

Identificación y diagnóstico de
capacidades organizacionales de diseño
(industrial), en pequeñas y medianas
empresas manufactureras de bajo y
medio nivel tecnológico.

Estudiante

D.I. Daira Hernández Romero

Director

Ph.D. José Javier Aguilar Zambrano

Profesor Asociado

Escuela de Diseño Industrial

Facultad de Artes

Universidad Nacional de Colombia

Tesis

Maestría en Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Colombia

Bogotá D.C., Abril de 2015

Agradecimientos

Quiero agradecer de manera muy especial al profesor José Javier Aguilar por su tiempo, paciencia y orientación durante este proceso. Gracias a él se originó y desarrolló un trabajo de investigación que me ha dado mucho más que una tesis de maestría.

También quiero agradecer a mi papá y a mi hermana: las dos personitas que están detrás de todos mis logros. A mi papá por su apoyo incondicional y a mi hermana por su interés y entusiasmo con todas mis cosas. A los dos les agradezco su cariño infinito.

TABLA DE CONTENIDO



RESUMEN... 6



INTRODUCCIÓN... 8



PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN... 11

Identificación del Problema... 13

Justificación... 14

Objetivos... 15



METODOLOGÍA... 17

Estudio de caso... 18



MARCO TEÓRICO... 23

Definición de diseño... 23

Sobre el diseño industrial... 27

Diseño industrial en el contexto empresarial... 30

Diseño industrial e innovación... 40

Innovación en el contexto empresarial colombiano... 44

Capacidades organizacionales... 48

Competencias profesionales de diseño... 51

Capacidades organizacionales de diseño (industrial)... 56



PROPUESTA... 61



ESTUDIO DE CASO... 74

Identificación de eventos críticos y de acciones de desarrollo del diseño industrial... 75

Análisis del proceso de desarrollo de producto... 80

Identificación de los recursos asociados a las actividades de diseño... 84

Matriz de Identificación de Capacidades Organizacionales de Diseño Industrial... 87



DISCUSIÓN... 91



CONCLUSIONES... 94



RECOMENDACIONES PARA LAS PYMES... 97



REFERENCIAS... 100

Lista de figuras... 105

Lista de tablas... 106



ANEXO 1 PROTOCOLO... 107

RESUMEN

El tema del nivel de inserción del diseño en las empresas manufactureras colombianas se ha convertido, desde hace algunos años, en una preocupación para las instituciones educativas que tienen programas de diseño, para el sector industrial y para el sector gubernamental.

Sin embargo, como algunos autores lo han señalado, existen dificultades para identificar el papel real que juega el diseño al interior de las empresas debido a que el diseño suele estar oculto dentro de otras áreas que tienen mayor jerarquía en la organización, como son el área de producción, de I+D o de mercadeo; lo cual tiene implicaciones significativas ya que determina la manera como la empresa reporta las actividades de diseño.

Por otra parte, dado que las mediciones de innovación se hacen con base en indicadores de I+D, se han opacado los métodos de innovación que no dependen de la ciencia y la tecnología, y que son llevados a cabo por pequeñas y medianas empresas manufactureras de media y baja tecnología. Según la literatura, esto se debe en parte a que hay un sesgo en la investigación hacia empresas grandes, en sectores que son intensivos en I+D y cuyos avances son medidos con indicadores de I+D.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario replantear la manera como se ha abordado el tema de la medición de la innovación en las industrias de media y baja tecnología y, en consecuencia, desarrollar otros medios que atiendan los procesos de innovación que no dependen de la I+D como son el *diseño centrado en el usuario*, *aprender haciendo* o la *innovación impulsada por el diseño*; procesos en los cuales la participación del diseño industrial es indiscutible.

De manera que, con base en lo anterior y a manera de hipótesis, se propone abordar el tema de la gestión del diseño industrial en las pequeñas y medianas empresas de media y baja tecnología a partir de la perspectiva basada en los recursos (RBV por sus siglas en inglés), con miras a establecer la identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial. Esto considerando que desde la perspectiva RBV, las empresas tienen la posibilidad de desarrollar ventajas competitivas sostenibles a partir de sus recursos.

En ese sentido, esta tesis de maestría tiene como objetivo el diseño de un modelo para la identificación y diagnóstico de capacidades organizacionales de diseño industrial en las pequeñas y medianas empresas manufactureras de media y baja tecnología, como una alternativa para facilitar la inserción del diseño industrial y así mismo, favorecer los procesos de innovación (formales e informales) que dichas empresas llevan a cabo.

Palabras clave

Diseño industrial, capacidades organizacionales de diseño, gestión del diseño, diseño e innovación.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación que se presenta como resultado de tesis de la Maestría de Ingeniería Industrial, tiene como origen el trabajo que he llevado a cabo durante 10 años en el Programa de Práctica Académica en Empresa de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Colombia.

Gracias a la aproximación que he tenido a las empresas a través de este Programa, he podido conocer de manera un poco espontánea, cuáles son las habilidades que las empresas requieren de los estudiantes de diseño industrial, cuáles son las actividades que suelen estar bajo su responsabilidad y con qué áreas de la empresa se suelen interrelacionar.

Así mismo, he tenido la posibilidad de ver el crecimiento que el diseño industrial ha tenido en algunas de ellas. Hay varios casos de empresas que iniciaron su acercamiento al diseño industrial por medio de un estudiante en práctica quien, una vez obtuvo su título como diseñador industrial, fue contratado por la empresa, y a partir de esto, se inició la construcción de un área de diseño. Sin embargo, también existen los casos contrarios: empresas que han vinculado estudiantes-practicantes semestre tras semestre y nunca han consolidado un área de diseño.

No obstante, en los casos en los que ha sido exitosa la vinculación de los diseñadores industriales, no ha sido una tarea fácil ni para la empresa ni para los estudiantes. Hacer que la empresa comprenda lo que un diseñador industrial le puede ofrecer y que el diseñador a su vez sepa cómo integrarse a la organización, es una labor que puede tomar varios años. Un ejemplo claro de esta situación, es el estudio de caso que presenta Mutanen (2008).

Por todo lo anterior, decidí abordar como tema de investigación la indagación sobre cómo las empresas incorporan el diseño industrial en sus procesos y en su estructura,

qué casos similares se encuentran en la literatura y cómo generar alternativas que orienten dicha inserción, de manera que se favorezca la vinculación de los diseñadores industriales en las empresas.

Aunque en el documento se hace un reconocimiento inicial de lo que es el diseño, el proyecto gira estrictamente en torno al diseño industrial dado que, primero, mi formación de base es en esa área y, segundo, el impacto de los resultados se verá reflejado directamente en el entorno en el cual me desempeño profesionalmente.

Por otra parte, la pertinencia de aplicar el modelo en pequeñas y medianas empresas viene dada por las condiciones en las cuales este tipo de empresas llevan a cabo los procesos de diseño, desarrollo de producto e innovación. Si bien el modelo puede ser aplicado en una gran empresa, el contexto para el cual se ha proyectado su aplicación, y para el cual se seguirá perfilando, es el de las pequeñas y medianas empresas. Por esa razón, se ha hecho especial énfasis en procesos de innovación que no dependen de la I+D, como el *diseño centrado en el usuario*, el aprender haciendo o la *innovación impulsada por el diseño* (Jensen, 2007; Verganti, 2008; Malaver, 2012). Métodos que perfectamente pueden ser adaptados por las grandes empresas pero que, en términos de recursos, responden mejor a la estructura de una pyme, que un programa de I+D.

Adicionalmente, se tomó la decisión de enfocar el trabajo en el sector manufacturero de media y baja tecnología debido a que, por un lado, la industria manufacturera considera que el diseño es un factor integral para sus negocios, muy por encima de lo que ocurre en el sector de los servicios (Tether, 2005); y por otra parte, más del 75% de las empresas de Bogotá y Cundinamarca pertenecen a sectores de media y baja tecnología; dato que incluso se vuelve el 100% si se sigue la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Malaver, 2012).

Si bien el modelo podría ser aplicado en empresas con innovación de base tecnológica, la propuesta apunta a procesos de innovación que no necesariamente dependan de los desarrollos tecnológicos. Es el caso de la *innovación impulsada por el diseño*, por ejemplo. Si bien el modelo de Verganti (2008) puede ser adoptado por una empresa de base tecnológica, también funciona para la que no lo es. Lo que no sucede en el sentido contrario: innovaciones con un alto componente tecnológico no pueden ser desarrolladas por empresas de bajo desarrollo tecnológico.

Conceptualmente, este proyecto aborda el tema de la gestión del diseño industrial en las empresas a partir de la perspectiva del recurso-base (Barney, 1991), las capacidades organizacionales (Teece, Pisano & Shuen, 1997) y las competencias esenciales (Prahalad y Hamel, 2001). Al mismo tiempo, desde las orientaciones conceptuales de medición de los esfuerzos de I+D e Innovación en los manuales de Frascati y Oslo (OCDE, 2002 y 2005) y desde la perspectiva de los *neglected innovators* (Tether, 2005; Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008); se hace un reconocimiento de las actividades asociadas al diseño industrial que pueden considerarse como actividades de innovación con y sin Investigación Básica, Aplicada y Desarrollo Experimental-I+D-.

Adicionalmente, se tienen en cuenta los resultados de los Estudios de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana, que realizó la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia en asocio con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en 2008, y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en 2009; como únicos referentes en el país sobre la medición del nivel de inserción del diseño en las empresas colombianas.

El proyecto incluye la realización de un estudio de caso, el cual se llevó a cabo en una empresa mediana del sector de la madera. Dicho estudio sirvió para hacer una primera aplicación del modelo así como de la instrumentación desarrollada, y permitió identificar los espacios donde todavía se requiere de ajustes adicionales.

El documento está organizado de la siguiente manera: los dos primeros capítulos hacen referencia al planteamiento de la investigación y a la metodología; en seguida se presenta el marco teórico, la propuesta y el estudio de caso; y finalmente se presenta la discusión sobre los resultados, las conclusiones y unas recomendaciones para las pymes.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

El tema del nivel de inserción del diseño en las empresas manufactureras colombianas se ha convertido, desde hace algunos años, en una preocupación para las instituciones educativas que tienen programas de diseño, para el sector industrial y para el sector gubernamental.

Es así como en los años 2008 y 2009 se llevan a cabo los únicos estudios de caracterización ocupacional del diseño que se han hecho en el país, en los que participó la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia y específicamente la Escuela de Diseño Industrial. Gracias a la información que se recopiló en dichos estudios ha sido posible tener una primera aproximación a la perspectiva que los empresarios colombianos tienen sobre el diseño y a la manera como se han aproximado a él. Desafortunadamente, dado que los datos tienen más de seis años, los análisis que se deriven de ellos corren el riesgo de ser anacrónicos.

De acuerdo con los resultados del primer Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana (Universidad Nacional, 2008) el 50% de las empresas manufactureras considera que el diseño tiene una importancia de 5/5 dentro de su organización, mientras que solo el 4% le asigna una calificación de 2/5. Ninguna lo califica con 1/5. Esto supondría una posición relativamente importante del diseño al interior de las empresas colombianas.

En ese mismo estudio se señala que el 54% de las empresas manufactureras ha trabajado con diseñadores y el 61% con técnicos en diseño. Sin embargo, al revisar la formación de los profesionales que están encargados de las actividades de diseño, las profesiones que aparecen con las mayores frecuencias son diseño gráfico (14% de las empresas), ingeniería industrial (11%), ingeniería mecánica (8%), diseño de modas

(6%) y diseño industrial (5%). Esto revela una baja participación de los diseñadores industriales en las actividades de diseño en el sector manufacturero.

Es decir, que a pesar de la conciencia extendida que hay del diseño y de que estudios anteriores han demostrado que se trata de un componente primordial para los procesos de innovación, en la mayoría de las empresas todavía no se considera como un factor importante (Walsh, 1996).

Como señalan los datos de la Sexta Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT VI) durante el período 2011 – 2012, de los 5.543 registros formales de propiedad intelectual solo 150 corresponden a registros de diseño industrial, es decir, el 2,7% del total de registros. Este indicador tuvo una caída significativa del 56,6% con respecto al período anterior (2009 – 2010). Por otra parte, de las 1.863 empresas que acudieron a métodos no registrables de protección, solo 106 reportan una alta complejidad en el diseño de sus productos o procesos, es decir, el 5,6% de las empresas (DANE, 2013).

Algunos autores, sin embargo, han señalado que parte de las dificultades que existen para identificar el papel real que juega el diseño al interior de las empresas, se debe al hecho de que el diseño suele estar oculto dentro de otras áreas que tienen mayor jerarquía en la organización como son el área de producción, de I+D o de mercadeo (Walsh, 1996, Tether, 2005); lo cual tiene implicaciones significativas ya que determina la manera como la empresa reporta las actividades de diseño (Tether, 2005).

Por otra parte, dado que las mediciones de innovación se hacen con base en indicadores de I+D, se han opacado los métodos de innovación que no dependen de la ciencia y la tecnología, y que son llevados a cabo por pequeñas y medianas empresas manufactureras de media y baja tecnología. Como lo señalan algunos autores, esto se debe en parte a que hay un sesgo en la investigación hacia empresas grandes, en sectores que son intensivos en I+D y cuyos avances son medidos con indicadores de I+D (Tether, 2005; Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008).

Identificación del Problema

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario replantear la manera como se ha abordado el tema de la medición de la innovación en las industrias de media y baja tecnología y, en consecuencia, desarrollar otras dimensiones e indicadores que atiendan los procesos de innovación que no dependen de la I+D como son el *diseño centrado en el usuario*, *aprender haciendo* o la *innovación impulsada por el diseño* (Jensen, 2007; Verganti, 2008; Malaver, 2012); procesos en los cuales la participación del diseño industrial es indiscutible.

Con base en esto y a manera de hipótesis, se propone abordar el tema de la gestión del diseño industrial en las pequeñas y medianas empresas de media y baja tecnología a partir de la perspectiva del recurso-base (RBV por sus siglas en inglés), con miras a establecer la identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial. Esto considerando que desde la perspectiva RBV, las empresas tienen la posibilidad de desarrollar ventajas competitivas sostenibles a partir de sus recursos (Barney, 1991).

Sin embargo, a pesar de que en la literatura se reconocen algunas aproximaciones al tema de las capacidades organizacionales de diseño, todavía no es posible hablar de una definición que integre el concepto de capacidades organizacionales y el concepto de diseño industrial desde la perspectiva RBV, razón por la cual, es necesario hacer una aproximación conceptual al tema.

De manera que, con el propósito de contribuir en la comprensión de cómo y para qué las empresas deben integrar el diseño industrial en su estructura y funcionamiento, se ha planteado como tema de investigación la identificación y diagnóstico de capacidades organizacionales de diseño industrial en las pequeñas y medianas empresas manufactureras de media y baja tecnología, como una alternativa para facilitar la inserción del diseño industrial y así mismo, favorecer los procesos de innovación (formales e informales) que dichas empresas llevan a cabo.

En ese sentido, se ha establecido como problema de investigación la siguiente pregunta: ¿cómo identificar capacidades organizacionales de diseño industrial en las pequeñas y medianas empresas manufactureras de media y baja tecnología?

Justificación

El proyecto de investigación que se presenta como tema de tesis para la Maestría en Ingeniería Industrial, ha tenido como premisa el hecho de que para la Universidad Nacional de Colombia, como para cualquier otra entidad de formación superior, es de gran utilidad tener un mayor conocimiento del contexto real en el que se van a desempeñar sus egresados. En esa medida, es claro que para la Escuela de Diseño Industrial se vuelve fundamental entender porqué, a pesar de la importancia que las empresas le conceden al diseño, la vinculación de los diseñadores industriales sigue siendo muy baja (Universidad Nacional, 2008).

En ese sentido, el hecho de estructurar un modelo de trabajo con base en lo que las empresas tienen y saben hacer, proporciona información de utilidad para los diseñadores industriales, ya que hace evidente las posibilidades y también necesidades que tiene el sector manufacturero colombiano, con respecto al tema del manejo del diseño.

Al mismo tiempo, por medio del proyecto de investigación se busca ahondar en la comprensión del vínculo que existe entre el diseño, la innovación y la industria de media y baja tecnología. Vínculo que según Hervas, Garrigos & Pechuan (2011) es un campo de estudio que todavía requiere de claridad y comprensión adicional. Esto teniendo en cuenta que, como se mencionó anteriormente, la medición de la innovación suele limitarse a indicadores de I+D y este tipo de industria no cuenta con la suficiente robustez para montar programas formales de I+D (Hervas, Garrigos y Pechuan, 2011).

De manera que, debido a que existe un interés cada vez mayor por saber cómo se innova en la industria de media y baja tecnología, donde actividades como el diseño cumplen un papel destacado en los procesos de innovación (Malaver, 2012), se hace necesario desarrollar instrumentos que permitan capturar de manera adecuada el papel que juega el diseño dentro de la organización.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un modelo para la identificación y diagnóstico de capacidades organizacionales de diseño industrial, en pequeñas y medianas empresas manufactureras colombianas de bajo y medio nivel tecnológico.

Objetivos específicos y actividades

1. Identificar las prácticas de diseño industrial que pueden llegar a constituirse como capacidades organizacionales de diseño industrial, en las empresas manufactureras.

- Revisión de la literatura.
- Revisión de sondeos empresariales.
- Identificación de las prácticas de diseño industrial que llevan a cabo empresas manufactureras.
- Identificación de las actividades de diseño que son rutinarias.
- Establecimiento de relaciones entre las prácticas y actividades de diseño industrial, con el concepto de capacidades organizacionales.

2. Identificar los recursos que las empresas tienen asociados a las prácticas de diseño industrial, y a partir de los cuales es posible consolidar capacidades organizacionales de diseño industrial.

- Revisión de literatura.
- Revisión de sondeos empresariales.
- Identificación de los recursos tangibles e intangibles que están asociados a prácticas de diseño industrial.

3. Determinar cuáles competencias profesionales de los diseñadores industriales pueden contribuir en la consolidación de capacidades organizacionales de diseño industrial.

- Identificación de competencias profesionales de los diseñadores industriales.
- Proyección de estas competencias individuales como capacidades organizacionales.

- Identificación de competencias profesionales que contribuyen en la construcción de capacidades organizacionales.

4. Reconocer cuáles de las actividades de diseño industrial que aparecen incluidas dentro de las capacidades de innovación (con o sin I+D) pueden ser incorporadas como capacidades de diseño industrial por las pequeñas y medianas empresas de media y baja tecnología.

- Identificación de las actividades de diseño que están ligadas a la innovación según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- Identificación de las actividades de diseño que llevan a cabo las empresas innovadoras que no hacen I+D.
- Establecimiento de relaciones entre las actividades de diseño identificadas con la definición de capacidades organizacionales.

METODOLOGÍA

De acuerdo con la naturaleza del proyecto de investigación, la metodología se guió por los lineamientos de la **investigación cualitativa de carácter exploratorio**, teniendo en cuenta que por medio de este trabajo se hace la aproximación a una problemática que no ha sido suficientemente estudiada, y que carece de estudios sistemáticos y periódicos en el país.

Dado que la metodología cualitativa ofrece la posibilidad de explicar nuevos fenómenos y de elaborar nuevas teorías en las que los elementos de carácter intangible, tácito o dinámico juegan un papel determinante (Martinez, 2006), se seleccionó como la estrategia metodológica más adecuada para la ejecución de la investigación.

Con base en lo anterior, se establecieron las siguientes técnicas para la construcción y recolección de información:

- Modelo para la identificación y diagnóstico de capacidades organizacionales de diseño industrial.
- Revisión de casos similares en la literatura.
- Entrevistas semi-estructuradas.
- Estudio de caso.

Y se estableció el siguiente procedimiento metodológico:

1. Definición y formulación de hipótesis de trabajo. Estructuración del problema y la pregunta de investigación. Planteamiento de objetivos y actividades.

2. Revisión de la literatura. Revisión de conceptos asociados al problema de investigación como diseño, diseño industrial, capacidades de diseño, competencias de diseño, y diseño e innovación. Revisión de casos similares en la literatura. Estructuración del marco teórico.

3. Identificación y análisis de interrelaciones. Ejercicio de análisis sobre la información recopilada en la revisión de la literatura y establecimiento de relaciones entre los conceptos hallados. Formulación de una primera versión del modelo.

Sobre esta parte de la investigación se hizo un artículo que fue presentado en el Congreso Cogestec 2012 y fue publicado por la Universidad Pontificia Bolivariana. Esta es la referencia: Aguilar y Hernández (2012). Una interpretación de capacidades de diseño industrial en pequeñas y medianas empresas manufactureras. Revista Ciencias Estratégicas, 20(28), 303-318.

4. Definición de la técnica para la recolección de datos. Selección de estudio de caso para la aplicación del modelo. Estructuración del protocolo y la instrumentación para su aplicación.

5. Recolección de datos. Selección de la empresa, realización de entrevistas, aplicación de la instrumentación y análisis de la información obtenida.

6. Verificación de hipótesis. Aplicación del modelo. Contraste entre el planteamiento teórico del modelo y los resultados obtenidos en el estudio de caso.

Sobre esta parte de la investigación se hizo un artículo que fue presentado en el congreso Altec 2013, el cual se llevó a cabo en Oporto (Portugal).

7. Descripción e interpretación de los datos obtenidos. Análisis de los datos obtenidos de la aplicación del modelo, discusión y conclusiones.

Estudio de caso

De acuerdo con Eisenhardt (1989; citado en Martínez, 2006) un estudio de caso es una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares. Puede tratarse de uno o varios casos, en los que además se pueden combinar distintos métodos para la recolección de la información, con el fin de describir, verificar o generar una teoría. El estudio de caso es una herramienta valiosa de investigación y su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se contribuye en el conocimiento sobre individuos, grupos, organizaciones, etc., en el contexto del fenómeno estudiado (Yin, 2009).

En general, los estudios de caso son adecuados cuando (a) se han establecido preguntas de “cómo” y “porqué”; (b) el investigador tiene poco control sobre los eventos y (c) el foco de la investigación es un fenómeno contemporáneo en un contexto de la vida real (Yin, 2009).

Para precisar qué es un estudio de caso, Yin (2009) lo define a partir de dos aspectos: el alcance y las técnicas para la recolección y análisis de la información.

De acuerdo con el alcance, el estudio de caso es un método que:

- investiga un fenómeno contemporáneo a profundidad y dentro de su contexto real, especialmente cuando
- los límites entre el fenómeno y el contexto no son suficientemente evidentes.

Y según las técnicas para la recolección y análisis de la información, el estudio de caso:

- enfrenta situaciones en las cuales hay muchas más variables de interés que datos,
- usa múltiples fuentes de evidencia junto con los datos que necesitan triangularse, y
- se beneficia de los desarrollos teóricos previos para guiar la recolección de la información y su análisis.

Por otra parte, dependiendo del propósito de la investigación, se puede hablar de diferentes tipos de estudios de caso. Pueden ser *descriptivos* si se pretende identificar los elementos clave o variables que inciden en un fenómeno; *explicativos* si se busca descubrir los vínculos entre las variables y el fenómeno, a la vez que dotar de suficiente racionalidad teórica a las relaciones observadas; y *predictivos* si se examinan las condiciones límites de una teoría (Martínez, 2006).

Para la aplicación de los estudios de caso, sin embargo, es necesario distinguir entre dos clases de investigación. Por una lado, aquellas cuyo objeto es generar teorías y por otra parte, aquellas que se llevan a cabo para contrastar una teoría existente. El estudio de caso –inapropiado para el contraste de hipótesis– ofrece sus mejores resultados en la generación de teorías, mientras que los estudios cuantitativos se consideran aptos para la contrastación de teorías (Martínez, 2006).

De manera que, teniendo en cuenta su propósito, las investigaciones realizadas a través del método de estudio de caso pueden ser: *descriptivas*, si lo que se pretende es identificar y describir los distintos factores que ejercen influencia en el fenómeno estudiado, y *exploratorias*, si a través de las mismas se pretende conseguir un acercamiento entre las teorías inscritas en el marco teórico y la realidad objeto de estudio (Martínez, 2006).

Con base en lo anterior, así como en la base metodológica propuesta, para el proyecto de investigación se realizó un estudio de caso de tipo exploratorio, dado que se tuvo como objetivo hacer una primera aplicación del modelo propuesto. Sin embargo, se incluyeron algunas preguntas que buscaban identificar nuevas variables no incluidas en dicho modelo, y en ese sentido se puede decir que mantuvo algunos rasgos descriptivos.

La estructuración del estudio de caso se hizo siguiendo a Yin (2009). En la **Figura 1** se señalan las etapas cumplidas para su estructuración y aplicación.

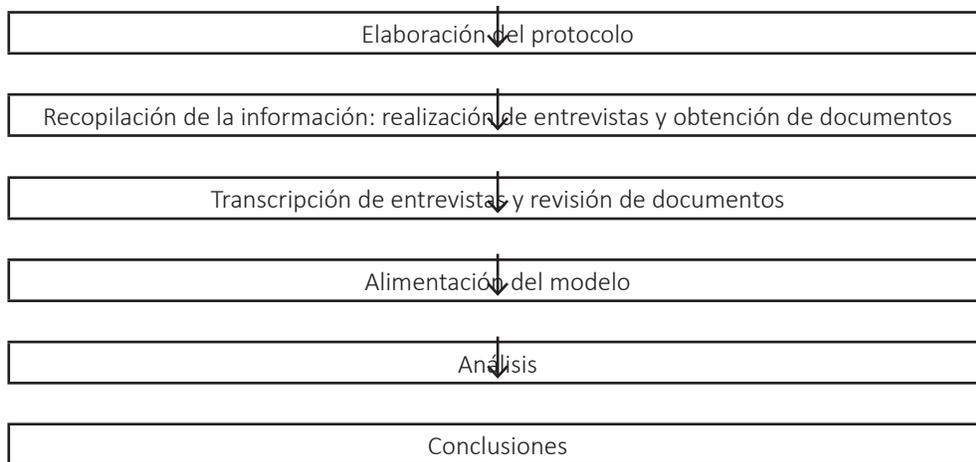


Figura 1. Procedimiento metodológico para el estudio de caso

Para la aplicación del estudio de caso, Yin (2009) plantea la necesidad de estructurar un protocolo de estudio de caso. Se trata de un documento que contiene la instrumentación (cuestionarios, encuestas, etc.) pero también los procedimientos y reglas generales que deben ser seguidos en la ejecución del estudio de caso. El protocolo está destinado a guiar al investigador mientras lleva a cabo la tarea de recolectar la información de un caso, y es la mejor manera para garantizar la fiabilidad del estudio de caso.

Quiere decir entonces que el estudio de caso requiere protocolizar las tareas, instrumentos y procedimientos que se van a ejecutar, y el protocolo de estudio de caso se convierte en el documento en el que se materializa el diseño de la investigación y las reglas generales y específicas que se deben seguir, lo cual redundará en el aumento de la calidad de la investigación (Sarabia, 1999 citado en Martínez, 2006).

Para este proyecto de investigación, se estructuró un protocolo (ver Anexo 1) y con base en él se llevó a cabo el estudio de caso.

La principal fuente de información fueron las entrevistas semi-estructuradas que se hicieron con el gerente de la empresa, el coordinador de diseño actual y un diseñador industrial que fue coordinador de diseño hace varios años. Adicionalmente, se solicitaron los siguientes documentos

- organigrama de la empresa,
- perfiles de cargo para el personal del área de diseño
- procedimiento de trabajo del área de diseño
- documentación técnica de un producto de la empresa

Teniendo en cuenta que se harían entrevistas a dos cargos diferentes, se estructuraron dos instrumentos de entrevista: uno para el gerente y otro para los coordinadores de diseño. Aunque los instrumentos diferían en las preguntas, ambos giraban alrededor de cuatro temas principales:

- la visión del diseño en la empresa
- las competencias de los diseñadores (industriales)
- las capacidades de diseño (industrial)
- la relación entre el diseño industrial y la innovación.

Los instrumentos de las entrevistas tenían dos tipos de preguntas: de nivel 1 y de nivel 2. Las preguntas de nivel 1 tenían relación directa con los objetivos de la tesis y eran a las que debía dar respuesta el estudio de caso. Y las preguntas de nivel 2, apoyaban las de nivel 1 y servían para orientar al entrevistador durante la recolección de la información. Estas preguntas estaban redactadas para el entrevistador y no para el entrevistado.

La recolección de la información de las entrevistas se hizo con los instrumentos impresos. Las entrevistas no fueron grabadas. Para más detalle sobre el protocolo del estudio de caso y las preguntas incluidas en el instrumento, ver el Anexo 1.

Finalmente, a partir de los instrumentos y demás documentos solicitados, se recogió la información necesaria para identificar los elementos incluidos en las tres categorías que el modelo requería para su alimentación:

1. identificación de eventos críticos y de acciones de desarrollo del diseño industrial,
2. análisis del proceso de desarrollo de producto, e
3. identificación del perfil y de las actividades de los diseñadores industriales.

Para más detalle sobre la alimentación del modelo y el respectivo análisis, ver los capítulos Estudio de Caso y Discusión.

MARCO TEÓRICO

Definición de diseño

Una de las principales dificultades a las que se enfrentan los investigadores en diseño, es la falta de una definición oficial del término *diseño*. Como lo señalan Ralph & Wand (2009) una definición de diseño clara y sin ambigüedades es necesaria para desarrollar una tradición acumulada de investigación en diseño. Sin embargo, a pesar de que el diseño es actualmente un objeto de investigación, aún no existe un concepto que sea preciso y aceptado de manera general (Ralph & Wand, 2009).

De acuerdo con Love (2000) existe casi la misma cantidad de definiciones de *diseño* como escritores sobre el tema hay, lo que se debe, en parte, a que los mismos investigadores en su afán por establecer teorías propias sobre el diseño, formulan nuevas definiciones mezclando elementos de las ya existentes, lo que aumenta la confusión sobre el tema.

En 1993, Cross hizo un informe sobre los desarrollos teóricos ocurridos en los últimos 10 años en el campo del diseño, y allí exponía cómo el uso diferente de los mismos términos y conceptos era la constante en el desarrollo de todos los paradigmas. En efecto, en medio de las muchas discusiones que han habido entre los partidarios de teorías y conceptos diferentes, en lo único en lo que hay consenso es en el hecho de estar usando las mismas palabras y conceptos de manera diferente (Love, 2000).

Según Love (2000), para el desarrollo de sus propias teorías, los investigadores contemporáneos de diseño apoyan su trabajo en el análisis de la obra de teóricos anteriores, los cuales, a su vez, han tratado de proporcionar teorías de y sobre el diseño o han estado criticando las de sus predecesores. De la misma forma, la próxima generación de teóricos hará sus propios intentos por proporcionar una visión

general sobre el trabajo actual. De manera que, esta continua producción de nuevas abstracciones por parte de cada nueva generación de investigadores de diseño, así como la tendencia a generar una nueva terminología para diferenciarse de las anteriores, parece nunca acabar.

De ahí que Love (2000) considere necesario crear los medios para estructurar los conceptos y teorías existentes, con el objetivo de limitar el innecesario crecimiento de abstracciones y terminologías, y aclarar cuáles conceptos y teorías son pragmáticamente más útiles o están mejor justificados, y qué relaciones hay entre unos y otros.

Adicional a esto, es necesario tener en cuenta que hay una gran diversidad de disciplinas que están asociadas con la palabra *diseño*, entre las cuales hay diferencias bastante significativas. Como lo señala Walsh (1996) el término diseño cubre un amplio rango de actividades: arquitectura, diseño de modas, diseño de interiores, diseño industrial y diseño de ingeniería, entre otros. Esto significa que, en principio, la misma palabra cubriría la noción de múltiples facetas de un mismo proceso, aunque en la práctica existan grandes diferencias entre cada uno de ellos. Por ejemplo, si bien el ejercicio de diseño en ingeniería implica unos procesos de diseño específicos, no son de la misma naturaleza que los procesos que se llevan a cabo en diseño gráfico o en diseño de modas (Tether, 2009). De hecho, el diseño de ingeniería ha evolucionado en una disciplina y profesión bastante separada de las otras disciplinas de diseño (Walsh, 1996).

Como parte de la revisión que se hizo de algunas definiciones de diseño, vale la pena señalar inicialmente la propuesta por Krippendorf (1989) para quien *diseño* es darle sentido (a las cosas). Una definición que no deja de ser ambigua como lo reconoce el mismo autor, pero que será retomada por Verganti (2009) en su modelo de la *innovación impulsada por diseño*.

La principal cualidad que tiene esta definición es que se remite a la acepción original del término diseño. Etimológicamente, las palabras *diseño* y *diseñar* en castellano se asocian, por un lado, al verbo latino *designare*, compuesto de *de* y *signare*, que en latín significa dar un signo o marcar con una señal; y por otro lado, a las palabras italianas *disegno* y *disegnare* que se asocian a la representación por medio de dibujos (Gómez de Silva, 1995).

De ahí que en castellano *diseño* en principio signifique dibujo esquemático, trazo o delineación, mientras que el verbo *designar* significa dar un nombre a algo o destinarlo a un fin. Por otra parte, la Real Academia Española reconoce la asociación de diseño con planear y proyectar, así como con la producción en serie en sus derivaciones de diseño gráfico y diseño industrial (RAE, 2011).

De acuerdo con Krippendorf (1989) esa acepción del *diseño* como *dar un signo o sentido a algo*, es precisamente el significado que se ha ido disolviendo en medio de la racionalidad técnico-funcional. Sin embargo, según Verganti (2008) es una definición que se mantiene en un plano muy subjetivo, dado que son las personas las que finalmente le dan sentido a las cosas.

Otras interpretaciones de diseño mantienen una perspectiva bastante amplia sobre la definición, como es el caso de Simon (1995) quien afirma que diseño significa *síntesis*, significa concebir objetos, procesos e ideas para cumplir metas, y mostrar cómo esos objetos, procesos o ideas pueden ser realizados. En esta perspectiva, el diseño es el complemento del *análisis*, entendiendo por este la comprensión de las propiedades e implicaciones del objeto, proceso o idea que se haya concebido.

De acuerdo con este autor, cuando se hace referencia al *análisis*, el diseño final es proporcionado (por algo o alguien) y la pregunta que se busca contestar es ¿cuáles son las propiedades y cuál será el comportamiento de dicho diseño? En contraste, cuando se habla de *diseño* como *síntesis*, los objetivos y las limitaciones son proporcionadas (por algo o alguien) y la pregunta que se busca contestar es ¿cuál diseño o diseños van a satisfacer esos objetivos y limitaciones? En este contexto, aunque pueden haber muchas respuestas posibles, en el acto de diseñar se busca la solución más aceptable.

Definido de esta manera, *diseño* es una actividad que cubre muchas más actividades de las señaladas por Walsh (1996) y que no estaría limitada a una categoría específica de profesiones. En parte, esta definición revela la visión que el autor tiene sobre el diseño como planeación de una serie de acciones dirigidas a cambiar una situación existente por una preferible (Simon, 1996).

Hay otras interpretaciones de *diseño* que tienden a aproximarse un poco al campo del diseño industrial, como es el caso de la propuesta por Love (2000), quien define diseño como: sustantivo que hace referencia a una especificación o a un plan para hacer un artefacto en particular o para acometer una actividad particular. El autor

hace una distinción entre un *diseño* y un *artefacto*: un diseño es la base o el precursor para hacer un artefacto. Enunciada de esa manera, esta definición estaría más cerca del diseño industrial que del diseño en general.

Esa cercanía entre los términos *diseño* y *diseño industrial*, que conlleva a que a veces se traten como sinónimos, se debe al hecho de que no hace ni siquiera cuarenta años que el diseño significaba diseño industrial, entendido como la creación de productos masivos funcionales que contribuían estéticamente a la cultura material (Krippendorff, 2011). Aunque aún se mantiene esa perspectiva, el foco del diseño se ha ampliado de manera que, como se señaló más arriba, es un término que cubre una gama más amplia de actividades.

Por esta razón, hay interpretaciones de diseño que tienden a estar más cerca del desarrollo de producto, y otras a la investigación de mercados, a la creatividad e incluso a la marca. La consecuencia de esto es, que cuando se pregunta sobre la peculiaridad del *diseño* y qué es lo que lo hace diferente de otros campos como la ingeniería, por ejemplo, muchas personas piensan en la forma del producto, la estética y el estilo (Verganti, 2008). Sucede, por ejemplo, que cuando los empresarios piensan en diseño y diseñadores, la primera impresión que tienen es la de la estilización: los diseñadores hacen que las cosas se vean bonitas (Verganti, 2009)

Ralph & Wand (2009) en un intento por llegar a una definición de diseño que sea lo suficientemente clara y precisa, hacen un esfuerzo por definir cada uno de los componentes incluidos en su definición y adicionalmente, establecen un listado de objetos¹ susceptibles de ser diseñados, a los que denominan *objetos de diseño*.

De acuerdo con estos autores, *diseño* puede ser sustantivo y verbo. Como sustantivo se trata de la especificación de un *objeto*, expresado por un *agente*, destinado a cumplir *objetivos*, en un *ambiente* en particular, usando un conjunto de *componentes primitivos*, satisfaciendo un conjunto de *requerimientos*, y ajustándose a ciertas *restricciones*. Como verbo se hace referencia a la creación de un diseño en el ambiente donde opera el diseñador².

Esta doble significación de la palabra diseño como verbo y sustantivo, es similar al planteamiento de Tether (2005) para quien con el término diseño se hace referencia tanto a *procesos* como a *resultados*. Cuando se habla de diseño como *proceso*, se entiende como la etapa de pensamiento creativo que lleva a cabo el diseñador y que

¹ Objeto entendido como fin o intento al que se encamina una acción u operación (definición de la RAE).

² Para más detalle sobre la definición remitirse a Ralph & Wand, 2009.

puede involucrar objetos (ej. modelos) o que puede ser abstracto (ej. visualizaciones); y al hablar de diseño como *resultado*, se entiende como la apariencia final que tiene un producto, que puede ser tangible o intangible. Como se puede observar, la perspectiva de Tether es también muy cercana al campo del diseño industrial.

Sin embargo, Ralph & Wand (2009) amplían el espectro de lo que sería un objeto o resultado de diseño y especifican seis grandes grupos: artefactos físicos (simples y compuestos); procesos (como el flujo de trabajo en una empresa); sistemas simbólicos (como lenguajes de programación); escritura simbólica (como ensayos, modelos gráficos y software); leyes, normas y políticas (como un código criminal); y sistemas de actividad humana (como escuelas, hospitales o producciones artísticas).

En este caso, los autores no especifican el proceso por el cual el diseño ocurre, dado que según ellos, el alcance de las actividades en el proceso de diseño depende de la situación. Así mismo, la naturaleza de las especificaciones depende del tipo de objeto de diseño, así como de su estructura y sus componentes. Por ejemplo, el diseño de una ley no es igual al diseño de un artefacto. En este caso, la complejidad del diseño depende del objeto de diseño.

Sobre el diseño industrial

En el caso de *diseño industrial*, tampoco existe una definición común, en parte debido a la dificultad ya señalada de llegar a un acuerdo sobre lo que significa *diseño*. De todas formas, hay algunas definiciones de diseño industrial que tienen un mayor reconocimiento en el contexto de ciertas comunidades académicas, como es el caso del Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial (ICSID por sus siglas en inglés) y la Sociedad Americana de Diseñadores Industriales (IDSA por sus siglas en inglés).

Para el ICSID, el diseño es una actividad proyectual cuyo objetivo es determinar las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos, servicios y sistemas en la totalidad de sus ciclos de vida. Por lo tanto, el diseño es el factor central para la innovación y humanización de las tecnologías, y un factor crucial para el intercambio cultural y económico. El diseño se preocupa por los productos, servicios y sistemas concebidos con las herramientas, las organizaciones y la lógica introducida por la industrialización.

El adjetivo “industrial” puesto al diseño, debe estar relacionado con el término *industria*. De manera que, el diseño es una actividad que implica un amplio espectro de profesiones en las que productos, servicios, gráficos, interiores y arquitectura participan.

Vale la pena señalar que en su definición, el ICSID no está haciendo referencia a *diseño industrial* sino a *diseño*, circunstancia poco afortunada ya que nos devuelve a las dificultades que fueron señaladas anteriormente con respecto al concepto de diseño y particularmente al hecho de usar términos diferentes como sinónimos. Esta misma circunstancia hace que la definición sea enunciada en términos generales. Solo cuando el ICSID hace referencia a la *industrialización*, se hace claridad sobre la razón del término *industrial* en *diseño industrial*.

Por otra parte, con la mención de las diferentes profesiones que efectivamente pueden participar en una actividad de diseño, se desdibujan los límites de lo que sería la función de un diseñador industrial. Al respecto, solo se agrega que el término *diseñador* se refiere a una persona que practica una profesión intelectual y no simplemente un oficio o un servicio para las empresas. Aunque con esto se le da un carácter profesional al diseñador, finalmente no se especifica qué es lo que hace y qué lo distingue de los otros profesionales que participan en las actividades de diseño.

Por su parte, la IDSA define diseño industrial como el servicio profesional de creación y desarrollo de conceptos y especificaciones que optimizan la función, el valor y la apariencia de productos y sistemas, para el beneficio tanto de usuarios como de fabricantes, [teniendo en cuenta] los aspectos del producto o del sistema que se relacionan más directamente con las características, necesidades e intereses humanos, [así como con] los procesos y requisitos técnicos para la fabricación, las oportunidades de mercado, las limitaciones económicas, la distribución y los procesos de servicio.

De manera que, los diseñadores industriales desarrollan esos conceptos y especificaciones a través de la recolección, análisis y síntesis de datos, guiados por las necesidades específicas del cliente o del fabricante. De ahí que desarrollen la capacidad para preparar recomendaciones claras y concisas a través de dibujos, modelos y descripciones verbales. Al mismo tiempo, tienen en cuenta factores psicológicos,

fisiológicos y sociológicos que son percibidos por el usuario y por lo tanto, influyen en las decisiones de diseño.

En esta definición, vale la pena destacar la circunstancia inicial de que se hace referencia al diseño industrial como un servicio profesional, esto es, llevado a cabo por unos profesionales específicos. A diferencia de la anterior, en la definición de la IDSA es evidente el esfuerzo por detallar *qué hace un diseñador industrial*, algo que resulta muy útil en un contexto en el que se busca precisar qué es el diseño industrial. De alguna manera, por medio de esa descripción se está haciendo referencia a la *función* del diseño industrial.

Geemser & Leenders (2001) y Walsh (1996) al evidenciar la falta de uniformidad en la definición de diseño industrial, señalan precisamente la dificultad que esto implica para definir la *función* del diseño industrial (*lo que hace*), dadas las diferentes perspectivas que existen al respecto. Por ejemplo, en el contexto empresarial, la función del diseño industrial estaría determinada por factores como la naturaleza del negocio de la compañía y su experiencia acumulada en diseño.

Es decir, que para las empresas también hay variación en lo que el diseño significa. A pesar de que hay un mayor acuerdo en el hecho de que se relaciona con el desarrollo de producto en aspectos estéticos y de desempeño del producto, algunos empresarios lo asocian además con otros aspectos como la ergonomía, la facilidad de manufactura, el uso eficiente de materiales, la facilidad de uso y a menudo, con la incorporación de tecnologías, componentes o materiales innovadores.

En la discusión sobre la *función* del diseño industrial también aparece el concepto del *objeto de estudio* del diseño industrial, que en algunos casos restringe la definición de su función, y en otros la amplía. En este orden de ideas para la IDSA, por ejemplo, el diseño actúa sobre los productos y los sistemas que los interrelacionan, mientras que el ICSID hace referencia a objetos, procesos, servicios y sistemas.

Esto también plantea la cuestión del *contexto* en donde la *función* y el *objeto de estudio* del diseño industrial se desarrollan. En otras palabras, el diseño industrial estaría condicionado por las prioridades establecidas en un contexto determinado, es decir, es dependiente del contexto en el que se desarrolla. Las perspectivas del cambio técnico y la innovación habían fundamentado también el carácter contexto-dependiente de los objetos tecnológicos, y de la tecnología en general, en relación

con su uso y apropiación, que en un primer momento consideraba que la tecnología era igual para cualquier contexto de desarrollo de un país (Maldonado, 1993; Dosi, 1982).

En los ámbitos de formación, con impacto hacia espacios empresariales y organizacionales, el diseño se plantea como un aportador para aliviar las deficiencias sociales y económicas de la sociedad (Benavides, 2010); o como factor central para la innovación y humanización de las tecnologías, y para el intercambio cultural y económico (ICSID, 2013). Estos planteamientos, amplían la función del diseño industrial como constructor de nuevas formas de comprender la realidad, como generador de nuevas expectativas desde la prospección, y como evaluador del efecto de las acciones del diseño de hoy en las actividades del mañana; lo cual esboza aspectos no solamente desde la visión ambiental sino también social (Abril, 2010).

En el marco de este trabajo, se opta por la definición de la IDSA por su enfoque específico en el diseño industrial.

Diseño industrial en el contexto empresarial

El estudio del comportamiento que tiene el diseño industrial al interior de las empresas está determinado por la actividad económica de la empresa y por la visión que ésta tiene sobre el diseño, lo cual se refleja en parte, en la ubicación que el diseño tiene al interior de la organización y en el tipo de relaciones que establece con otras áreas de la empresa.

En consecuencia, de la misma manera que hay diferentes perspectivas sobre lo que el diseño significa, existen grandes diferencias en la ubicación del diseño al interior de las empresas. Algunas tienen departamentos especializados en diseño y desarrollo; en otras es responsabilidad de áreas como I+D, mercadeo e incluso del área financiera; y en otras el diseño está repartido entre varios departamentos. No obstante, a pesar de la conciencia extendida del diseño, en la mayoría de las empresas todavía no se considera como un factor importante (Walsh, 1996).

La actitud que las empresas tienen hacia el diseño varía considerablemente, incluso entre empresas del mismo sector y tamaño (Walsh, 1996). De acuerdo con el Estudio Nacional de Empresas del Concejo de Diseño (citado por Tether, 2005) para el 37% de

las empresas el diseño no juega ningún papel en absoluto mientras que el 12% señaló ser un factor clave para el negocio. Sin embargo, estos valores cambian al revisar únicamente los indicadores de las empresas manufactureras, para las cuales el diseño es un factor integral (41%) o significativo (35%) para sus negocios. En este caso, solo el 9% no le dio valor alguno al diseño.

Esto tiene que ver con el hecho de que el diseño (industrial)³ está asociado con la especificación y producción de bienes tangibles y con la promoción de estos bienes por medio de empaques y otras formas de comunicación. En estos casos la influencia del diseño industrial es mucho más clara que en las empresas de servicios, por ejemplo, donde no es fácil percibir si hay compromiso o no con el diseño (Tether, 2005).

Al interior de las empresas, las actividades de diseño pueden llevarse a cabo dentro de un área de diseño claramente establecida o como parte de las actividades que se realizan en otras áreas de la empresa (producción, I+D o mercadeo, principalmente) (Tether, 2005). Este fenómeno, conocido como *diseño silencioso*, está relacionado con el compromiso que tienen las empresas con el diseño y con él se hace referencia al hecho de que las áreas de mercadeo, producción o cualquier otra contribuyen con la toma de decisiones de diseño o dedican tiempo parcial a las actividades de diseño y desarrollo (Walsh, 1996).

Esto tiene implicaciones significativas para la comprensión del papel del diseño a nivel organizacional ya que determina la manera como la empresa reporta las actividades de diseño. Si al interior de la empresa las áreas de I+D, de producción o de mercadeo tienen mayor prominencia, el diseño es reportado como parte de las actividades de cada una de estas áreas (diseño silencioso). Eventualmente puede ocurrir lo contrario, que se reporten actividades de otras áreas como parte de las actividades de diseño; sin embargo, hay mayor probabilidad de que el diseño tienda a quedar oculto ya que las otras áreas suelen tener mayor prominencia. Este hecho es también consecuencia de que, a diferencia de I+D por ejemplo, no haya una definición oficial de diseño (Tether, 2005).

Parte del estatus que tiene el diseño para una empresa se evidencia en el manejo de aspectos como el tiempo, el esfuerzo, el presupuesto, el tipo de profesionales y la experiencia profesional que se destinan a las actividades de diseño (Walsh, 1996). Una empresa que contrata diseñadores industriales tiene una perspectiva más profesional

³ El uso de la palabra industrial entre paréntesis se debe a que el autor no hace referencia directa al diseño industrial, solo a diseño; pero el contexto desde el cual lo aborda, específicamente el de las empresas manufactureras, sugiere que con el término diseño está abarcando el diseño de productos, campo que es propio del diseño industrial.

de la actividad de diseño, en la que considera que deben participar expertos en el tema; contrario a lo que sucede con aquella que no los contrata o que cuenta con profesionales de otras áreas para cumplir con dichas actividades.

De la misma manera, la existencia y el nivel de implementación de estos aspectos reflejan el crecimiento que el diseño va teniendo al interior de una empresa. Al respecto, Tether (2005) identifica cuatro niveles de compromiso de las organizaciones con el diseño (industrial):

Sin diseño. Diseño es una parte poco llamativa del desarrollo de producto y es realizado por no-diseñadores. Las soluciones de diseño están basadas en la percepción de funcionalidad y estética que son compartidas por el grupo a cargo.

Diseño como estilización. El diseño es percibido como el acabado final del producto. En algunos casos diseñadores profesionales pueden realizar la tarea pero generalmente otros profesionales están involucrados. No se tiene o se tiene muy poco en cuenta el punto de vista del usuario final.

Diseño como proceso. El diseño no solo es una parte del proceso sino un método de trabajo que se aplica desde las primeras etapas del desarrollo de un producto. La solución de diseño se enfoca en el usuario final y requiere una aproximación multidisciplinaria.

Diseño como innovación. El proceso de diseño se combina con la visión de la empresa y su papel futuro en la cadena de valor. Los diseñadores trabajan de la mano con mandos directivos con el objetivo de adoptar un enfoque innovador para todo o algunas partes del negocio.

Aunque la perspectiva de Tether (2005) es un poco somera, en los cuatro niveles es posible identificar el crecimiento que podría tener el diseño industrial al interior de una empresa. El camino que recorre la empresa entre contratar no-diseñadores para hacer labores de diseño hasta incorporar el diseño en otros niveles organizacionales, es el mismo camino que recorre el diseño para expandirse desde el nivel operativo hacia el nivel estratégico de la empresa.

Una visión relativamente similar tiene Mutanen (2008) sobre la ubicación del diseño industrial al interior de las organizaciones. Al respecto, él reconoce cuatro escenarios posibles:

Enfoque centrado en el experto. La empresa maneja el tema del diseño a partir de la contratación de expertos (profesionales de diseño industrial) con habilidades específicas que son requeridas por la organización.

Enfoque centrado en la herramienta. El diseño se integra a los procesos de desarrollo de producto. En este contexto, se realiza un trabajo de diseño sistemático a partir de la construcción de métodos y herramientas específicas.

Enfoque centrado en el proceso. El diseño se concibe como la coordinación general y la difusión del trabajo entre los múltiples expertos que hacen parte de los procesos de desarrollo de producto y de innovación.

Enfoque centrado en la estrategia. Incluye al diseño en la gestión de marca y en el desarrollo del negocio. Es más que la suma de diseñadores industriales; se trata de la manera como los actores organizacionales trabajan, piensan y se comunican.

Según Mutanen (2008) la función del diseño en las empresas evoluciona en la medida en que se va pasando de un enfoque a otro. El punto de partida estaría representado en la contratación de un primer diseñador industrial como apoyo para las actividades operativas de la empresa (enfoque centrado en el experto). En un segundo momento las actividades asociadas a diseño se pueden estandarizar y documentar (enfoque centrado en la herramienta). Posteriormente, el diseño se convierte en parte fundamental para el diseño y desarrollo de nuevos productos (enfoque centrado en los procesos); para finalmente incorporarse en la formulación de estrategias que vayan más allá del producto y orienten el negocio (enfoque centrado en la estrategia).

En esta perspectiva, lo ideal es que el diseño industrial tenga una expansión desde lo operativo hacia lo estratégico. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las empresas no siguen las mismas estrategias y en ese sentido, pueden tomar una actitud más ofensiva o defensiva, es decir, actuar como líder o como seguidor del líder (Freeman, 1974; Escorsa & Valls, 2003) y en consecuencia, cada empresa usará el diseño de una manera diferente (Mutanen, 2008; Walsh, 1996; Gemser & Leenders, 2001).

Sin embargo, como lo señala Tether (2005) llevar el diseño industrial a un nivel estratégico no deja de ser problemático y hay dos cosas que se deben tener en cuenta: (1) que las ventajas en la práctica del diseño no son fácilmente adquiribles, es decir, las empresas no se vuelven expertas en diseño de un día para otro y (2), que el uso efectivo del diseño varía entre empresas incluso de un mismo sector. De manera que la consolidación del diseño industrial como un recurso estratégico de la organización es una cuestión que *toma tiempo*.

Diseño industrial en el contexto empresarial colombiano

Una perspectiva adicional que es indispensable tener en cuenta para el desarrollo de este trabajo, es la de los empresarios de la industria manufacturera colombiana. Para ello, se consultaron los dos estudios de caracterización de diseño que ha liderado la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia.

El primer Estudio de Caracterización de Diseño se realizó en 2008 por solicitud de la Mesa Sectorial de Diseño del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), y tuvo como objetivo la identificación y descripción de la situación actual y de las tendencias de desarrollo del diseño en la industria colombiana, en los entornos ocupacional, organizacional, tecnológico y formativo (Universidad Nacional, 2008).

Este estudio utilizó una muestra de 214 empresas manufactureras de tres ciudades del país (Bogotá, Cali y Medellín) pertenecientes a los sectores automotor y agroindustria, calzado e industria marroquinera, industria gráfica, madera y muebles en madera, maquinaria eléctrica y no eléctrica, metalmecánica, plásticos y fibras sintéticas, y textiles y confecciones; en los tamaños micro, pequeñas, medianas y grandes.

El segundo Estudio se llevó a cabo en 2009 por petición del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y buscó caracterizar la gestión estratégica del diseño en casos exitosos a partir de variables de impacto, mejores prácticas adoptadas, modificaciones en procesos, aspectos comerciales, cadenas de valor y ventajas competitivas identificables, y determinación de valor agregado en el producto (Universidad Nacional, 2009).

Para este Estudio se realizaron 770 encuestas, distribuidas en micro, pequeñas y medianas empresas de cinco ciudades (Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga, Cali y Medellín) en los mismos sectores del primer Estudio señalado.

A partir de los resultados obtenidos en estos estudios se puede hacer una aproximación a la manera como los empresarios han integrado el diseño con otros procesos y áreas de la empresa, qué tanto valor tiene el diseño dentro de la estructura organizacional, y qué tan estratégico ha sido para la organización. En definitiva, es posible saber si para el empresario colombiano, el diseño efectivamente está jugando un papel fundamental en el desarrollo de sus empresas o no.

Para evaluar esto, una de las preguntas incluidas en el primer Estudio de Caracterización (Universidad Nacional, 2008) indaga sobre la manera como las empresas manejan el tema de diseño. Esto es especialmente significativo ya que determina el origen de los productos que desarrolla la empresa, y ofrece un esbozo del tipo de participación que tienen las personas encargadas de diseño en dichos productos.

Entonces, con respecto al manejo del diseño, los empresarios contestaron que en mayor medida el diseño es aportado por el cliente, seguido por la copia adaptada, el diseño propio, el desarrollo propio, y la investigación y desarrollo propios. Es decir, que hay una alta dependencia por parte de las empresas, por fuentes externas para el diseño y desarrollo de productos; pero también que las personas encargadas del diseño están principalmente dedicadas al desarrollo de producto. Esto se hace evidente en el hecho de que las mayores frecuencias están en el diseño aportado por otros y en la copia adaptada, procesos que requieren de profesionales que resuelvan cómo fabricar algo existente más que generar una nueva idea. En la **Figura 2** se presentan los datos consolidados en índice ponderado⁴.

Para claridad conceptual sobre la pregunta, a continuación se presentan las definiciones incluidas en el Estudio de Caracterización (Universidad Nacional, 2008). Desafortunadamente, en el Estudio no se incluyen las definiciones de diseño (en general) y de cada una de sus especialidades.

Diseño aportado por el cliente. Se considera cuando el cliente suministra formalmente información del diseño (planos, prototipos, archivos digitales...) o muestras físicas sin especificar su originalidad.

⁴ Los datos se presentan en índice ponderado debido a que el empresario debía dar una calificación de 1 a 5 a las cinco opciones seleccionadas, siendo 1 un valor bajo y 5 el valor más alto.

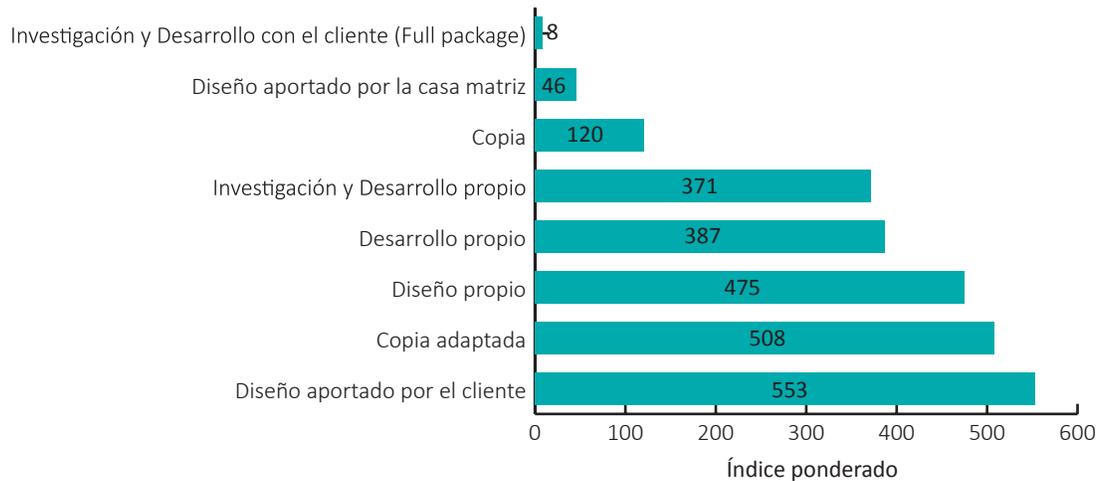


Figura 2. Manejo de los temas de diseño, desarrollo de producto e innovación por parte de las empresas. Datos consolidados en índice ponderado (Universidad Nacional, 2008)

Copia adaptada. Proceso de definición de las características de un producto basado en información de productos existentes que no pretende la imitación. Supone un proceso de adecuación a las condiciones productivas o de mercado.

Diseño propio. Indica que las actividades de diseño son llevadas a cabo con recursos y bajo políticas propias de la empresa y en relación con sus procesos de investigación o desarrollo.

Investigación y desarrollos propios. Contempla las actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo con recursos y bajo políticas propias de la empresa.

Otra de las preguntas incluidas en el primer Estudio, busca indagar sobre las actividades que los empresarios consideran que son responsabilidad del área de diseño. En orden de mayor a menor puntuación las principales opciones seleccionadas fueron: especificaciones técnicas de los productos; definiciones estéticas de los productos; estudios para el desarrollo de producto; trazado de planos técnicos en computador; análisis de costos de producción; gestión de las políticas y planes de diseño en la empresa; y elaboración y evaluación de planes para la producción (Universidad Nacional, 2008). En la **Figura 3** se presentan los datos consolidados en porcentaje de empresas.

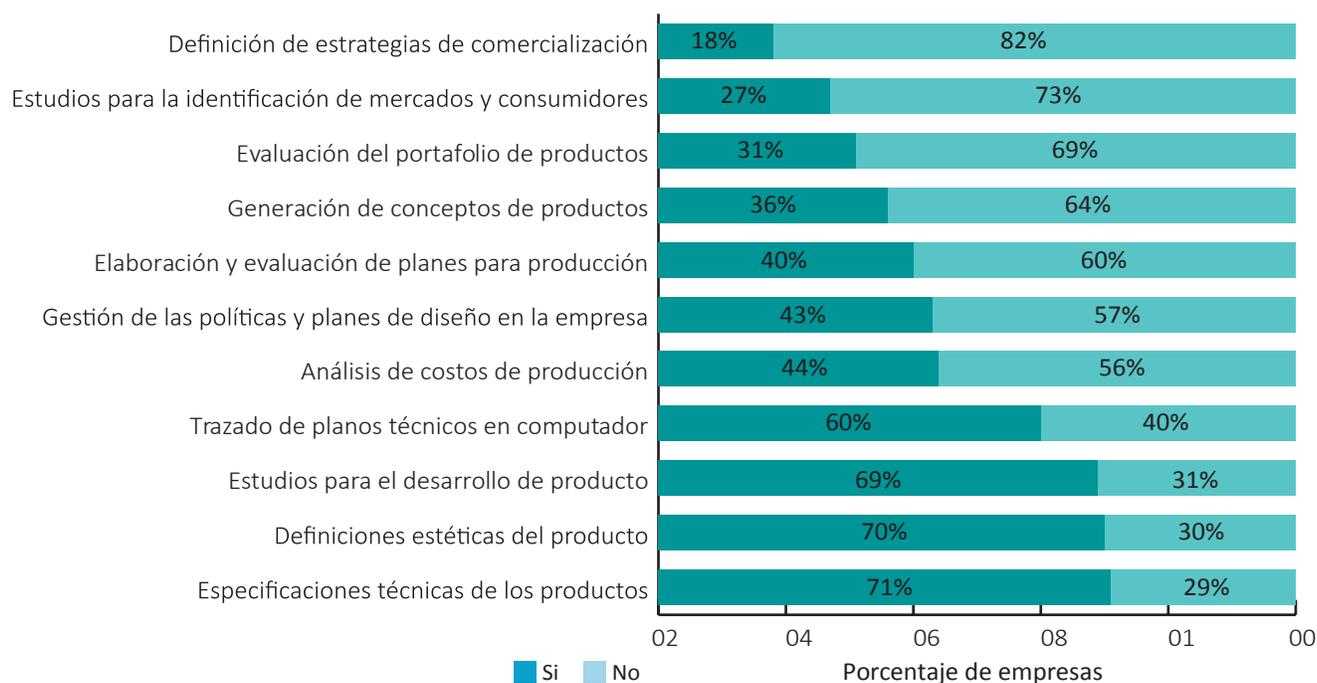


Figura 3. Actividades que son responsabilidad del área funcional de diseño. Datos presentados en porcentaje de empresas (Universidad Nacional, 2008)

De acuerdo con estos resultados, el perfil de los diseñadores industriales está más enfocado hacia la definición de aspectos técnicos, estéticos y de desarrollo de producto, es decir, muy ligados a temas de producción; mientras que las actividades que menos realizan están relacionadas con aspectos de comercialización, mercadeo y de aproximación al consumidor. En otras palabras, las empresas han desarrollado fortalezas para el desarrollo de producto pero no tienen en cuenta la opinión del consumidor, probablemente porque en la mayoría de los casos el diseño no es propio.

Sin embargo, al revisar las actividades que con mayor frecuencia realiza el área de diseño o las personas encargadas de diseño, el primer Estudio revela que las mayores frecuencias están en diseño de producto, seguido por desarrollo de producto, diseño de moldes y troqueles, y conceptualización de producto (ver **Figura 4**); mientras que en el segundo Estudio las mayores frecuencias fueron la conceptualización de producto, diseño de producto, desarrollo de producto y diseño de empaques (ver **Figura 5**).

Esto contradice, en parte, lo que revelan los datos señalados anteriormente, ya que muestra que las personas encargadas de las actividades de diseño son responsables

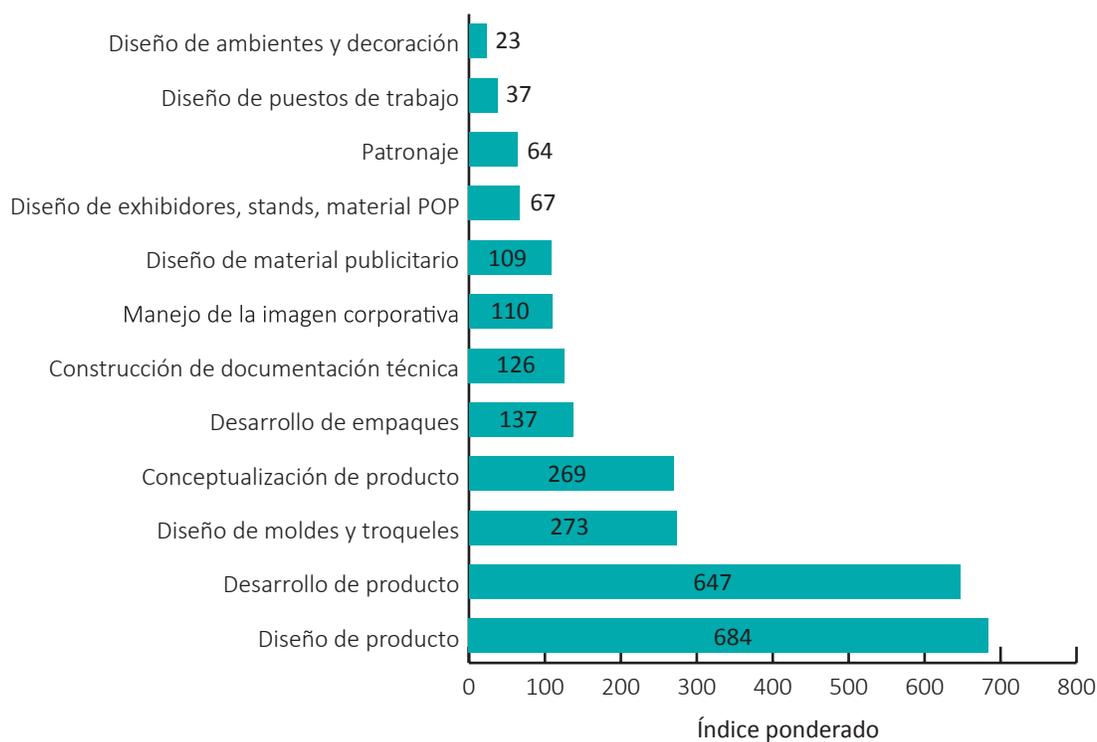


Figura 4. Actividades desarrolladas por el área de diseño. Datos consolidados en índice ponderado (Universidad Nacional, 2008)

principalmente del diseño de producto y luego del desarrollo de producto. Sin embargo, al respecto vale la pena señalar dos cosas. Primero, habría que determinar la frecuencia con la cual la empresa diseña (un nuevo) producto; y segundo, habría que precisar qué entiende la empresa por diseño de producto y desarrollo de producto. A pesar de que el primer Estudio incluye las definiciones de diseño de producto y desarrollo de producto, es probable que estas difieran de la percepción que las empresas tienen sobre las dos actividades.

No obstante, antes de tratar de precisar lo que estos aspectos significan para las empresas, es necesario determinar cuál es el aporte real que tiene el diseño industrial y por qué los empresarios deciden o no vincular profesionales de esta área. En ese sentido, sería necesario profundizar en la comprensión de los alcances que tiene el diseño al interior de la organización.

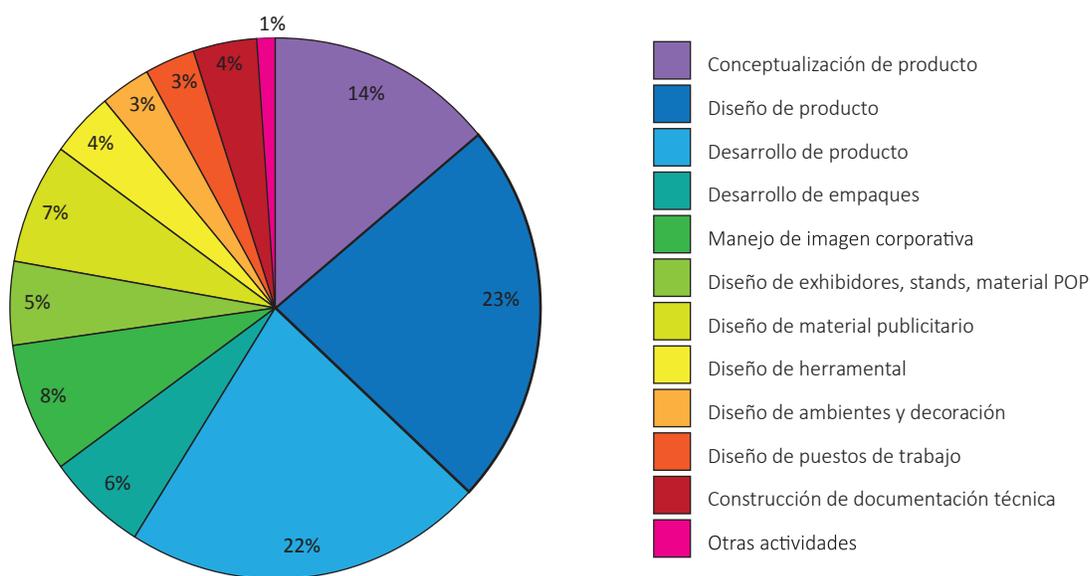


Figura 5. Actividades que desarrolla con mayor frecuencia el área de diseño o las personas encargadas de diseño. Datos consolidados en porcentaje de empresas (Universidad Nacional, 2009)

A continuación se indican las definiciones de diseño de producto y desarrollo de producto que se incluyen en el primer Estudio de Caracterización (Universidad Nacional, 2008):

Diseño de producto. Actividad creativa que define las características formales (estéticas, simbólicas, indicativas...), funcionales (de uso, funcionamiento...) y tecnológicas (estructura, materiales, procesos...) de un nuevo producto de manera que concilie los intereses del fabricante, el consumidor y la protección del medio ambiente.

Desarrollo de producto. Generalmente, se incluyen en el desarrollo de producto todas las fases desde la generación de una idea o concepto hasta su introducción al mercado. Para efectos del estudio se enfatizó en los procesos de análisis, validación y alistamiento del producto y su información para la fase de fabricación (o producción).

Finalmente, dado el interés que las instituciones educativas tienen en confirmar la asertividad de sus programas de formación en relación con las necesidades del sector

industrial, los estudios incluyeron una pregunta sobre los aspectos fundamentales en la formación de los diseñadores. Estos datos son significativos en la medida en que arrojan luces sobre el tipo de habilidades que las empresas requieren de los diseñadores.

Según los datos del primer Estudio, los empresarios esperan que los diseñadores tengan, principalmente: conocimiento de tecnologías, procesos de manufactura y materias primas; conocimiento y manejo de software específico de diseño; capacidad investigativa y de innovación; y capacidad para desarrollar dibujos, maquetas, modelos, muestras y prototipos.

Por su parte, en el segundo Estudio, se presentan valores más parejos entre todas las variables, destacándose apenas por un punto porcentual: el conocimiento y manejo de software para diseño; la capacidad para desarrollar dibujos, maquetas, modelos, muestras y prototipos; la capacidad investigativa y de innovación; y la actitud creativa para la solución de problemas.

Diseño industrial e innovación

Los manuales de Oslo (OCDE, 2005) y de Frascati (OCDE, 2002) han construido la base para medir los esfuerzos que las empresas hacen en innovación. Por el contexto particular en el que se desarrolla este trabajo de tesis, es preciso señalar que ambos manuales han incluido al diseño industrial como parte de las variables que participan en algunos de los procesos de innovación.

El Manual de Oslo (OCDE, 2005) define *innovación* como la introducción de un nuevo (o significativamente mejorado) producto (bien o servicio), de un proceso, de un método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (§146). Para que haya innovación hace falta que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa. Este concepto engloba los productos, los procesos y los métodos que las empresas son las primeras en desarrollar y aquellos que han adoptado de otras empresas u organizaciones (§148).

En ese sentido, es posible hablar de cuatro tipos de innovación: de producto, de proceso, organizacional y de mercadotecnia. Por innovación de producto se entiende la introducción de bienes y servicios nuevos o la realización de cambios significativos en los existentes; la innovación en proceso hace referencia a cambios significativos en los métodos de producción y distribución; la innovación organizacional se refiere a la puesta en práctica de nuevos métodos de organización; y la innovación en mercadotecnia implica nuevos métodos de comercialización.

El principal aporte que tuvo la edición de 2005 del Manual de Oslo fue la inclusión de la innovación organizacional y en mercadotecnia como innovaciones no-tecnológicas. Esto debido principalmente, a la imposibilidad de medir la innovación en el sector servicios y en el sector manufacturero de bajo desarrollo tecnológico, a partir de la perspectiva exclusivamente tecnológica.

De acuerdo con el Manual de Oslo, el diseño industrial puede hacer parte de la innovación en producto o de la innovación en mercadotecnia. El principal criterio que permite distinguir las innovaciones de producto de las de mercadotecnia es la existencia de un cambio significativo en las características funcionales o en los usos previstos para el producto (§188). Si las modificaciones son significativas, se considera innovación de producto, de lo contrario, se trata de una innovación de mercadotecnia.

Todas las actividades de diseño para el desarrollo y la introducción de innovaciones de producto e innovaciones de proceso deben incluirse o bien en *I+D*, o bien en *otros preparativos destinados a las innovaciones de producto y de proceso* (§345). Las actividades vinculadas a cambios de diseño del producto que constituyan innovaciones de mercadotecnia (y no innovaciones de producto) deben incluirse en *preparativos destinados a las innovaciones de mercadotecnia* (§346).

Por su parte, el Manual de Frascati (OCDE, 2002) dentro de la identificación que hace de los esfuerzos en I+D de las empresas, hace referencia al diseño industrial como parte de las actividades de innovación que pueden o no incluirse en I+D.

Las actividades de diseño que están orientadas a los procesos de producción, no se clasifican como I+D, mientras que la elaboración de planos y dibujos destinados a definir procesos, las especificaciones técnicas, y las características de funcionamiento necesarios para la concepción, desarrollo y fabricación de nuevos productos y procesos (§124) sí clasifican como I+D. Hay otras actividades, como el diseño y construcción

de prototipos, que pueden contener un componente de I+D, pero también de otras actividades de innovación, por lo cual se hace difícil su clasificación (§110).

Sin embargo, otra perspectiva sugieren autores que han señalado que en la literatura se ha privilegiado el estudio de la innovación bajo la óptica de la I+D, dejando de lado el análisis de otros modos de innovación (Tether, 2005; Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008). Esto debido, en parte, a que hay un sesgo en la investigación hacia empresas grandes, en sectores que son intensivos en I+D y cuyos avances son medidos con indicadores de I+D.

En consecuencia, se ha opacado la investigación en métodos de innovación que no dependen de la I+D y que son llevados a cabo por pequeñas y medianas empresas manufactureras de bajo y medio desarrollo tecnológico. En la literatura, las empresas que desarrollan este tipo de innovación se denominan *neglected innovators*. Desafortunadamente, como lo reconoce el Manual de Oslo, la innovación llevada a cabo por este tipo de empresas recibe menos atención que la de los sectores de alta tecnología, a pesar del impacto que estos sectores tienen en el crecimiento económico (OCDE, 2005).

Las formas no-tecnológicas de innovación también contribuyen en la actualización del desempeño de las empresas y, por lo tanto, la innovación puede ser observada como un fenómeno que ocurre en sectores de bajo y medio desarrollo tecnológico (Hervas, Garrigos & Pechuan, 2011). En este contexto, el diseño industrial aparece como una herramienta fundamental para adelantar procesos de innovación dado que muchas de las innovaciones no tienen tanto que ver con la novedad técnica o tecnológica, como sí con en el desarrollo de nuevos diseños, conceptos y significados (Tether, 2005; Verganti, 2008).

En efecto, Tether (2005) y Verganti (2008) plantean la innovación impulsada por el diseño o innovación basada en conceptos, donde el diseño es capaz de crear o mejorar el valor simbólico o perceptual de los productos, la marca y otras formas de comunicación. Esta es una perspectiva que subraya la importancia de los espacios de innovación que van más allá de los avances de la tecnología. El problema es que este tipo de innovaciones son fácilmente copiables (Tether, 2005).

Teniendo en cuenta lo anterior, es claro que el vínculo que hay entre la I+D y la innovación en las pequeñas y medianas empresas es un campo de estudio que todavía

requiere claridad y comprensión adicional. Una parte significativa del aprendizaje de una empresa puede no tener forma de programas de I+D y de otros esfuerzos tecnológicos formales. En gran parte, la resolución de los problemas sucede de manera informal y tiene lugar en la planta de producción (Hervas, Garrigos & Pechuan, 2011).

Esto no quiere decir que no tengan sentido los esfuerzos que hacen las empresas en I+D. Lo que significa es que las empresas que invierten de manera combinada entre la I+D, el marketing y el diseño, son más proclives a la innovación y sus procesos son más exitosos, que aquellas que solo invierten en uno de estos aspectos (Tether, 2009).

De cualquier manera, es posible afirmar que el diseño industrial puede contribuir en ambos tipos de innovación: con I+D y sin I+D.

La innovación con I+D explica mejor los procesos de innovación en producto (Hervas, Garrigos & Pechuan, 2011) y por lo tanto, cuando el diseño industrial hace parte de estos procesos participa principalmente, en el desarrollo de nuevos productos y en la difusión y mejoramiento incremental de los productos existentes (Tether, 2005). En este caso, es probable que el diseño tienda a estar oculto dentro de la I+D.

La innovación sin I+D explica mejor la innovación en procesos, actividades y competencias basadas en diseño, marketing, planeación formal de la innovación o la contratación de recurso humano altamente calificado (Hervas, Garrigos & Pechuan, 2011). Este tipo de empresas son más proclives a innovar en procesos y se apoyan sobre todo en sus recursos internos. Por eso atienden en un alto porcentaje a las ideas de los ingenieros de producción y del equipo de diseño de la firma (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008).

De acuerdo con estos autores, las empresas sin I+D están en capacidad de innovar a partir de cuatro vías: la adopción de tecnología; las mejoras incrementales de productos y procesos; la copia, incluyendo ingeniería inversa; y la combinación del conocimiento existente en nuevas maneras, lo que puede incluir proyectos de ingeniería y de diseño industrial.

En efecto, las empresas pueden adoptar tecnología o copiar productos, sin embargo, cada uno de estos modos de innovación requieren de un esfuerzo creativo de parte de sus empleados (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008), y en ese sentido, la vinculación de diseñadores industriales se vuelve fundamental para lograr el desarrollo de la innovación en casa.

Innovación en el contexto empresarial colombiano

Desde 2003, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística realiza la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), la cual tiene como objetivo caracterizar la dinámica tecnológica y analizar las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas del sector industrial colombiano, así como realizar una evaluación de los instrumentos de política, tanto de fomento como de protección a la innovación (DANE, 2013).

Por su parte, en 2005 la Cámara de Comercio de Bogotá lleva a cabo la Encuesta de Desarrollo Tecnológico e Innovación en la Industria Manufacturera en Bogotá y Cundinamarca (EIByC) con una muestra de 400 empresas industriales, lo que equivale al 96,3% de las empresas de la región. Esta encuesta tiene como objetivo efectuar una caracterización estratégica de las capacidades tecnológicas y de innovación de la industria manufacturera de Bogotá y Cundinamarca, con el fin de aportar insumos para la toma de decisiones y la formulación de políticas en los ámbitos público y empresarial (Malaver y Vargas, 2006).

Ambas encuestas tienen clasificadas las empresas según cuatro grados de innovación. Para mayor claridad, a continuación se presentan las definiciones de los tipos de empresa que manejan estas encuestas:

Innovadoras en sentido estricto. Entendidas como aquellas empresas que en el período de referencia de la encuesta obtuvieron al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado internacional.

Innovadoras en sentido amplio. Empresas que en el período de referencia obtuvieron al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado nacional o un bien o servicio nuevo o mejorado para la empresa, o que implementaron un proceso productivo nuevo o significativamente mejorado para la línea de producción principal o para las líneas de producción complementarias o una forma organizacional o de comercialización nueva.

Potencialmente innovadoras. Son aquellas empresas que en el momento de diligenciar la encuesta no habían obtenido ninguna innovación en el período de

referencia; pero que reportaron tener en proceso o haber abandonado algún proyecto de innovación, ya fuera para la obtención de un producto nuevo o significativamente mejorado en el mercado internacional, en el mercado nacional, o para la empresa; o para la obtención de un proceso productivo para la línea de producción principal o para las líneas complementarias, o de una técnica organizacional o de comercialización nueva.

No innovadoras. Son aquellas empresas que en el período de referencia de la encuesta no obtuvieron innovaciones, ni reportaron tener en proceso, o haber abandonado, algún proyecto para la obtención de innovaciones.

De acuerdo con la Sexta Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT VI) durante el período 2011 – 2012, de las 10.315 empresas encuestadas, 0,2% de las empresas se clasifican como innovadoras en sentido estricto; 21,5% como innovadoras en sentido amplio; 4,7% como potencialmente innovadoras y 73,6% se clasificaron como no innovadoras (DANE, 2013).

Al comparar los datos con los del período anterior (2009-2010) hay una disminución del 60,8% en la cantidad de empresas innovadoras en sentido estricto (pasaron de 51 a 20 empresas); así mismo hay una caída de 38,2% en las empresas innovadoras en sentido amplio (1.509 empresas) y para las potencialmente innovadoras se presenta una disminución de 3,7% (15 empresas). Por su parte, el número de empresas no innovadoras se incrementa el 24,4% equivalente a 1.105 entre los dos períodos.

Así mismo, aunque hay un incremento en las innovaciones en bienes nuevos (5,3%) y bienes mejorados significativamente (21,4%) en el contexto de la empresa (o sea, innovaciones para la empresa); las innovaciones de producto correspondientes a bienes nuevos en el mercado nacional presentan una disminución de 47,4% en bienes nuevos y del 46,0% en bienes mejorados significativamente. De la misma manera, el número de innovaciones en bienes nuevos para el mercado internacional disminuye 83,8% y en bienes mejorados significativamente para dicho mercado se reduce 46,0% (DANE, 2013).

Estos datos revelan la insuficiente actividad que la industria manufacturera colombiana hace o reporta con respecto a los procesos formales de innovación. No sólo el porcentaje de empresas que no tienen este proceso es muy alto, sino que el indicador ha aumentado en el último período medido.

Con respecto a las inversiones que las empresas hacen en actividades científicas, tecnológicas e innovación, con el fin de producir, promover, difundir y aplicar conocimientos científicos y técnicos, así como desarrollar, implementar e introducir innovaciones; en 2011, el rubro con mayor inversión es la adquisición de maquinaria y equipo (52,5% del total reportado para inversiones), seguido por actividades de I+D internas (16,4%), tecnologías de información y telecomunicaciones (10,5%), y más abajo la ingeniería y diseño industrial (1,6%). Para 2012, los datos son semejantes: la adquisición de maquinaria y equipo nuevamente reporta la mayor inversión (54,4%), seguido de I+D interna (15,3%), mercadotecnia (11%) y más abajo la ingeniería y el diseño industrial con un 2,5%. Como se ve, los datos revelan la mínima participación que tiene el diseño industrial en las actividades de innovación reportadas.

Como lo señalan Malaver y Vargas (2006), en Colombia, el desarrollo tecnológico de las empresas ha estado vinculado en gran medida a la transferencia de tecnologías exógenas con el objetivo de mejorar los procesos productivos. Según los datos de la EIByC en los casos en los que se hace adquisición de maquinaria y equipo, las empresas lo hacen en primer lugar, para mejorar las capacidades productivas (58.9% de las empresas) y en segundo lugar, para mejorar las capacidades tecnológicas (53.3%). En general, una proporción muy baja de inversión en maquinaria contribuye al cambio técnico.

Las cifras que presenta la EIByC sugieren que la importación e incorporación de maquinaria y equipo por sí solos no son indicadores inequívocos del desarrollo tecnológico de las organizaciones (mediante el cambio tecnológico incorporado en ellas). Esto se debe a que parte significativa de la maquinaria y equipo comprado es usado, corresponde a tecnologías convencionales, existentes en las empresas y, además, es adquirido con el fin de mejorar las capacidades productivas (Malaver, 2006).

Por otra parte, el sector industrial en estos países ha tendido a especializarse en el procesamiento de los recursos naturales o bienes *commodities*, es decir, en actividades que son de bajo valor agregado y que no ofrecen condiciones para el desarrollo de capacidades tecnológicas; esto en vez de generar bienes diferenciados (Malaver y Vargas, 2006). De acuerdo con la EDIT VI, en 2011 la actividad industrial que registra la mayor inversión en actividades de ciencia, tecnología e inversión es la de productos de la refinación de petróleo seguido por fabricación de productos

minerales no metálicos. En 2012, la fabricación de productos minerales no metálicos es la actividad industrial que tiene la mayor inversión; seguido por los productos de la refinación de petróleo (DANE, 2013).

Por otra parte, según los datos de la EIByC, en la región de Bogotá y Cundinamarca, el 70.5% de las empresas realiza actividades de desarrollo tecnológico; sin embargo, el 58% de estas empresas no alcanza a obtener innovaciones. Adicionalmente, el 29,5% de las empresas no realiza actividades de desarrollo tecnológico, por lo tanto, no llevan a cabo innovaciones con base en la tecnología. Es decir que, en general, el porcentaje de empresas que realizan procesos de innovación con I+D es más bien bajo.

Al respecto, al revisar la distribución del personal ocupado que participó en las actividades de ciencia, tecnología e innovación en la EDIT VI, el 50,6% pertenece al área de producción, el 12,5% al área de administración, el 11,5% al de I+D, y el 9,1% al de mercadeo y ventas (DANE, 2013); lo que revela una mucho mayor concentración de estas actividades en el área de producción.

Por su parte, la EIByC señala que son muy pocas las empresas (5.8%) que tienen departamentos de I+D, esto es, que llevan a cabo procesos formales para la innovación. En contraste, el 53.1% de las empresas desarrolla estos procesos de manera informal. Se puede decir entonces, que la industria colombiana se caracteriza por un alto grado de informalidad para adelantar actividades de innovación (Malaver, 2006).

Esto se debe, en gran parte, al hecho de que al menos el 90% de las empresas colombianas son mipymes (Colciencias, 2005), empresas que no tienen ni los recursos ni la organización para montar grandes programas de I+D o de desarrollo del recurso humano (Hervas, Garrigos y Pechuan, 2011). Por esta razón, los procesos de innovación en estas empresas son a menudo menos formales y están más relacionados con las modificaciones y los cambios incrementales, que con una actividad de I+D formal (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008).

De manera que, en el contexto de estas empresas, la innovación no puede ser capturada usando únicamente variables de I+D; es necesario incluir indicadores que permiten evaluar las actividades no-tecnológicas e informarles que se llevan a cabo. Como algunos autores los sostienen, la explicación de la innovación en la mayoría de las pymes puede hacerse sin variables de I+D (Hervas, Garrigos & Pechuan, 2011).

Capacidades organizacionales

Desde la perspectiva del recurso-base (Resource-Based View, RBV por sus siglas en inglés), las empresas están en capacidad de desarrollar ventajas competitivas sostenibles a partir de sus recursos. Es decir, que una organización puede controlar sus recursos de manera diferenciada, con el objetivo de concebir e implementar estrategias que mejoren su eficiencia y efectividad (Barney, 1991)

El tema de las ventajas competitivas, sin embargo, ha sido un tema de investigación constante en el campo de la gestión estratégica. Desde la visión del RBV las ventajas competitivas se analizan con base en las características internas de una empresa y en su desempeño; en contraste con perspectivas anteriores que asumen el análisis únicamente desde las oportunidades y amenazas del entorno (Barney, 1991).

En esta última perspectiva, Porter (1987) establece que las ventajas competitivas nacen del valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores, el cual debe exceder el costo que representa para la empresa crearlo. El valor entonces, es lo que los compradores están dispuestos a pagar, y el valor superior es el resultado de ofrecer precios más bajos que los competidores por beneficios equivalentes o por proporcionar beneficios únicos que justifiquen un precio mayor.

Según Porter (1987), hay dos tipos básicos de ventaja competitiva: por costos bajos y por diferenciación; y hay tres estrategias genéricas para lograr dichas ventajas competitivas: liderazgo de costos, diferenciación y enfoque. Cada estrategia es un enfoque fundamentalmente diferente para crear y mantener una ventaja competitiva. Sin embargo, la sola estrategia no lleva a un desempeño por encima del promedio a menos que sea sostenible frente a sus competidores. El sostenimiento de las estrategias genéricas demanda que la ventaja competitiva resista la erosión por el comportamiento de la competencia o la evolución de la industria. Dado que toda estrategia puede ser imitada, las empresas deben invertir para mejorar continuamente su posición.

En contraste con esto, desde la perspectiva del RBV las empresas construyen ventajas competitivas a partir de sus recursos y cuando implementa una estrategia de creación de valor que no está siendo implementada de manera simultánea por un competidor actual o potencial (Barney, 1991). Estas ventajas son, además, sostenibles si son

imposibles de duplicar por la competencia. No se definen entonces por un periodo de duración determinado sino por la incapacidad de duplicación.

El modelo RBV asume que no todas las empresas son idénticas en términos de sus recursos estratégicos y además, que dichos recursos no pueden comprarse y venderse en el mercado. De manera que, cada empresa tiene recursos estratégicos que son puede aprovechar para generar ventajas competitivas (Barney, 1991).

Cuando se habla de recursos, se está haciendo referencia al conjunto de activos, capacidades, procesos organizacionales, atributos de la empresa, información, conocimiento, etc., que posee o controla una organización y que le permiten concebir y poner en práctica estrategias que mejoren su eficiencia y eficacia (Daft, 1983, citado por Barney, 1991), o a los cuales puede tener acceso desde una base semi-permanente (Helfat & Peteraf, 2003) lo cual ocurre, por ejemplo, con la tercerización de procesos o la sub-contratación.

Recursos de capital físico. Incluyen la tecnología física usada por la empresa, los equipos y la planta de la empresa, su ubicación geográfica y su acceso a materias primas.

Recursos de capital humano. Incluyen el entrenamiento, la experiencia, la inteligencia, las relaciones y las ideas de gerentes y trabajadores.

Recursos de capital organizacional. Incluyen la estructura formal de la organización, sus sistemas de planeación, control y coordinación formales e informales, así como las relaciones informales entre los grupos de una firma, de otras firmas y del entorno.

Sin embargo, la construcción de las ventajas competitivas estaría influida por la calidad y cantidad de dichos recursos (tangibles e intangibles) así como por la habilidad para desplegarlos al interior y exterior de la organización. Este doble elemento (recurso y habilidad de despliegue) es lo que se denomina como *capacidad* (Aguilar & Yepes, 2006).

Las organizaciones transforman, a través de su operación y experiencia, sus recursos y procedimientos, en *capacidades*; es decir, las firmas construyen su *saber-hacer* con una combinación de recursos y cierto número de reglas, normas y estrategias que al ser movilizadas, se convierten en aquello que la empresa *hace* y que define cómo

la empresa actúa para desarrollar una tarea específica con un objetivo específico. Un mecanismo relativamente sencillo para reconocer lo que una empresa *hace*, se refleja en los hechos recurrentes de una actividad específica. Por eso en la literatura, el concepto de capacidad empresarial se relaciona con el concepto de rutina.

En este contexto, dicho concepto de *rutina* es fundamental ya que se refiere a lo que la organización efectivamente hace. Por esta razón, un recurso, una intención de hacer una tarea o la descripción de un proceso no son una capacidad en sí mismos. De hecho, las empresas pueden acumular stocks de recursos valiosos y aún así no contar con muchas capacidades útiles (Teece, Pisano & Shuen, 1997).

El concepto de capacidad como conjunto de rutinas implica que, para que la realización de una actividad se constituya en una capacidad, dicha actividad debe haber alcanzado un cierto nivel de practicidad o de carácter rutinario. Como mínimo, para que algo califique como una capacidad, tiene que trabajar de una manera fiable, es decir, que si la actividad es recurrente a través de la repetición, debe serlo de un modo seguro. Esto significa que no todas las actividades de la empresa constituyen una capacidad. Decir que una organización tiene una capacidad sólo significa que ha llegado a un mínimo nivel de funcionalidad, que permite repetir de manera fiable la realización de una actividad (Helfat & Peteraf, 2003).

Sin embargo, se genera una paradoja cuando la organización es forzada a cambiar como resultado de la variación en las condiciones del entorno. La dinámica de los mercados (Eisenhardt & Martin, 2000) exige que las organizaciones desarrollen nuevas capacidades y las utilicen para el desarrollo de nuevos productos y procesos (Tidd, 2000). Para la organización, esto significa un proceso de creación interna de nuevas rutinas a partir de la movilización de recursos internos y externos. Es aquí donde se fundamenta el proceso de *destrucción creativa* como base de los procesos de innovación de las empresas.

Para la generación de novedad a través de la construcción de nuevas capacidades que se incorporen en el desarrollo de nuevos productos, se requiere una serie de recursos que incorporados a una serie de procesos construyan nuevas capacidades, así como de decisiones que utilicen capacidades existentes de las empresas para reconfigurarlas.

Esto significa que la empresa debe integrar capacidades que permitan la creación, evolución y recombinación de otros recursos en nuevas fuentes de creación de valor para las empresas (Eisenhardt & Martin, 2000; Teece, Pisano & Shuen, 1997; Hargadon, 2002). A este proceso metódico de generar nuevas capacidades a través de procesos sistemáticos de aprendizaje, se le ha denominado *capacidades dinámicas* (Teece, Pisano & Shuen, 1997; Eisenhardt & Martin, 2000; Zollo & Winter, 2002; Bolomqvist & Seppänen, 2003).

Ahora bien, la sola existencia de capacidades no garantiza la construcción de ventajas competitivas. La constitución de este tipo de ventajas sólo se logra si las capacidades son raras, difíciles de imitar, sostenibles y de alto valor para el mercado (Barney, 1991). Cuando se cumplen estas condiciones entonces se habla de *capacidades esenciales* o *competencias esenciales* (Prahalad & Hamel, 1990).

Las *competencias esenciales* son el aprendizaje colectivo que hace la empresa, especialmente en relación con la coordinación de las diferentes habilidades⁵ de producción, y en cómo integrar múltiples corrientes tecnológicas. Para determinar si una capacidad de la empresa es o no una competencia esencial, se pueden aplicar al menos tres pruebas. Primero que todo, una competencia esencial brinda acceso potencial a una gran variedad de mercados; segundo, hace una contribución significativa a los beneficios percibidos por el consumidor; y tercero, es difícil de imitar por la competencia (Prahalad & Hamel, 1990).

Competencias profesionales de diseño

La literatura ha utilizado el mismo concepto de *competencias* para referirse a los perfiles laborales en la gestión del recurso humano y en los procesos educativos en aspectos de formación (Conley, 2007; Horváth, 2006). El enfoque tradicional de esta definición de competencias identifica principalmente conocimientos, valores y habilidades que son parte de una relación causal del desempeño laboral de un individuo, y que puede aportar a diversas áreas de las organizaciones para incrementar su rendimiento (Ming-Ying, You, & Chen, 2005). En este sentido, las competencias de diseño no son sólo un cúmulo de habilidades técnicas de un diseñador (Bonjour & Micaëlli, 2010) sino también las actitudes, el conocimiento y la experiencia que son propias de los diseñadores (Horváth, 2006).

⁵ En esta definición se está haciendo referencia a la palabra habilidades en relación con la organización para ser fiel a la traducción. Sin embargo, para claridad conceptual en el documento, se habla de habilidades cuando se hace referencia a aptitudes o cualidades de los individuos, y se habla de capacidades cuando se hace referencia a cualidades o habilidades colectivas de las organizaciones.

En la perspectiva que orienta este documento, las competencias de un diseñador se consideran como un componente de la construcción de las capacidades de diseño de las empresas, que se constituyen como parte del saber-hacer de la organización, entendida como un todo orientado a objetivos. Esto no quiere decir que la habilidad individual desaparezca, sino que la orientación de esas habilidades, aún en el caso de una empresa unipersonal, debe constituirse en términos de un saber organizacional que incluye objetivos, metas y desempeños que hacen parte de la sostenibilidad de la firma y del objetivo de la capacidad. También en una empresa intensiva en conocimiento de diseño puede corresponder a un recurso estratégico para la firma, como es el caso de las pequeñas organizaciones de consultoría, en donde el recurso estratégico asociado a la habilidad del diseñador, corresponde a las mismas capacidades de diseño de las firmas.

Horváth (2006) afirma que no hay una interpretación común sobre lo que significan las competencias de diseño, pero identifica dos perspectivas desde las cuales se pueden interpretar dichas capacidades: la reduccionista y la holística.

Según la visión reduccionista, las competencias de diseño serían un conjunto de habilidades de bajo nivel como las habilidades de dibujo, la visión espacial, el conocimiento especializado, la intuición y creatividad, la comunicación verbal y la redacción técnica; las cuales tradicionalmente, se asumen sin conexión entre sí. En contraposición, la visión holística entiende las competencias de diseño como el resultado de la sinergia entre las siguientes cinco *capacidades genéricas*:

Aptitudes. Potencial físico y/o mental y las cualidades que tiene el individuo para desempeñar una función (ser capaz de).

Actitudes. Manera de pensar, actuar y comportarse en relación con la resolución de los problemas de diseño.

Pensamiento. Razonamiento de una manera constructiva más que puramente analítica.

Habilidad. Habilidades aprendidas para llevar a cabo la actividad de diseño o la ejecución de un proceso.

Experiencia. Observaciones actuales y experiencia práctica en la resolución de problemas prácticos.

Según esta visión, ninguno de estos elementos puede existir sin los demás e individualmente, cada elemento está determinado por los demás. Juntas, estas cinco capacidades genéricas proporcionan la inteligencia, las bases de conocimiento y los recursos para la solución de problemas de las competencias de diseño (Horváth, 2006).

Dentro de los muchos estudios que hay sobre la interpretación de las competencias de diseño, Horváth (2006) reseña el trabajo de Jakobsen (2005) y Craig (2009).

Jakobsen (2005) identifica tres características importantes de una competencia: el contexto (desempeño individual en un contexto específico), el comportamiento (actitudes, motivación, intuición, habilidades, voluntad, empuje, etc.) y la orientación a problemas (resolución de problemas).

Craig (2009) define un conjunto de competencias de diseño, que son independiente del campo de aplicación del diseño: el trabajo en equipo, la obtención de información, la definición de problemas, la generación de ideas, la evaluación y toma de decisiones, la implementación y la comunicación. Según este autor, estas competencias necesitan ser desarrolladas en los cursos de introducción al diseño, mientras que hay otras que deben ser desarrolladas en niveles de educación más altos con el objetivo de adaptarse a disciplinas específicas del diseño (Horváth, 2006).

De acuerdo con Horváth (2006) hay autores que han encontrado que la construcción del conocimiento y las competencias no son únicamente individuales sino sociales, así que es posible hacer referencia a las competencias de una persona pero también a las de una organización. Las competencias personales estarían definidas por las que posee un individuo de una profesión específica, y las competencias sociales por las que caracterizan a un equipo o una comunidad de profesionales. En el primer grupo se incluirían habilidades como la creatividad, el trabajo proyectual, la resolución de problemas y el aprendizaje, por ejemplo; mientras que en el segundo grupo se incluiría la colaboración mutlidisciplinaria, el entendimiento equilibrado de un grupo y el intercambio de recursos, entre otras.

Por su parte, Conley (2004) en su interés por precisar exactamente qué hacen los diseñadores, presenta una lista de competencias que según él, describen de manera más específica las habilidades de los diseñadores, superando las asociaciones que tradicionalmente se hacen entre estos profesionales y la creatividad, la estrategia y la innovación; características que no son exclusivas del campo del diseño y que de hecho, trascienden a muchísimas disciplinas.

De acuerdo con esto, Conley (2004) propone un listado de siete competencias que él denomina esenciales:

1. La habilidad para entender el contexto o las circunstancias de un problema de diseño, así como para formularlo de una manera detallada.
2. La habilidad para trabajar en un nivel de abstracción apropiado con la situación en cuestión.
3. La habilidad para modelar y visualizar soluciones incluso con información incompleta e imperfecta.
4. La habilidad para aproximarse a la resolución de un problema, considerando simultáneamente la creación y la evaluación de múltiples alternativas.
5. La habilidad para adicionar o mantener valor a través de la integración de elementos en un sistema determinado.
6. La habilidad para establecer relaciones útiles entre los elementos de una solución, y entre la solución y su contexto.
7. La habilidad para usar formas y figuras para materializar ideas y comunicar su valor

Para establecer estas siete competencias, Conley (2004) se apoya principalmente en las habilidades que él ha observado en los diseñadores y que han aportado valor a una gran variedad de iniciativas de negocio, más allá de definir un producto o un servicio particular. De acuerdo con el autor, entender la relevancia y el poder de estas habilidades, muy diferentes de las habilidades tradicionales en el mundo de los negocios, permitiría romper la barrera que hay entre los diseñadores y las personas de negocios.

De acuerdo con Fernandez & Simon (1999) los individuos usan diferentes estrategias para resolver problemas, las cuales están influenciadas por la formación profesional. Esto debido a que las habilidades cognitivas de los estudiantes de diferentes carreras cambian en el transcurso de su educación profesional. Por ejemplo, los estudiantes

de ingeniería mejoran sus habilidades para el razonamiento lógico y analítico pero debilitan sus habilidades imaginativas; en contraste, los estudiantes de artes mejoran estas últimas pero debilitan las asociadas al razonamiento lógico y analítico. No obstante, estos autores señalan que es necesario hacer una distinción entre dos tipos de problemas: problemas estructurados y problemas no estructurados, frente a los cuales cada área disciplinar se comporta de manera diferente.

Precisamente, la perspectiva de Conley (2004) está relacionada con la capacidad que tienen los diseñadores para resolver *problemas no estructurados*, los cuales, Según Funke (1991, citado en Fernandez & Simon, 1999) se caracterizan por:

- *Falta de transparencia*. Solo hay información disponible sobre los síntomas, solo algunas variables se prestan para la observación o, la gran cantidad de variables requiere que se haga una selección de las más pertinentes por parte de quien resuelve el problema.
- *Tener múltiples objetivos*. Pueden presentarse múltiples objetivos que incluso podrían interferir entre sí.
- *Generar situaciones complejas*. Existen complejos patrones de conectividad entre las variables, y
- *Ser demorados*. No toda acción muestra consecuencias inmediatas.

De acuerdo con Dunne & Martin (2006) la manera de pensar de los diseñadores hace que no se preocupen por las limitaciones que puedan aparecer, porque siempre hay una manera de abordarlas. Los diseñadores pueden resolver problemas no estructurados por medio de un pensamiento de colaboración e integración, usando la “lógica de lo que podría ser”. De manera que, estos profesionales pueden trabajar por fuera de las alternativas existentes y crear unas nuevas (Dunne & Martin, 2006).

A este tipo de pensamiento se le conoce en la literatura como *pensamiento de diseño (design thinking)*, entendido como la manera en que los diseñadores piensan: ese proceso mental que usan para diseñar objetos, productos o sistemas. El pensamiento de diseño surge de la misma naturaleza del trabajo en diseño: un flujo de trabajo basado en proyectos alrededor de problemas no-estructurados (Dunne & Martin, 2006).

Capacidades organizacionales de diseño (industrial)

Teniendo en cuenta la definición de *capacidades* señalada anteriormente, cuando se habla de capacidades organizacionales de diseño, se entiende como la habilidad que tiene la empresa para desplegar recursos asociados a las actividades de diseño, al interior y exterior de la organización. De acuerdo con Mutanen (2008), una capacidad organizacional de diseño es la habilidad que tiene la organización para desplegar acciones relacionadas con diseño en varios niveles de actividad.

En la literatura, uno de las referencias más claras que se encuentra sobre las *capacidades de diseño industrial* es el modelo desarrollado por Mutanen (2008). Este autor reconoce que la actividad de diseño industrial puede ser vista como una *habilidad profesional individual* que poseen los diseñadores industriales o como una *capacidad colectiva* de diseño que tienen varios actores dentro de una organización (diseñadores y no diseñadores). En este contexto, el modelo de Mutanen (2008) se vuelve fundamental para este documento ya que recoge la doble perspectiva que se ha tenido en cuenta sobre el término de *capacidades*.

Mutanen (2008) plantea su modelo con base en cuatro enfoques que son el resultado del cruce entre dos ejes (ver **Figura 7**). El eje vertical presenta al diseño industrial como habilidad individual (izquierda) y como capacidad organizacional (derecha). Y el eje horizontal sugiere la participación del diseño industrial en el desarrollo del negocio (arriba) y el desarrollo de producto (abajo).

El modelo responde a la transformación que ha tenido la visión del diseño industrial por parte de las empresas desde hace algún tiempo. De acuerdo con Borja de Mozota & Joung (2009) desde 2000 las empresas orientadas al diseño han cambiado su perspectiva del diseño como valor de diferenciación al diseño como valor de transformación, es decir, que las empresas han entendido el proceso de diseño no solo como una herramienta para la gestión de proyectos sino como una capacidad organizacional. El diseño, entonces, es entendido como una actividad, una profesión o una industria creativa que tiene un cuerpo específico de conocimiento y está basado en la investigación.

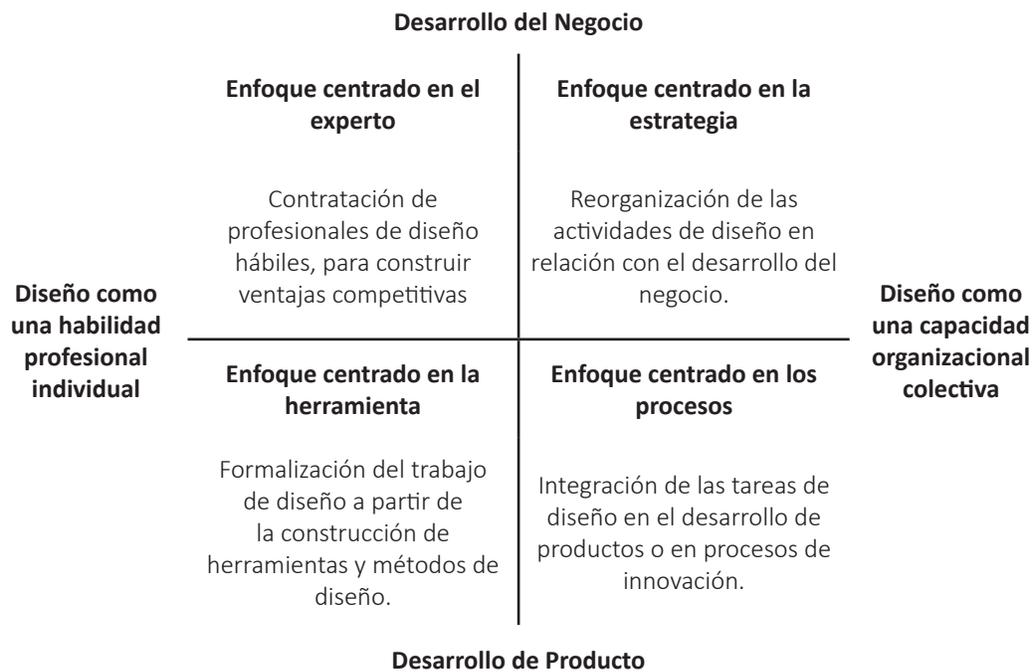


Figura 6. Cuatro dimensiones de desarrollo del diseño industrial en las organizaciones empresariales (Mutanen, 2008).

Aunque el estudio de caso que presenta Mutanen (2008) no es el de una empresa que inicialmente tuvo incluido al diseño industrial como parte de su estructura, lo que revela la investigación es precisamente el despliegue que tuvo el diseño industrial al interior de la empresa en varios niveles de actividad. En un primer momento, la empresa decide vincular a un diseñador industrial básicamente para tareas operativas. Sin embargo, el aprendizaje que tiene la empresa de las habilidades de este profesional permite que, de la elaboración de planos, los diseñadores industriales conformen un área específica para el diseño de producto y posteriormente, que el diseño industrial participe en la toma de decisiones estratégicas de la organización.

La visión de Mutanen (2008) coincide con la de Conley (2004) en el sentido en que conciben el diseño como una disciplina que tiene un conjunto de componentes que pueden ser entendidos en términos objetivos y en ese sentido, ser aplicados de manera más amplia a través de las diferentes áreas del negocio. Los diseñadores, tienen el potencial no solo de usar el diseño estratégicamente, sino también de crear, gestionar y hacer crecer compañías exitosas (Conley, 2004).

Desde la perspectiva RBV, Borja de Mozota & Joung (2009) señalan que las empresas pueden construir capacidades esenciales o ventajas competitivas sostenibles a través del diseño, si se interpreta como un activo intangible para las organizaciones. Esto teniendo en cuenta que, de acuerdo con Prahalad & Hamel (1990) son los recursos intangibles los que constituyen las bases reales para desarrollar ventajas competitivas sostenibles.

En este contexto, la imagen de marca, las relaciones con los clientes, la cultura corporativa, el conocimiento y la experiencia en diseño, y las habilidades de gestión, por ejemplo, se constituyen como recursos reales con los cuales las empresas cuentan para consolidar dichas ventajas competitivas porque son difíciles de imitar (Borja de Mozota & Young, 2009).

Al interpretar el diseño como un recurso, se requiere que la empresa mejore el valor de los intangibles que están asociados a él, a saber, el capital humano, el capital de conocimiento, el capital cultural y el capital tecnológico. En el caso del capital humano, por ejemplo, es útil que los diseñadores tengan espacios para la formación adicional y para el desarrollo de sus habilidades y, con respecto al capital de conocimiento, se debe fortalecer la investigación y el desarrollo en diseño, las redes de conocimiento en diseño y la exploración de otras culturas del mundo (Borja de Mozota & Young, 2009).

Otras perspectivas que se encuentra en la literatura asociadas al concepto de capacidades de diseño desde la perspectiva RBV, están vinculadas al desarrollo de nuevo producto y a los procesos de innovación de las empresas (Lindman, Scozzi & Otero-Neira, 2008; Verganti, 2008).

Lindman et al. (2008) destacan el aporte significativo que hace el diseño dentro de los procesos de desarrollo de nuevo producto en pequeñas y medianas empresa de bajo nivel tecnológico que, como se señaló anteriormente, no hacen o es mínima la inversión en I+D. De acuerdo con los autores, estas empresas compensan los vacíos en tecnología e I+D, a partir del desarrollo de habilidades en diseño de alto nivel y del aprendizaje que obtienen de los mismos procesos de diseño: “aprender haciendo”.

En ese sentido, el éxito de las pymes puede estar determinado por su habilidad para construir capacidades organizacionales de marketing y de diseño que les permitan consolidar ventajas competitivas sostenibles a largo plazo. Como consecuencia, la

comprensión de toda la cadena de consumo comienza a jugar un papel clave para el éxito en el desarrollo de un nuevo producto, y las capacidades de marketing asociadas al conocimiento del mercado y del consumidor, se convierten en un componente fundamental para el desarrollo de capacidades de innovación. Si se tiene en cuenta que los consumidores pueden obtener placer del diseño de un producto, la habilidad que tenga la empresa para entender cuáles son las características abstractas que deben tener los productos, es una condición previa para la construcción de competencias para el desarrollo de nuevo producto en las industrias intensivas en diseño (Lindman et al., 2008).

Teniendo en cuenta la tecnología no puede ser la única fuerza para innovar en nuevos productos; el desarrollo de nuevo producto depende más de la calidad y competencia de la gestión que hace la empresa de sus recursos y capacidades, que de su nivel tecnológico. En consecuencia, un nuevo producto es la encarnación de los recursos que son clave para la creación de ventajas competitivas. Ahora bien, la profundidad y comprensión con la cual el diseño es tomado como parte de la estrategia para el desarrollo de nuevo producto está fuertemente determinada por las actitudes hacia la innovación, y la formación en diseño de los directores mismos. (Lindman et al., 2008).

En este mismo contexto de innovación con base no-tecnológica, surge la perspectiva de la innovación impulsada por el diseño o innovación basada en conceptos, como alternativa para que las empresas desarrollen procesos de innovación radical (Verganti, 2008; Tether, 2005).

Verganti (2008) señala dos vías por medio de las cuales las empresas pueden llevar a cabo procesos de innovación: el *diseño centrado en el usuario* y la *innovación impulsada por el diseño*. En el primer caso, la empresa hace una comprensión profunda de las necesidades de los usuarios y una aplicación de *pensamiento de diseño* para la generación creativa de nuevos conceptos de productos; en tanto que en el segundo caso, se trata de innovar en los significados y lenguajes de los productos, independientemente de los requerimientos del usuario o de las observaciones hechas sobre su comportamiento. Los cambios radicales en significados están acoplados con cambios radicales en modelos socioculturales y deben ser entendidos mirando el fenómeno a largo plazo con una perspectiva amplia. Es de aclarar que Verganti se ha especializado en la investigación de la innovación impulsada por el diseño.

De acuerdo con Verganti (2009) tres capacidades subyacen bajo esta perspectiva: (1) las relaciones con intérpretes claves, (2) los activos internos (el conocimiento propio y el poder de seducción) y (3) el proceso de interpretación. A continuación se describen brevemente cada una de ellas.

Para que una empresa pueda ser innovadora requiere de la construcción de su propia red de relaciones privilegiadas con intérpretes claves en el discurso del diseño. Estos intérpretes claves pueden ser proveedores, publicistas, diseñadores, usuarios, organizadores de eventos, profesores e investigadores, entre otros. Se trata de personas que comparten el mismo problema de tratar de entender la evolución de los modelos socioculturales para proponer nuevas visiones y significados (Verganti, 2008). El carácter privilegiado de estas relaciones significa que un intérprete debe estar más inclinado a cooperar con una empresa determinada y a darle mejores puntos de vista (insights) que a otra. Por otra parte, la misma naturaleza tácita de estas relaciones hace que sean difícilmente apropiables por la competencia.

La segunda capacidad está relacionada con los activos propios de la empresa. Por un lado se incluye el conocimiento en la evolución de los modelos socioculturales, la tecnología que se deriva de los propios proyectos de investigación y las inversiones; y por otra parte, tiene que ver con el poder de seducción de la empresa, es decir, la atracción que la empresa (por su visión, los sistemas de producción, el uso de tecnologías únicas, la marca etc.) tiene para los intérpretes, motivándolos a proporcionar información clave para el proceso de diseño de la empresa.

Y la tercera capacidad, el proceso de interpretación, hace referencia a la habilidad que tiene la empresa para integrar los puntos de vista externos con los activos internos e identificar una visión propia. En otras palabras, se trata de la habilidad interna para seleccionar una visión correcta (con base en las perspectivas externas y los activos internos) y trasladarla a los productos y servicios de la empresa.

PROPUESTA

La propuesta desarrollada en este trabajo de tesis tiene como base principal el modelo de las cuatro dimensiones de desarrollo del diseño (industrial) en las organizaciones empresariales propuesto por Mutanen (2008). Dicho modelo ha sido complementado a partir del concepto de capacidades organizacionales así como de la información que sobre capacidades se recopiló en la revisión de la literatura.

Teniendo en cuenta que por *capacidades organizacionales de diseño industrial* se entiende la habilidad que tiene la empresa para desplegar recursos asociados a las actividades de diseño al interior y exterior de la organización; es necesario, en primer lugar, identificar cuáles son los recursos que están asociados a dichas actividades para posteriormente, identificar las capacidades organizacionales de diseño industrial que tiene o que puede construir la empresa.

Para la identificación de los recursos asociados a las actividades de diseño, se ha tomado como referencia la categorización que Barney (1991) hace de los recursos de una empresa.

Recursos de capital físico. Incluyen la tecnología física, los equipos, y la planta disponibles para las actividades de diseño.

Estos recursos incluyen, por ejemplo, equipos de cómputo exclusivos para el área, software especializado, herramientas e implementos de dibujo, herramientas convencionales, equipos de producción, equipos de prototipado, equipos de control de calidad, equipos y herramientas desarrollados por la empresa, equipos de alta tecnología, equipos de impresión y equipos o instrumentos de medición (Universidad Nacional, 2008); así como la existencia de un espacio físico exclusivo para las actividades de diseño, la facilidad de acceso a otras áreas de la empresa y la asignación de un presupuesto.

Recursos de capital humano. Incluyen el nivel de formación, entrenamiento, la experiencia, la inteligencia, las relaciones y las ideas del personal vinculado a las actividades de diseño.

En estos recursos se incluyen, por ejemplo, los diseñadores industriales, los profesionales de otros campos del diseño y los profesionales no-diseñadores que están asociados a las actividades de diseño, así como los asesores externos contratados para apoyar dichas actividades. En este grupo también se incluyen las relaciones que tienen las personas responsables de las actividades de diseño con otros trabajadores o con personas externas a la empresa.

Recursos de capital organizacional. Incluyen la estructura formal de la empresa; los sistemas de planeación, control y coordinación formales e informales de las actividades de diseño; y las relaciones de ésta área con otros grupos de la empresa, con otras empresas y con el entorno.

En estos recursos se incluye, por ejemplo, la existencia de un área encargada de las actividades de diseño; su ubicación en la estructura formal de la empresa; el nivel de gestión del área; la planeación, control y coordinación de las actividades de diseño; el conocimiento y experiencia de la empresa en diseño; y la red de relaciones con clientes, proveedores, usuarios y universidades, entre otros.

En la Tabla 1 se hace un resumen de los recursos enunciados.

Recursos de capital físico	Recursos de capital humano	Recursos de capital organizacional
<ul style="list-style-type: none"> -Equipos de cómputo exclusivos para el área. -Software especializado. -Herramientas e implementos de dibujo. -Herramientas convencionales. -Equipos de producción. -Equipos de prototipado. -Equipos de control de calidad. -Equipos y herramientas desarrollados por la empresa. -Equipos de alta tecnología. -Equipos de impresión. -Equipos o instrumentos de medición. -Espacio físico exclusivo para las actividades de diseño industrial. -Acceso a otros espacios físicos de la empresa. -Materias primas. -Presupuesto fijo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Diseñadores industriales. -Profesionales de otros campos del diseño. -Profesionales no-diseñadores. -Asesores externos. -Relaciones de las personas encargadas de las actividades de diseño industrial con otros trabajadores o con personas externas a la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> -Existencia de un área encargada de las actividades de diseño industrial. -Ubicación de dicha área en la estructura formal de la empresa. -El nivel de gestión del área. -Planeación, control y coordinación de las actividades de diseño industrial. -Conocimiento y experiencia de la empresa en diseño industrial. -Red de relaciones con clientes, proveedores, usuarios y universidades, entre otros.

Tabla 1. Recursos asociados a las actividades de diseño.

A partir de esto, una primera aproximación a la identificación de las capacidades organizacionales de diseño industrial estaría dada por la existencia o no de estos recursos. Una empresa que cuenta dentro de su estructura organizacional con un área encargada de las actividades de diseño refleja un trabajo de diseño mucho más consolidado y supone la existencia de unos procedimientos para su ejecución. Así mismo, la disponibilidad de recursos tecnológicos que tienen los diseñadores industriales para sus actividades es un indicador de su nivel de participación en el proceso de desarrollo de producto. Por ejemplo, si cuentan con equipos de prototipado es claro que su participación se da desde las primeras etapas del diseño de un producto.

De acuerdo con Mutanen (2008) una capacidad organizacional de diseño (industrial) es la habilidad que tiene la organización para desplegar acciones relacionadas con diseño industrial en varios niveles de actividad de la empresa; de manera que, el alcance que tienen las actividades de diseño en el funcionamiento general de la

organización reflejan el nivel de injerencia que tiene el diseño en el desarrollo de producto y en el desarrollo del negocio.

Sin embargo, como se indicó más arriba, las empresas pueden acumular stocks de recursos y no contar con ninguna capacidad útil (Teece, Pisano & Shuen, 1997); en ese sentido, una vez se ha hecho la identificación de los recursos, el siguiente aspecto a determinar es qué hace la empresa con ellos. Esto con el objetivo de identificar las posibles rutinas y reglas que están vinculadas a dichos recursos. En el momento en que se logre esta identificación, es posible hablar de capacidades organizacionales con el enfoque que maneja este documento.

Ahora bien, teniendo en cuenta que para la estructuración del modelo de identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial se han incluido dos perspectivas sobre las capacidades (individuales y sociales), a continuación se hace un resumen de las habilidades individuales de los diseñadores industriales y de las capacidades colectivas de la organización asociadas a las actividades de diseño que han sido identificadas en la revisión de la literatura hecha (ver Tabla 2 y Tabla 3 respectivamente).

Habilidades individuales	
HI01	Actitud creativa frente a la solución de problemas (Universidad Nacional, 2008).
HI02	Capacidad para desarrollar dibujos, maquetas, modelos, muestras y prototipos (Universidad Nacional, 2008).
HI03	Habilidad para usar formas y figuras para materializar ideas y comunicar su valor (Conley, 2004).
HI04	Conocimiento de tecnologías, procesos de manufactura y materias primas (Universidad Nacional, 2008).
HI05	Capacidad para generar información técnica de productos y servicios (Universidad Nacional, 2008).
HI06	Conocimiento en empaques, sistemas de embalaje y transporte de productos (Universidad Nacional, 2008).
HI07	Conocimiento de aspectos legales del diseño (patentes, normativa, licencias, etc) (Universidad Nacional, 2008).
HI08	Conocimiento y manejo software específico de diseño (Universidad Nacional, 2008).
HI09	Conocimientos básicos de economía, administración y costos (Universidad Nacional, 2008).
HI10	Conocimientos para aplicar tendencias del diseño y la moda (Universidad Nacional, 2008).
HI11	Conocimientos sobre mercadeo, comercialización y exhibición de productos (Universidad Nacional, 2008).
HI12	Conocimientos y capacidades para incorporar aspectos físicos y psicológicos de los consumidores en el diseño y desarrollo de productos (Universidad Nacional, 2008).
HI13	Capacidad para controlar el impacto medioambiental y económico que puede generar un producto o servicio (Universidad Nacional, 2008).
HI14	Capacidad para conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo (Universidad Nacional, 2008).
HI15	Capacidad investigativa y de innovación (Universidad Nacional, 2008).
HI16	Habilidad para aproximarse a la resolución de un problema, considerando simultáneamente la creación y la evaluación de múltiples alternativas (Conley, 2004).
HI17	Habilidad para adicionar o mantener valor a través de la integración de elementos en un sistema determinado (Conley, 2004).
HI18	Habilidad para entender el contexto o las circunstancias de un problema de diseño, y formularlo de una manera detallada (Conley, 2004).
HI19	Habilidad para establecer relaciones útiles entre los elementos de una solución, y entre la solución y su contexto (Conley, 2004).
HI20	Habilidad para modelar y visualizar soluciones incluso con información incompleta e imperfecta (Conley, 2004).
HI21	Habilidad para trabajar en un nivel de abstracción apropiado con la situación en cuestión (Conley, 2004).

Tabla 2. Habilidades individuales asociadas a los diseñadores industriales

Capacidades colectivas	
CC01	Diseño propio (Universidad Nacional, 2008).
CC02	Desarrollo de nuevo producto (Lindman et al., 2008; Universidad Nacional, 2008).
CC03	Copia y copia adaptada, incluyendo ingeniería inversa (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008; Universidad Nacional, 2008)
CC04	Desarrollo de diseños aportados por el cliente o por la casa matriz (Universidad Nacional, 2008).
CC05	Investigación y desarrollo propios (OCDE, 2005; Universidad Nacional, 2008).
CC06	I+D con el cliente (Universidad Nacional, 2008)
CC07	Conocimiento del mercado y del consumidor (Lindman et al., 2008).
CC08	Capacidades de marketing (Lindman et al., 2008).
CC09	Capacidad para “aprender haciendo” (Lindman et al., 2008).
CC10	Adopción de tecnología (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008).
CC11	Capacidad para crear una visión propia (Verganti, 2008).
CC12	Capacidad para desarrollar conocimiento propio (Verganti, 2008)
CC13	Combinación del conocimiento existente en nuevas maneras (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008).
CC14	Conocimientos de la evolución de los modelos socioculturales (Verganti, 2008).
CC15	Poder de seducción y atraktividad de la empresa (Verganti, 2008)
CC16	Red de relaciones privilegiada con agentes externos de la empresa (Verganti, 2008).
CC17	Difusión y mejoramiento incremental de productos y procesos existentes (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008; Tether, 2005; OCDE, 2005).
CC18	Innovación en producto (OCDE, 2005)
CC19	Innovación en mercadotecnia (OCDE, 2005)
CC20	Innovación en procesos (OCDE, 2005)
CC21	Innovación impulsada por el diseño o innovación basada en conceptos (Verganti, 2008; Tether, 2005).

Tabla 3. Capacidades colectivas de la organización asociadas a las actividades de diseño.

Una vez identificadas las habilidades individuales y las capacidades colectivas, se hizo una nueva organización de ellas con base en los cuatro enfoques presentados por Mutanen (2008), lo que dio como resultado una matriz para la identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial (Ver **Figura 7**).

La lectura de la matriz debe hacerse teniendo en cuenta la numeración que fue asignada tanto a las habilidades individuales (HI) como a las capacidades colectivas (CC) en la **Tabla 2** y **Tabla 3** respectivamente.

		Desarrollo del Negocio					
		Enfoque centrado en el experto		Enfoque centrado en la estrategia			
Diseño como una habilidad profesional individual	HI01	HI12	CC01	CC12			Diseño como una capacidad organizacional colectiva
	HI02	HI13	CC02	CC13			
	HI03	HI14	CC03	CC14			
	HI04	HI15	CC04	CC15			
	HI05	HI16	CC05	CC16			
	HI06	HI17	CC06	CC17			
	HI07	HI18	CC07	CC18			
	HI08	HI19	CC08	CC19			
	HI09	HI20	CC09	CC20			
	HI10	HI21	CC10	CC21			
	HI11		CC11				
		Enfoque centrado en la herramienta		Enfoque centrado en los procesos			
Diseño como una habilidad profesional individual	HI01	HI12	CC01	CC12			Diseño como una capacidad organizacional colectiva
	HI02	HI13	CC02	CC13			
	HI03	HI14	CC03	CC14			
	HI04	HI15	CC04	CC15			
	HI05	HI16	CC05	CC16			
	HI06	HI17	CC06	CC17			
	HI07	HI18	CC07	CC18			
	HI08	HI19	CC08	CC19			
	HI09	HI20	CC09	CC20			
	HI10	HI21	CC10	CC21			
	HI11		CC11				
		Desarrollo de Producto					

Figura 7. Matriz para la identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial.

Como se puede apreciar en la **Figura 7**, la matriz está dividida en habilidades individuales (costado izquierdo) y en capacidades colectivas (costado derecho), de manera que la localización de cada grupo de variables (HI y CC) se hace con base en esta división. Al mirar cada costado de la matriz de manera independiente, se puede observar que las mismas variables aparecen en la parte superior y en la parte inferior. Esto se debe a que en este momento se parte de la suposición de que las mismas habilidades o capacidades podrían ser aprovechadas con cualquiera de los dos enfoques. Sin embargo, esta es una afirmación que requiere ser comprobada una vez se haga una aplicación más amplia del modelo.

De manera que, cuando se identifica alguna de las habilidades o capacidades en una empresa se debe determinar además, el nivel en el que está siendo explotada. Por ejemplo, si se identifica que la empresa contrata diseñadores industriales por su actitud creativa frente a la solución de problemas (HI01), se debe indagar para qué es utilizada esta habilidad, es decir, si se incorpora a los procesos de diseño y desarrollo de producto o a las estrategias para el desarrollo del negocio.

Sin embargo, es necesario recordar que el diseño industrial es contexto dependiente, de manera que, es probable que la organización de las variables en la matriz pueda verse afectada por la actividad económica y el sector industrial al que pertenezca la empresa.

La alimentación de esta matriz depende de tres categorías de información relacionada con la empresa (Ver **Figura 8**). Inicialmente se hace la identificación de las variables en cada categoría para posteriormente ingresarlas a la matriz.

A continuación se explican las categorías de información señaladas en la **Figura 8**.

1. Identificación de eventos críticos para la empresa y acciones de desarrollo del diseño industrial.

Siguiendo el modelo propuesto por Mutanen (2008) se hace la identificación y el análisis de: 1) *eventos críticos* (EC) que han transformado la actividad económica de la empresa y, 2) las *acciones que han contribuido en el desarrollo del diseño industrial* (AD) al interior de la organización.

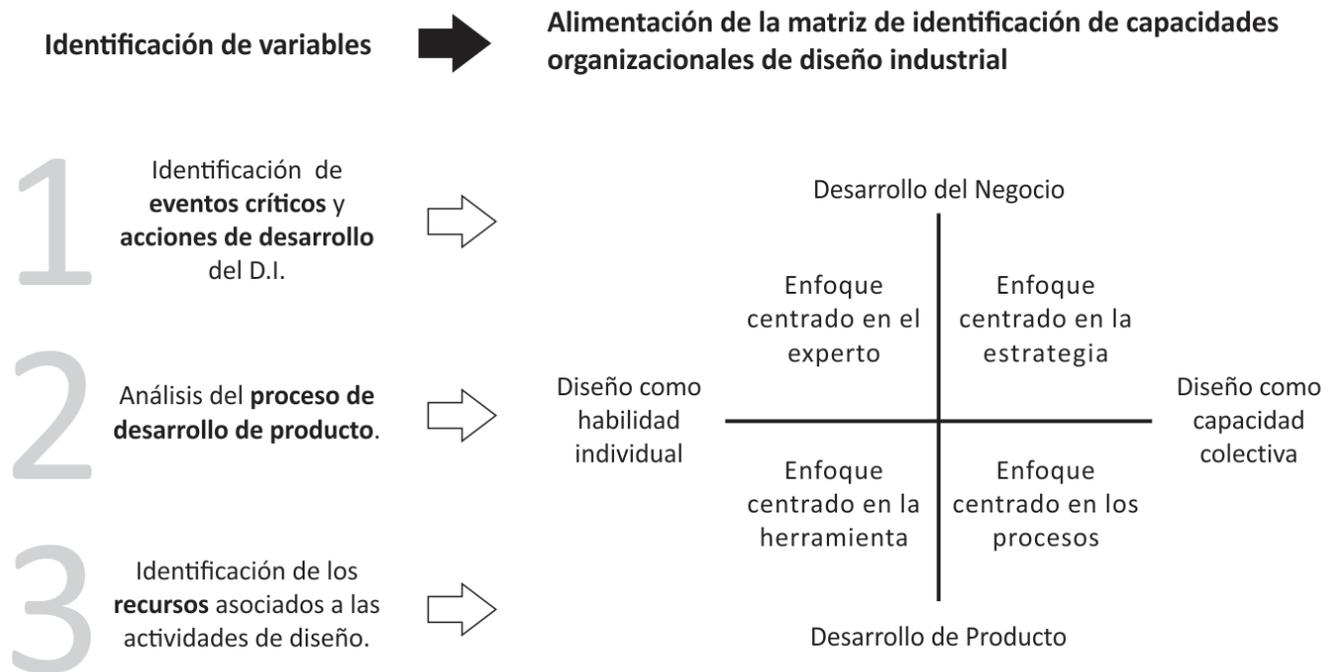


Figura 8. Modelo de identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial.

Como eventos críticos (EC) se incluyen, entre otros, los siguientes aspectos:

- Nuevos departamentos o áreas asociadas
- Nuevos procesos de producción
- Nuevos proyectos
- Nuevos productos
- Nuevos clientes
- Nueva infraestructura
- Nuevas máquinas
- Nueva tecnología

Como acciones de desarrollo del diseño industrial (AD) se incluyen, entre otros, los siguientes aspectos:

- Contrataciones de diseñadores industriales (internos)
- Contratación de asesores de diseño o freelancers (externos)
- Nuevos cargos para los diseñadores industriales

- Nuevas herramientas y tecnología para apoyar el trabajo de diseño (hardware, software, equipos, máquinas, etc.)
- Nuevos procedimientos para el área de diseño
- Nuevas actividades o responsabilidades para los diseñadores industriales

La información recopilada se organiza en una línea de tiempo (de acuerdo con el tiempo de existencia de la empresa) para facilitar la comprensión de las relaciones existentes entre ambos aspectos. En la **Figura 9** se ejemplifica la ubicación de eventos críticos y acciones de desarrollo del diseño industrial (DI) en la línea de tiempo.

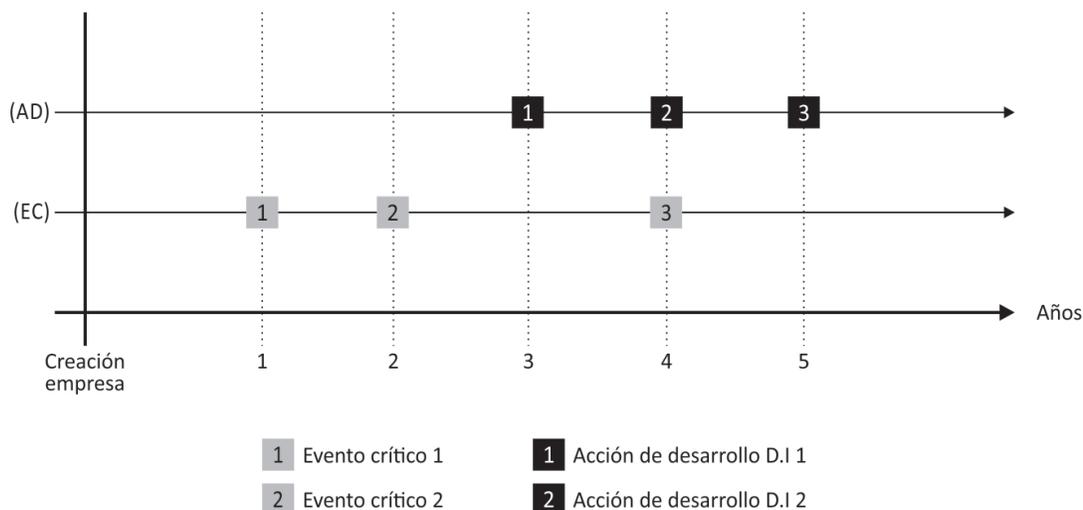


Figura 9. Identificación de eventos críticos (EC) y de acciones de desarrollo del diseño industrial (AD) en la línea de tiempo de la empresa) (Mutanen, 2008).

En el caso de las acciones de desarrollo del DI, además de lo anterior, se hace una indagación sobre los esfuerzos que en su momento le implicaron a la empresa. Por ejemplo, si la empresa contrató un nuevo diseñador industrial o desarrolló un producto exitoso, se pregunta sobre los ajustes que tuvo que hacer para adaptarse a ellos (Ver **Figura 10**). De manera que al tener identificados los esfuerzos hechos en las acciones de desarrollo del DI, se pueda visualizar el impacto que tuvo en los recursos y procedimientos de la empresa.

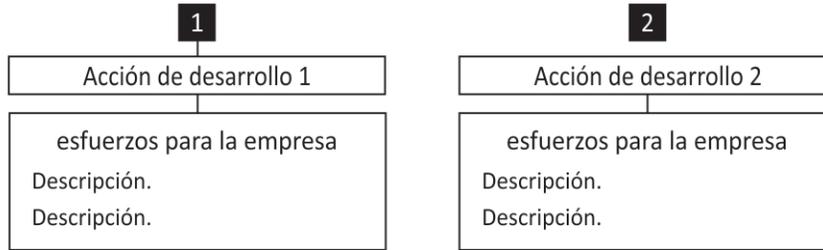


Figura 10. Identificación de los esfuerzos que implicaron para la empresa las acciones de desarrollo del diseño industrial (AD).

2. Análisis del proceso de desarrollo de producto.

La segunda categoría de información está enfocada en el proceso de desarrollo de producto de la empresa. Este análisis se hace con base en las 3 etapas establecidas por Malaver y Vargas (2012):

1. Surgimiento de idea y conceptualización. Esta etapa incluye la creación del concepto y la propuesta de valor; la detección de una oportunidad; la conceptualización, representación, definición de funciones y usos; y la visualización del producto.
2. Materialización. Esta etapa incluye el desarrollo de pruebas y el ajuste de los productos; las especificaciones técnicas y del proceso, la geometría, los materiales, las tolerancias, etc; los planos técnicos, el prototipaje y las pruebas de desempeño y de uso.
3. Marketing y Comunicación. En esta etapa se tiene en cuenta la comunicación a usuarios y clientes; el desarrollo del empaque y el embalaje; la comunicación del valor del nuevo producto (publicidad e imagen, el ambiente de venta, los mensajes); y las estrategias para formar nuevos modos de interacción y experiencias del consumidor con el producto y la marca.

El análisis del proceso de desarrollo de producto permite identificar varios aspectos simultáneamente: 1) los recursos destinados para esta labor, 2) los procedimientos que se han establecido para cumplir con dicho proceso, y 3) las interacciones que se dan entre las personas responsables de este proceso con otras áreas de la organización o con grupos externos.

El esquema de representación planteado para analizar el proceso de desarrollo de producto se ilustra en la **Figura 11.**

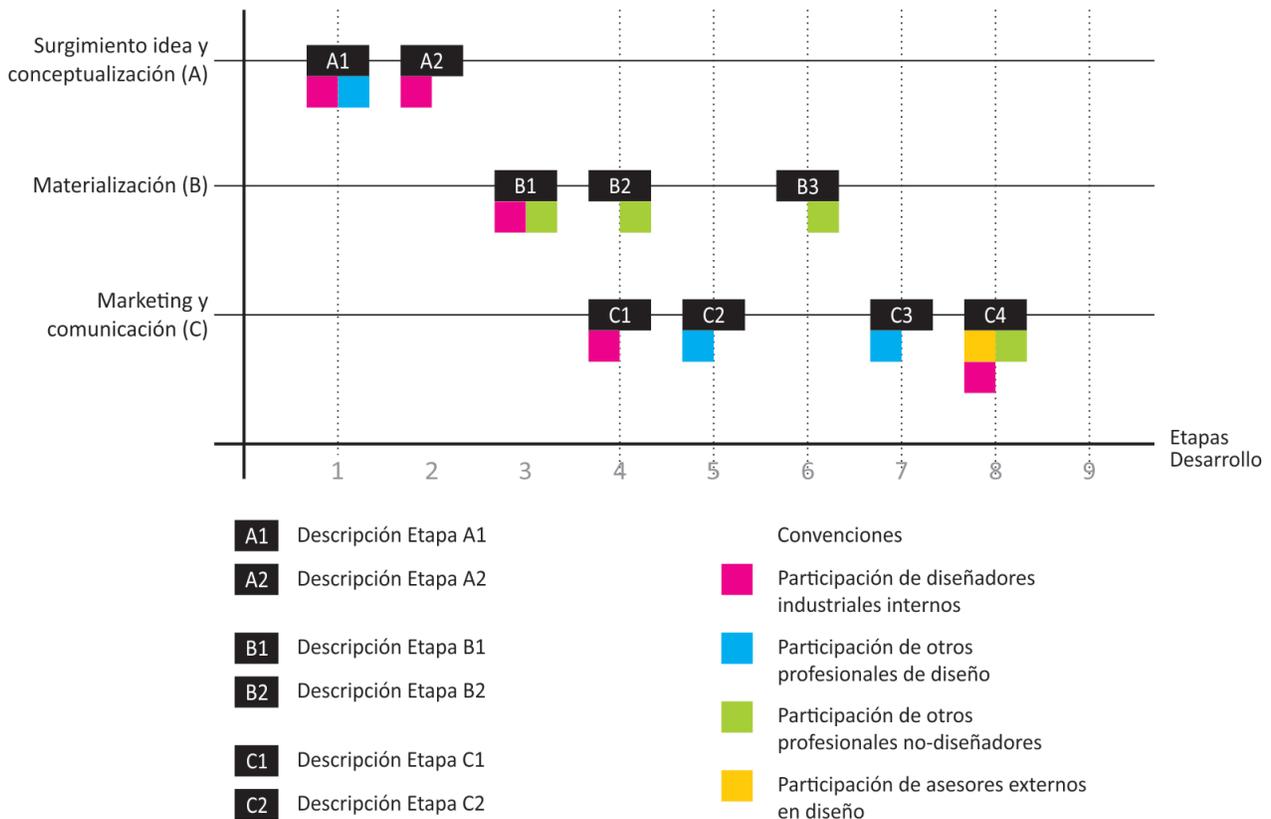


Figura 11. Esquema de representación del proceso de desarrollo de producto. (Todos los datos incluidos en el esquema se presentan a manera de ejemplo)

3. Identificación de los recursos asociados a las actividades de diseño.

La tercera categoría de información tiene que ver con los recursos, procedimientos, perfiles de cargo y las actividades que son responsabilidad del equipo de diseño. En este punto se identifican las habilidades individuales por las cuales la empresa decide vincular este tipo de profesionales.

Al final, de cada una de las tres categorías se identifican habilidades individuales y capacidades colectivas y, de acuerdo con el enfoque con el cual las maneja la empresa, se ubican en la matriz representada en la **Figura 7**. De manera que, al tener la matriz completamente alimentada, se obtiene una fotografía de las capacidades organizacionales de diseño industrial de la empresa y del enfoque con el cual se manejan, así como del nivel de inserción del diseño industrial en la empresa.

ESTUDIO DE CASO

Como ejercicio de aplicación del modelo planteado en el capítulo anterior, se llevó a cabo un estudio de caso en una empresa colombiana del sector manufacturero:

Sitio de aplicación:

Empresa: Didácticos Pinocho S.A.

Contacto: Sr. Eladio Rojas

Cargo: Gerente

Dirección: Cra 126A # 17- 90 Int 5

Teléfonos: 6609342 – 2672503

La principal fuente de información para el estudio de caso fueron las entrevistas semi-estructuradas realizadas. Adicionalmente, se solicitaron algunos documentos para complementar parte de la información recolectada en las entrevistas.

Documentos. Se revisaron el organigrama de la empresa y el manual de funciones y responsabilidades para los cargos ocupados por diseñadores industriales.

Entrevistas. Se cumplió con una ronda de entrevistas con tres personas: con el gerente general de la empresa, con el actual coordinador de diseño y con un diseñador industrial que ocupó el cargo de coordinador de diseño hace algunos años. Las entrevistas se llevaron a cabo en un período de dos meses.

Para tener más detalle sobre el protocolo utilizado en el estudio de caso se puede consultar el Anexo 1 de este documento.

Identificación de eventos críticos y de acciones de desarrollo del diseño industrial

Didácticos Pinocho S.A. es una empresa familiar, fundada en 1984 en la ciudad de Bogotá; dedicada al diseño, producción y comercialización de material lúdico, pedagógico, terapéutico y recreativo. Es una empresa mediana que, de acuerdo con sus procesos productivos, pertenece al sector industrial de la madera. Actualmente la empresa es una de las principales proveedoras y fabricantes de este tipo de productos en el país y desde 2006 cuenta con certificaciones de calidad para sus productos.

En septiembre de 1984 la empresa inicia sus labores como un pequeño taller de maderas con tres empleados (el actual gerente general y dos operarios) bajo el nombre de Juegos y Didácticos Pinocho S.A. En el año 88 junto al nombre se incluye el slogan: jugar es aprender a pensar.

En un comienzo los productos que fabrica la empresa son resultado de la copia de catálogos. Se trataba de productos muy artesanales que servían para la enseñanza y el juego: ábacos, rompecabezas, dominós y carritos de madera.

En mayo de 1985, se celebra la única feria de material didáctico que se ha llevado a cabo en el país, y para esa ocasión, hubo una muestra de productos de Estados Unidos, México, España y Argentina. Por Colombia se presentaron únicamente 3 o 4 empresas. En ese momento, la empresa estaba desarrollando un proyecto para el ICBF y otro para el programa Camina que tenía como objetivo la alfabetización de adultos y, gracias a su participación en la feria, tuvo un primer pedido de 5.000 dominós relacionados con este tema y otras 3.000 unidades de un dominó de educación vial.

Desde ese entonces, la empresa ha mantenido el interés por participar en ferias especializadas, ya que eso le ha permitido acceder a nuevos clientes, así como recibir retroalimentación sobre sus productos de parte de usuarios y especialistas del área de la educación. Para ellos ha sido fundamental mantener la sintonía con el mercado y el contacto directo con los clientes.

El primer contacto con un diseñador industrial lo hizo hace 20 años aproximadamente, gracias a unos seminarios sobre diseño que organizó la Pontificia Universidad Javeriana. En ese momento, la Universidad le ofreció la opción de una asesoría en diseño por

medio de la vinculación por unas pocas horas de un estudiante practicante de diseño industrial.

Las actividades que entonces adelantó el estudiante estuvieron centradas en el mejoramiento de los productos existentes y en la elaboración de documentación técnica de dichos productos, principalmente, en el levantamiento de los planos técnicos.

Posteriormente, se vinculó una estudiante de diseño industrial de la Universidad Nacional de Colombia quién desarrolló su trabajo de grado en la empresa y una vez la estudiante obtuvo su título de Diseñadora Industrial continuó trabajando durante un tiempo en la empresa. Con ella se inició la estandarización de algunas partes, con el objetivo de hacer muchos productos con pocas partes. Esto tuvo como resultado la organización de una matriz con las partes que componían cada producto.

Con base en esta matriz y con el apoyo de otra diseñadora industrial y de una psicóloga externa, la empresa estructuró su primer portafolio de productos. Además de cumplir con su función de catálogo, por medio del portafolio se buscó organizar los productos existentes con en líneas temáticas específicas y desarrollar productos que sirvieran para diferentes áreas: motricidad, estimulación, psicomotricidad, etc.; lo cual se convirtió en un patrón de trabajo que se mantiene hasta hoy.

A partir de entonces la empresa siguió vinculando egresados o estudiantes de diseño industrial y de diseño gráfico como practicantes; hasta que en el año 2006 se estructura el Área de Diseño. Esto implicó organizar un espacio físico de trabajo para esta área, definir el recurso humano asociado, y documentar un procedimiento para el proceso de diseño. Simultáneamente, la empresa adquirió algunas máquinas para mejorar sus procesos productivos.

El desarrollo de productos apoyado en la matriz de componentes hizo que la copia y la copia adaptada fueran disminuyendo y que se abrieran espacios para el desarrollo de nuevo producto. De manera que en 2008 la empresa recibe el Premio Innova por el diseño de un Kit de Nutrición y Alimentación, por medio del cual se buscaba fomentar los buenos hábitos de higiene y alimentación. Este producto se desarrolló con el apoyo del Departamento de Nutrición y Dietética de la Universidad Nacional de Colombia.

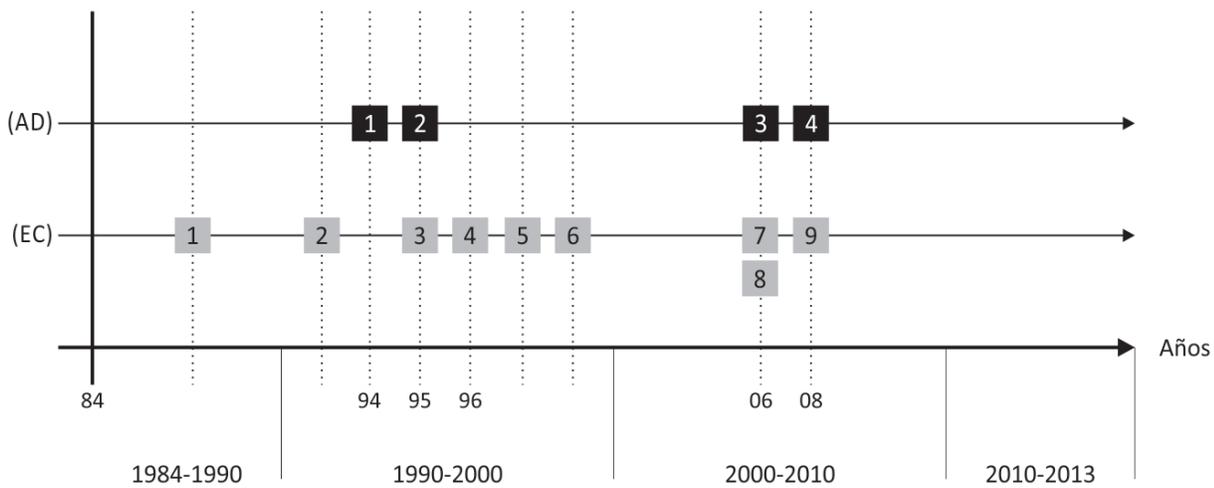
Sin duda alguna, uno de los eventos críticos que más marcaron cambios en el funcionamiento de esta empresa fue la apertura económica que se dio en el país a comienzo de la década de los 90's. Este acontecimiento fue un momento de crisis y tuvo un impacto negativo tanto para Didácticos Pinocho como para otras empresas del mismo sector, llegando al punto de que muchas de ellas habían desaparecido a finales de los 90's. En palabras del gerente, la apertura económica "fue un momento para vivir o morir".

Antes de la apertura, la empresa solo fabricaba y comercializaba productos propios, y atendía el comercio formal: grandes almacenes de cadena y pequeños establecimientos como papelerías y almacenes de productos deportivos. Al comienzo de la apertura, al país llegaron principalmente productos en plástico y muy poco en madera (debido a que el sector de los juguetes en madera es muy artesanal) de manera que las primeras empresas que desaparecieron fueron las de muñecos en plástico.

No obstante, la empresa sufrió un fuerte impacto porque las grandes superficies cambiaron el sistema de compras y comenzaron a manejar la figura de consignación. Debido a las dificultades económicas que esto representaba para la empresa, se tomó la decisión de no vender más por estos canales de comercialización y se comenzó a ofrecer los productos al sector institucional, principalmente a colegios y jardines infantiles. Gracias a esto, la empresa logró soportar la crisis y consolidar un mercado que desde entonces es fundamental para su funcionamiento.

Sin embargo, como esto no fue suficiente, la empresa tuvo que mirar de qué manera podía ampliar su portafolio de productos sin tener que incurrir en inversiones adicionales en la planta de producción. Fue entonces cuando se tomó la decisión de iniciar la importación y comercialización de productos chinos que estuvieran dirigidos al mismo mercado. Esta estrategia también ha sido fundamental para la supervivencia y el crecimiento de la organización.

El resultado de la identificación de eventos críticos y de acciones de desarrollo del diseño industrial se ilustra en la **Figura 12**.



- | | |
|---|--|
| 1 Participación en la feria de material didáctico. | 1 Vinculación de practicante de diseño industrial. |
| 2 Apertura económica inicio 90's | 2 Vinculación de estudiante de D.I. en trabajo de grado. |
| 3 Estandarización de partes (Construcción de matriz). | 3 Conformación del Área de Diseño. |
| 4 Estructuración del portafolio de productos. | 4 Ganan Premio Innova |
| 5 Ingreso al mercado institucional. | |
| 6 Importación y comercialización de productos chinos. | |
| 7 Adquisición de primera máquina de corte láser. | |
| 8 Certificación ISO-9001 | |
| 9 Uso de policromía y curado UV para impresión. | |

Figura 12. Identificación de eventos críticos (EC) y de acciones de desarrollo del diseño industrial (AD) en Didácticos Pinocho S.A.

Entre los esfuerzos que tuvo que hacer la empresa frente a las *acciones de desarrollo* identificadas en la **Figura 13**, uno de los aspectos que más se destaca y que implicó cambios significativos para la organización fue la creación del Área de Diseño. Esto llevó a que la empresa tuviera que reorganizar el espacio físico de las oficinas, adquirir nuevos equipos de cómputo y software especializado, y asignar un presupuesto para llevar a cabo la adecuación del espacio. Así mismo, el Área tuvo un lugar dentro de la estructura formal de la organización.

En segundo lugar, vale la pena señalar el esfuerzo que le implicó a la empresa la organización de la información técnica de los productos. En un primer momento con el objetivo de levantar los planos técnicos de los productos existentes y posteriormente, para establecer un método de estandarización que facilitara el desarrollo de diferentes productos con las mismas piezas.

Y finalmente, el desarrollo del Kit de Nutrición y Alimentación que les permitió obtener el Premio Innova implicó integrar especialistas de otras áreas del conocimiento a los métodos de trabajo del Área de Diseño. Algo que no había sucedido de manera directa hasta entonces, pues si bien la empresa estaba atenta a la retroalimentación que otras personas hacían sobre sus productos, los comentarios se recibían en las ferias y eventos en los que participaba la empresa, pero nunca se habían integrado a un proceso de diseño.

Desde entonces la dinámica del Área de Diseño se ha mantenido relativamente igual. Realizan las mismas actividades y está conformada por el mismo número de personas (entre tres y cuatro). Sin embargo, la empresa presenta un alto índice de rotación en el cargo de Coordinador de Diseño, lo cual tiene implicaciones considerables si se tiene en cuenta que el equipo de apoyo al Área está conformado por practicantes, es decir, que cambian cada seis meses.

En la **Figura 13** se hace un resumen de los esfuerzos identificados para cada *acción de desarrollo del diseño industrial*.

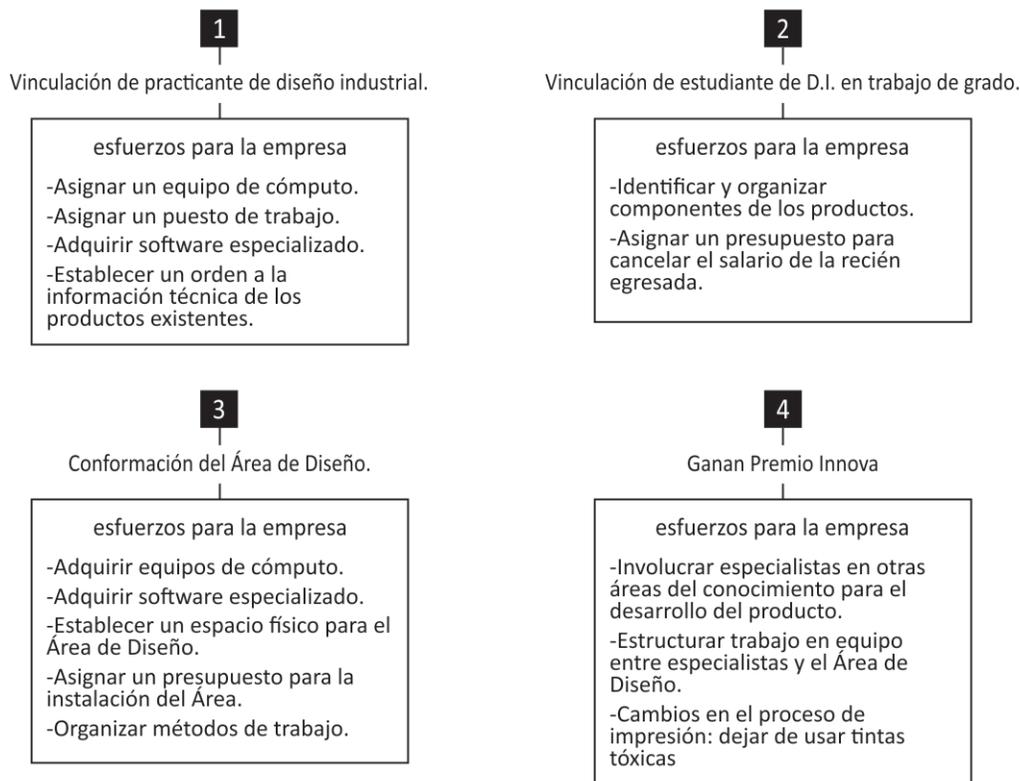


Figura 13. Identificación de los esfuerzos que implicaron para Didácticos Pinocho S.A. las acciones de desarrollo del diseño industrial identificadas en la Figura 13.

Análisis del proceso de desarrollo de producto

Desde que la empresa obtuvo la Certificación ISO 9001 cuenta con un documento que especifica el Proceso de Diseño. Dicho documento incluye, a grandes rasgos, las siguientes etapas:

1. Programación. Se especifican los formatos que deben ser utilizados en el proceso de desarrollo de producto: uno para la programación general de las actividades del Área de Diseño y otro para la programación del desarrollo del producto, en el cual se especifican los responsables por cada etapa de desarrollo.

2. Ideas de mejora e ideas de nuevos productos. Se especifica el proceso de recepción de ideas, quejas o sugerencias sobre los productos, las cuales pueden ser hechas por cualquier miembro de la organización. Estas son evaluadas en primera instancia por el Coordinador de Diseño y en segundo lugar, por el Gerente General.

3. Desarrollo. Se lleva a cabo cuando la Gerencia ha dado el visto bueno a una idea. El Área de Diseño tiene la responsabilidad de generar las acciones para su implementación, bien sea para un nuevo producto o para una herramienta de apoyo al Área de Mercadeo, a saber, catálogos, publicidad, exhibición, etc.

4. Procedimiento para desarrollo. 1) planificación; 2) revisión, verificación y validación; 3) definición de los requisitos para el desarrollo (funcionales, de desempeño, legales, del cliente y otros); 4) modificaciones al desarrollo; 5) elaboración de planos (para el prototipo y para el producto); 6) actualizaciones (de policromía, de imagen corporativa e información de la empresa, de tecnología); y 7) determinación del tipo de juego (de ejercicio, simbólicos, de armar, de reglas simples y complejas).

De acuerdo con las conversaciones sostenidas con el actual Coordinador de Diseño y el diseñador industrial que ocupó ese cargo cuando se creó el Área de Diseño, se identificaron las siguientes etapas:

1. Revisión de referentes existentes en revistas de ferias internacionales, catálogos, showrooms de la competencia e internet.
2. Se generan las propuestas aprobadas por la Gerencia y se materializan en un software 3D.
3. Se desarrolla un prototipo escala 1:1. Lo hace uno operario con el acompañamiento de un diseñador.
4. El prototipo se presenta al Área Administrativa (Gerencia General, Subgerencia Administrativa y Subgerencia Comercial), que es la que define las modificaciones y mejoras, revisa los costos y finalmente, aprueba o no la fabricación del producto.
5. Se elaboran los planos en un software 2D y se entregan al Área de Producción. Se generan dos copias de planos, una para el Área de Diseño y otra para Producción.
6. Se genera el material gráfico que requiere el Área de Mercadeo para la promoción y comercialización de los productos.
7. Si se trata de un producto nuevo y no hay pedido, el Área Administrativa decide la cantidad a fabricar.

8. Durante el proceso de fabricación se van revisando inconvenientes (de fabricación y de impresión) y se hacen las mejoras necesarias. Estas modificaciones se actualizan en los planos.

9. Una vez finalizada la fabricación, se empaca y se despacha.

En la **Figura 14** se puede ver el esquema de representación del proceso de desarrollo de producto de la empresa.

De acuerdo con esto, la participación que tienen los diseñadores industriales en el desarrollo de producto estaría relacionada principalmente con la materialización de las ideas seleccionadas, a través de los dibujos, bocetos, simulaciones 3D, planos y prototipos, así como con la verificación de la producción del producto de acuerdo con los parámetros establecidos. Esto hace que para la empresa las habilidades comunicativas de los diseñadores en estos aspectos sean fundamentales.

Igualmente, el esquema revela la toma de decisiones depende completamente del Área Administrativa, en parte porque es el área encargada del análisis de costos, pero también porque la empresa tiene todas las decisiones centralizadas en dicha área.

La incidencia que tiene el Área de Diseño, y específicamente el Coordinador del Área, en la toma de decisiones está limitada a los aspectos relacionados con el desarrollo de producto, en donde priman las actividades asociadas a las mejoras de productos existentes o al desarrollo de ideas recibidas.

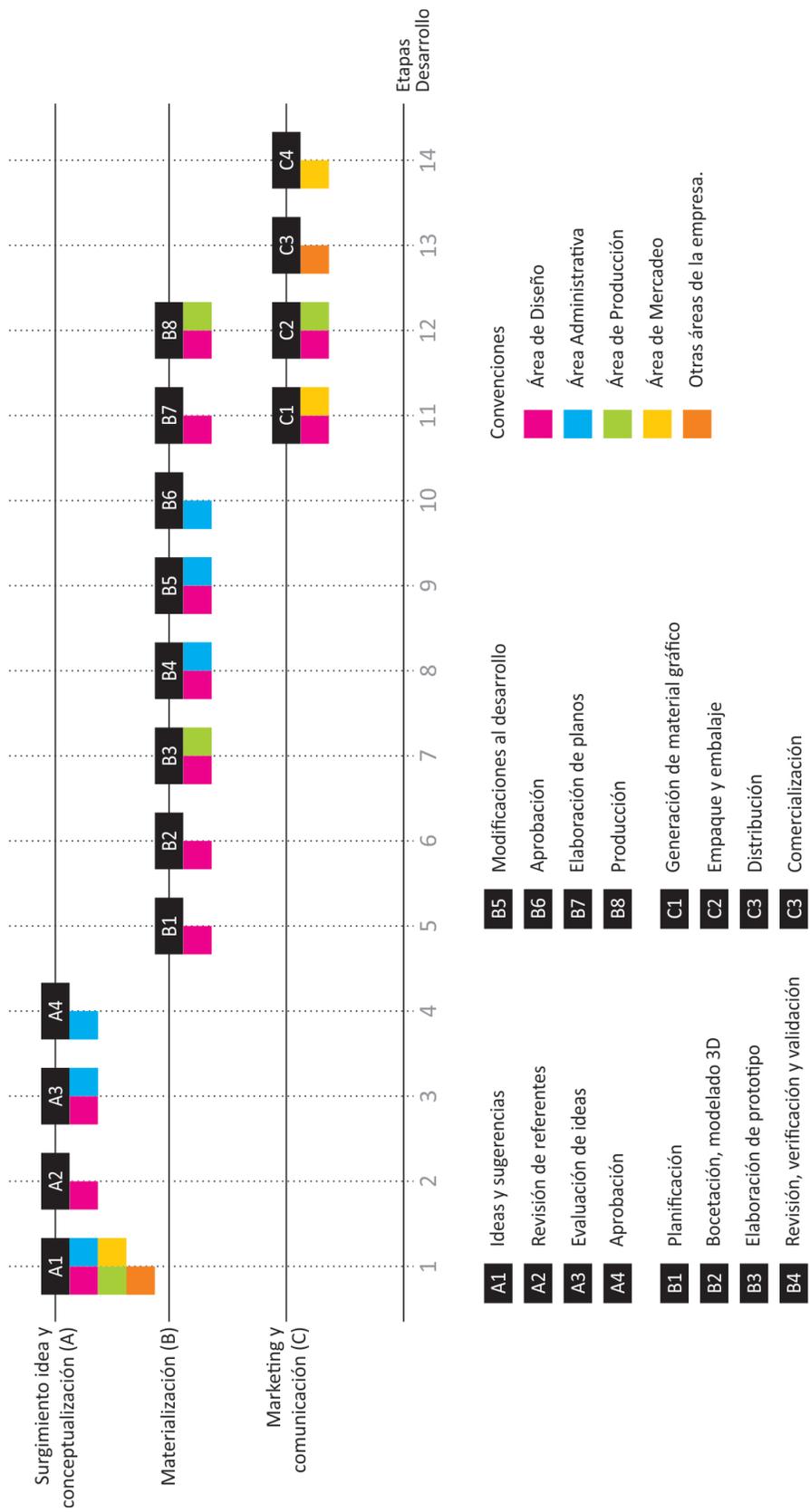


Figura 14. Esquema de representación del proceso de desarrollo de producto en Didácticos Pinocho S.A.

Identificación de los recursos asociados a las actividades de diseño

Con base en la información recopilada en las entrevistas y en los documentos suministrados por la empresa, se hizo una identificación de los recursos asociados al Área de Diseño (ver Tabla 4).

Recursos de capital físico	Recursos de capital humano	Recursos de capital organizacional
<ul style="list-style-type: none"> -Espacio físico exclusivo para las actividades de diseño industrial. -3 equipos de cómputo (uno para cada diseñador) -Software especializado 2D y 3D. -Herramientas e implementos de dibujo. -Herramientas convencionales. - Equipos de impresión convencional. -Pantone. -Planos de productos y diseños existentes. -Formatos del área. -Acceso a la planta de producción de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> -1 Diseñador Grafico (actual Coordinador de Diseño) -2 Practicantes de Diseño Industrial. -Asesores externos para temas especializados (pedagogos, terapeutas, nutricionistas, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> -Existencia del Área de Diseño - El Área de Diseño le reporta a la Subgerencia Administrativa, y esta a su vez, a la Gerencia General. -Las decisiones sobre los productos las toman las Subgerencias (Administrativa y Comercial) y la Gerencia General. -Las actividades del área se coordinan de acuerdo con el procedimiento establecido para el proceso de diseño. -Hace 20 años trabaja con diseñadores industriales. -Tiene contacto directo con clientes y usuarios. -Ha desarrollado proyectos de diseño con Universidades.

Tabla 4. Recursos asociados a las actividades de diseño en Didácticos Pinocho S.A.

Perfiles de cargo. La empresa cuenta con un manual de funciones y responsabilidades para el Coordinador de Diseño y para los diseñadores (gráficos e industriales). En la **Tabla 5** y en la **Tabla 6** se relacionan los dos perfiles.

COORDINADOR DE DISEÑO
<p>Responsabilidades:</p> <p>Coordinar todas las actividades relacionadas al diseño o rediseño de los productos de la empresa, teniendo en cuenta los aspectos relacionados con el diseño industrial y gráfico, y desarrollando productos dependiendo de las necesidades del mercado y posibilidades de producción.</p>
<p>Funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar las actividades de los diseñadores a su cargo. 2. Dar las políticas necesarias para que a los productos se les incluya la imagen corporativa de la empresa 3. Suplir los requerimientos del departamento de producción en cuanto a la definición de características, dimensión de materia prima y cantidades de los productos nuevos o de rediseño. 4. Suplir los requerimientos del departamento de producción en cuanto a la definición de características, dimensión de materia prima y cantidades de los productos especiales (licitaciones, pedidos especiales, etc.) 5. Apoyar a producción con dispositivos, mecanismos, ideas para la realización del producto, etc. 6. Verificar las especificaciones del producto terminado frente al diseño aprobado. 7. Mantener actualizados los planos y requerimientos de los productos e informar a producción cambios en el proceso productivo o requerimiento del producto. 8. Investigar acerca de las necesidades del mercado en nuevas formas, tamaños, materiales, etc. 9. Suplir los requerimientos del Dpto. Comercial en cuanto a la necesidad de nuevos productos. 10. Entregar semanalmente a Gerencia General el informe de actividades realizadas.
<p>Habilidades particulares:</p> <p>Conocimiento y destreza para manejar programas del Sistema Office: Word, Excel, Power Point; Programas de diseño, así como para el manejo de Internet, entre otros, requeridos para la elaboración y presentación de proyectos en el Área de Diseño.</p>

Tabla 5. Perfil de cargo del Coordinador de Diseño.

En términos generales, el Coordinador de Diseño debe atender los requerimientos de los departamentos de producción y de mercadeo; asignar, programar y revisar las actividades de los diseñadores; y participar en las reuniones periódicas con los diferentes coordinadores de área, Subgerentes (Administrativo y Comercial) y Gerencia General. Por su parte, los diseñadores realizan las actividades de rediseño; de diseño y desarrollo de nuevo producto; y elaboran la documentación técnica y comercial de los productos.

DISEÑADOR GRÁFICO & DISEÑADOR INDUSTRIAL
<p>Responsabilidades:</p> <p>Atender todas las actividades de Diseño y/o rediseño de los productos dependiendo de las necesidades del mercado y posibilidades de producción.</p>
<p>Funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar las actualizaciones y rediseño de los productos existentes. 2. Realizar el diseño y desarrollo de nuevos productos para la organización de acuerdo a los requerimientos estipulados 3. Realizar los artes para el manejo publicitario e identidad corporativa de la empresa, Generar ideas de mejora para los productos y la organización. 4. Diligenciar los formatos pertinentes del área de forma permanente. 5. Actualización y mantenimiento de la página web.
<p>Habilidades particulares:</p> <p>Conocimiento y destreza para manejar programas del Sistema Office: Word, Excel, Power Point; Programas de diseño, así como para el manejo de Internet, entre otros, requeridos para la elaboración y presentación de proyectos en el Área de Diseño.</p>

Tabla 6. Perfil de cargo de Diseñador.

Área de Diseño. Está compuesta por un Coordinador de Diseño (actualmente es un diseñador gráfico) y dos o tres practicantes de diseño industrial y diseño gráfico.

De acuerdo con el organigrama de la empresa, el Área de Diseño le reporta a la Subgerencia Administrativa, y esta a su vez, a la Gerencia General. Las decisiones de qué productos se deben actualizar o qué nuevos productos se van a desarrollar las toman las Subgerencias (Administrativa y Comercial) y la Gerencia General de la empresa.

El Área de Diseño tiene a su cargo las siguientes actividades:

- Mejoramiento de productos existentes. Actualizaciones gráficas, modificaciones a los productos, cambio de materiales, empaque.
- Diseño de nuevo producto. Elaboración de propuestas, fabricación de modelos y prototipos, elaboración de las artes gráficas, comprobaciones de uso.
- Desarrollo de nuevo producto. Revisión de los procesos de producción, verificaciones técnicas de los productos, comprobaciones dimensionales, cumplimiento de normatividad, contacto con proveedores.
- Documentación técnica de los productos. Elaboración y actualización

de planos técnicos y de flujogramas de procesos, lista de partes, guías de empaque.

- Documentación comercial de los productos. Instructivos de uso.
- Elaboración de material comercial para clientes. Catálogos, plegables, brochures, avisos para la página web, hojas electrónicas.
- Apoyo al área de Mercadeo. Diseño y montaje del stand para las ferias y eventos, actividades de promoción en los almacenes, vitrinismo, contacto con clientes.

Procedimientos. Como se indicó anteriormente, la empresa tiene documentado un procedimiento para el proceso de diseño, en el cual se especifican las actividades de programación que debe cumplir la coordinación de diseño; la recepción y manejo de ideas de mejora o ideas de nuevo producto; y las actividades que se deben cumplir para los procesos de desarrollo y actualización de productos. El documento está acompañado por formatos específicos para el registro y seguimiento de la información requerida por el área de diseño.

Matriz de Identificación de Capacidades Organizacionales de Diseño Industrial

Con base en la información recopilada en las tres categorías señaladas arriba, se identificaron las habilidades individuales de los diseñadores industriales y las capacidades colectivas de diseño de la empresa, las cuales se señalan en las **Tabla 7** y la **Tabla 8** respectivamente.

Una vez señaladas las variables que se identificaron en la etapa anterior, se hizo la alimentación de la matriz (ver **Figura 15**). Teniendo en cuenta que el enfoque que tiene el trabajo de diseño industrial en la empresa está concentrado en el *desarrollo de producto*, las variables identificadas se ubicaron en el costado inferior de la matriz.

Habilidades individuales	
HI02	Capacidad para desarrollar dibujos, maquetas, modelos, muestras y prototipos (Universidad Nacional, 2008).
HI03	Habilidad para usar formas y figuras para materializar ideas y comunicar su valor (Conley, 2004).
HI05	Capacidad para generar información técnica de productos y servicios (Universidad Nacional, 2008).
HI08	Conocimiento y manejo software específico de diseño (Universidad Nacional, 2008).
HI11	Conocimientos sobre mercadeo, comercialización y exhibición de productos (Universidad Nacional, 2008).
HI14	Capacidad para conducir, organizar y estructurar el trabajo en equipo (Universidad Nacional, 2008).

Tabla 7. Habilidades individuales requeridas de los diseñadores industriales en Didácticos Pinocho S.A.

Capacidades colectivas	
CC02	Desarrollo de nuevo producto (Lindman et al., 2008; Universidad Nacional, 2008).
CC04	Desarrollo de diseños aportados por el cliente o por la casa matriz (Universidad Nacional, 2008).
CC07	Conocimiento del mercado y del consumidor (Lindman et al., 2008).
CC09	Capacidad para “aprender haciendo” (Lindman et al., 2008).
CC10	Adopción de tecnología (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008).
CC16	Red de relaciones privilegiada con agentes externos de la empresa (Verganti, 2008).
CC17	Difusión y mejoramiento incremental de productos y procesos existentes (Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008; Tether, 2005; OCDE, 2005).

Tabla 8. Capacidades colectivas asociadas a la actividad de diseño en Didácticos Pinocho S.A.

De acuerdo con las actividades y las responsabilidades asignadas al Área de Diseño, para la empresa es fundamental que los diseñadores industriales tengan un buen manejo de software especializado, sean proclives al trabajo en equipo y tengan los conocimientos para generar la información técnica y comercial de los productos. Eso hace que además de que el diseño industrial esté orientado hacia el desarrollo de producto, tenga un *enfoque centrado en la herramienta*.

En el proceso de identificación y ubicación en la matriz, sin embargo, se pudo observar que por la información recibida en las entrevistas, no todas las variables tienen el mismo peso para la organización. Es el caso, por ejemplo, de la capacidad asociada a la construcción de *redes de relaciones privilegiadas con agentes externos de la empresa* (CC16). Si bien la empresa ha trabajado con entes externos para el desarrollo de nuevos productos, no ha sido una actividad permanente por parte de la empresa y no ha sido manejada de una manera estratégica. No obstante, se tuvo en cuenta porque es una variable que tiene el potencial para constituir una capacidad organizacional a futuro.

		Desarrollo del Negocio			
		Enfoque centrado en el experto		Enfoque centrado en la estrategia	
		-		-	
Diseño como una habilidad profesional individual	Enfoque centrado en la herramienta			Enfoque centrado en los procesos	Diseño como una capacidad organizacional colectiva
		HI02		CC02	
		HI03		CC04	
		HI05		CC07	
		HI08		CC09	
		HI11		CC10	
		HI14		CC16	
				CC17	
		Desarrollo de Producto			

Figura 15. Matriz para la identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial en Didácticos Pinocho S.A.

Por otra parte, la cercanía que el Área de Mercadeo tiene con los clientes y usuarios, y la facilidad con la cual esta información fluye hacia el Área de Diseño, facilitan los procesos de rediseño y diseño de producto en la empresa. Sin embargo, también se hace evidente la dependencia que tienen estos procesos de las solicitudes de los clientes (directamente o por intermedio del Área de Mercadeo) lo cual puede llegar a restringir los procesos de innovación en producto.

En este sentido, también es posible identificar capacidades para aproximarse a sus clientes y consumidores, ya que la empresa aprovecha los puntos de venta y la participación en ferias para recibir ideas o solicitudes las cuales finalmente, se materializan en el Área de Diseño. En este punto, sería de gran utilidad que los diseñadores industriales pudieran interactuar mucho más con los usuarios finales, ya que ese contacto abre posibilidades para procesos de innovación en producto. En la medida en que se den esas aproximaciones, se hará un mayor aprovechamiento del diseño industrial.

La empresa tiene consolidadas capacidades para el desarrollo de producto, lo cual le permite estar actualizando permanentemente su portafolio a partir de mejoras incrementales a los productos existentes. Esto quiere decir que, aunque la empresa tiene capacidades tecnológicas limitadas, esta dinámica se ha convertido en una de las claves para su permanencia y reconocimiento en el mercado.

DISCUSIÓN

La realización del estudio de caso en Didácticos Pinocho S.A. permitió hacer un primer ejercicio de aplicación del modelo para la identificación de habilidades individuales y de capacidades colectivas asociadas a las actividades de diseño y desarrollo de producto.

El estudio de caso permitió utilizar las tres fuentes de información propuestas para alimentar la matriz: 1) los eventos críticos y acciones de desarrollo, 2) el proceso de desarrollo de producto y 3) los recursos asociados a las actividades de diseño.

En primer lugar, el reconocimiento de los eventos críticos que han marcado la historia de la empresa así como las acciones de desarrollo del diseño industrial, arrojaron datos claves sobre la perspectiva que tiene la empresa de la función de los diseñadores industriales al interior de la organización. Los momentos en los cuales la empresa decide contratar diseñadores industriales está, inicialmente, relacionada con necesidades puntuales de la organización: la construcción de la documentación técnica y la organización del catálogo de productos.

Posteriormente, y sobre todo cuando la empresa tiene estructurado un área de diseño, la vinculación de los estudiantes se hace para apoyar las actividades de desarrollo de producto; es decir, que a pesar de que siguen siendo responsables de la actualización de la documentación técnica y del catálogo de productos, sus actividades están inmersas dentro de la dinámica de desarrollo de producto de la empresa y no como una actividad aislada.

Según esto, el recorrido del diseño industrial al interior de Didácticos Pinocho S.A. estaría siguiendo la ruta que plantea Mutanen (2008): una primera fase en la que la empresa tiene un enfoque centrado en el experto (cuando necesita ciertas habilidades de los diseñadores industriales para determinadas actividades), una segunda en

centrada en la herramienta (cuando necesita de esas habilidades para el proceso de desarrollo de producto) y una tercera centrada en los procesos (cuando existe un proceso de desarrollo de producto estandarizado).

Sin embargo, como se ha señalado en el documento, en este trabajo se parte de la premisa de que no necesariamente las empresas deben seguir la ruta de Mutanen (2008). Si bien se podría afirmar que Didácticos Pinocho S.A. pareciera estar en ese camino (aunque de alguna manera se ha estancado), es necesario contar con otros estudios de caso para afirmar o negar la premisa.

En segundo lugar, con respecto al análisis del proceso de desarrollo de producto; la indagación sobre quién toma las decisiones en cada etapa refleja el perfil de diseñador que requiere la empresa así como su nivel de participación en el proceso. En este caso, por ejemplo, es evidente que los diseñadores son contratados para ayudar a definir la producción de los productos que demandan los clientes. Básicamente, el diseño cumple un rol de intermediario entre el área de mercadeo y el de producción.

Sin embargo, hay algunos aspectos importantes en relación con el perfil de los diseñadores que no alcanzan a ser capturados en el estudio de caso. Se trata de los aspectos actitudinales. Si bien con las preguntas se indaga sobre las habilidades y conocimientos de los diseñadores, no así en cuanto a su actitud. Y es una pregunta que queda abierta porque después de las entrevistas con los coordinadores de diseño, se percibe una diferencia en su actitud en el desempeño de sus roles, pero es una diferencia que no se alcanza a capturar con las preguntas establecidas.

Y en tercer lugar, en relación con los recursos que están asociados a las actividades de diseño, efectivamente se hizo un inventario de los recursos en la empresa pero no fue fructífero en términos de las capacidades que se podrían derivar en ellos. En parte, puede ser porque no sucede así en la empresa o en parte porque faltan herramientas para hacer esta relación. De cualquier manera, es un aspecto que toca revisar en futuras aplicaciones.

Finalmente, vale la pena señalar que fue adecuada la utilización del estudio de caso como metodología de aplicación del modelo. Efectivamente, las fuentes de información seleccionadas proporcionan los insumos requeridos para alimentar la matriz. Sin embargo, todavía hay elementos que se escapan a las preguntas planteadas,

como es el caso de algunos aspectos adicionales de los perfiles de los diseñadores; la relación entre los recursos asociados a las actividades de diseño y su proyección como capacidades; y la correspondencia entre la ruta que el diseño tiene en las empresas y la ruta planteada por Mutanen (2008).

CONCLUSIONES

El proyecto de investigación que aquí se presenta busca contribuir en la comprensión de cómo y para qué las empresas deben integrar el diseño industrial en su estructura y funcionamiento. Con ese fin, se ha diseñado un modelo para la identificación y diagnóstico de capacidades organizacionales de diseño industrial en pequeñas y medianas empresas manufactureras de media y baja tecnología.

Inicialmente, vale la pena señalar que la falta de una definición común de los términos diseño y diseño industrial tiene unas implicaciones significativas para abordar proyectos de investigación en diseño pero también genera dificultades en el momento de indagar sobre la manera como las empresas abordan el diseño. Si bien es comprensible que los empresarios tengan diferentes percepciones sobre lo que es el diseño industrial (pues finalmente no es su campo de estudio), no es ideal que esta misma situación se viva en la academia. Evidentemente, esto genera dificultades para construir una tradición en la investigación en diseño pero también, dificulta la comprensión que el empresario tiene. De alguna manera, es responsabilidad de la academia que haya o no claridad sobre estos términos.

Es por esto que, a pesar de que el proyecto de investigación parte de la definición de la IDSA de diseño industrial, para la aplicación del estudio de caso fue necesario establecer una serie de preguntas asociadas al proceso de desarrollo de producto, con el fin de tratar de identificar qué es lo que la empresa entiende por diseño industrial. Las diferencias en la comprensión del término se reflejan, por ejemplo, en el hecho de que si la empresa hace copia adaptada, en ese contexto se interpreta como diseño, algo que es inaceptable desde la academia.

Las diferencias en la interpretación también se reflejan, como se anotó en el documento, en la manera como las empresas reportan las actividades de diseño. De

acuerdo con las encuestas de innovación que se hacen en el país, la participación del diseño industrial en dichas actividades es prácticamente nula. Sin embargo, frente a lo aquí expuesto quedaría la duda de si esto en realidad es así o sigue siendo resultado de la falta de claridad sobre lo que es el diseño industrial.

Con respecto a la estructuración del modelo, se presentaron algunas dificultades en la identificación de las habilidades de los diseñadores industriales en la literatura. Con respecto al primer aspecto, aunque la principal fuente de información fue el Primer Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño (Universidad Nacional, 2008), existe un listado mucho más extenso y organizado en el Programa de Prácticas Académicas y Pasantías en Empresa de la Escuela de Diseño Industrial; sin embargo, como esta información no ha sido publicada por ningún medio, no se utilizó en el proyecto. Esto implica que es urgente hacer la divulgación de esta información dada la escasez que se identifica en la revisión de la literatura hecha.

Algo similar ocurre con las capacidades organizacionales. Si bien en el documento se estructuró un listado relativamente extenso de capacidades, es necesario aclarar que algunos de los elementos allí expuestos requieren de un análisis adicional para determinar si se constituyen o no como capacidades en el sentido estricto del concepto aquí manejado. Esto se señala porque, una vez cumplido el estudio de caso, se presentaron dudas sobre cuál de esos aspectos correspondía con lo identificado en la empresa. En algunos momentos se tuvo la sensación de tener elementos repetidos o de no tenerlos claramente definidos.

Sin embargo, eso era parte de lo que se esperaba del estudio de caso. Aunque es necesaria la realización de más estudios de este tipo para hacer una validación del modelo, este primer ejercicio dio claridad sobre los siguientes cuatro aspectos:

En primer lugar, se debe recalcar el hecho de que las variables incluidas en las capacidades organizacionales requieren de un estudio adicional. Es probable que algunas no sean capacidades en el sentido estricto, que las mismas se estén llamando con diferentes nombres y que estén haciendo falta otras. Esto se resolvería con una revisión de la literatura y la estructuración de una definición para cada capacidad.

En segundo lugar, si bien en este documento se asume que las mismas habilidades individuales o capacidades colectivas pueden ser incluidas en cualquiera de los dos enfoques (del negocio, del producto o en los dos), aún no es posible afirmar si todas

las habilidades o todas las capacidades aplican para cualquiera de los escenarios incluidos en el modelo o no. En ese sentido, hace falta tener otras aplicaciones.

En tercer lugar, se hicieron evidentes algunos vacíos en la utilización del modelo una vez recogida la información en la empresa. A pesar de que existen unos esquemas de ayuda para pasar la información del estudio de caso al modelo, se presentaron dificultades para vincular las habilidades individuales con las capacidades organizacionales. Para ello, sería útil definir cómo están constituidas las capacidades en términos de las habilidades, es decir, qué habilidades de los diseñadores industriales son necesarias para consolidar cada una de las capacidades. Eso, adicionalmente, ayudaría a definir mejor las capacidades que compondrían el modelo.

En cuarto lugar, aunque el protocolo incluye todos los lineamientos necesarios para una aplicación exitosa del estudio de caso; es necesario revisar la instrumentación utilizada y especialmente, la manera como se consignaron las preguntas en los formatos. Durante las entrevistas, hubo dificultades para seguir las preguntas. Valdría la pena tenerlas en un cuadernillo aparte.

Por lo anterior, es indispensable la realización de estudios de caso adicionales y en sectores diferentes al aquí trabajado. Esto contribuiría a corregir las debilidades actuales y adicionalmente, permitiría comenzar a incluir indicadores para la medición cuantitativa de las variables. Eso, por un lado, agilizaría el ingreso de la información a la matriz, y por otra parte, abriría la posibilidad de aplicarlo en un número mayor de empresas.

Adicionalmente, vale la pena subrayar la necesidad de realizar nuevos sondeos empresariales sobre el diseño en el país, de manera que se pueda contar con datos más recientes para este tipo de análisis. Esto teniendo en cuenta que el sector industrial colombiano se ha venido enfrentando a una serie de circunstancias que hace que sus condiciones actuales sean diferentes a las que había en el momento de hacer los Estudios de Caracterización en 2008 y 2009.

RECOMENDACIONES PARA LAS PYMES

Dado el caso que el empresario tenga interés en desarrollar procesos de innovación (radical o incremental) apoyados por el diseño, inicialmente es necesario que se haya acumulado experiencia y conocimiento en diseño. Sin embargo, esta no es una tarea fácil ni sucede en un corto período de tiempo.

Si se piensa en el hecho de que gran parte de los empresarios que han decidido crear una empresa lo han hecho porque han sido empleados en otra y han acumulado experiencia en determinada actividad económica (principalmente sobre unos procesos de producción y un mercado específicos); desde la fundación de la empresa, es el empresario quien se encarga de las actividades de desarrollo de producto. Actividades que sin lugar a dudas ha sabido llevar de una manera exitosa ya que la empresa se ha mantenido en el tiempo.

Sin embargo, cuando existe el interés por desarrollar productos innovadores, el proceso de desarrollo de producto se debe abordar de otra manera. Es probable que, en el escenario arriba planteado, los empresarios dejen de lado la etapa de *generación del producto* porque de alguna manera la incluyen dentro del *desarrollo del producto*. Es decir, la generación de la idea no es una etapa en la cual se hacen proyecciones, sino que es el punto de partida del proceso de producción del producto que se va a hacer (bien sea por solicitud del cliente o porque se copia y adapta uno existente).

Lo anterior, no obstante, obedece a unas dinámicas mucho más profundas. Finalmente, se trata de la decisión que toma el empresario sobre cuál puede ser el mejor aprovechamiento de sus recursos, en cuanto a los retornos que puede recibir por ellos. Y en ese contexto, el empresario está decidiendo si continúa haciendo las cosas como las sabe hacer o se arriesga a hacerlas de otra manera.

En efecto, una selección eficaz de rutinas y de prácticas ya conocidas es esencial para la supervivencia de la empresa, pero también lo es la generación de nuevas prácticas alternativas, especialmente en un entorno cambiante (March, 1991). Es decir, que es igualmente necesario explotar el conocimiento y el aprendizaje que se ha acumulado, como explorar nuevas alternativas.

Sin embargo, dada la necesidad de encontrar un equilibrio entre la *explotación* y la *exploración*, si se comparan los retornos que la empresa puede recibir por cada uno de ellos, los que provienen de la exploración son menos seguros y más distantes en el tiempo que los de la explotación. De acuerdo con March (1991) por ejemplo, la investigación básica tiene resultados menos seguros, horizontes de tiempo más largos y efectos más difusos que el desarrollo de un producto; y así mismo, la búsqueda de nuevas ideas o mercados es mucho más incierta que hacer un mayor aprovechamiento de los ya existentes.

Con base en lo anterior, entonces, es claro que para innovar el empresario debe equilibrar la explotación con la exploración; porque la innovación ocurre cuando hay exploración. En ese momento, y retomando lo señalado arriba, la fase de generación de ideas se volvería parte de la exploración y no de la explotación. Eso implica que el empresario debe comprender el contexto productivo de la organización, es decir, debe comprender el contexto de sus capacidades entre las cuales, obviamente, se incluyen las de diseño.

La comprensión y creación de estas capacidades sucede gracias a un proceso de aprendizaje, pero al respecto es necesario tener en cuenta que las empresas no aprenden de diseño de un día para otro (Tether, 2005). Por esa razón, una alternativa completamente viable para estas organizaciones, es la posibilidad de vincular estudiantes practicantes de diseño industrial. Esto les permite tener una primera aproximación al diseño a unos costos aceptables.

En relación con esto, vale la pena señalar el impacto que el Programa de Prácticas Académicas y Pasantías de la Escuela de Diseño Industrial ha tenido en la construcción de una cultura de diseño en muchas de las empresas que han vinculado estudiantes. Como se comentó anteriormente, se tiene conocimiento de varios casos en los que las empresas, después de varios semestres, han estructurado áreas de diseño gracias a la vinculación permanente de practicantes.

Sin embargo, hay que aclarar que el objetivo no es crear áreas de diseño al interior de las empresas. Esto es solo una consecuencia. Finalmente, de lo que se trata es de ir conformando recursos y prácticas asociadas al diseño, que con el tiempo se consoliden como capacidades específicas y posteriormente, como competencias esenciales (Prahalad & Hamel, 1990) que adicionalmente, no solo incidan en el desarrollo del producto sino en el desarrollo del negocio (Mutanen, 2008).

REFERENCIAS

Abril, P. (2010). Diseño y Globalización Alternativa. Memorias Foro (Des/Con) centrar el diseño. Bogotá: Facultad de Artes- Universidad Nacional de Colombia, 45-51

Aguilar, J.J & Yepes, E. (2006) Gestión de capacidades dinámicas e innovación: una aproximación Conceptual. Revista de Ciências da Administração, 8 (16), 1-15.

Aguilar, J.J. & Hernández, D. (2012). Una interpretación de capacidades de diseño industrial en pequeñas y medianas empresas manufactureras, Revista Ciencias Estratégicas, 20 (28), 303-318.

Arundel, A., Bordoy, C., & Kanerva, M., (2008). Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate? Results of an analysis of the Innobarometer 2007 survey No.215. INNOMetrics Thematic Paper.

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, 17(1), 99-120.

Benavides, H. (2010). Diseño y realidad latinoamericana. Revista Acto, (número especial), 28-29.

Bolomqvist, K., & Seppänen, R. (2003). Bringing together the Emerging Theories on Trust and Dynamic Capabilities – Collaboration and Trust as Focal Concepts. Telecom Business Research Center, Lappeenranta University of Technology. Disponible en: <http://www.impgroup.org/uploads/papers/4296.pdf>. Consultado en marzo de 2005.

Bonjour, É. & Micaëlli, J-P. (2010). Design core competence diagnosis: a case from the automotive industry. IEEE Transactions on Engineering Management, 57(2), 323-337.

Borja de Mozota, B. & Young-Kim, B. (2009). Managing Design as a Core Competency: Lessons from Korea. *Design Management Review*, 20(2), 66-76.

Colciencias (2005). Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad 2005-2015. Innovación y Desarrollo Tecnológico Empresarial Colombiano en un Contexto de Globalización. Bogotá: Ochoa Impresores.

Conley, C. (2004). Leveraging Design's Core Competencies. *Design Management Review*, 15, 44-51.

Conley, C. (2007). Educating Designers for Broad Roles in Organizations. *Design Management Review*, Verano, 9(17). Reimpreso de *Design Management Review*, 18(3). The State of Design Management Education.

DANE. (2013). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2011 - 2012. Boletín de prensa. Recuperado el 22 de febrero de 2015, http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/boletin_EDIT_Manufacturera_2011_2012.pdf

Dosi, G. (1982) Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147-162.

Dunne, D. & Martin, R. (2006) Design Thinking and How It Will Change Management Education: An Interview and Discussion. *Academy of Management Learning & Education*, 5(4), 512-523.

Eisenhardt, K., & Martin, J. (2000). Dynamic Capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21, 1105-1121.

Escorsa Castells, P. & Valls Pasola, J. (2003). Tecnología e Innovación en la Empresa. Barcelona: Ediciones UPC.

Fernandes, R., Simon, H. 1999. A study of how individuals solve complex and ill-structured problems. *Policy Sciences*, 32, 225-245.

Freeman, C. (1974) La teoría económica de la innovación industrial. Buenos Aires, Editorial Alianza Universidad.

Gómez de Silva, Guido (1995). Breve diccionario etimológico de la lengua española. México D.F: Fondo de Cultura Económica.

Hargadon, A. (2002) Brokering knowledge: Linking learning and Innovation. *Research in Organizational Behavior*, 24, 41-85.

Helfat, C & Peteraf, M (2003). The dynamic resource-based view: capability lifecycles. *Strategic Management Journal* 24, 997-1010.

Hervas-Oliver, J.L., Albors Garrigos, J., Gil-Pechuan, I. (2011). Making sense of innovation by R&D and non-R&D innovators in low technology contexts: A forgotten lesson for policy makers. *Technovation*, 31, 427–446.

Horváth, I. (2006). Design Competence Development in an Academic Virtual Enterprise. *International Conference on Management and Service Science, MASS 2011*.

Krippendorff, K. (2011). Principles of design and a trajectory of artificiality. *Product Innovation Management*, 28, 411-418.

Lindman, M., Scozzi, B., & Otero-Neira, C. (2008) Low-tech, small- and medium-sized enterprises and the practice of new product development: An international comparison. *European Business Review*, 20, 51-72.

Love, T. (2000). Philosophy of Design: a metatheoretical structure for design theory. *Design Studies*, 24, 293-313.

Malaver, F. & Vargas, M. (2006). Capacidades tecnológicas, innovación y competitividad de la industria de Bogotá y Cundinamarca. Resultados de una encuesta de innovación. Cámara de Comercio de Bogotá. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. 1ª edición, Bogotá: Fondo Cultural Javeriano de Artes Gráficas.

Malaver, F. & Vargas, M. (2012). Luces y sombras del vínculo entre el diseño y la innovación industrial. *Innovar*, 22(46), 149-164.

March, J. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-88.

Martínez, P.C. (2006). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y gestión*, 20, 165-193.

Ming-Ying, Y., You, M., Chen, F. (2005). Competencies and qualifications for industrial design jobs: implications for design practice, education, and student career guidance. *Design Studies*, 26, 155-189.

Mutanen, U. (2008). Developing organisational design capability in a Finland-based engineering corporation: the case of Metso. *Design Studies*, 29, 500-520.

OCDE (2002). Manual de Frascati. Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. París: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

OCDE (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. (3ra Edición). Paris: Grupo Trasca.

Porter, M. (1987). Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior. México D.F, México: Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.

Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard business review*, 68(3), 79-91.

RAE (2001). Diccionario de la lengua española (22ª Edición). Madrid: Real Academia Española. Recuperado el 20 de marzo de 2014, <http://www.rae.es/>

Ralph, P., & Wand, Y. (2009). A proposal for a formal definition of the design concept. *Design requirements engineering: A ten-year perspective*, Springer Berlin Heidelberg, 103-136.

Simon, H. A. (1995). Problem forming, problem finding and problem solving in design. *Design & systems*, 245-257.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533

Tether, B.S. (2005). Think piece on the role of design in business performance. ESRC Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC). University of Manchester.

Tether, B.S. (2009). Design in Innovation. Coming out from the Shadow of R&D. An Analysis of the UK Innovation Survey of 2005, Department for Innovation, Universities and skills. DIUS Research Report 09 12.

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2001). Managing Innovation. Chichester: John Wiley & Sons.

Universidad Nacional De Colombia & Mesa Nacional De Diseño Del Sena (2008). Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana. Bogotá, Facultad de Artes, Universidad Nacional de Colombia.

Universidad Nacional de Colombia & Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2009). Estudio Estratégico y de Caracterización del Diseño en la Mipymes Colombianas 2009. Bogotá: Facultad de Artes, Universidad Nacional de Colombia.

Verganti, R. (2008). Design, Meanings, and Radical Innovation: A Metamodel and a Research Agenda. *Product Innovation Management* 25, 436-456.

Verganti, R. (2009) Design-Driven Innovation. Changing the rules of competition by radically innovating what things mean. Boston, MA, US: Harvard Business School Publishing Corporation.

Verganti, R. (2011). Radical Design and Technology Epiphanies: A New Focus for Research on Design Management. *Product Development & Management Association* 28, 384-388.

Walsh, V. (1996). Design, innovation and the boundaries of the firm. *Research Policy*, 25, 509-529.

Yin, R. K. (2009). Case Study Research: design and methods. Fourth Edition. USA: SAGE Publications, Inc.

Zollo, M. & Winter, S. Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Organization Science*, 13(3), 339-351.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Procedimiento metodológico para el estudio de caso	17
Figura 2. Manejo de los temas de diseño, desarrollo de producto e innovación por parte de las empresas. Datos consolidados en índice ponderado (Universidad Nacional, 2008	33
Figura 3. Actividades que son responsabilidad del área funcional de diseño. Datos presentados en porcentaje de empresas (Universidad Nacional, 2008)	34
Figura 4. Actividades desarrolladas por el área de diseño. Datos consolidados en índice ponderado (Universidad Nacional, 2008)	35
Figura 5. Actividades que desarrolla con mayor frecuencia el área de diseño o las personas encargadas de diseño. Datos consolidados en porcentaje de empresas (Universidad Nacional, 2009)	36
Figura 6. Cuatro dimensiones de desarrollo del diseño industrial en las organizaciones empresariales (Mutanen, 2008)	51
Figura 7. Matriz para la identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial	62
Figura 8. Modelo de identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial	64
Figura 9. Identificación de eventos críticos (EC) y de acciones de desarrollo del diseño industrial (AD) en la línea de tiempo de la empresa) (Mutanen, 2008)	65
Figura 10. Identificación de los esfuerzos que implicaron para la empresa las acciones de desarrollo del diseño industrial (AD)	66
Figura 11. Esquema de representación del proceso de desarrollo de producto. (Todos los datos incluidos en el esquema se presentan a manera de ejemplo)	67
Figura 12. Identificación de eventos críticos (EC) y de acciones de desarrollo del diseño industrial (AD) en Didácticos Pinocho S.A	73
Figura 13. Identificación de los esfuerzos que implicaron para Didácticos Pinocho S.A. las acciones de desarrollo del diseño industrial identificadas en la Figura 12	75
Figura 14. Esquema de representación del proceso de desarrollo de producto en Didácticos Pinocho S.A.	78
Figura 15. Matriz para la identificación de capacidades organizacionales de diseño industrial en Didácticos Pinocho S.A	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Recursos asociados a las actividades de diseño	58
Tabla 2. Habilidades individuales asociadas a los diseñadores industriales	60
Tabla 3. Capacidades colectivas de la organización asociadas a las actividades de diseño	61
Tabla 4. Recursos asociados a las actividades de diseño en Didácticos Pinocho S.A.	79
Tabla 5. Perfil de cargo del Coordinador de Diseño	80
Tabla 6. Perfil de cargo de Diseñador	80
Tabla 7. Habilidades individuales requeridas de los diseñadores industriales en Didácticos Pinocho S.A.....	83
Tabla 8. Capacidades colectivas asociadas a la actividad de diseño en Didácticos Pinocho S.A.	83

ANEXO 1

PROTOCOLO

Introducción

El presente estudio de caso se plantea en el marco de la tesis de investigación de la Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia, que adelanta la Diseñadora Industrial Daira Hernández Romero y que tiene por título *Identificación y diagnóstico de capacidades organizacionales de diseño (industrial), en pequeñas y medianas empresas manufactureras de bajo y medio nivel tecnológico*.

El objetivo general de la tesis es diseñar un modelo que permita la identificación y el diagnóstico de las capacidades organizacionales de diseño (industrial), en pequeñas y medianas empresas manufactureras colombianas de bajo y medio nivel tecnológico. Por medio de este modelo se busca contribuir en la comprensión de cómo y para qué las empresas deben contratar diseño industrial y en ese sentido, se espera dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo identificar capacidades organizacionales de diseño industrial en las pequeñas y medianas empresas manufactureras de bajo y medio nivel tecnológico?

De manera que, para cumplir con el objetivo general planteado y dar respuesta a la pregunta de investigación, se han establecido a su vez cuatro objetivos específicos:

1. Identificar las prácticas de diseño industrial que pueden llegar a constituirse como capacidades organizacionales de diseño, en las empresas manufactureras.
2. Identificar los recursos tangibles e intangibles que las empresas tienen asociados a prácticas de diseño industrial, a partir de los cuales es posible consolidar capacidades organizacionales de diseño.
3. Determinar cuáles competencias profesionales de los diseñadores industriales

pueden contribuir en la consolidación de capacidades organizacionales de diseño.

4. Reconocer cuáles de las actividades de diseño industrial que aparecen incluidas dentro de las capacidades de innovación (con o sin I+D) pueden ser incorporadas como capacidades de diseño por las pequeñas y medianas empresas de bajo nivel tecnológico.

Como parte de las actividades llevadas a cabo para cumplir con dichos objetivos, se ha hecho una revisión de la literatura, así como de sondeos empresariales aplicados en Colombia. Esto con el fin de establecer el marco de referencia con base en el cual se ha estructurado el modelo.

Marco de Referencia

El modelo desarrollado en el marco de la tesis de investigación referenciada, está estructurado sobre la perspectiva del recurso-base (Barney 1991, Peteraf, 1993), el concepto de capacidades dinámicas (Teece, Pisano y Shuen, 1997) y las cuatro dimensiones que plantea Mutanen (2008) de las actividades de diseño dentro de las empresas (enfoque centrado en el experto, enfoque centrado en la herramienta, enfoque centrado en la estrategia y enfoque centrado en el proceso). Sobre la base de estas perspectivas conceptuales se han definido las capacidades básicas que particularizan los esfuerzos creativos del diseño en términos de la Investigación, el Desarrollo Experimental y la Innovación.

Así mismo, se han tenido en cuenta los conceptos de innovación e I+D definidos a través de los manuales de Oslo (OCDE, 2005) y de Frascati (OCDE, 2002); así como la perspectiva que algunos autores han planteado sobre la innovación sin I+D (neglected innovators) en empresas innovadoras (Tether, 2005; Arundel, Bordoy y Kanerva, 2008; Hervás, Albors y Gill, 2011).

Por otra parte, se han hecho revisiones de algunos sondeos empresariales realizados en Colombia, como el Estudio de Caracterización Ocupacional del Diseño en la Industria Colombiana que realizó la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia (2008) y la Encuesta de Desarrollo Tecnológico e Innovación en Bogotá y Cundinamarca que llevaron a cabo la Cámara de Comercio de Bogotá y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2006).

Protocolo

En este documento se definen los procedimientos que deben ser llevados a cabo para cumplir satisfactoriamente con el estudio de caso. A continuación se describe el procedimiento para la recolección de información, seguido de las preguntas a resolver, y finalmente unas indicaciones para realizar el informe del estudio de caso.

Recolección de Información

Sitio de Aplicación

Empresa: Didácticos Pinocho S.A.

Contacto: Sr. Eladio Rojas

Cargo: Gerente

Dirección: Cra 126A # 17- 90 Int 5

Teléfonos: 6609342 – 2672503

Plan de recolección de información

La principal fuente de información para el estudio de caso son las **entrevistas semi-estructuradas** que se harán al gerente y al jefe o director de diseño de la empresa. A su vez, se solicitarán algunos **documentos** para complementar parte de la información recolectada en las entrevistas.

Documentos

Los documentos serán solicitados a la persona de contacto el día de la entrevista.

- Organigrama de la empresa
- Manual de funciones y responsabilidades para los cargos ocupados por diseñadores industriales

Entrevistas

Para este estudio de caso se realizarán entrevistas a dos cargos de la empresa:

- Gerente general
- Jefe, Coordinador o Director de diseño.

Cada entrevista tendrá una duración promedio de 1 hora y, en la medida de lo posible, se realizarán el mismo día.

Preparación previa

Antes de cumplir con la aplicación del estudio de caso, el entrevistador debe revisar la siguiente información:

- Actividad económica, el sector y el número de empleados de la empresa.
- Historia de la empresa.
- Nivel tecnológico de la empresa
- Productos de la empresa.
- Competencia en el país.

Parte de esta información puede obtenerse en:

- La página web de la empresa
- Cámaras de Comercio.
- Búsqueda en la web.

Preguntas

Las preguntas para las entrevistas se han organizado alrededor de cuatro temas principales. Cada tema tiene una pregunta nivel 1, la cual tiene relación directa con los objetivos específicos planteados para la tesis de investigación, y que son a las que debe dar respuesta el estudio de caso. Para ello, cada Pregunta nivel 1 cuenta con un grupo de preguntas nivel 2.

Las preguntas nivel 2 son las que van a orientar al entrevistador durante la recolección de la información, de manera que están redactadas para el entrevistador y no para el entrevistado.

Teniendo en cuenta que se harán dos entrevistas en la empresa, se han estructurado dos instrumentos de encuesta, que coinciden en los temas y preguntas principales pero que difieren en algunas de las preguntas nivel 2.

A continuación se presentan las preguntas para cada uno de los entrevistados. Inicialmente se presenta el tema principal, seguido de la pregunta nivel 1 y de las correspondientes preguntas nivel 2.

Entrevista con el gerente

Tema: Visión del diseño en la empresa

De acuerdo con Mutanen (2008) se pueden identificar cuatro enfoques en la visión que las empresas tienen sobre el diseño: enfoque centrado en el experto, enfoque centrado en la herramienta, enfoque centrado en el proceso y enfoque centrado en la estrategia.

En ese sentido, como primer aspecto a resolver por medio del estudio de caso, se identificará el estatus que el diseño tiene para la organización. Para ello, en primer lugar, se indagará sobre el proceso de crecimiento que ha tenido el diseño en su interior y en segundo lugar, se profundizará en el proceso de desarrollo de nuevo producto de la empresa.

Con respecto al primer aspecto (pregunta 1.1) se tratará de hacer una identificación del proceso teniendo en cuenta las cuatro fases establecidas por Tether (2005): sin diseño, diseño como estilización, diseño como proceso y diseño como innovación.

Para esta pregunta adicionalmente, se tendrán en cuenta los aspectos analizados por Mutanen (2008): los eventos críticos que han transformado la actividad económica de la empresa y las acciones de desarrollo del diseño industrial.

Como eventos críticos se pueden sugerir, entre otros, los siguientes aspectos:

- Nuevos departamentos o áreas asociadas
- Nuevos procesos de producción
- Nuevos proyectos
- Nuevos productos
- Nuevos clientes
- Nueva infraestructura

Como acciones de desarrollo se pueden sugerir, entre otros:

- Contrataciones de diseñadores industriales (internos)
- Contratación de asesores de diseño o freelancers (externos)
- Nuevos cargos para los diseñadores industriales
- Nuevas herramientas para apoyar el trabajo de diseño (hardware, software, equipos, máquinas, etc.)

- Nuevos procedimientos para el área de diseño
- Nuevas actividades o responsabilidades para los diseñadores industriales

En cuanto al segundo aspecto (pregunta 1.2) el análisis se hará con base en las 3 etapas establecidas por Malaver y Vargas (2012):

1. Surgimiento de idea y conceptualización. Esta etapa incluye la creación del concepto y la propuesta de valor; la detección de una oportunidad; la conceptualización, representación, definición de funciones y usos; y la visualización del producto.
2. Materialización. Esta etapa incluye el desarrollo de pruebas y el ajuste de los productos; las especificaciones técnicas y del proceso, la geometría, los materiales, las tolerancias, etc; los planos técnicos, el prototipaje y las pruebas de desempeño y de uso.
3. Marketing y Comunicación. En esta etapa se tiene en cuenta la comunicación a usuarios y clientes; el desarrollo del empaque y el embalaje; la comunicación del valor del nuevo producto (publicidad e imagen, el ambiente de venta, los mensajes); y las estrategias para formar nuevos modos de interacción y experiencias del consumidor con el producto y la marca.

Pregunta nivel 1: ¿Cuál es la visión que tiene la empresa sobre el diseño?

Preguntas nivel 2:

1.1 Cómo ha sido el proceso de inserción del diseño en la empresa ¿Qué hizo que la empresa se involucrara con el diseño? ¿Cómo lo hizo? ¿Qué momentos fueron claves para la empresa? ¿De qué manera el diseño tuvo participación o se vio afectado por ellos?

Dado el caso de que un evento crítico coincida con el desarrollo de un nuevo producto, marcar con siglas NP y llevar consecutivo (NP1, NP2, etc.)

1.2 ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de desarrollo de nuevo producto en la empresa y qué áreas participan en él? (Incluir desde el surgimiento de las ideas hasta la comercialización y distribución).

En los departamentos o áreas se incluye: Investigación y Desarrollo (I+D), Diseño (D), Producción, (P), Marketing (M) y Gerencia (G).

Tema Competencias de los diseñadores (industriales)

El concepto de competencias se utiliza, entre otras acepciones, para los perfiles laborales en la gestión del recurso humano y a aspectos de formación en los procesos educativos (Conley, 2007; Horváth, 2006). El enfoque tradicional de esta definición de competencias, identifica principalmente conocimientos, valores y habilidades que son parte de una relación causal del desempeño laboral de un individuo, y que puede aportar a diversas áreas de las organizaciones para incrementar su rendimiento (Ming-Ying, You, & Chen, 2005).

En este sentido, las competencias de diseño no son un cúmulo de habilidades técnicas de un diseñador (Bonjour & Micaëlli, 2010) son también las actitudes, el conocimiento y las experiencias individuales que son propias de los diseñadores (Horváth, 2006).

Teniendo en cuenta que en la perspectiva que orienta esta tesis de investigación, las competencias de un diseñador se consideran como un componente de la construcción de las capacidades de diseño de las empresas, es decir, se constituyen como parte del saber-hacer de la organización; en esta etapa de la entrevista se indagará sobre las habilidades de los diseñadores industriales que contribuyen en la construcción de capacidades organizacionales de diseño.

Pregunta nivel 1: ¿Qué competencias profesionales de los diseñadores industriales pueden contribuir en la construcción de capacidades organizacionales de diseño?

Preguntas nivel 2:

2.1. Desde su experiencia ¿Qué conocimientos y habilidades caracterizan a los diseñadores industriales?

2.2. ¿Cuáles son los principales aportes que los diseñadores industriales le han hecho a la empresa? Identificar si participan en actividades diferentes a diseño.

2.3. ¿Han habido situaciones en las cuales el aporte de un diseñador industrial ha modificado la manera como se hace una actividad en el área de diseño? ¿Cómo?

2.4. ¿Qué decisiones toma el jefe de diseño?

2.5. ¿Qué decisiones toman los diseñadores industriales?

Tema: Capacidades de diseño (industrial)

Las empresas transforman, a través de su operación y experiencia, sus recursos y procedimientos, en capacidades. Es decir, las empresas construyen su ‘saber-hacer’ con una combinación de recursos y cierto número de reglas, normas y estrategias, que al ser movilizadas se convierten en aquello que la *empresa hace* y que define cómo la empresa *actúa* para desarrollar una tarea específica con un objetivo específico. En este sentido, el concepto de actuación es importante ya que las capacidades se refieren a lo que la organización efectivamente hace.

Por otra parte, a partir de los recursos en diseño, las empresas están en capacidad de construir ventajas que les permiten ser competitivas en el mercado. No obstante, para consolidar ventajas competitivas, no es suficiente que la empresa tenga los recursos. Para ello, es necesario primero, que la empresa los transforme en *capacidades organizacionales* y segundo, que dichas capacidades sean raras, difíciles de imitar, durables y de alto valor para el mercado. Cuando se cumplen estas condiciones entonces se habla de *capacidades esenciales* o *competencias esenciales* (Prahalad & Hamel, 2001).

Con base en lo anterior, la tercera parte de la entrevista indagará sobre los recursos, prácticas, y procedimientos asociados al diseño industrial que constituyan o puedan constituir capacidades organizacionales de diseño.

Pregunta de nivel 1: ¿Qué recursos, prácticas y procedimientos de diseño industrial constituyen o pueden llegar a constituir capacidades organizacionales de diseño en la empresa?

Preguntas nivel 2:

3.1. Con respecto al desarrollo de nuevos productos ¿Qué esfuerzos le implicó a la empresa estos desarrollos? ¿Fueron exitosos? Si fueron exitosos, profundizar sobre el proceso. (Tener en cuenta eventos críticos asociados a nuevos productos (NP1, NP2, etc.) en la pregunta 1.1.)

3.2. El proceso que se llevó a cabo en el desarrollo de nuevos productos ¿fue el mismo en todos los casos? ¿En qué se mantuvo igual? ¿En qué varió?

3.3. ¿Con qué recurrencia la empresa desarrolla nuevos productos? En los últimos

cinco años ¿Cuántos productos nuevos ha desarrollado la empresa?

3.4. ¿Algunas de estas actividades o procesos (asociados a diseño) se encuentran documentados? Si no cuenta con ellos ¿Cómo se controlan dichas actividades o procesos?

3.5. Cuando ingresa un nuevo diseñador a la empresa ¿Cómo sabe de qué manera debe realizar las actividades para las cuales fue contratado?

Tema: Diseño Industrial e Innovación

Los manuales de Oslo (OCDE, 2005) y de Frascati (OCDE, 2002) han construido la base para medir los esfuerzos que hacen las empresas en innovación. De acuerdo con el Manual de Oslo el diseño industrial puede hacer parte de la innovación en producto o de la innovación en mercadotecnia. Por su parte, el Manual de Frascati, dentro de la identificación que hace de los esfuerzos en I+D de las empresas, hace referencia al diseño industrial como parte de las actividades de innovación que pueden o no incluirse en I+D.

Sin embargo, como algunos autores han señalado, la literatura sobre innovación ha privilegiado el estudio de la innovación bajo la óptica de I+D dejando de lado el análisis de otros modos de innovación (Tether, 2005; Arundel, Bordoy & Kanerva, 2008). Esto ha llevado a desconocer el hecho de que las formas no-tecnológicas de innovación también contribuyen en la actualización del desempeño de las empresas y, por lo tanto, la innovación puede ser observada como un fenómeno que ocurre en sectores de bajo y medio desarrollo tecnológico (Hervas, Garrigos & Pechuan, 2011).

En este contexto, y teniendo en cuenta que el diseño industrial aparece como una herramienta fundamental para adelantar procesos de innovación en este tipo de sectores; la última parte de la entrevista estará enfocada en identificar los posibles esfuerzos que ha hecho la empresa en procesos de innovación y el nivel de participación que el diseño industrial ha tenido en ellos.

Pregunta nivel 1: ¿Cuáles actividades de diseño (industrial) pueden contribuir en la construcción de capacidades de innovación en la empresa?

Preguntas nivel 2:

4.1. ¿De dónde provienen las ideas para modificar los productos existentes? ¿Cuáles son las modificaciones más frecuentes? ¿Quiénes analizan dichas modificaciones?

4.2. Con respecto a los procesos de producción que tiene la empresa ¿Cómo interactúan los diseñadores industriales con el área de producción? ¿Se han generado modificaciones en los procesos por la participación de los diseñadores? ¿Qué tan frecuentes ocurren estas modificaciones?

4.3. ¿Cómo es la interacción de la empresa con sus usuarios o clientes? ¿Cómo influyen en el desarrollo de nuevos productos o en la modificación de los existentes? ¿Cómo participan los diseñadores industriales en ellos?

4.4. ¿La empresa ha llevado a cabo proyectos de diseño en conjunto con otras organizaciones? (Proveedores, clientes, universidades, etc). Si la respuesta es positiva ¿Cuáles y cómo ha sido la experiencia? ¿Son recurrentes este tipo de experiencias? Si la respuesta es negativa ¿Por qué no se ha hecho?

4.5. Al pensar en procesos de innovación que permitieran el desarrollo de productos completamente novedosos para el mercado ¿Qué considera usted que requeriría la empresa para desarrollarlos?

Entrevista con el jefe de diseño

Tema: Visión del diseño en la empresa

Pregunta nivel 1: ¿Cuál es la visión que tiene la empresa sobre el diseño?

Preguntas nivel 2:

1.1. En términos generales ¿Cuáles son las actividades que son responsabilidad del área de diseño?

1.2. ¿Cómo está conformada el área de diseño?

1.3. ¿Cómo están distribuidas las actividades en el área? ¿Quién hace qué?

1.4. Como jefe de diseño ¿Cuáles son sus responsabilidades?

1.5. Como jefe de diseño ¿Qué decisiones tiene que tomar?

Tema: Competencias de los diseñadores (industriales)

Pregunta nivel 1: ¿Qué competencias profesionales de los diseñadores industriales pueden contribuir en la consolidación de capacidades organizacionales de diseño?

Preguntas nivel 2:

2.1. ¿Cómo ha sido su historia como diseñador de esta empresa? ¿Qué eventos o proyectos han cambiado sus actividades como diseñador de la empresa?

2.2. ¿Qué hacen los diseñadores industriales en la empresa?

2.3. Además de las actividades de diseño ¿En qué otras actividades participan los diseñadores industriales?

2.4. ¿Qué conocimientos y habilidades tienen los diseñadores industriales? ¿Qué los caracteriza?

2.5. ¿Han habido situaciones en las cuales el aporte de un diseñador industrial ha modificado la manera como se hace una actividad en el área de diseño? ¿Cómo?

Tema: Capacidades de diseño (industrial)

Pregunta nivel 1: ¿Qué recursos, prácticas y procedimientos de diseño industrial constituyen o pueden llegar a constituir capacidades organizacionales de diseño en la empresa?

Preguntas nivel 2:

3.1. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de desarrollo de un nuevo producto en la empresa, qué áreas participan y recursos se destinan? (Incluir desde el surgimiento de las ideas hasta la comercialización y distribución).

En las áreas se incluye: Investigación y Desarrollo (I+D), Diseño (D), Producción, (P), Marketing (M) y Gerencia (G).

3.2. ¿Con qué recurrencia la empresa desarrolla nuevos productos? En los últimos cinco años ¿Cuántos productos nuevos ha desarrollado la empresa? ¿Cuáles? ¿Fueron exitosos? Si fueron exitosos, profundizar sobre el proceso.

3.3. Estos desarrollos ¿Qué esfuerzos le implicaron a la empresa?

3.4. El proceso que se llevó a cabo en el desarrollo de estos productos ¿fue el mismo en todos los casos? ¿En qué se mantuvo igual? ¿En qué varió?

3.5. ¿Algunas de estas actividades o procesos (asociados a diseño) se encuentran documentados? Si no cuenta con ellos ¿Cómo se controlan dichas actividades o procesos?

3.6. Cuando ingresa un nuevo diseñador a la empresa ¿Cómo sabe de qué manera debe realizar las actividades para las cuales fue contratado?

Tema: Diseño industrial e Innovación

Pregunta nivel 1: ¿Cuáles actividades de diseño (industrial) podrían contribuir en la construcción de capacidades de innovación en la empresa?

Preguntas nivel 2:

4.1. ¿De dónde provienen las ideas para modificar los productos existentes? ¿Cuáles son las modificaciones más frecuentes? ¿Quiénes analizan dichas modificaciones?

4.2. Con respecto a los procesos de producción que tiene la empresa ¿Cómo interactúan los diseñadores industriales con el área de producción? ¿Se han generado modificaciones en los procesos por la participación de los diseñadores? ¿Qué tan frecuentes ocurren estas modificaciones?

4.3. ¿Cómo es la interacción de la empresa con sus usuarios o clientes? ¿Cómo influyen en el desarrollo de nuevos productos o en la modificación de los existentes? ¿Cómo participan los diseñadores industriales en ellos?

4.4. ¿La empresa ha llevado a cabo proyectos de diseño en conjunto con otras organizaciones? (Proveedores, clientes, universidades, etc). Si la respuesta es positiva ¿Cuáles y cómo ha sido la experiencia? ¿Son recurrentes este tipo de experiencias? Si la respuesta es negativa ¿Por qué no se ha hecho?

4.5. Al pensar en procesos de innovación que permitieran el desarrollo de productos completamente novedosos para el mercado ¿Qué considera usted que requeriría la empresa para desarrollarlos?