

Las competencias del diseñador industrial en la industria médica

¹Luis Enrique Macías Martín, ¹Francisco Arturo Bribiescas Silva, ²Hyun Sook Lee Kim, ²Jorge Barojas Weber, ¹Rosana Ramírez Martínez

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

²Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

El presente artículo nos expone aquellas competencias del diseñador industrial en la industria médica a través del análisis de ciertos autores y un caso de estudio que ha llevado a determinar un listado de competencias desde el punto de vista del enfoque francés (Saber hacer, Saber ser y Ser). El Diseño Industrial es uno de los factores más importantes dentro de los objetivos asociados a productos, ya que se encarga directamente de la elaboración de nuevos diseños de producto que abren nuevas vías en el mercado. El diseño industrial es una clave importante en el proceso de desarrollo de nuevos productos, su aportación es de suma importancia especialmente en la fase de proyección y conceptualización. En el desarrollo de éste artículo, se verá su definición y las áreas de desarrollo que el diseñador industrial pudiera tener, así como sus competencias en el proceso de diseño.

Palabras clave: Competencias, Diseño Industrial, Desarrollo de nuevos productos.

INTRODUCCIÓN

El diseño y desarrollo de un nuevo producto es un proceso complejo que implica típicamente una contribución interdisciplinaria. Así, si la naturaleza de un producto es compleja habrá que contar con un grupo heterogéneo con una gran cantidad de participantes involucrados en éste desarrollo. Difícilmente se verá a una sola persona desarrollando nuevos productos, es entonces que, muchas personas de diferentes disciplinas deben participar en el esfuerzo de desarrollo del nuevo producto. El reto para las organizaciones es saber maximizar recursos y esos esfuerzos haciéndolos más eficientes y eficaces para lograr tener éxito en el lanzamiento del producto pues como un todo, el diseño global tendrá que ser dividido en tareas individuales integrándolas en un diseño general. De aquí la importancia

de una buena administración, planeación y estructura organizacional para que los objetivos y propósitos específicos sean cumplidos.

El Diseño Industrial.

El diseño industrial, tiene como principal objetivo el diseñar productos de consumo que interactúen directamente con el usuario satisfaciendo sus necesidades a través del fin para lo que fue diseñado el producto.

Definición de diseño.

El término diseño es generalmente asociado con la creación de productos y su significado está condicionado por su entorno, es decir por el contexto en el que es utilizado.

En la actualidad se nos presentan diversas definiciones del diseño. Existen múltiples corrientes y direcciones del diseño que se reflejan al intentar desarrollar un concepto del mismo (Simón, 2009, p. 15).

El término “diseño” es empleado en la actualidad para designar (con repetida frecuencia) a la acción creativa que planea los más disímiles objetos de uso cotidiano, las distintas maneras de comunicación gráfica o visual o particulares actividades profesionales creativas (ibíd., p. 15).

Definición de diseño industrial.

El término diseño industrial, ha sido definido desde diferentes perspectivas, realidades o territorios y al igual que el término diseño, se han encontrado un sinnúmero de definiciones en varias fuentes como bases de datos en internet, instituciones y organizaciones relacionadas con el diseño, textos de especialistas y publicaciones.

La última definición que describe Simón (2008, p. 229) por parte del International Council of Societies of Industrial Design (ICSID, por sus siglas en inglés) en el año de 2009, es la más completa y está validada internacionalmente y dice:

“El diseño es una actividad creativa, cuya voluntad es la de establecer las cualidades multifacéticas de objetos, procesos, servicios y sistemas en ciclos de vida completos”. El diseño tiene que ver con productos, servicios y sistemas concebidos con herramientas, organizaciones y lógica aportada por la industrialización (no solo en el caso de procesos seriados). El adjetivo “industrial” se debe relacionar con el término industria o

en el sentido antiguo de “actividad industrial”. Así el diseño es una actividad que involucra un amplio espectro de profesiones de las cuales los productos, servicios, grafismos, diseño de interiores y arquitectura forman parte.

Rodríguez (1983, p. 14) por su parte, en su libro *“Manual de diseño industrial”*, hace mención a dos conceptos de diseño industrial que según expresa, “son para ser adoptados en el análisis de una preparación académica de tal manera que al concluir su formación el profesional cuente con una concepción personal”.

En el primer concepto, Rodríguez enuncia la definición del término diseño industrial oficialmente reconocido por el ICSID, cuyo autor es el maestro de la teoría del diseño Tomás Maldonado (1993, p. 13) y quien la dio a conocer en el año de 1961 en Venecia, Italia, durante una conferencia titulada Educación para el Diseño, así mismo se le puede ver en su libro llamado *“El diseño Industrial Reconsiderado”*, en los siguientes términos:

“El diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan solo las características exteriores, sino, sobre todo las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario, puesto que, mientras la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto determinado conlleva el deseo de hacerlo aparecer más atractivo o también disimular sus debilidades constitutivas, las propiedades formales de un objeto: son siempre el

resultado de la integración de factores diversos, tanto si son del tipo funcional, cultural, tecnológico o económico”.

El segundo concepto lo describe de manera personal Rodríguez, en su manual:

“El diseño industrial es una disciplina proyectual, tecnológica y creativa, que se ocupa tanto de la proyección de productos aislados o sistemas de productos, como del estudio de las interacciones inmediatas que tienen los mismos con el hombre y con su modo particular de producción y distribución; todo ello con la finalidad de colaborar en la optimización de los recursos de una empresa, en función de sus procesos de fabricación y comercialización (entendiéndose por empresa cualquier asociación con fines productivos)”.

Entonces podemos concluir que el diseño industrial es una disciplina esencial, en el proceso de desarrollo. Es transdisciplinaria y se encuentra presente en casi todos los objetos y sistemas que rodean al ser humano para brindarle confort en todos sus entornos, desde las casas habitación, muebles, aparatos electrodomésticos, hasta la tecnología médica y de telecomunicaciones, el sector automotriz, la agroindustria, etcétera.

El diseño industrial es la rama del diseño dedicada a la proyección de objetos de uso cotidiano. Es una actividad creadora que permite determinar las propiedades formales, exteriores, funcionamiento, aspectos ergonómicos y de seguridad de los objetos que se desean producir industrialmente considerando principalmente las necesidades del ser humano.

Los primeros pasos en el desarrollo de un nuevo diseño o la modificación de uno ya existente, es determinar los requisitos, expectativas o requerimientos del cliente, la finalidad del producto y los gustos de los clientes o usuarios. Se considera al cliente, no solo el consumidor final o el usuario del producto, sino todas aquellas personas que se ven involucradas en las decisiones que se tomen durante el proceso de diseño: personal de producción, montaje, almacenaje, ventas, servicio, post-ventas, mercadotecnia, etc.

Los requerimientos son los atributos necesarios definidos para un producto antes y durante el diseño. La necesidad del cliente es el requerimiento final del producto del cual otros requerimientos fluyen. Esto es, determinar las características deseadas del producto, tales como el tamaño, forma, peso, color, materiales utilizados, el costo, la facilidad de uso, ajuste y seguridad.

Áreas de acción del diseñador industrial.

“Toda nuestra vida gira en torno de los objetos, desde que nacemos hasta que morimos estamos en contacto con ellos, forman parte de nuestra cotidianidad, por lo tanto es imposible pasar una hora o minutos sin su presencia” (Simón, 2007, p. 46).

La creatividad y el conocimiento técnico son fundamentales en la ocupación del diseñador industrial. Los diseñadores, deben tener un fuerte sentido de la estética, sensibles para el color y el detalle y un sentido de equilibrio y proporción, así como comprender los aspectos técnicos del funcionamiento de los productos.

Los diseñadores deben ser imaginativos, persistentes y deben ser capaces de comunicar sus ideas visualmente, verbalmente y por escrito. Debido a que los gustos y estilos pueden cambiar rápidamente, los diseñadores necesitan estar abiertos a nuevas ideas e influencias y

reaccionar con rapidez a esas tendencias cambiantes.

Las áreas de acción en las que puede incursionar y laborar el diseñador industrial según Rodríguez (1983, p. 21) abarcan los siguientes campos como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1. Las áreas de acción del diseñador industrial.

Desarrollo de productos (bienes de consumo, capital y de uso público) en las distintas instancias públicas, privadas, descentralizadas ó despachos.
Colaboración en el análisis y evaluación de productos, es decir en el control de calidad que abarca todos los aspectos de valor de uso de un producto (Instituto Nacional del Consumidor).
Colaboración en la estandarización de componentes y racionalización de surtidos ó líneas de productos (Dirección General de Normas).
Colaboración en la evaluación de patentes y marcas en el área de transferencia de tecnología (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología).
Colaboración en la vigorización de la pequeña y mediana industria, representativas de nuestro país (Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, Confederación de Cámaras Industriales).
Asesoría de cooperativas nacionales de producción (gobiernos federales de los estados).
Planificar, proyectar, programar y dirigir proyectos de diseño de productos en serie.
Colaboración en función de su experiencia en la práctica profesional, en el desarrollo teórico-práctico de la enseñanza del diseño (diversas escuelas y universidades en que se imparte la curricular de Diseño Industrial).
Colaboración como especialista en la planificación de utensilios, herramientas, máquinas y equipo en general que a futuro requerirá la ejecución de los planes de desarrollo a cubrir por las distintas dependencias estatales (Secretarías de Estado).
Identificar y solucionar los problemas de diseño en los productos existentes (evaluación y/o rediseño).
Manejar técnicas y cooperar con empresarios y/o profesionales de diferentes áreas en trabajos de diseño de productos relacionados con su creación, elaboración y comercialización.
Desarrollar diseños de equipos, maquinarias, mobiliario y electrodomésticos en fábricas.
Generar nuevos productos en empresas de diseño de material didáctico, juguetes educativos, equipo de laboratorio y material quirúrgico.
Instituciones de ejercicio profesional: en empresas, industrias y fábricas para diseñar, mejorar y ejecutar proyectos de diseño de productos, resolviendo sus procesos técnicos, desde la planeación hasta la comercialización.

Fuente: Macías, Luis (2013). Elaboración propia, basada en: Manual de Diseño Industrial, Rodríguez (1983, p. 21).

En el mercado global donde la competencia es muy marcada, se necesitan nuevas ideas para convertirlas rápidamente en productos y así tener presencia de la marca y lealtad en el mercado, así mismo maximizar los ingresos antes de que los competidores puedan lanzar productos similares y crear barreras a esas marcas de productos. El primero en el mercado, también puede crear oportunidades para que la empresa establezca normas para nuevas tecnologías que ofrecen enormes ventajas en la creación de productos nuevos.

Los diseñadores siempre han tratado de identificar y diseñar productos que encajan en las necesidades de los consumidores, se centran ahora en la creación de ese producto antes de un competidor. Los diseñadores de hoy en día también deben centrarse en la creación de productos innovadores, así como teniendo en cuenta los aspectos de estilo y técnica del producto.

Es así, que el diseño industrial proporciona el conocimiento de nuevas necesidades y que se constituye como un proceso creativo, tecnológico y multidisciplinar, orientado a la creación de nuevos productos o rediseño de otros.

Por su parte, los dispositivos médicos están siendo testigos día a día de la globalización y de las nuevas tendencias, servicios y negocios con los diferentes avances en la tecnología, de ahí la necesidad de que cada compañía esté involucrada en la innovación y los departamentos de desarrollo e investigación sean competentes para entender tanto las demandas de los mercados como los requerimientos del cliente ya que los nuevos productos pueden llegar a ser tanto mejorados como

rediseñados o tener una innovación radical que cumplan o excedan esos requerimientos del cliente, para esto, al crear un nuevo diseño, los diseñadores a menudo comienzan por investigar al usuario del producto o el contexto en el que se utiliza el producto.

Una de las fortalezas competitivas de las diferentes compañías es su conocimiento tecnológico diversificado y su compromiso con la innovación científica o tecnológica. La combinación única de la capacidad de las compañías en dispositivos médicos, se debe a la sinergia de todos los integrantes de los equipos involucrados en el desarrollo de los dispositivos médicos. Las competencias y habilidades que debe tener cada uno de los integrantes es sumamente importante para lograr el fin de la innovación.

Así habrán de superarse los retos que actualmente se exigen como son la conciencia ambiental, cambios tecnológicos, nuevos recursos, competencias, etc., en donde las competencias del diseñador deberán marcar la pauta para tener buenos diseños, robustos, factibles, viables y confiables.

Competencias

El concepto de “competencia” se comienza a utilizar en los Estados Unidos en los años veinte del siglo pasado, siendo que tuvo su mejor desarrollo en los años 60 cuando estaban de boga el enfoque racionalista y el enfoque técnico de gestión. Fue en esa época en que se utilizaban como mecanismo de evaluación. Era entonces que se creía que aquellos mecanismos tradicionales de evaluación del conocimiento no auguraban de una forma idónea el desempeño del trabajador en su puesto ya que en repetidas ocasiones existía

en estos resultados el rechazo o discriminación a grupos étnicos, mujeres o distintos grupos sociales. McClelland, profesor de psicología de la Universidad de Harvard quien fuera uno de los pioneros en este concepto postuló que era necesario buscar otras variables que pudieran predecir cierto grado de éxito o, al menos, que supusieran menos sesgo cultural; a estas variables les denominó competencias.

A nivel global todas las organizaciones han experimentado cambios en todos los ámbitos dentro de su empresa desde las innovaciones, las técnicas de los procesos de producción hasta la forma de administrar el recurso humano.

El recurso humano por mucho es el elemento más valioso en una compañía por lo que se centra la atención en que se lleven a cabo de una manera cada vez mejor las tareas que desarrollan dentro de su puesto de trabajo. Esto depende de las características individuales de cada uno de ellos como son las aptitudes y sus rasgos.

Las competencias según Jorge Haddad (2007, p. 29) son repertorios de comportamientos que algunas personas dominan mejor que otras. Estos comportamientos son observables en la realidad cotidiana del trabajo. Ponen en práctica, de forma integrada, aptitudes, rasgos de personalidad y conocimientos adquiridos. Por último, las competencias representan, un trazo de unión entre las características individuales y las cualidades requeridas para llevar a cabo las misiones profesionales precisas.

Las competencias son “una característica particular de un empleado la cual resulta efectivo con su máximo

desempeño de su trabajo” (Boyatzis, 1982, p.43). Así mismo Seal, Boyatzis y Bailey (2006, p. 200) definen a una competencia como una capacidad o habilidad que lleva a un resultado exitoso. Esto debido a la conducta o comportamiento hacia sus objetivos o metas. Por lo tanto, dicen, son el resultado de un comportamiento apropiado usado efectivamente en la situación y tiempo para cumplir ese resultado o meta trazada.

Existen diversos autores que definen y expresan el concepto de competencias los cuales se nombran a continuación:

Rodríguez y Feliú (2004, p. 26) las definen como "conjuntos de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona, que le permiten la realización exitosa de una actividad".

Finalmente, Boyatzis (1982, p. 50) señala que son: "conjuntos de patrones de conducta, que la persona debe llevar a un cargo para rendir eficientemente en sus tareas y funciones".

"La competencia profesional es el resultado de la integración esencial y generalizada de un complejo conjunto de conocimientos, habilidades y valores profesionales, que se manifiesta a través de un desempeño profesional eficiente en la solución de los problemas de su profesión, pudiendo incluso resolver aquellos no predeterminados" (Perrenoud, 2002, p. 125).

El desarrollo de una competencia va más allá de la simple memorización o aplicación de conocimientos de forma instrumental en situaciones dadas. La competencia implica la comprensión y transferencia de los conocimientos a situaciones de la vida real; exige relacionar,

interpretar, inferir, interpolar, inventar, aplicar, transferir los saberes a la resolución de problemas, intervenir en la realidad o actuar previendo la acción y sus contingencias. Es decir, reflexionar sobre la acción y saber actuar ante situaciones imprevistas o contingentes.

Del análisis de estas definiciones puede concluirse que las competencias:

- Son características de la persona,
- Se ponen de manifiesto cuando se ejecuta una tarea o se realiza un trabajo,
- Están relacionadas con la ejecución exitosa en una actividad, sea laboral o de otra índole.
- Tienen una relación causal con el rendimiento laboral, es decir, no están solamente asociadas con el éxito, sino que se asume que realmente lo causan.
- Pueden ser generalizables a más de una actividad.

Las competencias se plantean como multidimensionales en sí mismas y con una relación directa con el contexto en que se expresan. Es lo que Lawshe y Balma (1966, p. 70) exponen:

- a) La potencialidad para aprender a realizar un trabajo,
- b) La capacidad real, actual, para llevar a cabo el trabajo y
- c) La disposición para realizarlo, es decir, su motivación o su interés.

Estos tres aspectos se complementan, ya que es posible, que alguien tenga los conocimientos para hacer el trabajo, pero no

lo desee hacer; o que tenga el deseo de realizarlo, pero no sepa cómo hacerlo; o no sepa cómo hacerlo, pero esté dispuesto a aprender y tenga las condiciones de hacerlo.

La misma concepción de las competencias, con su carácter multidimensional, hace que sean complejas, por lo que se requiere analizar cómo están conformadas. Spencer y Spencer (1990, p. 12) consideran, que las competencias están compuestas de características que incluyen: motivaciones, rasgos psicofísicos (agudeza visual y tiempo de reacción, por ejemplo) y formas de comportamiento, conocimientos, destrezas manuales y destrezas mentales o cognitivas.

Entonces, como resultado de los conceptos anteriores se puede deducir que una competencia es lo que hace que la persona sea, valga la redundancia, "competente" para realizar un trabajo o una actividad y sea exitoso en la misma, lo que puede significar la conjunción de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas específicas. Si falla alguno de esos aspectos, y el mismo se requiere para lograr algo, ya no se es "competente".

No sólo es importante tener conocimiento y saber transferirlo, es decir, ser competente para el desarrollo de una actividad profesional o para la resolución de un problema; también es importante, el aspecto actitudinal (actitudes y valores) que se demuestra o se pone en práctica en el proceso de formación y de desempeño laboral o en el desarrollo de la tarea o del trabajo en equipo, porque esto origina y promueve un ambiente de trabajo en el que se ponen de manifiesto aspectos culturales y sociales en la interrelación inter e intrapersonal.

El Proyecto Tuning en América Latina.

Este Proyecto surgió en Europa, pero fue planteado para las universidades latinoamericanas en la ciudad de Córdoba (España), en octubre del 2002. Las 8 universidades latinoamericanas que presentaron la propuesta inicial fueron: Universidad Nacional de La Plata (Argentina), Universidad Estadual de Campinas (Brasil), Universidad de Chile (Chile), Pontificia Universidad Javeriana (Colombia), Universidad de Costa Rica (Costa Rica), Universidad Rafael Landívar (Guatemala), Universidad de Guanajuato (México) y Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela) (Ramírez, 2008, p. 86).

El Proyecto “Tuning América Latina” propone la internacionalización de la educación superior como un reto que implica analizar la oferta académica, los perfiles profesionales, los programas de investigación, la evaluación y la acreditación del programa profesional, así como colocar en la práctica el “Enfoque por Competencias”, entendida como el desarrollo de capacidades del estudiante a través del logro de un perfil aptitudinal múltiple y complejo vinculado inevitablemente con el mundo social y laboral (ibíd.).

Así dentro del Proyecto Alfa Tuning Latinoamérica se han identificado dos tipos de competencias:

- *Las Competencias Genéricas*

Buscan identificar aquellos atributos compartidos que pudieran generarse en cualquier titulación y que son considerados importantes por la sociedad además de ser

comunes a todas las titulaciones (Ramírez, 2008, p. 90).

- *Las Competencias Específicas*

Son las que se relacionan con cada área temática y que tienen una gran importancia para cualquier titulación por que están relacionadas con el conocimiento concreto de un área temática (ibíd.).

El mercado exige factores para un diseñador industrial como los que anteriormente se enlistan. Así las empresas solicitan profesionales con una visión amplia del diseño, por lo tanto, si se quiere sobrevivir y liderar proyectos, se deben adquirir herramientas atinentes a la realidad nacional y global, para competir de igual a igual, pero no competir por realizar una misma labor, sino, para considerar la profesión de diseñador tan productiva como cualquier otra.

Por otro lado se puede mencionar que la educación basada en competencias y el Proyecto Tuning Europeo, marcan una tendencia internacional en cuanto a la educación superior y tienen presencia latinoamericana en proyectos como el Alfa Tuning Latinoamérica (ibíd., p. 104), que como se comenta anteriormente, es coordinado por universidades de países tanto latinoamericanos como europeos y tiene como objetivos “impulsar la participación comprometida y decidida de las universidades, las organizaciones de educación superior, las organizaciones profesionales, las agencias de evaluación, acreditación, análisis curricular, equivalencia de créditos, certificación y formación para investigación e innovación de América Latina y el Caribe y de la Unión Europea” (ibíd.,p.104).

Para Ramírez, (2008) en su conferencia dada dentro del proyecto Alfa Tuning Latinoamericano, competencia es la capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada, o a su vez “un conjunto de procedimientos, actividades generalizadoras, métodos de abordaje a los problemas de la profesión y las conductas que lo caracterizan y habilitan para ofrecer soluciones”.

Del proyecto Tuning de América Latina, se puede rescatar la adopción de las 27 competencias generales de los estudiantes universitarios en Latinoamérica como lo muestra la tabla 2. Estas funcionan como su nombre indica como un marco genérico, transversal, como un perfil de egreso de los estudiantes de todas las carreras profesionales.

Tabla 2. Competencias generales según proyecto Tuning para América Latina.

1) Capacidad de abstracción, análisis, y síntesis.
2) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3) Capacidad de organizar y planificar el tiempo.
4) Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
5) Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
6) Capacidad de comunicación oral y escrita.
7) Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
8) Habilidades en el uso de tecnologías de información y de la comunicación.
9) Capacidad de investigación.
10) Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
11) Habilidad para procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes.
12) Capacidad crítica y autocrítica.
13) Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
14) Capacidad creativa.
15) Capacidad para identificar, plantear, y resolver problemas.
16) Capacidad para tomar decisiones.
17) Capacidad de trabajo en equipo.
18) Habilidades interpersonales.
19) Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
20) Compromiso para la preservación del medio ambiente.

21) Compromiso con su medio sociocultural.
22) Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
23) Habilidades para trabajar en contextos internacionales.
24) Habilidad para trabajar en forma autónoma.
25) Capacidad para formular y gestionar proyectos.
26) Compromiso ético.
27) Compromiso con la calidad.

Fuente: Macías, Luis (2013). Elaboración propia, basada en información obtenida de: El Proyecto Tuning en América Latina.

Competencias del diseñador industrial.

Para la demanda del mercado actual se necesitan profesionales adaptables a los cambios que día a día van surgiendo a nivel global.

La competencia por los puestos de trabajo está peleada debido a que muchas personas con talento se sienten atraídos por el campo del diseño. Las mejores oportunidades de trabajo serán en las empresas de diseño especializadas que son utilizados por los fabricantes para diseñar sus productos o componentes. Cada vez es más común que los fabricantes manden a realizar fuera de su compañía (outsourcing, por su significado en inglés) el trabajo de diseño a las empresas dedicadas a proveer servicios de diseño a manera de reducir costos y para encontrar el talento para el diseño más calificado, creando así más oportunidades en estas empresas.

A medida que la demanda de trabajo de diseño es más impulsada por los consumidores, los diseñadores pueden controlar de cerca y reaccionar a cambios en

las demandas de los clientes y que puedan trabajar con el mercado y el personal de planificación estratégica para llegar a nuevos productos.

Un diseñador industrial tiene la capacidad de diseñar objetos que respondan a las necesidades del hombre, a su cultura, a su historia, a su sociedad, a su arte, etc. Los medios para producirlos son la mente, las manos, la materia, los procesos y la tecnología. El diseñador industrial tiene la capacidad de juntar todos estos factores en los productos que diseña. Para esto se requiere de un conocimiento especializado de criterios visuales, táctiles, de seguridad y de funcionalidad orientada al usuario.

El diseñador industrial, clave importante como recurso humano en las fases de diseño en el proceso de desarrollo de nuevos productos requiere ser competente en un gran ámbito que engloba todas las tareas de desarrollo de productos.

La necesidad de que los productos cumplan con los requerimientos antes mencionados se ve reflejada en la

generación de los Ingenieros, Ingenieros de Diseño y/o Diseñadores Industriales que no abordan el problema desde el punto de vista de la viabilidad de diseño y proceso. La falta de un conocimiento previo o competencia en las áreas involucradas del equipo de lanzamiento hace que los diseños sean pobres y no cumplan ni excedan las expectativas del cliente provocando que no se tenga éxito en el mercado o no se cumplan las funciones para las que fueron destinados.

Organizaciones como International Council of Societies of Industrial Design (ICSID), The Industrial Designers Society of America (IDSA) y el Departamento de Trabajo de Estados Unidos (U.S. Department of Labor, por su significado en inglés) proveen la siguiente información acerca de las competencias requeridas de los diseñadores industriales:

- ICSID en el año 2003 sugería que un programa comprensivo de diseño industrial debería al menos educar estudiantes en tres categorías de competencias:
 - 1) Atributos generales de solución de problemas, habilidades de comunicación, adaptabilidad a cambios rápidos, etc.
 - 2) Habilidades específicas de diseño industrial y conocimiento en pensamiento de diseño y procesos de diseño, metodologías de diseño, habilidades y conocimiento de

visualización, conocimiento de procesos de desarrollo de productos, manufactura, materiales y procesos, administración de proyectos de diseño, preocupación por el medio ambiente, creación de modelos,

3) Conocimiento en estrategias de sistemas de integración.

- IDSA por su parte, provee un listado a detalle en donde incluye 44 habilidades y 10 categorías de habilidad personal, esto para estudiantes que quisieran elegir al diseño industrial como su carrera y pudieran auto evaluarse.
- El Departamento de Trabajo de Estados Unidos (2003) define las actividades de trabajo, el valor, conocimiento requerido, habilidades e intereses para la ocupación de diseñadores industriales y le da una ponderación a cada aspecto.
- ICSID en su directorio mundial de la educación de diseño industrial da la definición de diseño industrial de las tareas y los objetivos y da la recomendación con respecto de los requerimientos educacionales mínimos para su formación.

Tomando como base lo anterior, se enlista de acuerdo al ICSID, atributos, habilidades y destrezas de un diseñador industrial en la tabla 3.

Tabla 3. Atributos, valores y destrezas del diseñador industrial.

Estrategias de sistemas de integración del Diseñador.
Habilidades computacionales y destrezas.
Destrezas de integración.

Valores éticos del Diseñador.
Conocimientos básicos (procesos de desarrollo de productos, manufactura, materiales, procesos y ciencias relevantes, gestión del diseño).
Conocimiento sobre el usuario.
Economía.
Pensamiento de diseño y proceso de diseño.
Generar Prototipos.
Conocimiento del medio ambiente.

Atributos generales del Diseñador.
Liderazgo e iniciativa.
Trabajo en equipo.
Principios de negocio y ética aplicada.
Aspectos legales del diseño (patente, copia, mercado y propiedad intelectual).
Innovación y pensamiento creativo.
Contexto cultural
Resolución de problemas generales.

Atributos generales del Diseñador. Continuación
Expresión visual y escrita.
Habilidades específicas de comunicación oral, escrita (resumen, proposición, reportes escritos) y visual.
Metodología del diseño.
Factores humanos, ergonomía y uso de metodología.
Aspectos relevantes de la historia, teoría y crítica.
Habilidades y destrezas de visualización.
Aspectos relevantes de metodología de investigación.
Adaptación a los cambios rápidos.
Habilidad para interpretar factores indicadores de cambios socioeconómicos.
Sensibilidad estética.
Habilidades y destrezas específicas para el diseño industrial.
Técnicas de organización de una oficina y costo.

Fuente: Macías, Luis (2013). Elaboración propia, basada en información obtenida de: ICSID.

Caso de estudio de identificación de las competencias del diseñador industrial.

Como parte de un proyecto académico que pretendía explorar la formación de profesionales y técnicos altamente capacitados en la disciplina de diseño industrial, la Escuela de Diseño del Instituto Profesional DuocUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile, realizó talleres y laboratorios especialmente dispuestos para simular los distintos requerimientos y situaciones que el diseñador deberá enfrentar en su desempeño profesional. A este proyecto le denominaron Proyecto FONDEF. En este caso ese proyecto nace de la urgente exigencia de mejorar la calidad de la educación en Chile.

Este proyecto fue llamado “Educación del diseño basada en competencias: un aporte a la competitividad”, su objetivo fue definir e implementar mecanismos que permitieran el traspaso de experiencias exitosas, así como el uso de herramientas y procedimientos del área de manufactura hacia el área de educación y formación en diseño. Aunado a esto otro punto fundamental fue la definición del perfil del diseñador basado en competencias laborales.

A continuación se describirá los pasos del proceso que se llevó a cabo dentro de este proyecto realizado por la Escuela de Diseño del Instituto Profesional DuocUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile:

Paso 1) Identificación de las competencias de un diseñador industrial.

Para identificar las competencias, se utilizó la información de diferentes fuentes a nivel internacional, a partir de esta

información, se seleccionó y elaboró un conjunto de competencias que definieran al diseñador industrial. El resultado de esto fue un listado constituido por 31 competencias, las cuales se enumeran más adelante.

Las competencias dentro del Proyecto FONDEF están clasificadas según el enfoque francés en tres áreas: el saber, el hacer y el ser del profesional (Ramírez, 2008): “...todo proceso de “conocer” se traduce en un “saber”, entonces es posible decir que son recíprocos competencia y saber: saber pensar, saber.

Paso 2) Conceptualización de competencias.

En el contexto de este proyecto, se definió la competencia como: “la 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”.

Como las competencias se pueden orientar a distintos ámbitos, para diferenciarlas y organizarlas, se utilizó el enfoque francés que las agrupa en 3 áreas: Saber, Saber Hacer y Saber Ser.

A su vez, para identificar y organizar las competencias en esas áreas, se elaboró una matriz con la explicitación de criterios que permitieran clasificarlas como lo muestran las tablas 4-6.

De esta manera dentro de esa conceptualización, el perfil preliminar quedó definido en función de 31 competencias, divididas en 9 competencias del área del Saber (conocimiento), representado por el 29 % de las personas encuestadas, 16 competencias del área del Saber Hacer

(habilidades y destrezas intelectuales y físicas), que resultaron del 52% de los encuestados y 6 competencias del área del Saber Ser (afectiva), que significa el 19% de

los que se encuestaron. Más adelante se detallan estos porcentajes.

Paso 3) Competencias del perfil preliminar del diseñador industrial.

Tabla 4. Competencias del perfil preliminar del diseñador industrial de acuerdo al enfoque francés. Área del Saber.

Área del Saber.
Dominio: Conocimientos que ha de tener el diseñador.
<p>Descripción: Conocer datos, grupo de antecedentes, hechos, informaciones sobre diferentes temas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de memorización, recuerdo o reproducción de información en forma similar a aquella en que fueron recibidas o aprendidas. • Conocimientos especializados de materias vinculadas al diseño industrial.

Fuente: Macías, Luis (2013). Elaboración propia, basada en información obtenida de: El Proyecto Tuning en América Latina.

Porcentaje: 29% de los encuestados están en el Área del Saber con las siguientes competencias:

- 1) Conocimiento de procesos para el desarrollo de productos.
- 2) Conocimiento de procesos de manufactura.
- 3) Conocimiento de tecnologías y herramientas disponibles para visualización, recopilación y organización de información (análoga y/o digital).
- 4) Conocimiento del cliente.

- 5) Conocimiento del contexto socio-cultural (el lugar en que se sitúa el problema).
- 6) Conocimiento de los valores y actitudes ético-profesionales que regulan el ejercicio profesional.
- 7) Conocimiento de los aspectos legales de diseño (patentes, normativa, mercado).
- 8) Conocimiento de economía.
- 9) Conocimiento de técnicas de organización (para generar nuevas empresas o la propia).

Tabla 5. Competencias del perfil preliminar del diseñador industrial de acuerdo al enfoque francés. Área del Saber Hacer.

Área del Saber Hacer.
Dominio: Habilidades o destrezas intelectuales y físicas que ha de tener un diseñador.
Descripción: Habilidades y destrezas que como resultado concreto, permitan manifestar conductas neuromusculares, físicas y mentales.

Fuente: Macías, Luis (2013). Elaboración propia, basada en información obtenida de: El Proyecto Tuning en América Latina.

Porcentaje: 52% de los encuestados están en el Área del Saber Hacer con las siguientes competencias:

- 10) Capacidad para resolver problemas de diseño.
- 11) Capacidad de innovación.
- 12) Capacidad para la aplicación de metodologías de diseño.
- 13) Capacidad de investigar para solucionar problemas de diseño.
- 14) Capacidad de manejar y aplicar criterios de identidad y expresión a los productos (criterio estético).
- 15) Capacidad para aplicar variables ergonómicas y antropométricas en el diseño de productos.
- 16) Capacidad para investigar y experimentar materiales para utilizarlos en el diseño.
- 17) Capacidad para comprender el impacto sociocultural y económico que puede generar el producto.
- 18) Capacidad de comprensión del impacto que pueden tener los

objetos, productos e ideas en el medio ambiente.

- 19) Capacidad de expresión oral y escrita de ideas y opiniones de manera coherente y fundamentada.
- 20) Capacidad para comprender, analizar y juzgar las distintas teorías de diseño.
- 21) Capacidad de conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo.
- 22) Capacidad de trabajo en equipo de manera multidisciplinaria y cooperativa en distintas situaciones y con distintos profesionales.
- 23) Capacidad o habilidad de gestión: administración de recursos para el desarrollo de un producto.
- 24) Capacidad de aplicación de tecnologías y técnicas de representación.
- 25) Capacidad o habilidad para desarrollar maquetas, modelos y prototipos: capacidad para mostrar tridimensionalmente una idea o concepto.

Tabla 6. Competencias del perfil preliminar del diseñador industrial de acuerdo al enfoque francés. Área del Saber Ser.

Área del Saber Ser.
Dominio: Afectivo.
Descripción: Son actitudes o disposiciones conductuales en las que predominan los intereses, emociones, actitudes, valores, juicios y formas de adaptación personal o social.

Fuente: Macías, Luis (2013). Elaboración propia, basada en información obtenida de: El Proyecto Tuning en América Latina.

Porcentaje: 19% de los encuestados están en el Área del Saber Ser con las siguientes competencias:

- 26) Capacidad de actuar con valores ético-profesionales.
- 27) Capacidad para adaptarse a distintos escenarios tecnológicos y productivos (flexibilidad).
- 28) Capacidad o actitud de apertura a los cambios en el campo del conocimiento.
- 29) Capacidad o actitud de respeto y/o compromiso por un desempeño profesional inspirado en los valores trascendentes del ser humano.
- 30) Capacidad o actitud de aprecio y de compromiso con la profesión.
- 31) Valorización de la pertenencia al gremio profesional del diseñador.

El diseño industrial y las competencias biomédicas en el desarrollo de dispositivos médicos.

La industria de los dispositivos médicos se ha convertido en las últimas

décadas en una de las más sólidas y con mayor crecimiento anual y su evolución ha estado en gran medida favorecida por progresos científicos y tecnológicos recientes, la utilización de nuevas técnicas, dispositivos y la optimización en costos del proceso de desarrollo de productos.

Como se ha comentado, en la concepción de un producto desarrollado por diseñadores industriales, aparece un actor clave: el usuario. Paralelamente existe una cadena de personas involucradas alrededor del producto. Hoy en día los bioingenieros juegan un papel fundamental en la selección de equipos dentro de las instituciones de salud. Ellos son los que evalúan todos y cada uno de los aspectos donde impacta el diseño; desde el funcionamiento hasta el mantenimiento y pueden dar recomendaciones ante la posible actualización y adquisición de equipos nuevos. Un equipo "con buen diseño" impacta tanto en los usuarios como en la práctica médica.

Los ingenieros biomédicos desarrollan dispositivos y procedimientos que resuelvan los problemas médicos y de salud mediante la combinación de sus conocimientos de la biología y la medicina con los principios y prácticas de ingeniería.

Muchos hacen la investigación junto con los científicos médicos para desarrollar y evaluar sistemas y productos tales como órganos artificiales, prótesis, instrumentación, sistemas de información médica y la gestión de la salud, así como, diseñar dispositivos utilizados en diversos procedimientos médicos. La mayoría de los ingenieros en esta especialidad necesitan una sólida formación en otra especialidad de la ingeniería, tales como la mecánica o ingeniería electrónica, además de la formación biomédica especializada. Algunas de las especialidades dentro de la ingeniería biomédica son los biomateriales, la biomecánica, medicina, ingeniería de rehabilitación, ortopédicos y de ingeniería.

En el proceso de desarrollo de dispositivos médicos hay ciertos aspectos que los diseñadores deben resolver: dar soluciones a problemas, interactuar con los usuarios y actores intervinientes para conocer sus necesidades, gestionar procesos productivos y seleccionar materiales para brindar la mejor solución al alcance de las tecnologías disponibles. En este proceso, el equipo de diseño opera como mediador entre fabricantes, tecnologías, tendencias, usuarios y necesidades y debe generar soluciones que respondan eficientemente a todos ellos. Diseñar equipos médicos bajo las normas nacionales e internacionales de producción es fundamental para asegurar la competitividad en el mercado actual.

La incorporación del diseño industrial en el desarrollo de equipos médicos empieza a verse como un factor diferencial que agrega valor a los productos diseñados y desarrollados en nuestro país. La intervención del diseño industrial produce un impacto positivo en el desarrollo

de equipamiento médico. No solo logra optimizar las condiciones de uso, sino que también permite mejorar la seguridad y eficiencia del tratamiento, reducir costos y tiempos de internación y minimizar el mantenimiento. Actualmente, la industria nacional ha comenzado a incorporar el diseño como una herramienta clave para el desarrollo de equipos médicos, lo cual marca una perspectiva muy favorable para nuestro mercado.

La incorporación de diseño en un producto no es cuantificable. Lo que debe considerarse al momento de obtener un nuevo equipo es la coherencia e integración con la mayor cantidad de necesidades de los usuarios, espacios y tratamientos con los que estará involucrado. El diseño se vuelve tangible cuando un producto resiste el uso intensivo sin comprometer la seguridad y eficiencia en el tratamiento.

Un equipo con buen diseño integra aspectos operativos y funcionales a través de interfaces intuitivas, aprovecha las tecnologías, procesos productivos y materiales de última generación y considera todo tipo de aspectos ergonómicos. Una estrategia de diseño integral de equipamiento médico ayuda a disminuir los errores humanos potenciales y por lo tanto los riesgos a los que pueda estar expuesto el paciente. El diseño moderno debe involucrar y fomentar la interacción de los diseñadores con todos los actores involucrados en la vida útil de un equipo.

El continuo avance científico es disparador de nuevos equipos médicos que incorporen las últimas tecnologías. Dado que el proceso de diseño sirve no solo para generar productos médicos más adecuados, sino también como un espacio de

comunicación e integración de los diferentes usuarios; el diseño industrial como disciplina tiene un potencial sin precedentes para jugar un rol fundamental en el avance de la medicina.

El diseño industrial aporta al desarrollo de equipos, dispositivos e instrumental médicos un enfoque multidisciplinario, disciplinas como la estética, los hábitos de uso, la incorporación de nuevas tecnologías, materiales y procesos productivos, así como las exigencias de los mercados globales. Este enfoque multidisciplinario también considera las necesidades de usuarios directos e indirectos: entre los primeros se encuentran los pacientes, personal médico y asistencial, mientras que los segundos pueden ser técnicos, bioingenieros y aquellos relacionados con el proceso productivo. El diseñador es el vínculo entre estos actores y debe integrar sus necesidades en el proceso de diseño, pues en las distintas etapas del desarrollo, es esencial la colaboración entre profesionales de disciplinas médicas y de ramas tecnológicas para conseguir dispositivos eficaces y eficientes.

CONCLUSION

Las competencias requeridas del diseñador industrial para diferentes condiciones pueden variar. Considerando lo anterior, y las tareas que se realizan en un proceso de desarrollo de nuevos productos la industria médica, a continuación se enlistan aquellas habilidades y destrezas que podrían hacer a un diseñador competente frente a las otras disciplinas que interactúan en el proceso de desarrollo de nuevos productos de la industria médica.

1) Equipo/ trabajo en equipo. La habilidad para trabajar con diversidad, ser parte de un equipo transdisciplinario para alcanzar los objetivos trazados.

2) Comunicación. La habilidad para comunicar ideas y proveer información claramente en una forma oral y escrita de manera que asegure la audiencia y direcciona los diferentes estilos de aprendizaje.

3) Diseño para manufactura. Diseñar para maximizar ensambles fáciles, simplificando el diseño a través de la reducción de la cantidad de partes. Desarrollar diseños modulares. Minimizar variación en las partes, diseñar partes multifuncionales.

4) Sistemas de Diseño Asistido por Computadora. Uso de herramientas computacionales que ayuden al usuario a definir nuevos productos creando imágenes, sólidos 3D, dibujos, análisis de elemento finito, simulación, etc.

5) Ética Profesional. Es la habilidad para conformar los estándares de conducta determinadas por la profesión, alineadas con el equipo y los estándares de la corporación.

6) Pensamiento creativo. Proceso de generación de ideas, las cuales frecuentemente enfatiza: pensar en un gran número de posibilidades inusuales y desarrollar o elaborar alternativas.

7) Diseño para el desempeño. Diseñar considerando los requerimientos del producto bajo las condiciones de manufactura y operaciones.

8) Diseño confiable. Diseñando los productos que funcionen desde la primera

vez y por el resto de la vida del producto. Diseños robustos llegan a ser la manera más adecuada para generar este tipo de diseños confiables.

9) Diseño para seguridad. Diseñar productos que eviten el daño al usuario desde su producción hasta el usuario final. Cumplir con los requerimientos federales es sumamente importante.

10) Ingeniería concurrente. Cada una de las fases del proceso de desarrollo de nuevos productos está involucrada en el lanzamiento del nuevo diseño, fases como manufactura, distribución y servicio y desarrollo deben de ir de una manera paralela. Ingeniería concurrente debe de estar estrechamente ligada a equipos de diseño multidisciplinados, compartir información a todos los niveles y revisiones de diseño.

11) Bocetos/Dibujos. Tener la habilidad para ilustrar claramente ideas y diseños por medio de trazos a mano libre. Se requieren habilidades para identificarse con objetos reconociendo la forma y función de los mismos.

12) Diseño por costo. Cumplir con los requerimientos del cliente mientras se minimizan los costos de todos los aspectos del producto, incluyendo producción, ensamble, distribución y mantenimiento. Tener claro las metas de ahorro de costos, revisando regularmente las áreas de oportunidad de algún posible cambio dando un valor agregado al producto.

13) Aplicaciones de estadística. Conocer metodologías de pruebas de efectividad y análisis de datos usando técnicas estadísticas

que fueron encontradas en una teoría probable.

14) Confiabilidad. Es una metodología estadística de ingeniería la cual predice el desempeño de un producto sobre la intención de su ciclo de vida y así entender los efectos de los diferentes modos de falla en el desempeño del sistema. Cabe señalar que esto es diferente al diseño confiable. Confiabilidad generalmente está involucrada con la estadística.

15) Tolerancias Geométricas. Estas son usadas para controlar la forma, perfil, orientación y localización. Ayudan a asegurar partes económicas y hacer efectiva la producción de partes con características de función y que tengan una relación entre ellas.

16) Ingeniería con valor. Evaluación de alternativas que cubran los requerimientos y se eliminen las características de función que no agregan valor, minimizando los costos de manufactura, calidad y forma de entrega.

17) Revisiones de diseño. Se llevan a cabo juntas entre todos los participantes del equipo de desarrollo, diseño y manufactura revisando que el producto cubra con las necesidades y requerimientos establecidos.

18) Procesos de manufactura. Conocer los procesos que son usados para fabricar las piezas como molde, fundición, maquinados, extrusión estampado, formado, soldadura, acabados, recubrimientos y ensamble. El diseñador debe estar familiarizado con todos los procesos de manufactura que sean usados para producir los nuevos productos.

19) Perspectiva de todo el sistema. Identificar todos y cada uno de los componentes que interactúan en el ensamble para el desempeño del producto final por medio de técnicas como matrices cruzadas, lluvias de ideas etc.

20) Diseño para ensamble. Diseñar los productos pensando en su facilidad para ensamblarlos reduciendo el tiempo ciclo de producción y tareas.

De acuerdo al listado anterior se puede observar que para poder tener oportunidad dentro de la industria médica, aprovechando este futuro de competitividad, el diseñador industrial deberá tener la capacidad de ser competente en un entorno multidisciplinario, estar preparado para interactuar con las diferentes áreas involucradas en un proceso de diseño dentro de las compañías dedicadas a desarrollo de nuevos productos teniendo la sensibilidad de detectar los problemas y las necesidades para resolverlos.

Por otro lado el diseñador industrial tendrá la preparación para emprender una compañía en donde ofrezca servicios o desarrolle nuevos productos aprovechando las oportunidades que se presentan.

REFERENCIAS

Libros

Boyatzis, R. (1982). *The competent manager: A model for effective performance*. New York: John Wiley & Sons, pp. 43-56.

Lawshe, C. y Balma, M. (1966). *Principles of personnel testing*. New York: Mc Graw Hill, pp. 68-97.

Maldonado, T. (1993). *El diseño Industrial Reconsiderado*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, p. 13.

Rodríguez, J. (1983). *Manual de Diseño Industrial*. México: Ediciones Gustavo Gili, S.A. de C.V., 3a. Edición, pp. 14-60.

Perrenoud, P. (2002). *Construir competencias desde la Escuela*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones. 2ª. Edición, p. 125.

Rodríguez, T. y Feliú S. (1994). *Manual del Curso Técnicas de Entrevista y Decisión de Selección*. Caracas: Psico Consult, p. 26.

Simón, G. (2009).+ *de 100 definiciones de diseño*. México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 8-234.

Spencer, L. y Spencer, S. (1993). *Competence at work: models for superior performance*. New York: Wiley, pp. 9-85.

Revistas

Haddad, J. (2007). *Experiencias y consideraciones en la conformación de perfiles de competencias*, Revista de Psicología, XXV (1), pp. 29-58.

Seal, C., Boyatzis, R. & Bailey, J. R. (2006). *Fostering emotional and social intelligence in organizations*. Organization Management Journal, 3, pp.190-209.

Páginas Web

ICSID International Council of Societies of Industrial Design. Disponible en: <http://www.icsid.org>. Fecha de consulta: 15 de abril de 2010.

IDSIA Industrial Designers Society of America. Disponible en: <http://www.idsa.org/>. Fecha de consulta: 18 de abril de 2011.

Ramírez, M. (2008). Educación basada en competencias y el proyecto *Tuning en Europa y Latinoamérica. Su impacto en México*. Disponible en: <http://www.observatorio.org/colaboraciones/2007/TuningEuropayAL-LiberoVictorionoRamirez%2011oct07.pdf>. Fecha de consulta: 12 de marzo de 2011.