ARTÍCULO DE REVISIÓN

Competencias del diseño industrial para la innovación

Industrial design skills for innovation

Pietro David Pérez Vitali

Recibido: 26 – 06 – 2022 / **Aceptado:** 15 – 09 – 2022 / **Publicado:** 15 – 09 – 2022

Cómo citar: González-Rico M. (2020), Competencias del diseño industrial para la innovación. *Ignis (14), 84-96*
DOI:

Resumen

Este documento responde a la relación del diseño industrial con la innovación, la cual se ha estrechado en términos de innovaciones en producto, que al revisarse desde la historia del diseño industrial, con énfasis en las escuelas de diseño alemán del movimiento "moderno", fueron de gran influencia para la gestación de nuestras escuelas en América Latina, y la bibliografía actual respecto de competencias y roles del diseño industrial. A la luz de las competencias que se pretenden desarrollar y practicar por los diseñadores, se encuentra una gran capacidad de aporte para procesos de innovación en las compañías, las cuales pueden ir más allá del diseño y desarrollo de producto o servicio. Se concluye con la definición de competencia, y las competencias del diseño industrial, en términos de que hace y como lo hace, donde el punto de partida son las bases históricas y culmina con las requeridas en la actualidad para el desarrollo de la profesión.

Palabras clave:

Competencias, diseño Industrial, pautas de innovación

Abstract

This document responds to the relationship between industrial design and innovation, which has become closer in terms of product innovations, which when reviewed from the history of industrial design, with emphasis on the German design schools of the "modern" movement, were of great influence for the gestation of our schools in Latin America, and the current bibliography regarding competences and roles of industrial design. In light of the competencies that designers intend to develop and practice, there is a great capacity to contribute to innovation processes in companies, which can go beyond product or service design and development. It concludes with the definition of competence, and industrial design competences, in terms of what it does and how it does it, where the starting point is the historical bases and culminates with those currently required for the development of the profession.

Keywords:

Competences, Industrial design, innovation guidelines.

Introducción

Las competencias del diseño industrial, como la creatividad y las técnicas de diseño, han sido observadas desde la óptica de profesiones objetivas, como la Administración, la Psicología y otras disciplinas de las ciencias sociales. Sin embargo, no han sido estudiadas desde las perspectivas de la Innovación y desarrollo (I+D) (Walsh, 1996), así como tampoco ha sido lograda una reflexión desde la perspectiva de la profesión misma (Pérez, 2015).

Reflexionar sobre las competencias desde la misma profesión del diseño industrial, dentro del marco de la innovación, permite entender este último concepto y cómo el diseño industrial no sólo genera innovaciones de producto (Borja de Mozota, 2006), sino que dentro de las competencias del diseño industrial existen otras que aportan a los procesos de innovación dentro de las compañías.

Ahora bien, durante la revisión bibliográfica sobre Diseño Industrial, se determina a los diseñadores como personas capacitadas para ejercer la profesión del diseño (Borja de Mozota, 2003), se han relacionado directamente con la innovación casi al punto de mostrarlos como la figura clave para el desarrollo de esta, pero desde la óptica de la innovación como tal, son parte de un sistema y la actualidad no depende de la virtuosidad del diseñador para lograr la innovación. En ese orden de ideas, el nuevo reto es trasformar la profesión, cuyo éxito en la innovación ha sido individualista, debido a que las organizaciones esperan contar con el diseñador estrella (Borja de Mozota, 2003), en una profesión donde el diseñador intervenga en los colectivos, procesos y entornos para generar la innovación dentro de la compañía, otorgando a esta ventajas que generan valor.

Desde otro punto de vista, es importante evidenciar, desde la teoría y la evidencia empírica, que la profesión del diseño tiene un gran factor de investigación, que no se ha tomado en cuenta y se ha asociado con *eurekas,* más que a un proceso de investigación con enfoque creativo para la consecución de proyectos.

La estrecha relación entre las escuelas de diseño y las empresas, en términos de formación y ejecución de la profesión, dentro de un entorno de cambio continuo, hace que sea prudente definir competencias para la innovación del diseño industrial, que encadenen a la educación como generador de capital humano y a las empresas como el entorno laboral para su práctica, satisfaciendo las necesidades productivas de estas.

Bases conceptuales

En términos de competencias, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) define el concepto de "competencia" como "una capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada" (OIT, 2012b). Esta misma organización provee diferentes definiciones respecto al término y para la definición del concepto es interesante la propuesta por Gallart (1997), según se cita en OIT, 2012:

> Un conjunto de propiedades en permanente modificación que deben ser sometidas a la prueba de la resolución de problemas concretos en situaciones de trabajo que entrañan ciertos márgenes de incertidumbre y complejidad técnica […] no provienen de la aplicación de un currículum […] sino de un ejercicio de aplicación de conocimientos en circunstancias críticas.

Así, desde el ámbito del diseño se encuentran otras definiciones de "competencia". Por ejemplo, en el DuocUC (2003), mediante el desarrollo del proyecto FONDEF D991 1038, es definida como "Capacidad para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado, y hace referencia a la capacidad de un individuo para dominar un conjunto de tareas específicas o una función concreta" (p. 8) y, más adelante, como "cualquier característica que pueda ser observable, medida o estimada con seguridad y que distingue un desempeño superior de uno promedio, en términos de comportamientos observables, conocimientos, habilidades y /o atributos personales" (p. 26).

Una vez expuesto el término "competencia" es de vital importancia la revisión de algunos hechos que dan forma a la profesión y las escuelas de diseño, principalmente alemanas del movimiento "moderno", ya que estas influencian el origen de la profesión en Colombia y en América Latina (Fernández, 2003; Prodiseño, 2005).

Según lo mencionado hasta acá, para comprender los inicios del diseño industrial es necesario mencionar un hecho ocurrido a mediados del siglo XIX; un tiempo en que la Revolución Industrial dividió la proyección de la ejecución del producto, en el sentido de que estas actividades dejaron de ser responsabilidad de una sola persona (Bürdek, 1994). Dicha división aporta a identificar las fases en las cuales las ideas y conceptos fluyen en la consecución de un proyecto y la ejecución o desarrollo del mismo, y así mismo, enmarca las fases del proceso requerido para la generación de valor. Adicionalmente, en ese mismo siglo, Henry Cole, mediate medidas pedagógicas, buscó influir en el diseño de la vida diaria, como en la funcionalidad de los objetos sobre los componentes representativos y decorativos, proponiendo la actividad de "Aprender a ver comparando" (Bürdek, 1994). Ahora bien, la propuesta de Cole, desde la generación de valor, influencia las diferencias en el valor de uso percibido por el consumidor y/o usuario del producto frente al valor de cambio.

Otro hecho importante para comprender el vínculo del diseño y la innovación es el diseño y desarrollo de la silla Thonet No 14 (1859). Dicha silla no solo ha sido un icono de diseño; este producto también innovó –en su momento– al crear e implementar el sistema de madera curvada al vapor y la estandarización de piezas mediate el concepto de modularidad. Es constatable el valor de innovación ya que, desde su lanzamiento hasta la década de los años 30 del siglo XX, se produjeron 50 millones de piezas y se considera el producto más exitoso del siglo XIX (Thonet, 2010).

Posturas fundamentales que ayudan a comprender el vínculo del diseño y la innovación que fueron propuestas en este periodo, son las de Jhon Stuart Mill, desde la corriente filosófica del utilitarismo; una doctrina que, según Bürdek (2005) da cuenta de "la calidad moral de las acciones de los hombres". Lo cual es una de las condiciones que determinan el diseño hasta nuestros días y puede tomarse como una postura inicial hacia la innovación sostenible y responsable de productos y/o servicios, procesos, organizaciones y marketing.

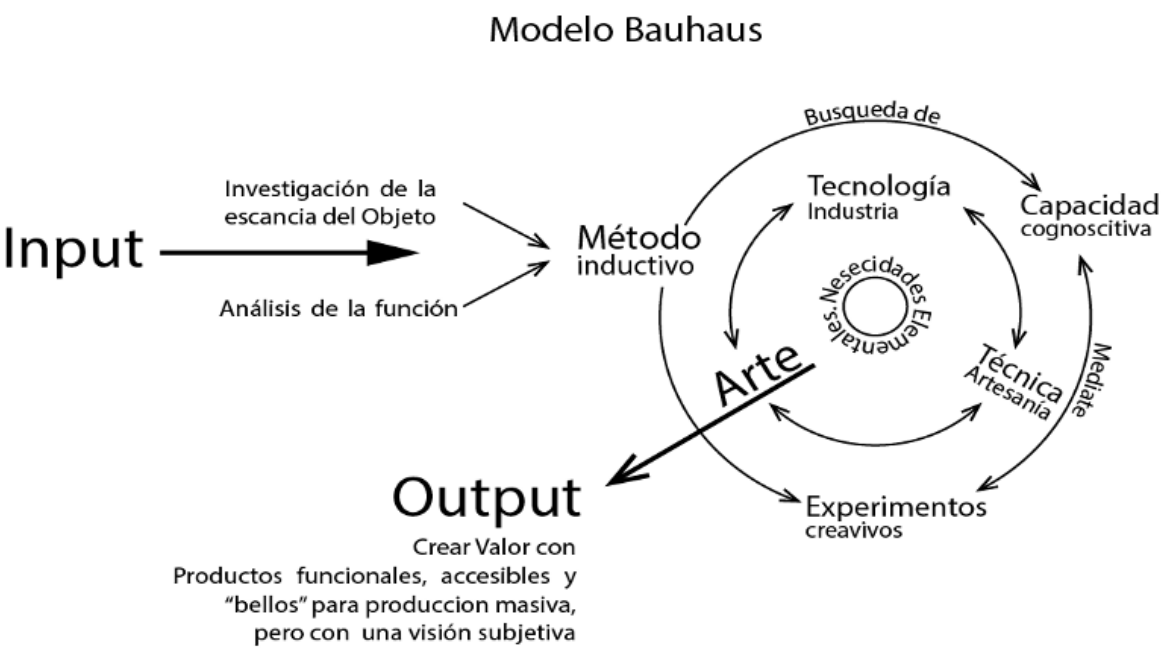
La Escuela oficial de la Bauhaus

Siguiendo el parámetro de las raíces del diseño en nuestra nación y en América Latina, se encuentra que las escuelas de diseño alemán del movimiento "moderno" son de vital importancia latina (Fernández, 2003). Bajo esa óptica, las competencias que la Escuela Oficial de la Bauhaus y la Escuela Superior de Diseño Ulm (Hochschule für Gestaltung, HfG Ulm) buscaban generar en los diseñadores son de vital importancia para la comprender el quehacer del diseñador hoy en día. La Escuela Oficial de la Bauhaus, por ejemplo, proponía un modelo educativo que en los primeros años de educación se enfocaba en la experimentación, el hallazgo personal y el ensayo de diversas posibilidades creativas; un aspecto que evolucionó a la adopción de un método inductivo, para que los estudiantes buscaran, probaran y

experimentaran, bajo la impronta de la capacidad cognoscitiva, donde la teoría no se exigía, sino que se extraía de experimentos creativos que configuraban la teoría global (Bürdek, 1994), y los proyectos eran propuestos desde la visión del arte funcional, enfocados en la perfección estética inducida por la total confianza del funcionalismo (Borja de Mozota, 2006).

Por su parte, la actividad proyectual estaba enmarcada en la creación de productos con altísima funcionalidad y accesibles a las mayorías, lo cual progresó a un escenario más amplio donde la propuesta debería ser un creador social en pro de servir a su comunidad, mediante la satisfacción de necesidades elementales con productos adecuados. Es de destacar que en este momento ya se tenía como base el valor de uso y de cambio, no como fundamentos teóricos. Sin embargo, se identifica un compromiso con estos, ya que se buscaba un consumo de los productos dentro de una capacidad productiva. Para cumplir con lo anterior, los procesos proyectuales de la Bauhaus se fundamentaban en tres condiciones, "investigación de la esencia", "análisis de la función" y la "experiencia creativa acumulada". (Bürdek, 1994).

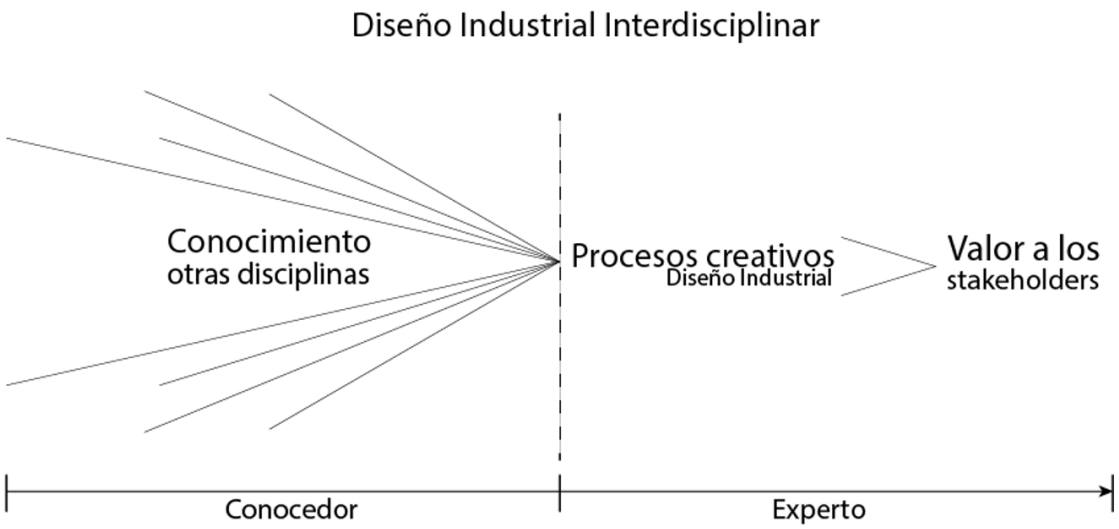
Figura 1. *Modelo Bauhaus*



Fuente: Pérez (2015)

Por consiguiente, el modelo propuesto por la Bauhaus aporta una visión interdisciplinar de la práctica de la profesión, donde se incluyen el conocimiento del arte, la artesanía, la industria y, en último lugar, la ciencia, desde un punto de vista en el que primaba la visión subjetiva del diseñador en el proceso de diseño.

Figura 2. *Diseño Industrial Interdisciplinar*



Fuente: Pérez (2015)

Esta visión subjetiva en el proceso de diseño dio lugar a hablar de la importancia del talento del diseñador sobre el proceso de diseño, para cumplir con la generación de valor y, adicionalmente, generó las competencias de proyección del producto a producir, el autoaprendizaje, la comprensión de: procesos productivos, de la actividad, de arquetipos de productos, o la fusión del valor estético (artístico) con tecnologías de producción. Asimismo, dio origen a la posición individual de un diseñador que enfrenta un problema; que muestra la subjetividad como máxima para la resolución de este y promueve la aparición de lo que se conoce como el "ego" del diseñador.

La Escuela Superior de Diseño ULM

Después de la Segunda Guerra Mundial, el diseño tiene un renacer; esto se produce con la Escuela Superior de Diseño (ULM), que enfoca al diseñador hacia un equilibrio las aspiraciones prácticas y estético-psicológicas de su tiempo para satisfacer necesidades físicas y psíquicas del usuario mediante el diseño de productos (Bürdek, 1994). Es de destacar que la ULM sufre una inflexión conceptual donde se rompe el paradigma de la "buena forma" (Gutten Form) (Rinker, 2003) y se evidencia la relación del diseño, la ciencia, la tecnología, la economía, la psicología y la semiótica (Bürdek, 1994; Rinker, 2003; Mäntele, 2003); todas ellas, en interacción, para formar las competencias requeridas en ese momento. Fue un tiempo de la historia en que el diseñador debía familiarizarse con las teorías de la demanda y consumo para definir los factores que incrementan la productividad, la investigación de "Operational Research" y las leyes de la automatización.

Además, la nueva concepción introdujo métodos de análisis aplicados a problemas de diseño, familiaridad con la realidad tecnológica y trabajar como parte de un equipo (Vega, 2013), lo cual perfilaba al diseñador como coordinador en estrecha colaboración con gran número de especialistas, requerimientos de fabricación y uso de productos, con la responsabilidad de lograr la máxima productividad en

la fabricación y satisfacción material y cultural (Maldonado citado por Rinker, 2013). Sumado a esto, los problemas de diseño para Maldonado (Mäntele, 2003) se concebían y se resolvían sobre un conocimiento preciso, que no era fácil de conseguir; algo que condujo a configurar un plan de estudios con materias como la semiótica, la teoría de la información, el análisis de operaciones matemáticas, la teoría estructural y la cibernética (Oswald, 2015). Todo con una metodología donde el diseño era más que un método analítico, donde la estructura buscaba que el diseñador evolucionara al "pensamiento científico operacional", con una metodología objetivista experimental.

Los roles del diseñador y la innovación

Lo anterior hizo visible que el diseño industrial no era un tema de arte - artesanía, sino que consistí en resolver necesidades de las masas, mediante la interrelación de variables económicas, psicológicas, socioculturales, funcionales y tecnologías, lo cual hace que el diseño de producto sea un tema complejo donde se debe tener en cuenta el valor de uso del producto para el consumidor y el valor de cambio para el productor (Rinker, 2003). De igual manera, el proyecto de diseño se enfocaba en los sistemas de producción y no en un producto aislado, por los cuales se debía alcanzar una imagen corporativa unitaria (Bürdek, 1994), unificando lo tecnológico, el control de diseño de producto, con los medios de comunicación internos y externos, en pro de perfilar el diseño en tanto estrategia. Otros hechos representativos de los integrantes de la ULM son: determinar los dos roles del diseñador, como "conocedor" y "experto" (Siegfried Maser citado por Bürdek, 1994). El "experto" se debe adoptar para todos los aspectos creativos del diseño y el "conocedor" para aspectos de conocimiento ajenos a su experticia.

Ahora bien, en la época actual la creatividad se afirma como competencia central según Walsh (1996), quien hace referencia a Freeman, ya que en esta es donde las ideas son divisadas y también se relacionan con las posibilidades técnicas y las demandas del mercado, y se asegura que el diseño también es responsable del desarrollo de nuevos procesos productivos (Walsh, 1996), sumado a lo anterior, Chiva (2004), mediante la interpretación de Langdon and Rothwell, añade la solución de problemas de carácter cognitivo, que crean estructuras de un componente, producto o servicio, orientado a cumplir objetivos de eficiencia social, organizacional y de ingeniería, además asocia dicha competencia en términos de visualización de conceptos, planes e ideas, que representan algo que no existe. (Chiva, 2004)

Sin embargo, Conley (2004) afirma que asegurar que la creatividad es la competencia central del diseño es algo tímido y general, ya que deslegitima la información requerida para que el diseñador añada valor mediante la creatividad y solo lo encasilla en el hacer de productos y servicios entendibles y con características deseables por el consumidor, además que solo asocia el diseño para hacer "limpieza" en el proceso final de aquel, lo que hace que la labor del diseño, según Moody citado por Walsh (1996), se encargue de la búsqueda y rectificación de omisiones de la ingeniería para dar forma y orden visual al equipamiento físico.

Por su parte, Yang *et al.* (2005) sostienen que implementar el diseño solo en el desarrollo de productos reduce la contribución a logros y estrategias corporativas, ya que si se integra al proceso "concepto al mercado", el diseñador es participe de la planeación del producto y posicionamiento.

Según Ho *et al*. (citados por Yang *et al.,* 2005), el proceso de diseño de producto se divide en planeación, diseño, prototipado e ingeniería; un proceso en que el diseñador debe contar con habilidades para cada fase, como: negociación con clientes, solución de problemas, aceptación de responsabilidad por resul-

tados, relaciones interpersonales y gerencia de proyectos; trabajo en equipo (team spirit), aceptación a retos, estrategias de marketing, análisis de mercado, planeación de producto, diseño mecánico y estructural, CAID , actitud activa, comunicación con idiomas extranjeros y puntos de vista internacionales.

Al ver la cantidad de competencias que se pueden desarrollar en el diseño industrial, estas no pueden ser desarrolladas completamente por un diseñador, es decir que, dependiendo de la actividad, debe desarrollar competencias específicas de cada fase (Yang *et al.*, 2005). Así, como los roles de Siegfried Maser se redefinen y toman nuevos conocimientos de experticia en la actualidad.

Tabla 1. *Relación de habilidades, según Yang et al.*

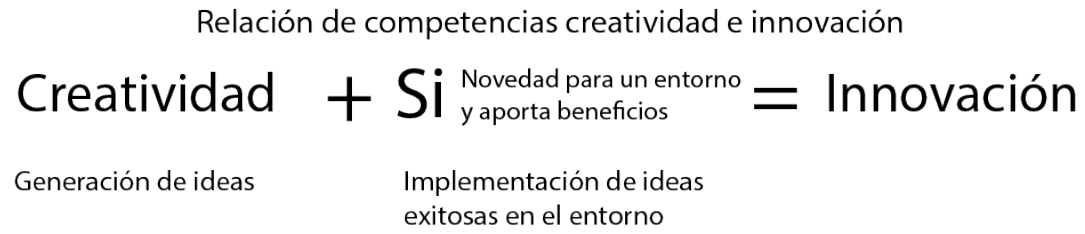
Relación de habilidades según Yang *et al.* (2005)			
Fases del proceso			
Planeación	**Diseño**	**Prototipado**	**Ingeniería**
Conocimiento del mercado	Ideación	Hacer prototipos sofisticados para modelos de apariencia, operacionales y mecanismos	Conocimiento en ingeniería sobre mecanismos, herramientas para modelado, ingeniería eléctrica y manufactura
Marketing	Creatividad		
Diseño	Estética		
Ingeniería	Bocetación y dibujo		
Planeación	Maquetación		

Fuente: Pérez (2015), con información obtenida de Yang ***et al***. (2005)

Es de interés mencionar la postura de Walsh (1996), que añade como competencia el rol integrador del diseño entre las posibilidades técnicas de producción y las demandas u oportunidades que son esenciales para la innovación y que generan la posibilidad de trascender a los procesos productivos para generar nuevos productos (ver caso silla Thonet No 14 del documento) y añade que el diseño industrial está orientado a generar ganancias.

En este punto, es interesante la postura de Robinson *et al.*, (2005), quienes definen que la competencia central es la misma innovación y la definen en términos de generación de ideas e implementación de las mismas. La creatividad, por tanto, interviene en la generación de ideas y estas deben ser implementadas en entornos particulares, en los que sea nueva y aporte beneficios al proceso, o al producto; es así como innovación es el resultado de la actividad (Robinson *et al.*, 2005) y debe ser exitosa (Stamm, 2003) en términos de generación de valor (Perez, 2015).

Figura 3. *Relación de competencias creatividad e innovación*



Fuente: elaboración propia, a partir de Pérez (2015).

Robinson *et al.* (2005) también identifica cinco grupos de competencias futuras, a saber: atributos personales, gerencia de proyectos, estrategias cognitivas, habilidades cognitivas, habilidad técnica y comunicación. Estas se componen, a su vez, de 42 competencias o, mejor, encuentra que existen 49 competencias, que son categorizadas en términos de estado emergentes, centrales y maduras, de acuerdo con la percepción de estas a futuro:

- Competencias emergentes. Son las más importantes para el futuro de la profesión
- Competencias Centrales. Las que permanecen en el tiempo futuro.
- Competencias maduras. Las menos importantes para el futuro.

De lo anterior se sigue que el estado de la competencia "creatividad" esta categorizada como madura y la innovación, como emergente (Robinson *et al.*, 2005). Esto se debe a que la competencia "creatividad" hace parte de la innovación, según lo expuesto con anterioridad.

Para ampliar el marco de las competencias, Walsh y Roy (1985) –por medio de la analogía del "gatekeeper" de Allen (1977)– empoderan al diseñador en este rol, donde aparte de ser integrador de las posibilidades técnicas y las demandas, también es el punto de comunicación con el entorno (Walsh, 1996); lo que obliga al diseñador a entender el entorno en términos de modas, tendencias, diseños, uso de nuevos materiales, maquinaria y procesos de producción, comportamiento del consumidor y patrones de demanda y, asimismo, el contexto interior de la compañía, donde se incluye: I+D, marketing, producción, finanzas, prueba de materiales, gerencia estratégica y planeación corporativa; áreas de la compañía que suministran información que debe ser input para el proceso de diseño.

Otro abordaje de las competencias es el de Horváth (2006), quien define un modelo de competencias del diseño holístico que está compuesto por cinco grupos, que abarcan: capacidades, actitudes, conocimiento, habilidades y experiencias. Las capacidades son naturales al diseñador y pueden tomarse como intrínsecas a todo ser humano (Perez, 2015), entre ellas están: la inteligencia, imaginación, creatividad, inventiva, astucia, pragmatismo y productividad. En conjunto, requieren entrenamiento mediante el aprendizaje teórico practico y conllevan mucho tiempo de desarrollo (Horváth, 2006).

Para el caso de Horváth (2006), define las actitudes como la relación con su profesión y considera el valor intelectual y social de la profesión, así como el desarrollo de hábitos para hacer las cosas relacionadas con el diseño; esto conduce al concepto de "designerly", entendido como los comportamientos de trabajo sistemático, aplicación de herramientas basadas en computadora, o la acción de dirigirse a cuestiones

concretas y sistemas de pensamiento creativo que influencian la forma de ver, pensar y actuar como un diseñador. De igual modo, Cross (1982) ya había descrito dicho concepto, pero como una "tercera cultura", compuesta por las ciencias exactas y las humanidades, que afectan el modo de ver, pensar, actuar y aprender en el diseño, en el sentido que oponen la objetividad a la subjetividad, el experimentar a la analogía, lo racional a lo emocional; pero se trata de oposiciones que deben tener coherencia entre las ciencias exactas y las humanidades, para ser relacionadas con el conocimiento de diseño de Horváth (2006), que lo asemeja a la síntesis de aspectos tecnológicos, económicos, sociales y humanos; un conocimiento multidisciplinar sin el cual no es posible crear productos competitivos.

Dentro del conocimiento de diseño de Horváth (2006) también están dos fuentes paralelas, que son "entendimiento" e "información". Mientras que el entender esta más allá del problema de diseño; la información es de carácter específico (Horváth, 2006). También, el "entendimiento" se conforma por el conocimiento formal e informal y esto, en términos de Nonaka y Takeuchi (1995) y Nonaka (2007) se divide en conocimiento explícito y tácito.

Las habilidades de diseño se enarcan en la habilidades de desempeño del diseño en términos de eficiencia y calidad, las cuales –en un nivel básico– son: inquietud por el conocimiento del diseño, diagnóstico de la situación y análisis del problema, síntesis del artefacto y prototipo, colaboración remota, capacidades de gerencia de proyectos y experiencias de diseño (Horváth, 2006) que se refieren a la familiaridad obtenida por el ver, hacer y actuar como diseñado. Asimismo, dichas experiencias incluyen los sentimientos y reflexiones generados en el diseñador, que surgen durante el proceso de diseño y el resultado; lo cual se interrelaciona y alimenta el segmento de "entendimiento", en cuanto a conocimiento informal.

Ahora, conviene referenciar a Conley (2004), un diseñador que propone que las principales competencias que componen el diseño son:

1. Habilidad de entender el contexto o circunstancia de un problema de diseño y enmarcarlo de forma perspicaz.
2. Habilidad de trabajo en un nivel de abstracción apropiado para la situación.
3. Habilidad de modelar y visualizar soluciones con información imperfecta.
4. Aproximación a la resolución de problemas con creación simultánea y evaluación de múltiples alternativas.
5. Aumentar o mantener valor como parte de un todo.
6. Establecer relaciones útiles entre los elementos de la solución y estos con su contexto.
7. Habilidad para plasmar ideas y comunicar su valor.

La propuesta de Conley (2004) es adoptada por autores como Siegel (2008), quien advierte que las competencias se configuran dependiendo de la experiencia laboral del diseñador, provocando que los individuos tomen diferentes roles y, en consecuencia, especializaciones dentro de las compañías, que pueden traslaparse.

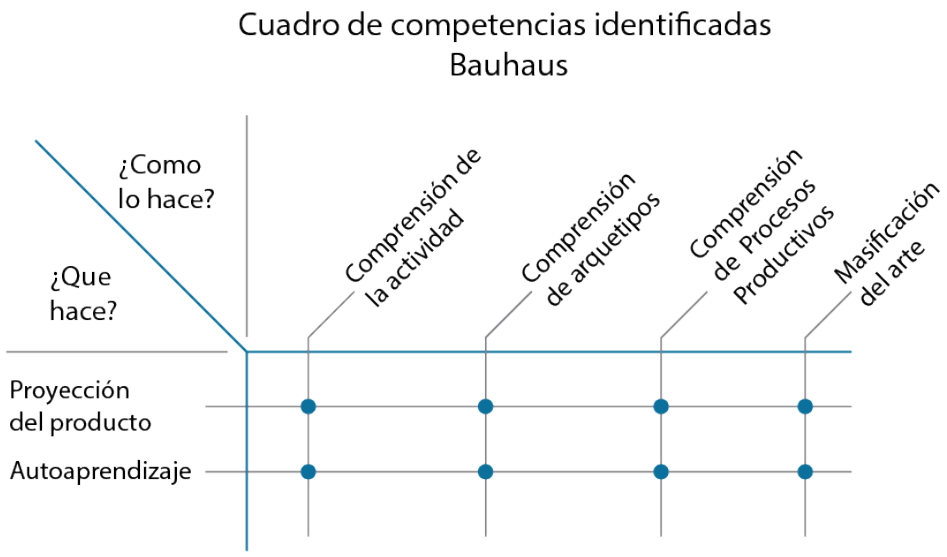
Desde el contexto latinoamericano, se encuentra el estudio desarrollado por DuocUC en Chile, que enfoca el desempeño del diseño como herramienta esencial para la competitividad de las empresas, en la eficiencia de las organizaciones y en la mejora de la calidad de vida (DuocUC, 2003), que se realiza de manera paralela entre empresarios, educadores y estudiantes, con el objetivo de determinar las capacidades con las demandadas por el mercado empresarial al diseñador industrial en su desempeño laboral, mediante el enfoque francés de saber, saber hacer y saber ser, que son categorizadas según su fundamento (Muy fundamental, fundamental, menos fundamental y complementaria).

En este estudio se detectan 31 competencias, donde las cinco fundamentales son: Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos, Capacidad de innovación, Capacidad para resolver problemas de diseño, Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento, Conocimiento de procesos de manufactura. No obstante, llama la atención ver que la Capacidad de innovación se cataloga como Muy fundamental, pero la Conocimiento de economía es la de menor peso y se cataloga como complementaria; un aspecto que, entre otras cosas, va en contra de los términos de innovación expuestos por Robinson *et al.*, (2005).

Conclusiones

Para concluir, se retoma la revisión histórica que tiene como foco las escuelas de diseño Bauhaus y ULM, donde se consolidan competencias demandadas por la historia y la interrelación, entre ellas, aquellas en la que la proyección del producto y el autoaprendizaje se toman como competencias transversales (que responden a la pregunta ¿Qué hace?), a las competencias como comprensión de procesos productivos; comprensión de la actividad; comprensión de arquetipos de productos y masificación del arte (¿Cómo lo hace?), para el modelo de la Bauhaus.

Figura 4. *Relación competencias identificadas Bauhaus*



Fuente: Pérez (2015).

De otro lado, como la HfG Ulm genera un cambio en la visión del diseño industrial al complementar los conocimientos y formas de hacer de dicha disciplina, genera que el gráfico precedente evolucione, integrando nuevas competencias, como:

- Uso de metodologías objetivas para el proceso proyectual creativo - objetivo del diseño, donde se interrelacionan las variables por medio del pensamiento sistémico, para resolver problemas.

- Comprensión del producto como símbolo de comunicación orientada al consumidor, desde variables psicológicas, semióticas y estéticas; algo que reduce el riesgo de no aceptación y no uso del objeto.

- Comprensión del entorno con variables socioeconómicas, tecnológicas y culturales, enfocado a estructurar la viabilidad del producto para el productor.

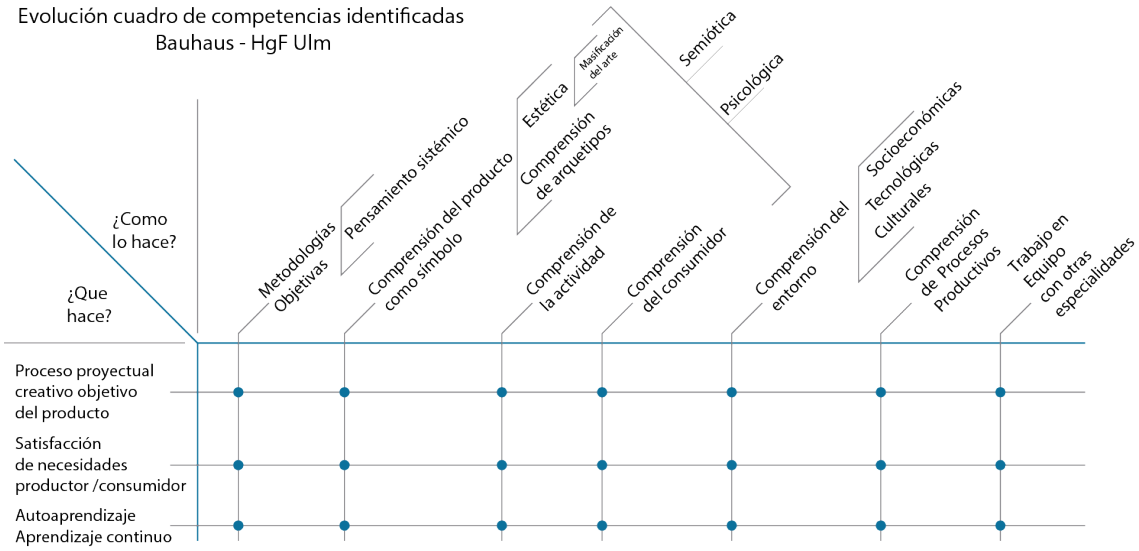
- Satisfacción de necesidades del productor y del consumidor, dando cumplimiento al valor de uso y valor de cambio.

- Trabajo en equipo con diferentes especialidades para que se satisfaga la necesidad del productor y el consumidor de la mejor manera, lo que da origen al concepto de diseñador como coordinador.

- Aprendizaje continuo del conocimiento de otras especialidades, para reforzar los propios y aplicarlos en la generación de valor.

Estas competencias se integran en el gráfico siguiente:

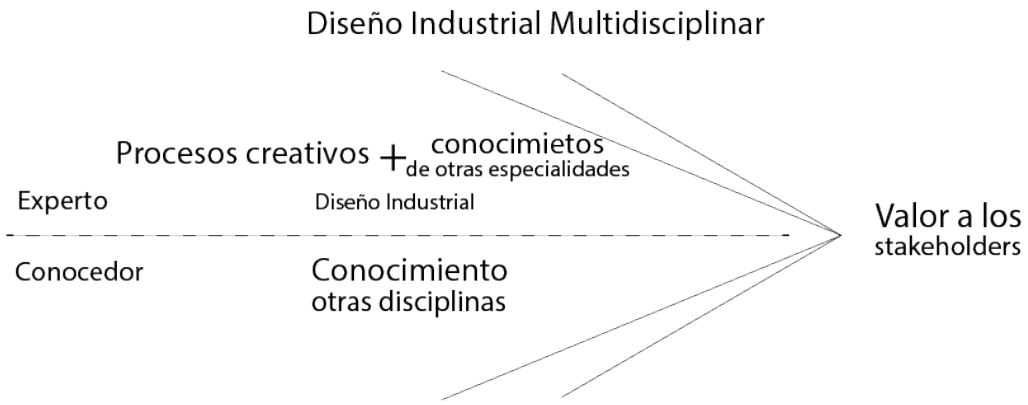
Figura 5. *Relación competencias identificadas Bauhaus*



Fuente: Pérez (2015)

Asimismo, incluir las competencias de la competencia de: aprendizaje continuo, definición del trabajo en equipo, diseñador como coordinador e implementación de metodologías de la ciencia en el proceso creativo, todo eso –en conjunto– posibilita la explicación del diseño industrial multidisciplinar (Nicolescu, 1996), (Morin, 2010) y transdisciplinar (Nicolescu, 1996), (Morin y Le Moigne, 2006).

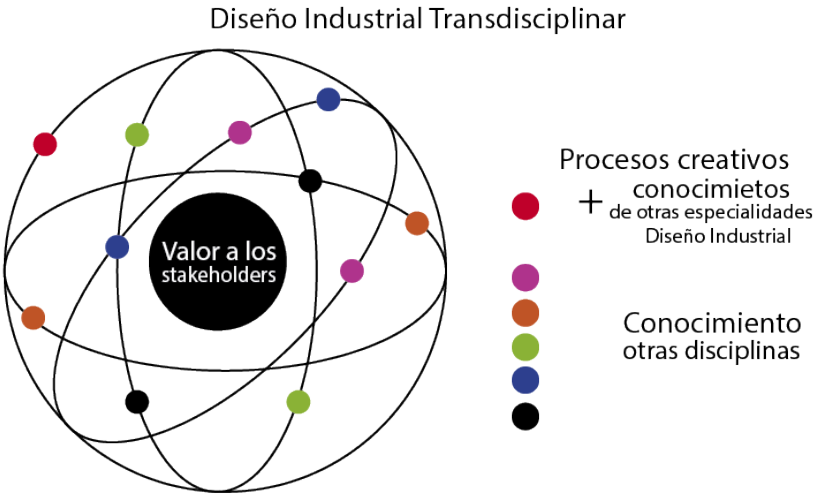
Figura 6. *Diseño industrial multidisciplinar*



Fuente: Pérez (2015).

En el diseño industrial Multidisciplinar el diseño se muestra con un perfil de colaboración con diferentes especialidades para determinar los detalles de fabricación, administración y uso del producto; todas están enfocadas en la generación de valor para los *stakeholders*.

Figura 7. *Diseño industrial transdisciplinar*



Fuente: Pérez (2015)

Pérez (2015) aclara que la HgF Ulm no genera el concepto de "diseño industrial transdisciplinar", pero sí aporta las bases para ello, gracias a la definición del "diseñador industrial" como coordinador. Este concepto surge en el momento que el conocimiento de los procesos creativos es compartido, reinterpretado y retroalimentado por el colectivo de otras disciplinas y especialidades alrededor del estudio para la generación de valor.

Por su parte, Pérez (2015) define que la competencia esencial del diseño industrial corresponde al área de la resolución de problemas, mediante la creatividad, y esta debe estar enfocada en términos de generación de valor para que cumpla con la innovación y sus esfuerzos no se vean encasillados, en términos de novedad.

Además, deduce que la formulación de Yang *et al.*, (2005) es válida y se pone en evidencia que el diseño industrial tiene competencia fundamental en la innovación, debido a los siguientes componentes:

- La innovación es la competencia emergente principal en el diseño industrial (Robinson, et al., 2005) e involucra el proceso creativo objetivo, para: la solución de problemas, la proyección de soluciones en proceso, procedimiento, producto o servicio, presentación e implementación exitosa (Stamm, 2003). Estas mismas variables, pero en escenarios futuros, caracterizan las propuestas de Chiva, 2004 y de Yang, et al., 2005, al tiempo que enmarcan el proyecto en términos de generación de valor y reducción de riesgo, generados por la no aceptación del proyecto –en la fase de implementación– por los stakeholders.

- El impacto dentro de la compañía en términos de innovación radica en la coherencia de experticia del individuo, rol y especialidad, lo cual posibilita la intervención del diseño en diferentes unidades de la compañía (Walsh, 1996), (Yang, et al., 2005) y (Siegel, 2008).

- La capacidad de desarrollar actividades como individuo y/o colectivo para investigar, analizar y sintetizar información de diferentes disciplinas (interdisciplinar) o trabajar en equipo de manera multidisciplinar y transdisciplinar, con el enfoque a generar valor al cliente y a la organización (Horváth, 2006).

- La comprensión holística de la problemática específica. Un tema inscrito en la analogía de "gatekeeper" (Walsh y Roy, 1985), (Walsh, 1996), (Horváth, 2006) (DuocUC, 2003).

- Trabajo en nivel de abstracción adecuado (Conley, 2004), (Robinson, et al., 2005) (Cross, 1982).

- Creación simultanea de diferentes satisfactores a problemas (desarrollo de nuevos productos o servicios, procesos o procedimientos) planteados, y evaluación de alternativas.

- Elaboración de modelos tangibles y/o intangibles (físicos o virtuales) para testeo (Walsh, 1996), (DuocUC, 2003), (Yang, et al., 2005), (Horváth, 2006).

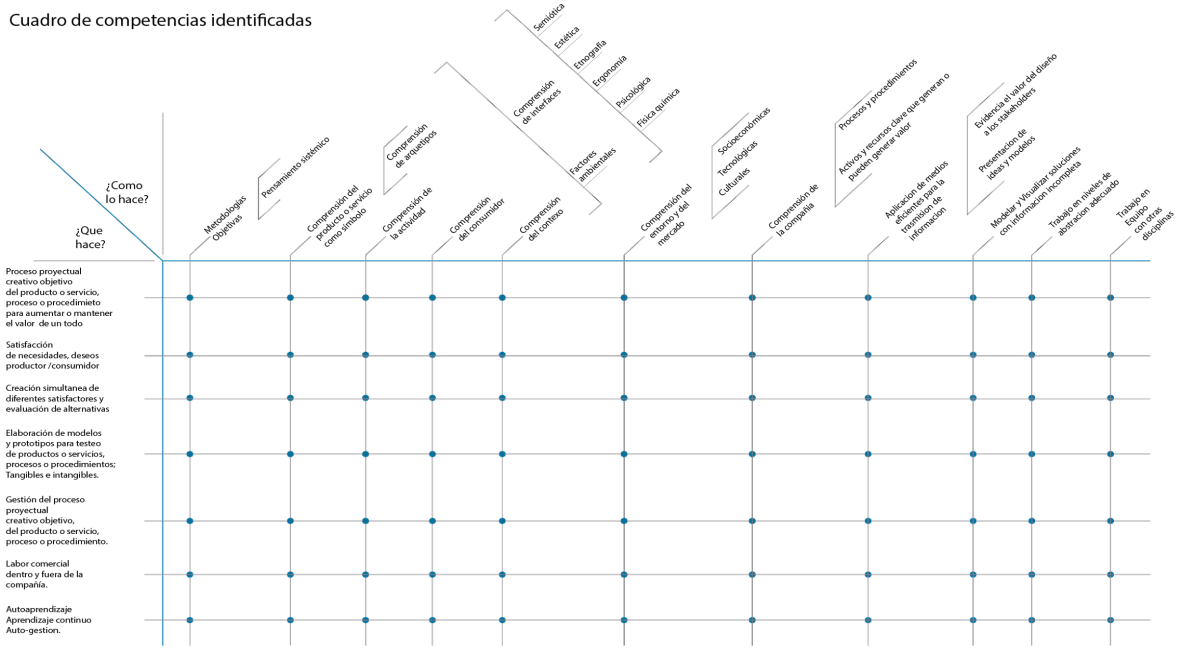
- Gestión diseño, desarrollo e implementación del satisfactor (DuocUC, 2003), (Robinson, et al., 2005), (Horváth, 2006).

- Labor comercial dentro y fuera de la compañía, para poner en evidencia el valor generado. (Yang, et al., 2005), (Horváth, 2006)

- Se define el principal "Antibody" como el "ego del diseñador".

Por último, se propone un nuevo esquema de competencias donde los modelos de las propuestas de Bauhaus - HfG Ulm evolucionan según el siguiente gráfico; un aspecto que evidencia la complejidad que los diseñadores industriales deben abarcar y la necesidad de no tratar de contener todas las competencias en una sola persona.

Figura 8. *Cuadro de competencias identificadas*



Fuente: Pérez (2015)

Referencias

Borja de Mozota, B. (2006). El Diseño De la Innovación, dos retos para la profesión del diseño. *Innovación y Diseño, 23*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3433410

Bürdek, B. (1994). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial.* (1ra. ed.). Gustavo Gili.

Centro de Diseño, DuocUC. (2003). *Educación del diseño basada en competencias: un aporte a la competitividad. Proyecto FONDEF D991 1038.* Instituto Profesional DuocUC, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Chiva, R. (2004). Repercussions of Complex Adaptive Systems on Product Design Management. *Technovation, 24*, 707-711. https://www.researchgate.net/publication/222521971_Repercussions_of_Complex_Adaptive_Systems_on_Product_Design_Management

Conley, C. (2004). Leveraging Design's Core Competencies. *Design Management Institute*, *15*, 45-51. https://www.id.iit.edu/wp-content/uploads/2015/03/LeveragingDesignsCoreCompetencies_conley_DMI_summer04.pdf

Cross, N. (1982). Designerly Ways of Knowing. *Design Studies, 3*(4), 221-227. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0142694X82900400

Fernández, S. (2003). La influencia de la HfG Ulm en la enseñanza de diseño en América Latina. En, *Modelos de ulm – Modelos post-ulm, 1953 –1968.* HfG-Archiv/Ulmer. https://docplayer.es/8835448-Hochschule-fur-gestaltung-ulm-1953-1968-modelos-post-ulm-modelos-de-ulm.html

Horváth, I. (2006). Design Competence Development in an Academic Virtual Entrerprise. Conference: International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering. (Pp. 383-392). ASME. https://www.researchgate.net/publication/233786683_Design_Competence_Development_in_an_Academic_Virtual_Enterprise

Mäntele, M. (2003). Magos de la teoría. En, *Modelos de ulm – modelos post-ulm, 1953 –1968.* HfG-Archiv/Ulmer. https://docplayer.es/8835448-Hochschule-fur-gestaltung-ulm-1953-1968-modelos-post-ulm-modelos-de-ulm.html

Morin, E. (2010). Sobre la interdisciplinariedad. *Publicaciones Icesi, 62*, 9-17. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/2562

Morin, E., y Le Moigne, J.-L. (2006). *Inteligencia de la Complejidad, Epistemología y Pragmática.* Coloquio de Cerisy. Ediciones de l'aube.

Borja de Mozota, B. (2003). *Design Management: Using Design to Build Brand Value and Corporate Innovation.* Allworth Press.

Nicolescu, B. (1996). *La transdisciplinariedad. Manifiesto.* Multiversidad Mundo Real Edgar Morin. https://edgarmorinmultiversidad.org/index.php/descarga-libro-la-transdiciplinariedad-en-manifiesto.html

Nonaka, I. (2007). La empresa creadora de conocimiento. Harvard Business Review.

Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación.* Oxford University Press. https://masteradmon.files.wordpress.com/2013/04/la-organizacic3b3n-creadora-del-conocimiento-pdf.pdf

OIT. (5 de septiembre 2012). Definiciones de algunos expertos. http://www.oitcinterfor.org/p%C3%A1gina-libro/definiciones-algunos-expertos

OIT. (4 de septiembre de 2012b). ¿Qué es competencia laboral? http://www.oitcinterfor.org/p%C3%A1gina-libro/1-%C2%BFqu%C3%A9-competencia-laboral

Oswald, D. (2015). El Departamento de Información de la Escuela de Diseño de Ulm. *Infolio*, 3. http://www.infolio.es/articulos/oswald/informatio.pdf

Perez, P. (2015). Descripción y formulación de pautas del Diseño Industrial para la innovación.

Prodiseño. (2005). *Diseño en Colombia 2.* Prodiseño..

Rinker, D. (2003). "El diseño de productos no es arte" – El aporte de Tomás Maldonado al surgimiento de un nuevo perfil profesional. En, *Modelos de ulm – Modelos post-ulm 1953 –1968* (pp. 5-9). HfG-Archiv/Ulmer. https://docplayer.es/8835448-Hochschule-fur-gestaltung-ulm-1953-1968-modelos-post-ulm-modelos-de-ulm.html

Robinson, M., Sparrow, P., Clegg, C., y Birdi, K. (2005). Design engineering competencies: future requirements and predicted changes in the forthcoming decade. *Design Studies, 26*, 123-153. https://www.researchgate.net/publication/222883081_Design_engineering_competencies_Future_requirements_and_predicted_changes_in_the_forthcoming_decade

von Stamm, B. (2003). *Managing Innovation, Design and Creativity.* John Wiley & Sons.

Thonet. (2010). Monografia. http://www.thonet.de

Vega, E. (2013). HfG Ulm. El diseño en la Alemania del Wirtschaftswünder. *Infolio, 1*. http://www.infolio.es/articulos/vega/ulm.pdf

Walsh, V. (1996). Design, innovation and the boundaries of the firm. *Research Policy, 25*, 509-529. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733395008470

Walsh, V., y Roy, R. (1985). The designer as 'gatekeeper' in manufacturing industry. *Design Studies, 6*(3), 127-133. https://www.academia.edu/61834971/The_designer_as_gatekeeper_in_manufacturing_industry

Yang, M., You, M., y Chen, F. (2005). Competencies and qualifications for industrial design jobs: implications for design practice, education, and student career guidance. *Design Studies, 26*(2), 155-189. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0142694X04000651