la función de calidad; diagrama morfológico; objetivos ponderados; e ingeniería del valor. Como puede apreciarse, los métodos están orientados al diseño de dispositivos o productos industriales que deben cumplir ciertas funciones esenciales y se centran en requerimientos de rendimiento.

Un rasgo común a estos métodos es que prescriben o describen formas de enfrentar y resolver problemas, tal como ocurre con los que se desarrollan con posterioridad (Cross 2001; Dorst, 2008). Un crítico de esta condición reduccionista es Kees Dorst (2008: 5), quien señala que “los métodos y herramientas de diseño [...] inevitablemente se enfocan en mejorar la *eficiencia* y la *efectividad* de los *procesos* de diseño”, ignorando dimensiones fundamentales como el contenido, el contexto y los actores.

Sin embargo, esta tendencia se estaría revirtiendo a través de “corrientes de investigación más orientadas al contenido, como “Diseño y emociones”, “Diseño de experiencias” y “Diseño para la usabilidad”, entre otras” (Dorst, 2008: 6). Lo cierto es que, desde hace décadas, han surgido métodos de producción de conocimiento que pretenden ser académicamente válidos y útiles para la práctica, como el método que se propone en este artículo.

En este sentido, un antecedente importante es la metodología Design Research Methodology (DRM), elaborada por Lucienne Blessing y Amaresh Chakrabarti, publicada preliminarmente junto a K. M. Wallace 1992 y, posteriormente, como libro en 1999 (Blessing y Chakrabarti, 2009). El propósito de la Design Research Methodology (DRM) es orientar a los diseñadores para que seleccionen los métodos más apropiados para sus investigaciones, alentando la reflexión sobre aquellos que utilizan y haciendo que la investigación sea más rigurosa, eficiente y efectiva. Se trata de un esfuerzo ambicioso que pretende sentar las bases metodológicas para que la investigación en diseño logre su propia autonomía científica. De hecho, para Blessing y Chakrabarti (2009: 13) los objetivos de la investigación en diseño son “la formulación y validación de modelos y teorías sobre el fenómeno del diseño, así como el desarrollo y validación de conocimientos, métodos y herramientas basados en estos modelos y teorías con el objetivo de mejorar el diseño”.

[4] Método 1.3. Ingeniería de sistemas.

[5] Método 2.1. Cambio de estrategia.

[6] Método 3.1. Definición de objetivos.

La DRM, que coincide en más de un aspecto con la metodología presentada en este artículo, no está orientada tanto al diseño de productos como a la prescripción de “soportes de diseño”, es decir, a prescribir todos los medios posibles que pueden usarse para mejorar factores críticos en diseños existentes.<sup>[7]</sup> Esta metodología comienza con una fase de aclaración de la investigación, que incluye el estado del arte; la determinación del tema, el problema, el foco y los objetivos; la definición del tipo de investigación a realizar; el diseño del plan general de investigación; la formulación de los modelos iniciales de referencia e impacto; y la identificación de los criterios preliminares de evaluación.

Luego siguen las etapas descriptiva y prescriptiva. La primera de estas, denominada estudio descriptivo 1 (*Descriptive Study 1*), tiene como propósito determinar las áreas para las cuales resulte realista y efectivo proponer mejoras. En esta fase se completan y profundizan los modelos y los criterios desarrollados en la etapa anterior, se profundiza en la literatura, se llevan a cabo estudios empíricos cuando la literatura no ofrece respuestas a las preguntas planteadas y se plantean conclusiones. En esta etapa se pueden involucrar los diferentes tipos de estudios empíricos que pueden ser usados para investigar (*describir*) el fenómeno del diseño. Un estudio descriptivo abarca los tres tipos de estudios que se distinguen en las ciencias sociales: exploratorio, descriptivo y explicativo (Yin 1994) (Blessing y Chakrabarti, 2009: 76).

Por su parte, la etapa denominada estudio prescriptivo (*Prescriptive Study*) tiene como objetivo desarrollar un soporte de diseño que sugiera o prescriba formas en las cuales las tareas de diseño deben llevarse a cabo para eliminar o reducir la influencia de algunos factores críticos. Esta etapa se divide en cinco fases: aclaración de tareas (se restablece el problema, se aclaran sus requerimientos y se redefine la situación deseada), conceptualización (se identifica cuáles funciones debe tener el soporte para poder afectar los factores clave en la forma prevista), elaboración (cada función del soporte requiere identificar la interacción necesaria del usuario y los medios adecuados), realización (se desarrolla el soporte y se define cómo se personaliza, instala, usa y mantiene) y evaluación (se verifica que el soporte cumpla los requisitos).

DRM termina con una segunda etapa descriptiva, esta vez destinada a evaluar el soporte.

Entre los aspectos interesantes de esta metodología se cuentan los siguientes: 1) se basa en la descripción de una situación existente y una situación deseada; 2) destaca la importancia de los atributos (o factores influyentes) que pueden ser medidos en el contexto de la situación estudiada, reconociendo que estos atributos pueden orientar las mejoras; 3) es una metodología flexible,<sup>[8]</sup> que se puede iniciar desde cualquiera de las fases y que admite prescindir de alguna de ellas; 4) ofrece herramientas para aclarar y enfocar la problemática que aborda la investigación; y 5) promueve la medición del impacto de las propuestas.

Aunque, como hemos dicho, la DRM coincide en más de un aspecto con aquella presentada en este artículo, se trata de una metodología engorrosa y poco empleada, cuya principal deficiencia es incorporar prematuramente los criterios de evaluación, “centrándose [...] en los criterios de éxito, devalúa tanto las ramas mayores de la investigación de diseño como los análisis cualitativos de los resultados de la investigación” (Eckert, Stacey y Clarkson, 2004: 1).

Diversos autores resaltan el potencial del diseño para producir conocimiento a través de la práctica, donde los métodos proyectuales y los de investigación tienden a mezclarse. Birger Sevaldson (2010: 24) hace un intento por “desplegar la complejidad de las posibles relaciones entre la práctica del diseño creativo y la investigación”. Junto con plantear una aproximación de sistemas a la investigación aplicada en diseño, Sevaldson (2010) ofrece una discusión interesante sobre los conceptos involucrados en el ámbito de la investigación aplicada, rastreando exhaustivamente la literatura y planteando con claridad las distinciones registradas entre conceptos como *practice research*, *practice-based research*, *practice-as-research*, *research-based practice*, *practice through research* y *practice-led research*; o entre conceptos del ámbito del diseño como *design-oriented research* y *research-oriented design*, entre otros. Según este autor, los diseñadores y arquitectos que enseñan en instituciones académicas se niegan a que otros definan su disciplina. Como resultado, tienden a enfatizar demasiado las diferencias entre la investigación de diseño y otras ciencias a costa de sus similitudes, y tienden a considerar las ciencias mismas como uniformes. Si bien esta reacción es comprensible, no se justifica cuando interpreta la “ciencia tradicional” como algo unificado y algo totalmente en contradicción con la investigación en diseño (Sevaldson, 2010: 18).

[7] Algunos soportes de diseño son estrategias, metodologías, procedimientos, métodos, técnicas, software, directrices, bases de datos, libros de trabajo, entre otros.

[8] Los autores resaltan que “el proceso de diseño y la aplicación de sus métodos son en cierta medida oportunistas (Bender 2004) y deben adaptarse a la situación en cuestión (Zanker 1999)” (Blessing y Chakrabarti, 2009: 17).

Peter Jones (2015) propone una aproximación sistémica a los métodos de diseño como una forma de trabajar en contextos complejos y da paso a una concepción de “avanzado”, en lo que a una formación de postgrado en diseño se refiere. Desde esa perspectiva, son numerosos los autores que destacan expresamente que los métodos de diseño están en fase de desarrollo (Findeli, et al., 2008; Sevaldson, 2010; Jones, 2015).

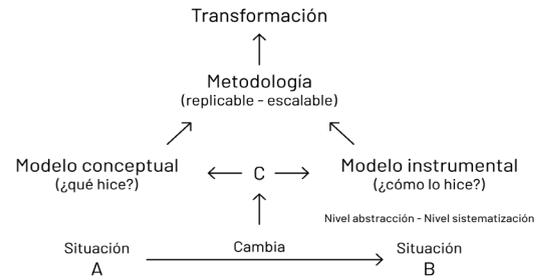
## Poliedro Propuesta de Valor Académico (PPVA): un modelo instrumental para investigar a través del diseño

En el programa de Magíster en Diseño Avanzado (MADA), la complejidad presente en la actividad final de graduación (AFG) es entendida como un atributo base y distintivo. Por lo tanto, el estudiante, independientemente de la disciplina de la cual provenga, debe ser capaz de, por una parte, transformar una realidad fuera del diseño utilizando como base metodologías de diseño y, por otra, desarrollar un modelo de intervención de diseño replicable y/o escalable a otras realidades. Esto como resultado de un proceso de reflexión durante la acción y de interpretación fuera de la acción misma del proyecto (Findeli y Coste, 2007), es decir, desarrollando investigación a través del diseño.

### Generación de conocimiento para la disciplina desde la práctica sistematizada del diseño

En el proceso de la AFG, el estudiante debe generar un cambio de situación de una realidad, haciendo que esta pase de un estado A a un estado B. Mientras realiza ese cambio, debe reflexionar acerca del proceso y de los resultados de esa transformación y emprender las modificaciones que sean necesarias de acuerdo al enfoque de pensamiento de diseño y diseño centrado en el usuario. Como expresión de la complejidad presente en el programa, el estudiante debe trabajar en niveles de síntesis y de abstracción del proceso con el cual logró el cambio, generando un modelo conceptual y otro instrumental.

Con el primero, conceptualiza el nuevo paradigma que propone su intervención y define qué hizo y, con el otro, instrumentaliza la operación con la cual realizó la intervención y define cómo lo hizo. La suma de ambos modelos permite la construcción de una metodología, abriendo la posibilidad hacia una trans-



**Esquema 1.** Creación de conocimiento aplicado para la transformación desde el diseño  
Fuente: elaboración propia.

formación del entorno a partir de lo replicable y escalable de la metodología para otras realidades con características similares a las abordadas.

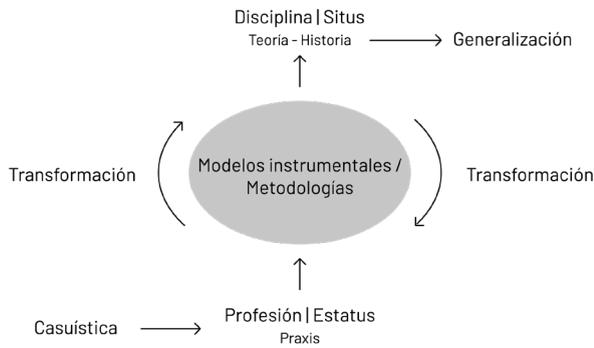
Del mismo modo, la construcción de una metodología como resultado de una intervención de diseño en un contexto determinado permite generar un puente entre la casuística de la profesión y la generalización de la teoría. En el mismo sentido, posibilita el fortalecimiento del estatus de la profesión a partir de una mejor delimitación del *situs* basado en la praxis.

### Componentes y aplicación del Poliedro Propuesta de Valor Académico

Para que los estudiantes puedan desarrollar su AFG, el programa dispone de un curso de 24 horas lectivas, dictado en ocho sesiones de 3 horas cada una, llamado Investigación Aplicada el Proyecto de Diseño (IAPD), en el cual se incorporan conceptos y herramientas que les permiten formular su propuesta de investigación aplicada, la que posteriormente se constituye en su proyecto de actividad final de graduación (AFG).

Durante el curso IAPD los estudiantes exploran temas posibles para su actividad de graduación y generan una investigación de base para su desarrollo. El curso profundiza metodologías de *design research* y aplica métodos, técnicas e instrumentos para los procesos de búsqueda de necesidades, diseño y sustentabilidad del proyecto.

En este proceso se evidencia la complejidad de plantear problemas de investigación aplicada en el campo del diseño avanzado y lograr la coherencia se convierte en un desafío para cada uno de los estudiantes del programa. Como respuesta a esa necesidad, el Polie-



**Esquema 2.** Investigación a través del diseño como fuente para la generación de metodologías que lleven a una transformación del entorno  
**Fuente:** elaboración propia.

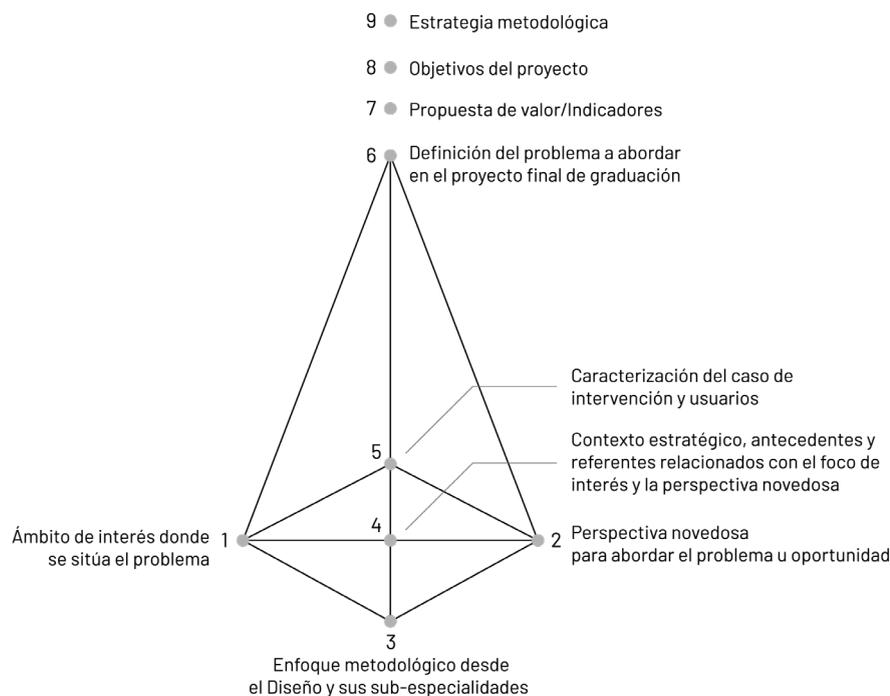
dro Propuesta de Valor Académico (PPVA) se constituye en un modelo instrumental que les permite trabajar de manera práctica en la formulación de su AFG desde una perspectiva de investigación-proyecto, con el fin de desarrollar conocimiento a través del diseño.

El PPVA es un sistema con nueve componentes que se articulan a través de la construcción de una figura geométrica (poliedro), con la cual cada estudiante dará paso a la formulación del proyecto de actividad final de graduación (AFG). Este proyecto no solo los

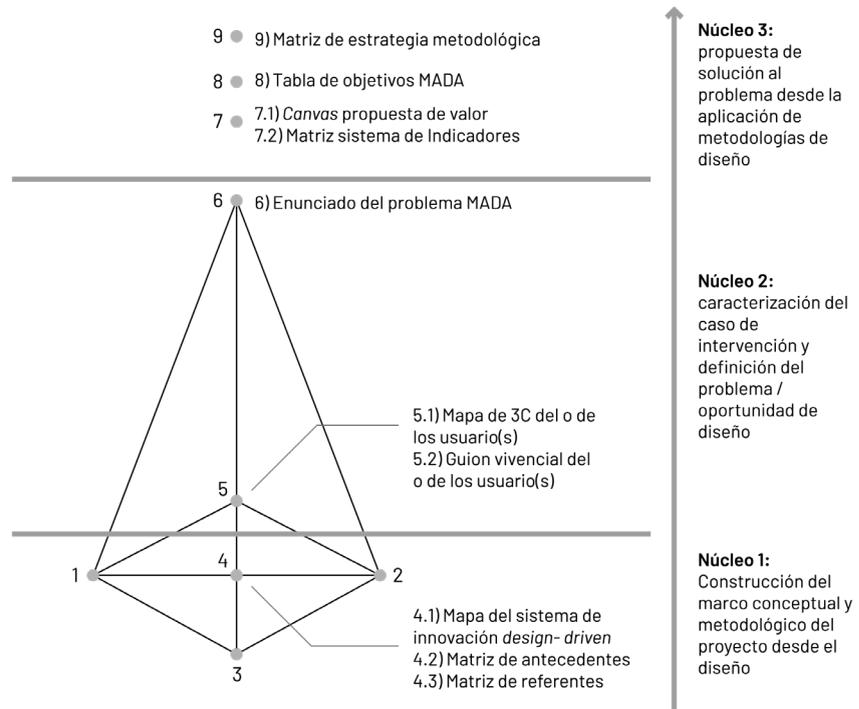
llevará al desarrollo de un caso, sino generar un conocimiento instrumental que deberán replicar o escalar en otros contextos. Este modelo instrumental ha sido desarrollado por Mollenhauer a partir de 2013 y, en sus diez versiones de testeo e iteración, ha recibido aportes de Galindo, Moraga y Palacios (Mollenhauer y Galindo, 2014; Mollenhauer y Moraga, 2016; Mollenhauer y Palacios, 2018) y, en el último tiempo, de Bernasconi y García (Mollenhauer, et al., 2018).

El proceso comienza en la base del poliedro y continúa hacia la parte superior, siendo recorrido por el estudiante en orden secuencial: 1) ámbito de interés donde se sitúa el problema u oportunidad; 2) perspectiva novedosa para abordar el problema u oportunidad; 3) enfoque metodológico desde el diseño y sus subespecialidades; 4) antecedentes y referentes relacionados con el foco de interés y la perspectiva novedosa; 5) caracterización del caso de intervención y usuarios; 6) definición del problema MADA a abordar en la AFG; 7) propuesta de valor e indicadores para medir la transformación; 8) objetivos del proyecto; y 9) estrategia metodológica del proyecto.

El PPVA también propone instrumentos que permiten a los estudiantes desarrollar cada componente. Durante el curso, estos instrumentos son el medio a través del cual el equipo docente puede evaluar



**Esquema 3.** Articulación de los componentes del Poliedro Propuesta de Valor Académico (PPVA)  
**Fuente:** elaboración propia.



**Esquema 4.** Núcleos e instrumentos del Poliedro Propuesta de Valor Académico (PPVA).  
 Fuente: elaboración propia

la coherencia interna de los proyectos. Esta revisión se realiza por núcleos y cada uno tiene componentes e instrumentos asociados. El núcleo 1 aborda la construcción del marco teórico, el cual sintetiza los componentes 1, 2, 3 y 4 y desarrolla los siguientes instrumentos: 4.1) mapa del sistema de innovación *design-driven*; 4.2) matriz de antecedentes; y 4.3) matriz de referentes. El núcleo 2, por su parte, aborda el componente 5 y 6 y se operacionaliza a través de los siguientes instrumentos: 5.1) mapa de 3c del (o de los) usuario(s); 5.2) guion vivencial del (o de los) usuario(s); y 6) enunciado del problema MADA. Finalmente, el núcleo 3 aborda los componentes 7, 8 y 9 y los siguientes instrumentos: 7.1) *canvas* propuesta de valor; 7.2) matriz sistema de indicadores; 8) tabla de objetivos MADA; y 9) matriz de estrategia metodológica. Siempre se recorre el poliedro desde la base hacia arriba, ya que son los componentes que están en la base los que sustentan la formulación.

### Atributos y resultados del Poliedro Propuesta de Valor Académico

Para los estudiantes, los atributos principales de este modelo son: 1) la visualización de los componen-

tes del proyecto de manera sistemática y colectiva y, a la vez, particular e individual, que permite manejar la complejidad; 2) la división del proceso en distintas etapas a las que se asocian sus respectivos instrumentos; y 3) la posibilidad de iterar durante el proceso. Los estudiantes avanzan de manera práctica por el método, logrando, al final, integrar las partes y formular coherentemente su proyecto MADA. Para ello, los núcleos de contenidos, sus componentes e instrumentos son articulados coherentemente y en un orden que se expresa en el siguiente marco lógico.

Como resultado de la aplicación del PPVA en el curso IAPD, los estudiantes entregan los siguientes resultados como evidencia de su aprendizaje: 1) un ensayo como ejercicio de exploración, 2) un informe como memoria del proceso metodológico y aplicado al caso particular; y 3) una pieza multimedia autoexplicativa a manera de síntesis del proceso.

A 2019, 70 estudiantes han formulado su proyecto final de graduación con base en este modelo instrumental y 50 de ellos se han graduado exitosamente del programa. Los 20 restantes están en su proceso de AFG y rendirán próximamente su examen. Actualmente hay 14 alumnos en la versión decimoprimera

Núcleos de contenidos	Componente del modelo instrumental	Descripción de los componentes	Instrumento/resultado relacionado con el componente
<b>Núcleo 1. Construcción del marco conceptual y metodológico del proyecto de diseño avanzado.</b>	C1) Ámbito de interés donde se sitúa el problema u oportunidad.	Se debe establecer el enfoque de diseño a aplicar en el proyecto final a partir de una revisión bibliográfica, con el propósito de orientar la formulación y desarrollo del proyecto de forma coherente. Por medio de un texto académico ( <i>paper</i> ), los alumnos deben articular coherentemente los componentes 1, 2 y 3 del Poliedro, generando una reflexión acerca de cómo el enfoque de diseño estructura la perspectiva novedosa a la situación problema detectada en el ámbito de intervención. En las últimas tres iteraciones del modelo, este documento se ha elaborado en el curso Aproximación a la investigación, con el fin de descomprimir la carga del curso IAPD.	Texto académico ( <i>paper</i> ) con el marco conceptual y metodológico del proyecto.
	C2) Perspectiva novedosa para abordar el problema u oportunidad.		
	C3) Enfoque metodológico desde el diseño y sus subespecialidades.		
	C4) Contexto estratégico, antecedentes y referentes relacionados con el foco de interés y la perspectiva novedosa.	Se deben caracterizar las tendencias, los actores, las actuaciones, las metodologías y los proyectos considerados como buenas prácticas que pueden dar contexto de relevancia a la propuesta.	4.1) Mapa del sistema de innovación <i>design-driven</i> . 4.2) Matriz de antecedentes. 4.3) Matriz de referentes.
<b>Núcleo 2. Caracterización del caso de intervención y definición del problema/oportunidad para el diseño.</b>	C5) Caracterización del caso de intervención y usuarios.	A partir del levantamiento de información, se caracteriza el usuario y/o cliente relacionado con el caso de intervención. El análisis de las 3C (cabeza, corazón y cuerpo) se realiza desde una perspectiva estructural (para sintetizar el arquetipo) y espacio-temporal (para comprender su guion de vida).	5.1) Mapa de 3C del o de los usuario(s) 5.2) Guion vivencial del o de los usuario(s)
	C6) Definición del problema a abordar en el proyecto final de graduación.	A partir de la definición del caso de intervención y de puntos anteriormente desarrollados, se detecta/propone un problema u oportunidad pertinente de ser abordado en el proyecto final de graduación.	6) Enunciado del problema MADA.
<b>Núcleo 3. Propuesta de solución al problema desde la aplicación de metodologías de diseño.</b>	C7) Propuesta de valor/ Indicadores	La propuesta de solución tiene como objetivo dar respuesta al problema u oportunidad detectado en la etapa anterior. Se estructura en la generación de una propuesta de valor (PV) y de un sistema de indicadores que permitan medir la transformación que pretende lograr la PV al solucionar el problema.	7.1) <i>Canvas</i> propuesta de valor. 7.2) Matriz sistema de indicadores.
	C8) Objetivos del proyecto.	Los objetivos son las acciones que el proyecto se propone realizar y son medibles en términos de resultados al final del proyecto. Para redactar el objetivo se puede considerar la siguiente estructura de formulación: "verbo + qué + cómo + para qué".	8) Tabla de objetivos MADA.
	C9) Estrategia metodológica.	Definir y describir la estrategia metodológica: métodos, técnicas e instrumentos asociados a cada uno de los componentes del proyecto.	9) Matriz de estrategia metodológica.

Tabla 1. Marco lógico del Poliedro Propuesta de Valor Académico (PPVA).

Fuente: elaboración propia.

del curso. Los proyectos formulados y desarrollados por los graduados MADA han alcanzado los objetivos planteados por el programa. Todos nuestros graduados han resuelto problemáticas particulares y creado propuestas de valor académico y de valor económico y/o social. Muchos de estos proyectos, por sus características de replicabilidad y/o escalabilidad, han obtenido fondos públicos y/o privados y se han convertido en emprendimientos, generando impacto donde se han instalado. En el año 2017, por ejemplo, el proyecto *Somos Museo* obtuvo el segundo lugar en el concurso de tesis del Ministerio de Desarrollo Social de Chile. Los graduados del MADA se han convertido en agentes de cambio y, a partir de la reflexión en la acción y la interpretación fuera de la acción del proyecto, han generado conocimiento para el campo disciplinar.

## Conclusiones

El Poliedro Propuesta de Valor Académico (PPVA), en tanto modelo y metodología, permite integrar la reflexión basada en la literatura disponible a la problematización proyectual del diseño. Así mismo, hace posible que el estudiante, en el momento de plantear su proyecto final de graduación, diseñe soluciones para la problemática particular abordada, desarrollando modelos que permitan crear propuestas de solución que sean replicables y/o escalables y que, además, contribuyan a generar conocimiento para el campo disciplinar.

La investigación-proyecto y la investigación a través del diseño, realizada por los estudiantes en su AFG, aporta al diálogo entre disciplina y praxis y entre *situs* y estatus en el contexto de una universidad compleja. La construcción de metodologías a partir de la sistematización del ejercicio profesional como práctica sitúa al MADA como un referente en la región entre los programas de especialización profesional de diseño (Mollenhauer, et al., 2018).

El desarrollo del modelo no ha estado exento de conflictos en sus diez iteraciones. En las primeras tres versiones, como quedó en evidencia a través de los informes de evaluación docente que entregan los estudiantes al finalizar los cursos, el obstáculo principal radicaba en la dificultad de comprender cabalmente el método: los estudiantes informaban que el hecho de no conocer con anticipación la totalidad del proceso entorpecía el avance por las diferentes etapas de la

metodología. Efectivamente, la complejidad alta del proceso hacía necesario que los estudiantes comprendiesen el modelo completo desde el momento de su formulación. Frente a esto, a partir de la quinta versión se incluyó un *dossier* que presentaba al estudiante el modelo, sus componentes, el proceso que indicaba cómo transitar y los instrumentos necesarios para hacerlo. Las evaluaciones posteriores mostraron que dicha herramienta facilitaba la comprensión del proceso completo y que el hecho de disponer anticipadamente —y de manera permanente— de toda la información necesaria hacía que la ansiedad provocada en los estudiantes “por no conocer el fin de la historia” disminuyera. Sin embargo, esto funcionó para los estudiantes que provenían de carreras como la ingeniería, la arquitectura o de ámbitos como las ciencias sociales. Para aquellos que provenían del diseño, el problema se continuó presentando —en la mayoría de los casos— al momento de formular su AFG.

Tras las evaluaciones de las versiones quinta y sexta, el equipo docente buscó indagar cualitativamente por las razones que explicaban esta dificultad. Para ello, se realizaron grupos focales al término del semestre. Así, se identificaron tres factores válidos, sobre todo, para los diseñadores. De acuerdo a lo informado por los estudiantes, estos factores guardan relación con lo siguiente:

1. Los diseñadores venían de pregrados en los cuales el curso de Taller es la “columna vertebral” del proceso formativo. En él se desarrolla fundamentalmente el pensamiento concreto —relativo a la creación de productos e imágenes visuales—, pero con poca práctica del pensamiento abstracto necesario para formular un proyecto de diseño avanzado.
2. El curso de Taller se enfoca en que los estudiantes definan la solución de un problema dado. En este contexto, quien identifica y modela la complejidad del entorno para identificar un problema, una necesidad o una oportunidad de diseño es el docente, quien simplifica el problema a través de la definición de un “encargo”, en el cual trabajará el grupo de estudiantes. En el Magíster, en cambio, los estudiantes se enfrentan por primera vez al proceso completo —definición del problema y la solución— y ello ocurre cuando abordan su proceso de titulación.
3. En pregrado, la formación en investigación de diseño es escasa o nula y, cuando está presente, suele estar desligada del curso de Taller. Los estudiantes no consideran la investigación —ni la formulación de problemas— como parte de su formación y no cuentan con las técnicas e instrumentos necesarios.

Por lo tanto, a partir de la séptima versión del curso, el equipo docente ha intensificado sus esfuerzos para que el modelo sea una herramienta que permita a los estudiantes desarrollar capacidades para:

1. Modelar la complejidad del entorno.
2. Identificar un problema, una necesidad o una oportunidad de diseño a partir de proceso de investigación.
3. Desarrollar el pensamiento abstracto y sistémico necesario para abordar contextos complejos desde el diseño avanzado.

Luego de diez aplicaciones, el modelo y su metodología siguen requiriendo mejoras. En la actualidad los esfuerzos se orientan a:

1. La iteración del modelo y del orden de sus componentes para facilitar su comprensión.
2. El ajuste del programa y del *dossier* de acuerdo a los requerimientos para la didáctica del curso.
3. La intensificación del trabajo durante la clase para apoyar las dudas de los estudiantes frente al modelo y el método.
4. La incorporación de contenidos propios de la metodología de la investigación para reforzar a los estudiantes.

Aunque el modelo descrito permite abordar problemas complejos de muy diversa índole y los estudiantes han conseguido crear propuestas de valor académico y de valor económico y/o social, vislumbramos que el proceso de mejoramiento será permanente. De hecho, actualmente, el equipo docente se encuentra elaborando el *dossier* para la décimo primera versión.

## Referencias bibliográficas

- ARCHER, B. (1981). "A view of the nature of design research" En: R. Jacques y J. A. Powell (eds.). *Design, science, method*. Guilford: Westbury House, IPC Science and Technology Press, pp. 30-47.
- BLESSING, L. T. M.; CHAKRABARTI, A. (2009). "DRM: a Design Research Methodology". Nueva York: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84882-587-1>
- BONSIEPE, G. (2007). "The uneasy relationship between design and design research in Design Research Now". En: R. Michel (ed.), *Design Research Now. Board of International Research in Design*. Basel: Birkhäuser, pp. 25-39. <https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8472-2>
- BUCHANAN, R. (2007). "Strategies of design research: productive science and rhetorical inquiry". En: R. Michel (ed.), *Design Research Now. Board of International Research in Design*. Basel: Birkhäuser, pp. 55-66. [https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8472-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8472-2_4)
- CROSS, N. (1993). "A history of design methodology". En: M. J. de Vries, N. Cross y D. P. Grant (eds.), *Design methodology and relationships with science*. Dordrecht: Springer, pp. 15-27. <https://www.springer.com/la/book/9780792321910>
- CROSS, N. (2000). *Engineering design methods*. Chichester: Wiley.
- CROSS, N. (2001). *Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos*. México, D.F.: Limusa.
- DORST, K. (2008). "Design research: a revolution-waiting-to-happen". *Design Studies*, 29 (1): 4-11. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2007.12.001>
- ECKERT, C., STACEY, M. y CLARKSON, P. J. (2004). "The lure of the measurable in design research." En: *Proceedings of Design 2004, 8th International Design Conference*. Dubrovnik: Design Society, pp. 1-6. Consultado en: <https://www.dora.dmu.ac.uk/xmlui/bitstream/handle/2086/3441/380revised.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FINDELI, A. y COSTE, A. (2007). "De la recherche-création à la recherche-projet : un cadre théorique et méthodologique pour la recherche architecturale". *Lieux communs*, 10: 139-161.
- FINDELI, A., et al. (2008) "Research through design and transdisciplinarity: a tentative contribution to the methodology of design research". En: *FOCUSED: current design research projects and methods*. Berna: Swiss Design Network, pp. 67-91. Consultado en: <http://swissdesignnetwork.ch/symposia/focused-current-design-research-projects-and-methods>
- FRAYLING, C. (1993). "Research in art and design". *Royal College of Art Research Papers*, 1 (1): 1-5.
- FRAYLING, C. (2015). *RTD 2015. Provocation by Sir Christopher Frayling. Part 1: research through design evolution*. Consultado en: <https://vimeo.com/129775325>
- GERHARD, D. (Ed). (2015). *Die Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswirtschaften/The Faculty of Mechanical and Industrial Engineering*. Viena: Böhlau.
- JÄNSCH, J. y BIRKHOFFER, H. (2007) "Imparting design methods with the strategies of experts". Paris, Cité Des Sciences et de L'industrie, ponencia en 16th International Conference on Engineering Design, Iced'07. Consultado en: <https://www.designsociety.org/publication/25467/Imparting+Design+Methods+With+the+Strategies+of+Experts>
- JONES, J. C. (1978). *Métodos de diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.
- JONES, P. (2015) "Design research methods for systemic design: perspectives from design education and practice". En: *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the ISSS*. Washington D.C.: ISSS, pp. 1-8. Consultado en: <http://journals.issss.org/index.php/proceedings58th/article/view/2353>
- MOLLENHAUER, K. y GALINDO, A. (2014). "Investigación aplicada al proyecto de diseño. Dossier del curso. 1ª versión". Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, documento inédito.
- MOLLENHAUER, K. y MORAGA, E. (2016). "Investigación aplicada al proyecto de diseño. Dossier del curso. 2ª versión". Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, documento inédito.
- MOLLENHAUER, K. y PALACIOS, D. (2018). "Investigación aplicada al proyecto de diseño. Dossier del curso. 3ª versión". Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, documento inédito.
- MOLLENHAUER, K., et al. (2018). "Modelo instrumental para formulación de proyectos de investigación aplicada. Caso MADA". En: *Actas Congreso Intersecciones III*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, pp. 244-251.
- PUC. (2016). "Informe de autoevaluación del Programa de Magíster en Diseño Avanzado". Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, documento inédito.
- SEVALDSON, B. (2010). "Discussions and movements in design research: a systems approach to practice research in design". *FormAkademisk*, 3 (1): 8-35. <https://doi.org/10.7577/formakademisk.137>
- VAN DE WEIJER, M.; VAN CLEEMPOEL, K; HEYNEN, H. (2014). "Positioning research and design in academia and practice: a contribution to a continuing debate". *Design Issues*, 30 (2): 17-29. [https://doi.org/10.1162/DESI\\_a\\_00259](https://doi.org/10.1162/DESI_a_00259)