

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Departament de Projectes d'Enginyeria
Programa de Doctorat Projectes d'Innovació Tecnològica en l'Enginyeria de
Producte i Procés

TESIS DOCTORAL

Estudio de la innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de producto: aplicación a las PyMEs de la industria auxiliar del automóvil, caso comparativo Estado de México y Cataluña

Autor: Alfonso Salazar León

Esta tesis es presentada en cumplimiento de los requerimientos solicitados bajo la línea de investigación: Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso para la obtención del grado de Doctor por la Universitat Politècnica de Catalunya

Dirigida por: Dr. Joaquim Lloveras Macià

Barcelona
Diciembre 2012

Esta tesis fue financiada y apoyada por el
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)
bajo la subvención del convenio de
estudios doctorales 187-367-2004



Agradecimientos

Quiero mostrar mi reconocimiento a todas las personas que de alguna u otra manera han contribuido a la realización de esta tesis doctoral.

Primeramente quiero expresar mi gratitud a mi asesor, al Dr. Joaquim Lloveras Macià por su apoyo, paciencia, sugerencias y comentarios para la elaboración de este trabajo.

A los profesores del Programa de Doctorado: Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso, por su ayuda y el tiempo brindado a escuchar mis observaciones e inquietudes.

Del mismo modo a todas las empresas que colaboraron en esta investigación, sin ellas no hubiese sido posible su realización. A los Ing. Adán García Hernández, Eduardo Pérez Montes, Javier Gómez Sánchez, Raúl Molins, Ricard Ferrero, Albert Blanc y a Enrique Földvári, por su apoyo, asesoramiento técnico y comentarios en esta investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por su confianza y sustento económico en todo este tiempo para la consecución de mis estudios doctorales

Mi más profundo sentimiento de gratitud es hacia mi esposa Selene, sin cuyo apoyo, y entusiasmo, no hubiese emprendido este proyecto. Por su paciencia, amistad amor y comprensión incondicional. A Margarito, Carmen y Natalia, por sus consejos, oraciones y respaldos que le dan energía a mi vida.

También agradezco a mi abuela Eva Chong † y a mis tías Virginia León y Eugenia León su aliento, apoyo y consejos en los momentos más significativos de mi vida. Además quiero hacer una mención especial de agradecimiento a Regina León, mi madre, a quien debo todo lo que soy, quien siempre confió en mí, de quien recibí mucho y espero haber compensado una parte de ello.

Mi último agradecimiento es para todos mis amigos y compañeros de México, Venezuela y España en especial a Jennifer, Andrés y Sebastián de quienes siempre he recibido muestras de cariño y apoyo.

A todos ellos Gracias totales!!!!!!!

Cuanto más alto coloque el hombre su meta, tanto más crecerá.

Johann Christoph Friedrich von Schiller, (1759-1805)
Poeta y dramaturgo alemán

Se puede quitar a un general su ejército,
pero no a un hombre su voluntad.

Confucio (551 AC-478 AC)
Filósofo chino

Resumen de la tesis

Se sabe que la innovación tecnológica consiste en la transformación de una idea en un producto vendible nuevo o mejorado y que el diseño es directamente responsable del éxito de los productos, de sus costes de producción, del valor añadido que generan, y del desarrollo de las gamas de producto, estos parámetros en conjunto desempeñan un importante papel en la competitividad de las empresas, y en la eficacia de las organizaciones, estas razones han hecho de ellos el objetivo de numerosos estudios; centrándose básicamente en aspectos políticos, sociales, económicos o demandas de grandes industrias específicas, sin embargo estas propiedades empresariales son fenómenos conocidos pero poco empleados en la mediana y pequeña empresa.

El tema de la investigación es « la innovación tecnológica en el proceso de diseño » y se orienta al análisis de las estrategias de diseño y la relación que guarda con la innovación tecnológica en el seno de la empresa.

La tesis tiene por objetivo determinar el nivel de innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de productos en pequeñas y medianas empresas, en concreto, las que prestan servicios al sector automotriz. Se busca contribuir a la comprensión del significado que poseen estos procesos para la empresa y de todos los aspectos que deben ser tomados en cuenta para que puedan llevarse a cabo de manera óptima.

Se realiza una exploración y análisis del sector de manufacturas automotrices haciendo un estudio comparativo del proceso de diseño y la innovación tecnológica entre México (Estado de México) y España (Cataluña), estableciendo tendencias, conductas y determinando las perspectivas que se tienen a medio y largo plazo en ambas zonas geográficas.

Las hipótesis formuladas son cinco la primera hace referencia a la diversidad de productos estratégicos que desarrollan las PyMEs y su relación con la posición comercial de sus competidores, factor que influye directamente en la creación de ventajas competitivas. La segunda postula que los altos costos en inversión tecnológica provocan que las PyMEs del Estado de México sigan con tecnologías y procesos de diseño obsoletos. La tercera nos habla de la existencia de una cultura inadecuada en materia de innovación tecnológica en los departamentos clave en el desarrollo tecnológico de la PyMEs manufactureras en el Estado de México, esto debido a la tendencia de este tipo de empresas a ser poco propensas a utilizar la tecnología como instrumento de competitividad. La cuarta establece que las PyMEs manufactureras en el Estado de México no cuentan con un modelo de innovación tecnológica en su proceso de diseño. Finalmente la quinta hipótesis plantea que el modelo de innovación tecnológico catalán es un referente comparativo en la mejora de los procesos de diseño y desarrollo de producto para las PyMEs manufactureras mexicanas. Se trata de una tesis proyectual que se pone a prueba en una implementación piloto.

En esta investigación se emplean cuatro líneas principales de trabajo: (a) Definición de conceptos a partir de los cuales conseguir entender mejor el significado del desarrollo de productos, innovación y diseño en el empresariado PyME; (b) identificación de las prácticas habituales en el proceso de diseño y desarrollo de productos de las PyMEs de acuerdo con sus niveles de incorporación tecnológica y procesos de innovación; (c) determinación de las principales fortalezas y debilidades manifestadas por la empresa en el proceso de diseño y desarrollo de productos en cuanto a conocimiento y aplicación de técnicas; (d) confirmación empírica a nivel experimental del funcionamiento del modelo propuesto de innovación.

La propuesta de este trabajo se centra, en la creación y validación de un modelo de innovación basado en procesos de diseño para las PyMEs con el fin de apoyar a este tipo de empresas en su consolidación en el mercado de manera duradera; modernizar su estructura organizacional y de trabajo; conformar un proceso de diseño dinámico acorde a sus necesidades específicas; potenciar sus capacidades de manera que estas tengan un beneficio sostenible para el negocio como resultado de una mejor calidad, innovación y productividad.

Como resultado de las hipótesis planteadas se obtuvieron algunos de los siguientes resultados

Las PyMEs dependen en mayor medida de los ingresos por la venta de su producto o línea principal y donde el número de productos estratégicos con los cuales se pueda contar es fundamental para sustentar los mercados en el que se desenvuelve la empresa.

La inversión en maquinaria y equipo es la de mayor importancia, en el sector de autopartes en su mayoría de origen extranjero, las razones se asocian principalmente a la productividad y la mejora en la calidad de los productos.

La innovación en las pymes mexicanas se aprovecha pero no en su totalidad y se entiende de una manera tácita, esto es, no hay un conocimiento muy amplio en materia de innovación pero se sabe de ella, tanto de su utilización como de los beneficios tangibles e intangibles de su práctica.

Las actividades que las PyMEs realizan en materia de innovación, se originan esencialmente de los planes de empresa realizados previamente y de los requerimientos que surgen en base a los clientes, tiempos de los proyectos y las tendencias que exige el mercado.

Básicamente estas actividades se observan en adquisición de maquinaria, diseño y servicios enfocados principalmente a la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales.

Como resultado de la investigación de campo en las diferentes PyMEs en ambos sectores de estudio se obtuvieron algunos de los siguientes resultados

En cuanto a diseño, el concepto que comúnmente se maneja en las empresas se interpreta como el desarrollo de las formas materiales del objeto en cuanto a forma y función; la etapa de mayor atención es la que está enfocada al consumidor final y el análisis de costes; las etapas que más dificultades representan para la empresa son las finales en concreto la puesta en marcha, fabricación, y ensamble.

La mayoría de los empresarios, principalmente de pequeñas empresas definen sus precios de venta a partir de los precios de sus competidores, sin saber si ellos alcanzan a cubrir los costos de sus empresas. El diseño al aporta la capacidad de resolver la gran cantidad de objetivos e intereses que conducen a la producción y comercialización de un producto es un elemento fundamental en la cultura empresarial.

El diseñador aparece como el eje, tanto en la coordinación como en la ejecución de las decisiones, la información que aporta gira en torno a la definición del producto, supervisando directamente en la fábrica el desarrollo de los productos, y estableciendo relaciones interpersonales con distintos actores de la producción, distribución, y consumo.

En lo que se refiere a la parte de innovación tenemos que como concepto en ambos contextos se comprende de manera heterogénea, por una parte en EM como un elemento que incrementa las prestaciones de los productos, por otro lado también se concibe como un elemento de representación económica el cual incrementa el valor del producto. En Cat la innovación se entiende como un mecanismo más asociado a elementos técnicos, concretamente con el diseño.

En total el 68% de los encuestados en EM y el 80,4% en Cataluña expresa que la innovación es tomada en cuenta dentro de los objetivos de la empresa y como parte fundamental dentro de la cultura empresarial.

El modelo de innovación MIPD PYME surge a partir de la investigación documental, del trabajo de campo, del análisis de los datos obtenidos, y de los aspectos del proceso de diseño que surgen de las buenas prácticas que desarrollan las empresas en los diversos ámbitos de productos estudiados.

Este modelo se basa principalmente en el proceso de diseño a nivel operativo, y consta de tres partes principales: clientes, proceso de diseño y el proceso de innovación. Uno de los objetivos del modelo es conseguir una alta eficiencia operativa en el proceso de diseño, a partir de dos parámetros centrales: la gestión de los recursos del proceso de diseño y de la percepción intrínseca de la empresa.

El cliente o la detección de unas necesidades específicas en un sector son el punto de partida del proceso, estos elementos son los que dictan los requerimientos necesarios que pretende el producto, este proceso se obtiene con un previo análisis de las necesidades y demandas del mercado, análisis de competencias, así como la definición de estrategias corporativas.

La PyME figura como un componente que requiere desarrollar competencias para poder competir con mejoras en la calidad de productos y/ o servicios, mejoras en la productividad y optimizar los servicios al cliente e iniciar un crecimiento auto sostenible a largo plazo.

El proceso innovativo del modelo incluye factores puntuales como la gestión del conocimiento de la tecnología, las tecnologías de la información y la comunicación, vinculación y cooperación con universidades y centros tecnológicos, colaboración con otras empresas y la relación con los proveedores, todos estos elementos desempeñan un papel heterogéneo, que al final deben integrarse en un conjunto en donde la información y la comunicación se deben de retroalimentar para cumplir satisfactoriamente con el objetivo planteado.

Estos elementos favorecen al proceso de diseño en la generación de ideas, concepción de puntos de vista diferentes y perspectivas novedosas, así como a la reducción de tiempo y recursos en las diferentes operaciones que conlleva la realización del producto.

Como resultado de la aplicación a nivel experimental del modelo en cuatro PyMEs del sector manufacturero de la industria de autopartes se obtuvieron algunos de los siguientes resultados

A través del análisis en cada una de las empresas, es posible notar algunas similitudes y diferencias en cuanto a la manera de desarrollar sus productos. En cuanto al proceso para el desarrollo de productos, las empresas han creado su propio método basado en etapas que suponen ciertas actividades y revisiones, de manera que una vez la etapa es terminada y evaluada, es posible pasar a la siguiente; así también, cada departamento tiene bien definido

cuál es la parte del desarrollo que le corresponde y la manera como debe realizar dicho trabajo.

Para lograr que el proceso de diseño sea más ágil, se buscó que dentro de los proyectos de diseño en las empresas, concurren personas de diferentes departamentos, de manera que puedan complementar el trabajo de los demás y poder evitar mayores problemas al final de cada una de las etapas que supone el proceso.

Las condiciones iniciales del proyecto o brief del proyecto, es una herramienta utilizada de manera implícita solo en algunas de las empresas analizadas, como un documento clave para el desarrollo de proyectos de diseño.

Se entiende el enfoque que hay en todas las empresas hacia el trabajo en equipo y la buena comunicación; además se tiene claro que el departamento de diseño se relaciona con otras áreas de la empresa, como son producción, ventas y mercadeo, demostrando la naturaleza multidisciplinaria de las actividades de diseño.

Palabras clave: Innovación tecnológica; modelos de innovación; diseño; metodologías de diseño, PyMEs, automoción.

Área Temática: Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso

Abstract

It is known that the technological innovation consists in the transformation of an idea of a saleable new or improved product and that the design is directly responsible of the products success, their costs of production, the added value that they generate and the development of the ranges of product, these parameters as a unit, accomplish an important role in the competitiveness of the companies and in the efficiency of the organizations, these reasons have done of them the objective of numerous studies; centering basically in political, social, economic aspects or demands of big specific industries, nevertheless, these managerial properties are well known phenomena but of little use in the median and small enterprise.

The topic of this research is "the technological innovation in the process of design " and is orientated to the analysis of the strategies of design and the relation it keeps with the technological innovation within the company.

The thesis has the objective to determine the level of technological innovation in the process of design and development of products in small and medium companies, concretely, those which give services to the automotive sector. It is looking for to contribute to the comprehension of the meaning that these processes possess for the company and of all the aspects that they must be considered so that they could be accomplished in an ideal way.

There has been realized an exploration and analysis of the sector of automotive manufactures doing a comparative study of the process of design and the technological innovation among Mexico (Estado de Mexico) and Spain (Catalonia), establishing trends, conducts and determining the perspectives of mid and long term in both geographical zones.

The formulated hypotheses are five: The first one refers to the diversity of strategic products that develop the SMEs and their relation with the commercial position of their competitors, whose factor influences directly in the creation of competitive advantages. The second one postulates that the high costs in technological investment cause that the SMEs of the Estado de Mexico continue with technologies and obsolete design processes. The third one refers to the existence of an inadequate culture in the matter of technological innovation in the key departments for the technological development of manufacturing SMEs in the Estado de Mexico; this is owing to the tendency of this type of companies to be slightly disposed to use the technology as an instrument of competitiveness. The fourth one establishes that the manufacturing SMEs in the Estado de Mexico do not possess a model of technological innovation in their process of design. Finally the fifth hypothesis rises that the technological Catalan model of innovation is a relating comparative in the improvement of the processes of design and development of product for the Mexican manufacturing SMEs. It deals with a present project thesis which is tested in a pilot implementation.

In this research, four principal lines of work are used: (a) Definition of concepts starting from getting a better understanding of the meaning of the development of products, innovation and design in the SMEs business community; (b) identification of the usual practices in the process of design and development of products of the PyMEs according with their levels of technological incorporation and processes of innovation; (c) determination of the principal strengths and weaknesses demonstrated by the company in the process of design and development of products with regard to knowledge and application of technologies; (d) empirical confirmation at experimental level of the functioning of the model proposed of innovation.

The offer of this work is centered, in the creation and validation of an innovation model based on the design process for the SMEs in order to give support to this type of companies in their market consolidation in a durable way; to modernize their organizational work structure and to conform a process of dynamic design to their specific needs; to promote their capacities so that these have a sustainable benefit for the business as a result of a better quality, innovation and productivity.

As result of the raised hypotheses there were obtained some of the following results

The SMEs depend in major measure of the income for the sale of his product or principal line and where the number of strategic products which it could possess is fundamental to sustain the markets in that the company is developed.

The investment in machinery and equipment is that of major importance, in the sector of auto parts in the main of foreign origin, the reasons associate principally to the productivity and the improvement in the quality of the products.

The innovation in the Mexican SMEs takes advantage but not in its entirety and understands itself in a tacit way, this is, there is no a very wide knowledge as for innovation but it is known of it, both of his utilization and of the tangible and intangible benefits of his practice.

The activities that the SMEs realize as for innovation, originate essentially from the business plans realized before and from the requirements that they arise on the basis of the clients, times of the projects and the trends that the market demands.

Basically these activities are observed in acquisition of machinery, design and services focused principally on the functionality of the product and to the utilization of new materials.

As a result of the field research in the different SMEs in both sectors of study, there were obtained some of the following results:

As for the design, the concept that is commonly handled in the companies is interpreted as the development of the material patterns with regard to method and function; the stage of major attention is the one focused on the final consumer and the cost analysis; the stages that more difficulties represent to the company are the final ones, the starting, manufacturing and assembly.

The majority of the businessmen, mainly of small enterprises, define their prices of sale, starting from the prices of their competitors, without knowing if they overtake to cover the costs of their companies. The design to contribute the ability to solve the great quantity of objectives and interests which lead to the production and commercialization of a product is a fundamental element in the enterprise culture.

The designer appears as the main point, as much in the coordination as in the execution of the decisions, the information that it contributes, turns around the definition of the product, supervising directly in the factory, the development of the products and establishing interpersonal relations with the different personnel of production, distribution and consumption.

Regarding the part of innovation, we have as concept in both contexts, it is understood in a heterogeneous way, on one hand in EM as an element that increases the services of the products, on the other hand, it is also conceived as an element of economical representation which increases the value of the product. In Cat the innovation is understood as a mechanism more, associated to technical elements, concretely with the design.

In short, the 68 % of the surveyed ones in EM and the 80.4 % in Catalonia expressed that the innovation is considered within the objectives of the company and as a fundamental part within the enterprise culture.

The innovation model MIPD SME arises from the documentary research, fieldwork, analysis of the obtained information and of the aspects of the process of design that arise from the good practices which the companies develop in the diverse areas of the elaborated products.

This model is mainly based on the process of design at operative level and consists of three principal parts: clients, process of design and the process of innovation. One of the objectives of the model is to obtain a high operative efficiency in the process of design, starting from two central parameters: the negotiation of the resources of the process of design and of the intrinsic perception of the company.

The client or the detection of specific needs in a sector are the starting point of the process, these elements are those which dictate the necessary requirements that the product claims, this process is obtained by a previous analysis of the needs and demands of the market, analysis of competences, as well as the definition of corporate strategies.

The SME appears as a component which requires to develop competences to be able to compete with improvements in the quality of products y/or services, improvements in the productivity and optimize the services to the client and initiate a self-supporting growing.

The innovative process of the model, includes adequate elements as the negotiation of the knowledge of the technology, the technologies of the information and the communication, the entail and cooperation with universities and technological centers, collaboration with other companies and the relation with the suppliers, all these elements perform a heterogeneous role, which at the end, they must be integrated in a whole where the information and the communication must be feedback to fulfill satisfactorily with the planned objective.

These elements help to the process of design in the generation of ideas, the conception of different points of view and new perspectives, as well as to the reduction of time and resources in the different operations which aid to the fulfillment of the product.

As result of the application at experimental level of the model in four SMEs of the manufacturing sector of auto parts industry, there were obtained some of the following results:

Through the analysis in each of the companies, it is possible to observe some similarities and differences as in the way of developing their products. As much as in the process for the development of products, the companies have created their own method based on stages that it is supposed of certain activities and reviews, so as once, the stage is finished and evaluated, it is possible to go to the following one; as well as every department has well defined which is the part of the development that corresponds to it and the way since it must realize the above mentioned work.

To get the process of design be more fastest, there was looked for within the projects of design of the companies, be attended by personnel of different departments, so that they can complete the work of the others and to be able to avoid major problems at the end of each of the stages that assumes the process.

The initial conditions of the project or brief of the project, is a tool used in an implicit way only in some of the analyzed companies, as a document key for the project development of design.

It is understood the focusing which exists in all the companies towards the teamwork and the good communication; in addition, it is evident that the department of design is connected with the other areas of the company, such as production, sales and marketing, demonstrating the multidisciplinary nature of the activities of design.

Key words: Technological innovation; innovation models; design; design methodologies; SMEs, automotive.

Thematic area: Technological Innovation in the Product Engineering and Process Projects

Resum

Se sap que la innovació tecnològica consisteix en la transformació d'una idea en un producte vendible nou o millorat i que el disseny és directament responsable de l'èxit dels productes, dels seus costos de producció, del valor afegit que generen, i del desenvolupament de les gammes de producte, aquests paràmetres en conjunt exerceixen un important paper en la competitivitat de les empreses, i en l'eficàcia de les organitzacions, aquestes raons han fet d'ells l'objectiu de nombrosos estudis; centrant-se bàsicament en aspectes polítics, socials, econòmics o demandes de grans indústries específiques, no obstant això aquestes propietats empresarials són fenòmens coneguts però poc emprats en la mitjana i petita empresa.

El tema de la investigació és « la innovació tecnològica en el procés de disseny » i s'orienta a l'anàlisi de les estratègies de disseny i la relació que guarda amb la innovació tecnològica en el si de l'empresa.

La tesi té per objectiu determinar el nivell d'innovació tecnològica en el procés de disseny i desenvolupament de productes en petites i mitjanes empreses, en concret, les que presten serveis al sector automotriu. Es busca contribuir a la comprensió del significat que posseeixen aquests processos per a l'empresa i de tots els aspectes que han de ser tinguts en compte perquè puguin dur-se a terme de manera òptima.

Es realitza una exploració i anàlisi del sector de manufactures automotrius fent un estudi comparatiu del procés de disseny i la innovació tecnològica entre Mèxic (Estat de Mèxic) i Espanya (Catalunya), establint tendències, conductes i determinant les perspectives que es tenen a mitjà i llarg termini en ambdues zones geogràfiques.

Les hipòtesis formulades són cinc; la primera fa referència a la diversitat de productes estratègics que desenvolupen les Pimes i la seva relació amb la posició comercial dels seus competidors, factor que influeix directament en la creació d'avantatges competitius. La segona postula que els alts costos en inversió tecnològica provoquen que les Pimes de l'Estat de Mèxic segueixin amb tecnologies i processos de disseny obsolets. La tercera ens parla de l'existència d'una cultura inadequada en matèria d'innovació tecnològica en els departaments clau en el desenvolupament tecnològic de la Pimes manufactureres en l'Estat de Mèxic, això a causa de la tendència d'aquest tipus d'empreses a ser poc propenses a utilitzar la tecnologia com a instrument de competitivitat. La quarta estableix que les Pimes manufactureres en l'Estat de Mèxic no compten amb un model d'innovació tecnològica en el seu procés de disseny. Finalment la cinquena hipòtesi planteja que el model d'innovació tecnològic català és un referent comparatiu en la millora dels processos de disseny i desenvolupament de producte per a les Pimes manufactureres mexicanes. Es tracta d'una tesi projectual que es posa a prova en una implementació pilot.

En aquesta investigació s'empren quatre línies principals de treball: (a) Definició de conceptes a partir dels quals aconseguir entendre millor el significat del desenvolupament de productes, innovació i disseny en el empresariat PIME; (b) identificació de les pràctiques habituals en el procés de disseny i desenvolupament de productes de les Pimes d'acord amb els seus nivells d'incorporació tecnològica i processos d'innovació; (c) determinació de les principals fortaleses i debilitats manifestades per l'empresa en el procés de disseny i desenvolupament de productes quant a coneixement i aplicació de tècniques; (d) confirmació empírica a nivell experimental del funcionament del model proposat d'innovació.

La proposta d'aquest treball es centra, en la creació i validació d'un model d'innovació basat en processos de disseny per a les Pimes amb la finalitat de recolzar a aquest tipus d'empreses en la seva consolidació al mercat de manera duradora; modernitzar la seva estructura organitzacional i de treball; conformar un procés de disseny dinàmic segons a les seves necessitats específiques; potenciar les seves capacitats de manera que aquestes tinguin un benefici sostenible per al negoci com a resultat d'una millor qualitat, innovació i productivitat.

Com a resultat de les hipòtesis plantejades es van obtenir alguns dels següents resultats

Les Pimes depenen en major mesura dels ingressos per la venda del seu producte o línia principal i on el nombre de productes estratègics amb els quals es pugui explicar és fonamental per sustentar els mercats en el qual es desembolica l'empresa.

La inversió en maquinària i equip és la de major importància, en el sector de autoparts en la seva majoria d'origen estranger, els raons s' associen principalment a la productivitat i la millora en la qualitat dels productes.

La innovació en les pimes mexicanes s'aprofita però no íntegrament i s'entén d'una manera tàcita, això és, no hi ha un coneixement molt ampli en matèria d'innovació però se sap d'ella, tant de la seva utilització com dels beneficis tangibles i intangibles de la seva pràctica.

Les activitats que les Pimes realitzen en matèria d'innovació, s'originen essencialment dels plans d'empresa realitzats prèviament i dels requeriments que sorgeixen sobre la base dels clients, temps dels projectes i les tendències que exigeix el mercat.

Bàsicament aquestes activitats s'observen en adquisició de maquinària, disseny i serveis enfocats principalment a la funcionalitat del producte i a la utilització de nous materials.

Com a resultat de la investigació de camp en les diferents Pimes en tots dos sectors d'estudi es van obtenir alguns dels següents resultats

Quant a disseny, el concepte que comunment es maneja en les empreses s'interpreta com el desenvolupament de les formes materials de l'objecte quant a forma i funció; l'etapa de major atenció és la que està enfocada al consumidor final i l'anàlisi de costos; les etapes que més dificultats representen per a l'empresa són les finals en concret l'engegada, fabricació, i ensamblatge.

La majoria dels empresaris, principalment de petites empreses defineixen els seus preus de venda a partir dels preus dels seus competidors, sense saber si ells aconseguen a cobrir els costos de les seves empreses. El disseny aporta la capacitat de resoldre la gran quantitat d'objectius i interessos que condueixen a la producció i comercialització d'un producte és un element fonamental en la cultura empresarial.

El dissenyador apareix com l'eix, tant en la coordinació com en l'execució de les decisions, la informació que aporta gira entorn de la definició del producte, supervisant directament a la fàbrica el desenvolupament dels productes, i establint relacions interpersonals amb diferents actors de la producció, distribució, i consum.

Pel que fa a la part d'innovació tenim com a concepte en tots dos contextos es comprèn de manera heterogènia, d'una banda en Estat de Mèxic (EM) com un element que incrementa les prestacions dels productes d'altra banda també es concep com un element de representació econòmica el qual incrementa el valor del producte. En Catalunya (Cat) la

innovació s'entén com un mecanisme més associat a elements tècnics, concretament amb el disseny.

En total el 68% dels enquestats en EM i el 80,4% a Catalunya expressa en que la innovació és tinguda en compte dins dels objectius de l'empresa i com a part fonamental dins de la cultura empresarial.

El model d'innovació processo y disseny (MIPD PIME) sorgeix a partir de la investigació documental, del treball de camp, del anàlisi de les dades obtingudes, i dels aspectes del procés de disseny que sorgeixen de les bones pràctiques que desenvolupen les empreses en els diversos àmbits de productes estudiats.

Aquest model es basa principalment en el procés de disseny a nivell operatiu, i consta de tres parts principals: clients, procés de disseny i el procés d'innovació. Un dels objectius del model és aconseguir una alta eficiència operativa en el procés de disseny, a partir de dos paràmetres centrals: la gestió dels recursos del procés de disseny i de la percepció intrínseca de l'empresa.

El client o la detecció d'unes necessitats específiques en un sector són el punt de partida del procés, aquests elements són els que dicten els requeriments necessaris que pretén el producte, aquest procés s'obté amb una anàlisi prèvia de les necessitats i demandes del mercat, anàlisi de competències, així com la definició d'estratègies corporatives.

La PIME figura com un component que requereix desenvolupar competències per poder competir amb millores en la qualitat de productes i/ o serveis, millores en la productivitat i optimitzar els serveis al client i iniciar un creixement auto sostenible a llarg termini.

El procés innovatiu del model inclou factors puntuals com la gestió del coneixement de la tecnologia, les tecnologies de la informació i la comunicació, vinculació i cooperació amb universitats i centres tecnològics, col·laboració amb altres empreses i la relació amb els proveïdors, tots aquests elements exerceixen un paper heterogeni, que al final han d'integrar-se en un conjunt on la informació i la comunicació es deuen retrò alimentar per complir satisfactòriament amb l'objectiu plantejat.

Aquests elements afavoreixen al procés de disseny en la generació d'idees, concepció de punts de vista diferents i perspectives noves, així com a la reducció de temps i recursos en les diferents operacions que comporta la realització del producte.

Com a resultat de l'aplicació a nivell experimental del model MIPD en quatre Pimes del sector manufacturer de la indústria de parts del vehiculo es van obtenir alguns dels següents resultats

A través de l'anàlisi en cadascuna de les empreses, és possible notar algunes similituds i diferències quant a la manera de desenvolupar els seus productes. Quant al procés per al desenvolupament de productes, les empreses han creat el seu propi mètode basat en etapes que suposen certes activitats i revisions, de manera que una vegada l'etapa és acabada i avaluada, és possible passar a la següent; així també, cada departament té ben definit quin és la part del desenvolupament que li correspon i la manera com ha de realitzar aquest treball.

Per a aconseguir que el procés de disseny sigui més àgil, es va buscar que dins dels projectes de disseny en les empreses, concorri persones de diferents departaments, de manera que puguin complementar el treball dels altres i poder evitar majors problemes al final de cadascuna de les etapes que suposa el procés.

Les condicions inicials del projecte o brief del projecte, és una eina utilitzada de manera implícita solament en algunes de les empreses analitzades, com un document clau per al desenvolupament de projectes de disseny.

S'entén l'enfocament que hi ha en totes les empreses cap al treball en equip i la bona comunicació; a més es té clar que el departament de disseny es relaciona amb altres àrees de l'empresa, com són producció, vendes i mercat, demostrant la naturalesa multidisciplinària de les activitats de disseny.

Paraules clau: Innovació tecnològica; models d'innovació; disseny; metodologies de disseny, Pimes, automoció.

Àrea Temàtica: Projectes d'Innovació Tecnològica en l'Enginyeria de Producte i Procés

Índice de contenidos

Índice de contenidos

Resumen de la tesis	IX
Índice de contenidos	XXII
Índice de figuras	XXVIII
Índice de tablas	XXXI
Glosario	XXXIII
Abreviaturas	XXXV
Introducción general al trabajo de investigación	XL
Justificación	XLV
Capítulo 1. La Innovación tecnológica conceptos y modelos	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 El concepto de la Innovación	1
1.3 Clasificación y tipos de innovación	5
1.3.1 Grado de novedad de la innovación	5
1.3.2 Naturaleza de la innovación	6
1.3.3 Impacto de la innovación.....	7
1.3.4 Efecto de la innovación.....	7
1.3.5 Magnitud de la innovación	7
1.3.6 Origen de la innovación	8
1.3.7 Según la relación entre tecnología y mercado	8
1.4 Enlace entre la Innovación y la Tecnología	8
1.5 La Innovación Tecnológica (IT).	10
1.5.1 Actividades del proceso de innovación tecnológica	12
1.6 La innovación en la empresa	12
1.7 Actividades de investigación y desarrollo (I+D)	16
1.8 Sistema Nacional de Innovación	17
1.8.1 El libro verde de la Innovación (Green Paper of Innovation).....	19
1.8.2 El manual de Oslo	20
1.8.3 Organismos precursores de la innovación en Europa	20
1.8.3.1 Centros tecnológicos.....	21
1.8.3.2 Parques Tecnológicos.....	21
1.8.3.3 Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI)	22
1.8.3.4 Fundaciones Universidad-Empresa (FUE).....	23
1.8.3.5 Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación	23
1.8.3.6 Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)	23
1.8.3.7 Centros de Innovación y Tecnología (CIT)	23

1.8.4 El sistema de innovación español	23
1.8.5 México y su sistema de innovación	24
1.8.6 Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)	26
1.9 Los modelos de innovación.....	27
1.9.1 Modelo lineal.....	30
1.9.2 Generaciones del proceso de innovación de Rothwell	31
1.9.2.1 Primera generación: Impulso de la Tecnología (Technology push)	31
1.9.2.2 Segunda generación: Tirón de la Demanda (Market pull)	32
1.9.2.3 Tercera generación: Modelo mixto (Modelo Coupling o El modelo de Kline)	32
1.9.2.4 Cuarta generación: Modelo Integrado	34
1.9.2.5 Quinta generación: Modelo en Red	35
1.9.3 Otros planteamientos sobre modelos del proceso de innovación.....	36
1.9.3.1 Modelo por Etapas	37
1.9.3.2 Modelo Schmidt-Tiedemann	38
1.9.3.3 Modelo de Marquis.....	39
1.9.3.4 Modelo de la Triple Hélice	41
1.9.3.5 Modelo de Kaplan y Norton	42
1.9.3.6 Modelo de Abernathy.....	42
1.9.3.7 Modelo de Henderson-Clark.....	43
1.9.3.8 Modelo de la cadena de valores agregados de la innovación.....	43
1.9.3.9 Matriz de familiaridad.....	43
1.9.3.10 Modelo de Teece	43
1.9.3.11 Modelo de opción estratégica	44
1.9.3.12 Modelo de Tushman del ciclo de vida de la tecnología o de la curva "S"	44
1.9.4 Modelos de gestión de la innovación	44
1.9.4.1 Modelo de solución a la innovación	45
1.9.4.2 Modelo gestión de la innovación tecnológica.....	45
1.9.4.3 Modelo EFQM de gestión de la calidad.	45
1.9.5 El modelo catalán de innovación	46
1.10 Gestión de la innovación	48
1.11 Indicadores de Innovación	50
1.12 Conclusiones del capítulo.....	51
2. Capítulo 2. El Proceso de diseño y desarrollo de producto.....	55
2.1 Introducción.....	55
2.2 Definición del concepto de diseño	56
2.2.1 Clasificaciones del diseño.....	59
2.2.2 El diseño de producto.....	61
2.2.3 Los requerimientos específicos del diseño	62
2.2.3.1 Requerimientos interrelacionados	63
2.2.4 Descripción de las fases del proceso de diseño.....	64
2.2.5 Diseño industrial y la ingeniería de producto.	71
2.2.6 El diseñador	71
2.2.7 Desarrollo de producto	72
2.3 Diseño e innovación.....	76

2.4 Metodologías de diseño	81
2.4.1 Análisis de algunos métodos de diseño	84
2.4.1.1 La espiral de Asimow	84
2.4.1.2 Los árboles de Alexander	85
2.4.1.3 El método de Archer	87
2.4.1.4 Los principios de diseño según Vladimir Hubka.	88
2.4.1.5 Macroestructura y microestructura del proceso proyectual.....	88
2.4.1.6 Proceso de planificación racional o de razonamiento lógico.....	89
2.4.1.7 El método iterativo	89
2.4.2 Técnicas de creatividad	90
2.5 El diseño en la empresa	93
2.5.1 El diseño como componente estratégico en la empresa	95
2.5.2 La estructura de la empresa fundamentada en el diseño.....	97
2.5.3 Gestión del diseño.....	98
2.6 Conclusiones del capítulo	101
3. Capítulo 3. Diseño de la investigación	105
3.1 Preguntas de investigación.....	105
3.2 Hipótesis	105
3.3 Objetivos de la investigación	108
3.4 Alcances de la tesis.....	109
3.5 Estructura y contenido del documento	110
4. Capítulo 4. Aspectos característicos de las PyMEs mexicanas y catalanas de la industria de autopartes.....	115
4.1 Introducción.....	115
4.2 La empresa	116
4.2.1 Clasificación de empresa.....	117
4.2.2 Criterio de actividad o giro	117
4.3 La PyME.....	118
4.3.1 La innovación en las PyMEs	119
4.3.2 El contexto de las PyMEs mexicanas	120
4.3.3 Clasificación de las PyMEs mexicanas	121
4.3.4 Características de las PyMEs catalanas.....	122
4.4 La industria automotriz	124
4.4.1 Tendencias actuales	126
4.4.2 La cadena de suministro del sector automotriz.....	127
4.4.3 Estratificación de proveedores.....	131
4.4.4 La industria automotriz mexicana	131
4.4.5 La industria terminal.....	133
4.4.6 La industria mexicana de autopartes	134

4.4.7 Perspectivas del sector automotriz mexicano.....	137
4.4.8 La industria automotriz española.....	138
4.5 Análisis de la zona de estudio.....	140
4.5.1 Estado de México.....	142
4.5.2 Cataluña.....	144
4.6 Conclusiones del capítulo.....	147
5. Capítulo 5. Metodología de la investigación.....	151
5.1 Introducción.....	151
5.2 Generalidades de la metodología.....	153
5.2.1 Investigación documental.....	155
5.3 Metodología aplicada.....	161
5.3.1 Fase I. Aplicación preliminar de una evaluación de tipo tecnológico.....	161
5.3.2 Fase II. Aplicación del cuestionario, compilación de información.....	164
5.3.2.1 Selección de la muestra.....	167
5.3.2.2 Descripción de las empresas que forman parte del estudio.....	168
5.3.2.3 Determinación estadística de la muestra para la encuesta.....	168
5.3.2.4 Diseño y descripción del cuestionario.....	171
5.3.2.5 Aspectos de validez y fiabilidad.....	180
5.3.3 Fase III. Diagnóstico de resultados.....	184
5.3.3.1 Metodología para el análisis de resultados.....	184
5.3.4 Fase IV. Estructuración del modelo.....	185
5.3.5 Fase V. Implantación del modelo.....	185
5.3.6 Fase VI Comprobación del modelo.....	185
5.4 Conclusiones del capítulo.....	186
6. Capítulo 6. Diagnóstico de resultados.....	189
6.1 Introducción.....	189
6.2 Resultados comparativos de la encuesta en las PyMEs del sector automotriz del Estado de México y Cataluña.....	189
6.2.1 Características de la empresa.....	189
6.2.1.1 Estrategias competitivas.....	189
6.2.1.2 Desarrollo de productos.....	190
6.2.1.3 Sector de actividad.....	195
6.2.2 Diseño.....	196
6.2.2.1 Conceptos de diseño.....	196
6.2.2.2 Actividades relacionadas con el proceso de diseño.....	203
6.2.2.2.1 Fase I: Análisis e información.....	203
6.2.2.2.2 Fase II: Conceptual y alternativas.....	205
6.2.2.2.3 Fase III: Desarrollo de alternativas.....	208
6.2.2.2.4 Fase IV: Industrialización y lanzamiento.....	210
6.2.2.3 Gestión del diseño.....	212
6.2.3 Innovación.....	227
6.2.3.1 Cultura de la innovación.....	227

6.2.3.2 Gestión de la innovación	231
6.3 Datos generales de la empresa.....	236
6.4 Rasgos distintivos detectados por región de estudio.....	240
6.4.1 Características de la empresa en el Estado de México	240
6.4.2 Diseño en el Estado de México	241
6.4.3 Innovación en el Estado de México	242
6.4.4 Características de la empresa en Cataluña.	243
6.4.5 Diseño en Cataluña	244
6.4.6 Innovación en Cataluña	246
6.5 Conceptos fundamentales de la innovación y el diseño en las PyMEs del sector automotriz	247
6.5.1 Características de la empresa	247
6.5.2 Diseño.....	247
6.5.3 Metodología de diseño.....	250
6.5.4 Innovación.....	253
6.6 Entrevistas específicas	255
6.7 Conclusiones del capítulo	265
7. Capítulo 7. Construcción del modelo de innovación en las PyMEs del sector automotriz del Estado de México y Cataluña.....	271
7.1 Introducción.....	271
7.2 Estructura del modelo de innovación.....	271
7.3 Componentes del modelo de innovación.....	274
7.3.1 Clientes	276
7.3.1.1 Verificación y validación del diseño	278
7.3.2 Proceso de diseño	278
7.3.2.1 Gestión del diseño	278
7.3.2.2 Comunicación y cooperación.....	280
7.3.2.3 Cultura empresarial.....	281
7.3.2.4 Capacidades tecnológicas.....	282
7.3.2.5 Información y análisis	284
7.3.2.6 Conceptualización de alternativas	285
7.3.2.7 Desarrollo de alternativas.....	286
7.3.2.8 Industrialización	289
7.3.3.9 Producto	289
7.3.3 Proceso innovativo	290
7.3.3.1 Gestión del conocimiento de la tecnología	290
7.3.3.2 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).....	291
7.3.3.3 Universidad/Centros tecnológicos	294
7.3.3.4 Colaboración con otras empresas.....	295
7.3.3.5 Proveedores	297
7.4 Proceso de implantación y utilización	298
7.5 Características de la empresa	299

7.6 Análisis práctico por empresa	299
7.6.1 Generalidades de la empresa.....	299
7.7 Consideraciones practicas resultado de la implementación del modelo	304
7.8 Conclusiones del capitulo	307
8. Capítulo 8. Conclusiones	309
8.1 Introducción.....	309
8.2 Conclusiones y su relación con las hipótesis	309
8.3 Conclusiones generales	317
8.3.1 Investigación teórica	317
8.3.2 Investigación de campo	320
8.4 Conclusiones del modelo propuesto	322
8.5 Aportaciones principales de la tesis.....	324
8.6 Futuras líneas de investigación	325
Bibliografía	329
Anexo I	357
AI.1 Relación de empresas que participaron en la investigación Estado de México	357
AI.2 Relación de empresas que participaron en la investigación Cataluña.....	363
Anexo II	373
AII.1 Cuestionario	373
AII.2 Sinopsis de la entrevista	378
AII.3 Carta de presentación	379
AII.4 Carta de intención.....	380
Anexo III	383
AIII.1 Información de las empresas que participaron en el proceso de implantación y utilización del modelo	383
Anexo IV	389
AIV.1 Curriculum Vitae.....	389

Índice de figuras

Figura I.1 Localización de la distribución de la industria automotriz en México.....	XLII
Figura I.2 Localización geográfica y división política del Estado de México.....	XLII
Figura 1.1 Los factores de cambio	13
Figura 1.2 Sistema de Innovación Nacional Macro-Institucional	18
Figura 1.3 Proceso de innovación tecnológica desde el enfoque de la determinación tecnológica	28
Figura 1.4 Proceso de innovación tecnológica desde el enfoque de la demanda de mercado	30
Figura 1.5 Modelo lineal.....	31
Figura 1.6a Modelo Impulso de la Tecnología (Technology push)	31
Figura 1.6b Modelo Tirón de la Demanda (Market pull).....	32
Figura 1.7 Modelo de Kline.....	34
Figura 1.8 Modelo integrado del proceso innovador.....	35
Figura 1.9 Modelo en red	36
Figura 1.10 Modelo de subprocesos en el proceso general de la innovación	37
Figura 1.11 Modelo por etapas departamentales	38
Figura 1.12 El modelo de Marquis.....	40
Figura 1.13 Modelo de la triple hélice.....	41
Figura 1.14 Modelo de la cadena genérica del valor	42
Figura 1.15 La rueda de la innovación	45
Figura 1.16 Modelo CIDEM de gestión de la innovación	47
Figura 1.17 Modelo Conceptual de elementos clave de la innovación tecnológica.....	49
Figura 2.1 Requerimientos de diseño de un producto.....	64
Figura 2.2 Esquema de la ingeniería secuencial	73
Figura 2.3 Esquema de la ingeniería	73
Figura 2.4 Proceso de desarrollo de producto.....	76
Figura 2.5 Disposición de la morfología de proyecto y el proceso de diseño de Asimow	85
Figura 2.6 Fases del proceso de diseño de Asimow.....	85
Figura 2.7 Diagrama de forma de los Arboles de Alexander.....	86
Figura 2.8 Etapas del método de Archer	87
Figura 2.9 Factores intrínsecos al producto	95
Figura 2.10 El triángulo estratégico empresa, producto, mercado.....	96
Figura 4.1 Distribución de la producción de vehículos en el mundo.....	125
Figura 4.2 Cadena de suministro de la industria automotriz.....	130
Figura 4.3 Volumen de la producción de automóviles en México por empresa y marca	134
Figura 4.4 Participación por entidad de las empresas de autopartes en México.....	135
Figura 4.5 Ubicación de la industria de autopartes y ensambladoras automotrices en México	136
Figura 4.6 Porcentaje de vehículos producidos por comunidad autónoma en España en 2007	139
Figura 4.7 Volumen de la producción de automóviles en España por empresa y marca	140
Figura 4.8 Ubicación de las ensambladoras automotrices en España por comunidad Autónoma.....	141
Figura. 4.9 Ubicación y división del Estado de México por regiones.....	142
Figura 4.10 Ubicación geográfica y división administrativa de Cataluña	147

Figura 5.1 Estructura elemental de la tesis doctoral	154
Figura 5.2 Modelo de trabajo de la investigación documental	156
Figura 5.3 Diagrama de flujo de la investigación de campo.	158
Figura 5.4a Análisis de la investigación de campo. Fase I-III	159
Figura 5.4b Análisis de la investigación de campo. Fase IV-VI	160
Figura 5.5 Fiabilidad de las variables independientes	183
Figura 5.6 Muestra de gráfica de líneas.....	185
Figura 6.1 Factores de competencia	190
Figura 6.2 Obstáculos para desarrollar nuevos productos.....	191
Figura 6.3 Información de partida para el desarrollo de un nuevo producto	192
Figura 6.4a Aspectos de valoración de un producto	193
Figura 6.4b Aspectos de valoración de un producto (cont.)	194
Figura 6.5 Número de productos estratégicos	195
Figura 6.6 Concepto de diseño	197
Figura 6.7 Valoración de las etapas en el diseño de producto.....	198
Figura 6.8 Valoración de la dificultad en las etapas del diseño.....	199
Figura 6.9 Importancia del diseño en el desarrollo de producto	200
Figura 6.10 Función del diseñador	202
Figura 6.11 Jerarquización de actividades del diseñador	202
Figura 6.12a Metodologías (Fase I).	203
Figura 6.12b Metodologías (Fase I). (cont.)	204
Figura 6.13 Estudios de productos y mercados (Fase I)	204
Figura 6.14 Interacción producto/usuario (Fase I).	205
Figura 6.15 Técnicas de creatividad (Fase II).	206
Figura 6.16 Herramientas instrumentales (Fase II).	207
Figura 6.17 Metodologías (Fase III).	208
Figura 6.18 Herramientas instrumentales (Fase III).	209
Figura 6.19 Metodologías (Fase IV).	210
Figura 6.20a Herramientas instrumentales (Fase IV).	211
Figura 6.20b Herramientas instrumentales (Fase IV). (cont.)	212
Figura 6.21 Colaboración entre departamentos	214
Figura 6.22a Grado de satisfacción y características del producto.	215
Figura 6.22b Grado de satisfacción y características del producto. (cont.)	216
Figura 6.23 Conocimientos y experiencia en diseño.	217
Figura 6.24 Patentes y modelos de utilidad.	218
Figura 6.25a Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa	219
Figura 6.25b Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa. (cont.)	220
Figura 6.25c Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa. (cont.)	221
Figura 6.26a Beneficios tangibles de la aplicación del diseño en la empresa	222
Figura 6.26b Beneficios tangibles de la aplicación del diseño en la empresa. (cont.)	223
Figura 6.27 Beneficios intangibles de la aplicación del diseño en la empresa	225
Figura 6.28 Rentabilidad de las inversiones de la empresa en base al periodo de desarrollo de un proyecto.....	226
Figura 6.29 Concepto de innovación	228
Figura 6.30 Importancia de la innovación en las actividades de la empresa.....	229
Figura 6.31 Aspectos conceptuales de la inversión en innovación	230
Figura 6.32 Aplicación de la innovación en las actividades de la empresa.....	231
Figura 6.33 Distribución del gasto de innovación y desarrollo tecnológico	232
Figura 6.34 Fuentes internas de información sobre la innovación en la empresa.....	233
Figura 6.35 Factores que influyen en el avance de la innovación	234

Figura 6.36	Tipos de innovaciones en la empresa	235
Figura 6.37	Origen de las ventas en la empresa	236
Figura 6.38	Clasificación de empresas de la población según el número de trabajadores .	237
Figura 6.39	Clasificación de las empresas de la población según productos	237
Figura 6.40	Distribución municipal de la muestra (EM).....	238
Figura 6.41	Distribución provincial de la muestra (Cat).	239
Figura 6.42	Edad de las empresas de la población.....	239
Figura 6.43	Estructura operativa de la encuesta	240
Figura 6.44	Descripción de los métodos de diseño empleados en el EM y Cataluña.....	251
Figura 6.45a	Analogías comunes más valoradas entre EM y Cataluña, Empresa.....	262
Figura 6.45b	Analogías comunes más valoradas entre EM y Cataluña, Diseño (cont.)	263
Figura 6.45c	Analogías comunes más valoradas entre EM y Cataluña, innovación (cont.) .	264
Figura 7.1	Modelo general de innovación y proceso de diseño (MIPD PYME)	275
Figura 7.2	Distribución de las oportunidades de transición organizacional	282
Figura 7.3	Proceso para la obtención del concepto final de un producto.....	287
Figura A1.1	Localización de las principales armadoras del Estado de México y las empresas que participaron en la investigación.....	369
Figura A1.2.	Localización de las principales armadoras de Cataluña y las empresas que participaron en la investigación.	370
Figura A2.1	Cuestionario de la investigación.....	377
Figura A2.2	Carta de presentación de la investigación incluida en el cuestionario.	379
Figura A2.3	Carta de intención de la investigación incluida en el cuestionario.....	380
Figura A3.1	Productos manufacturados por VARESE, S.A. de C.V.....	383
Figura A3.2	Productos manufacturados por INMAN S.A.....	384
Figura A3.3	Productos manufacturados por Rélem S.L	385
Figura A3.4	Productos manufacturados por CADEX STANDARD CONVEYORS	386

Índice de tablas

Tabla 1.1 Análisis DAFO de la situación de la ciencia, tecnología e innovación en México. ...	26
Tabla 1.2 Clasificación y modelos de distintos autores sobre el proceso de innovación.....	29
Tabla 2.1a Diferentes propuestas metodologías dentro de las fases del diseño.....	67
Tabla 2.1b Diferentes propuestas metodologías dentro de las fases del diseño.....	68
Tabla 2.2 Estrategias orientadas al desarrollo de producto.....	80
Tabla 2.3 Propuestas metodológicas de diseño.....	83
Tabla 2.4 Aspectos primordiales de la gestión del diseño	100
Tabla 3.1 Relación entre las etapas de investigación y los capítulo de tesis.	112
Tabla 4.1 Criterios de estratificación de empresas en México. Clasificación por número de trabajadores	122
Tabla 4.2 Composición por tamaño y sector (participación porcentual)	122
Tabla 4.3 Criterios recomendados por la Unión Europea y la OCDE para la clasificación de empresas con fines legales y administrativos.....	123
Tabla 4.4 Comparación de las PyMEs en Cataluña y la distribución del tejido empresarial catalán por región	123
Tabla 4.5 Industria terminal en México	133
Tabla 4.6 Número de empresas en el sector automotriz en España por tamaño de empresa 2007.....	139
Tabla 4.7 Análisis de la industria automotriz en el Estado de México.....	144
Tabla 4.8 Análisis de la industria automotriz en Cataluña	146
Tabla 5.1 Segmentación de las empresas en el ámbito de estudio	168
Tabla 5.2a Correspondencia obtenida entre las variables medidas y las preguntas del cuestionario	172
Tabla 5.2b Correspondencia obtenida entre las variables medidas y las preguntas del cuestionario	173
Tabla 5.3a Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas	175
Tabla 5.3b Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas (cont.)	176
Tabla 5.3c Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas (cont.)	177
Tabla 5.3d Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas (cont.)	178
Tabla 5.3e Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas (cont.)	179
Tabla 5.4 Compendio de los aspectos de validez y fiabilidad	181
Tabla 6.1 Análisis DAFO del proceso de diseño en el EM	252
Tabla 6.2 Análisis DAFO del proceso de diseño en Cataluña.	253
Tabla 6.3a Cualidades distintivas por región de estudio	256
Tabla 6.3b Cualidades distintivas por región de estudio (cont.)	257
Tabla 6.3c Cualidades distintivas por región de estudio. (cont.).....	258
Tabla 6.4a Tendencias discordantes por región de estudio	259

Tabla 6.4b Tendencias discordantes por región de estudio. (cont.).....	260
Tabla 6.4c Tendencias discordantes por región de estudio. (cont.)	261
Tabla 7.1 Clasificación de las capacidades tecnológicas.....	283
Tabla 8.1a Resumen de las conclusiones de acuerdo con las hipótesis establecidas	315
Tabla 8.1b Resumen de las conclusiones de acuerdo con las hipótesis establecidas (cont.)	
.....	316

Glosario

Armadora

Persona o grupo que arma algún artefacto (término usado en México).

Autoparte

Pieza o conjunto de piezas que intervienen en el armado de un automóvil, y que también se venden por separado (término usado en México, Argentina, Guatemala y Nicaragua).

A. T. Kearney

Empresa de consultoría de gestión fundada en 1926 en Chicago, EEUU; que cuenta con 52 oficinas en 35 países del mundo, su objetivo fundamental es apoyar a las empresas líderes a conseguir y mantener sus ventajas competitivas, mediante ideas que permiten a los líderes del mundo empresarial llevar a cabo cambios fundamentales dirigidos a lograr beneficios tangibles y de alto impacto. Abordando cuestiones estratégicas o de operaciones, procesos de cambio organizacional o de innovación tecnológica.

Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM)

Organismo español dependiente del Departamento de Innovación, Universidades y Empresa de la Generalitat de Cataluña que tiene como principal objetivo impulsar la innovación de las empresas catalanas como medio para aumentar su competitividad.

Favorece además tanto el aumento de los esfuerzos destinados a la I+D e innovación como las relaciones entre los diferentes agentes del sistema de innovación

Centros de Innovación y Tecnología (CIT)

Son organismos dependientes del Ministerio de Educación y Ciencia (España) constituidas sin fines de lucro cuyo principal objetivo es el de contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad competitiva de las empresas en el ámbito de la tecnología y la innovación mediante la atención de las necesidades tecnológicas de las empresas, desarrollo de proyectos de investigación, y la colaboración en la transferencia de resultados de investigación entre centros públicos y empresas.

CIT/UNAM

El Centro de Innovación Tecnológica es una dependencia universitaria mexicana dedicada a la evaluación de las tecnologías desarrolladas por las diferentes escuelas y centros de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la búsqueda de empresas interesadas en las tecnologías consideradas de mayor relevancia comercial y viabilidad técnica y económica

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)

Esta entidad fue creada en México por disposición del H. Congreso de la Unión el 29 de diciembre de 1970, como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del Sector Educativo. Es responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología. Su objetivo es impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica.

Emprendedores

Mujeres y hombres en proceso de crear, desarrollar o consolidar una empresa a partir de una idea emprendedora y en muchos casos con insuficiente experiencia empresarial, tecnología y financiamiento para materializarlas; para ello se requiere estructurar un esquema que integre un conjunto completo de apoyos que facilite la constitución de empresas que cuenten con los elementos que les permitan permanecer en el mercado y crecer.

Empresas Gacela

Corresponden a PYMES con un mayor dinamismo en su crecimiento y en la generación de empleos que pueden crecer a grandes saltos y detonar la creación de empleo, la demanda de servicios de otras PYMES, el desarrollo de nuevas tecnologías y mecanismos novedosos de mercado, por ello se requiere incrementar su participación en el mercado nacional y propiciar el acceso al mercado externo.

Empresas Tractoras

Son las grandes empresas que estructuran las cadenas productivas, desarrollan proveedores más eficientes, son anclas del crecimiento regional y de los agrupamientos industriales, integran a las grandes exportadoras del país y a través de ellas las MIPYMES exportan indirectamente

Instituto Catalán de Tecnología (ICT)

Es una institución privada sin finalidad de lucro que se ha consolidado como un centro tecnológico que ofrece estrategias a medida que incrementan la capacidad tecnológica y de innovación mediante la prestación de servicios de asesoramiento, de información y de formación, a las empresas, a los profesionales y a las administraciones locales.

Mexiquense

Persona originaria o habitante del Estado de México

Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MiPyMEs.)

Las PyMEs son un conjunto de empresas, legalmente establecidas, que nacen de iniciativas personales, donde la improvisación juega un papel importante; poseen diferentes niveles de organización, formas y visión de hacer negocios; con estructuras organizativas de tipo familiar más que empresarial.

Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT)

En octubre del 2001, el gobierno de México, a través del CONACyT publica este programa (2001-2006), el cual busca, integrar funcionalmente los elementos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Su objetivo primordial es integrar y coordinar el esfuerzo nacional para dar impulso a las actividades científicas y tecnológicas del país, e integrar el esfuerzo de los sectores productivo y público en la incorporación del desarrollo tecnológico a los procesos productivos de las empresas nacionales, y en la formación de los recursos humanos que los aparatos productivo y educativo requieren.

Plan Nacional de Desarrollo (PND)

Este Plan tiene como finalidad establecer los objetivos, estrategias y prioridades que deberán regir la acción del gobierno de México en el periodo 2007-2012.

El Plan establece los objetivos y estrategias nacionales que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales. Está estructurado en cinco ejes rectores: 1. Estado de Derecho y seguridad; 2. Economía competitiva y generadora de empleos; 3. Igualdad de oportunidades; 4. Sustentabilidad ambiental; 5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

Sistema Nacional de Innovación (SIN)

Red de instituciones y organizaciones distintivas que, de manera individual y en conjunto, contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y prevén el entramado dentro del cual se gobiernan e implementan políticas para influenciar el proceso de innovación y eventualmente lo incorporan en tecnología útil para el mercado.

Abreviaturas

AIDIT	Agencia de Acreditación en Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica,
AMDA.	Asociación Mexicana de distribuidores de automotores A.C.
AMIA.	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
ANFAC.	Asociación española de Fabricantes y Automóviles y Camiones
ANPACT.	Asociación Nacional de Productores de Autobuses y Tractocamiones A.C.
APTE	Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España
ARIDRA	Asociación Nacional de Representantes, Importadores y Distribuidores de Refacciones y Accesorios para Automóviles
Bancomext	Banco Nacional de Comercio Exterior
CANACINTRA.	Cámara Nacional de la Industria de la Transformación
Cat.	Cataluña
CCC	Centro Catalán de la Calidad
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
CEEI	Centros Europeos de Empresas e Innovación
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPYME-ARAGÓN.	Confederación de la Pequeña y Mediana Empresa Aragonesa
CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económica
CIDEM	Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial
CIT	Centros de Innovación y Tecnología
COMPITE.	Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica

CONACyT.	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
DDI	Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación, del Ministerio de Economía
DIG	Design Innovation Group
DIRCE.	Directorio Central de Empresas
EFQM	European Foundation for Quality Management
EIS	European Innovation Scoreboard
EM.	Estado de México
FEDIT	Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología
FEEPDP	Federación Española de Entidades de Promoción de Diseño
Fondo PYME.	Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa
FUE	Fundaciones Universidad-Empresa
GC.	Gobierno de Cataluña (Generalitat de Catalunya)
HAT.	Herramienta de Autodiagnóstico Tecnológico
H.	Hipótesis
IA	Inteligencia Artificial
IAM	Industria automotriz en México
IAE	Industria automotriz en España
ICT	Instituto Catalán de Tecnología
I+D	Investigación y desarrollo
Idescat.	Instituto de Estadística de Cataluña
ICSID	International Council of Society of Industrial Design
INA.	Industria Nacional de Autopartes, A.C.
INEGI.	Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática
INNOCAT	Plan estratégico de la innovación para Cataluña
IOMVM	International Organization of Motor Vehicle Manufacturers
IT	Innovación Tecnológica

ITPP	Innovación tecnológica de producto y proceso
Méx.	México
MI.	Modelo de Innovación
MIPD PYME	Modelo de innovación y proceso de diseño en la pequeña y mediana empresa
MiPyMEs.	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
Mdd	Millones de dólares
Md€	Millones de euros
MSA.	Manufactureras del sector automotriz
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEPM	Oficina Española de Patentes y Marcas
OTRI	Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación
PACTI	Programa Nacional de Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria
PCyT	Parques Científicos y Tecnológicos
PEA	Población económicamente activa
PIB	Producto Interno Bruto
PR.	Presidencia de la Republica
Prodintec	Centro Tecnológico para el Diseño y la Producción Industrial de Asturias
PROMODE.	Programa de Capacitación y Modernización al Comercio Detallista
PND.	Plan Nacional de Desarrollo
PyME.	Pequeña y Mediana Empresa
PyMEs.	Pequeñas y Medianas Empresas
RNA	Redes Neuronales Artificiales
RICYT	Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología

RITTS	Estrategia Regional de la Transferencia de la Innovación y de Tecnología
SABI.	Sistema de Administración de Balances Ibéricos
SE.	Secretaría de Economía (México).
SGI	Sistema de Gestión de la Innovación
SH.	Subhipótesis
SIEM.	Sistema de información Empresarial Mexicano
SII	Índice Sintético Europeo de Innovación
SIMPPI.	Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales
SIN	Systems Integration and Networking
SISAM	Sistema de Información del Sector Automotor Mexicano
SNCyT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
SNI	Sistema Nacional de Innovación
SPSS	Statistic Program for Social Sciences
TIC	Tecnologías de la Información y de la Comunicación
UE	Unión Europea

Introducción general al trabajo de investigación

Introducción general al trabajo de investigación

México, es el noveno productor mundial de automóviles (IOMVM, 2011) y el tercer exportador al mercado de Estados Unidos, siendo por consecuencia esta industria un sector estratégico y pilar económico del país, que según estimaciones hechas (Secretaría de Economía, SE y la Industria Nacional de Autopartes, INA; 2009), hacia 2030 podría alcanzar un valor de 118, 000 mdd, casi cinco veces el PIB actual, esto debido en gran medida a que el país reúne atractivos atributos competitivos para el sector automotriz, y para otros en general: elevada competitividad de la economía; abundancia de recursos naturales y energéticos; mano de obra de calidad, barata y de fácil entrenamiento; ventajas arancelarias; infraestructura industrial; además de una posición estratégica con Estados Unidos.

Datos recientes de diversas instituciones confirman estos y otros hechos:

- De acuerdo con el informe Doing Business del Banco Mundial, México es el país con mayor facilidad para hacer negocios en América Latina. En el reporte 2011, México avanzó seis posiciones con respecto al año previo al pasar del lugar 41 al 35. Destaca la mejoría en 38 posiciones del reporte 2006 al 2011 (pasando del lugar 73 al 35).
- En el Índice Global de Competitividad en Manufactura de 2010 publicado por Deloitte y el Consejo de Competitividad de Estados Unidos, México se ubicó como el séptimo país más competitivo para la producción de manufacturas en el mundo.
- En 2010, y por tercer año consecutivo, la consultora Alix Partners ubicó a México como el país con menor costo de manufacturas entre los países evaluados.
- La producción automotriz aumentó 62.5% entre 2004 y 2011. Así, durante el primer semestre de 2011 se fabricaron en México el 19.5% de los vehículos ligeros producidos en Norteamérica, casi el doble de la participación de 10.7% alcanzada en el año 2000. (INEGI, 2011; Quinto Informe de Gobierno, 2011).

Sin embargo, se ha visto igualmente el decremento del nivel de crecimiento en comparación con otras naciones emergentes, así mismo en el país se observan también problemas en materia de competitividad. En 12 años, México ha descendido tres lugares en el Índice de Competitividad Mundial del Instituto Internacional para la Administración del Desarrollo (IMD Institute for Management and Development), resultados publicados en el análisis de competitividad internacional (World Competitiveness Year Book, 2011) elaborado por el Foro Económico Mundial (World Economic Forum) que se reúne en Davos, Suiza.

Los resultados recientes colocan a México en el lugar 38 de un total de 139 economías consideradas, pese a haber ocupado el lugar 35 en 1999. Esta lista la encabezan Hong Kong y EEUU en la primera posición, Singapur, Suecia, Suiza, y Taiwán, colocados en los cuatro siguientes escalafones; Chile es el país latinoamericano mejor ubicado en la posición 25, (España, está en la posición 35).

Estos hechos se deben en gran medida a que cuando México se mueve a la apertura de mercados y la globalización comercial, la infraestructura de la industria automotriz instalada no le permitió adecuarse a los requerimientos internacionales que en términos de calidad, productividad y costo vigentes, tenían los mercados líderes en producción y ventas automotrices en ese momento. Así mismo al hecho de que el crecimiento de la industria automotriz mexicana se ha dado sin un orden preestablecido de desarrollo; esto es, no se supo estratificar de una

forma adecuada cada uno de los elementos que intervienen en la cadena productiva de la industria automotriz. Permitiendo que por doquier aparecieran fabricantes de autopartes comunes para todas las armadoras, que en la mayoría de los casos carecen de especialización dada la diversidad de productos que mantienen en el mercado y que da origen a una baja productividad, motivada entre otras cosas por las complicadas relaciones de intercambio entre proveedores y armadoras.

En la misma industria de autopartes se registra otra clase de problemática en donde cada día las compañías instaladas en México pierden mercado ante la incursión en la fabricación de vehículos de partes componentes importadas principalmente desde los países de origen de las compañías de la industria terminal con proveedores desarrollados localmente, cuyos niveles de calidad y productividad les permiten exportar partes a México a precios competitivos.

El futuro inmediato en cuestión macroeconómica en el sector automotriz mexicano radica en el esperado crecimiento de la demanda interna con el fin de seguir el modelo de los mercados canadiense y estadounidense cuya estructura automotriz y parque vehicular son relevantes (Vázquez, 2008).

La industria automotriz nacional está conformada por la industria terminal y la de autopartes.

La industria terminal la integran las 14 empresas establecidas en México que fabrican o realizan el ensamble final de los vehículos automotores. Seis de estas empresas son de capital totalmente extranjero: General Motors, Delphi, Volkswagen, Daimler Chrysler, Ford y Nissan, y concentran el 92% de la fabricación de vehículos.

Según datos del INEGI, BANCOMEXT, y del INA en 2009 la producción de la industria automotriz en México fue de 26,000 mdd y representó el 16% del PIB manufacturero nacional. Proporciono 489 mil empleos directos, lo que representa el 1.6% del empleo nacional, el 18% del empleo del sector manufacturero y genero el 19% del total de las exportaciones (segundo lugar por debajo de las exportaciones del petróleo). La industria de autopartes está formada por poco más de 1000 empresas a nivel nacional que en 2009 dieron empleo a 19 000 trabajadores, es decir, el 11% del empleo manufacturero. El monto de sus ventas fue de 17 000 mdd, lo que representa el 3.5 % del PIB del sector manufacturero.

La industria automotriz mexicana está distribuida principalmente en tres regiones (Fig. I.1):

1. La Frontera Norte especializado en actividades de ensamble (Sonora, Baja California Norte y Coahuila), motores (mayormente concentrados en Coahuila, seguido de Nuevo León y Chihuahua), partes del sistema eléctrico (Chihuahua) y laminados de acero (Coahuila y Nuevo León).
2. El Bajío, motores, (Guanajuato y Aguascalientes), transmisión (Querétaro) y suspensiones (Jalisco).
3. La región Centro, es la más diversificada industrialmente. El Estado de México destaca en la actividad de ensamble, tanto de autos como de camiones y tractocamiones, seguida de las de motores, carrocerías y remolques, suspensión, frenos y maquinaria de otras industrias. Destaca en la región también Puebla (en ensamble) y el DF (en una amplia variedad de actividades).

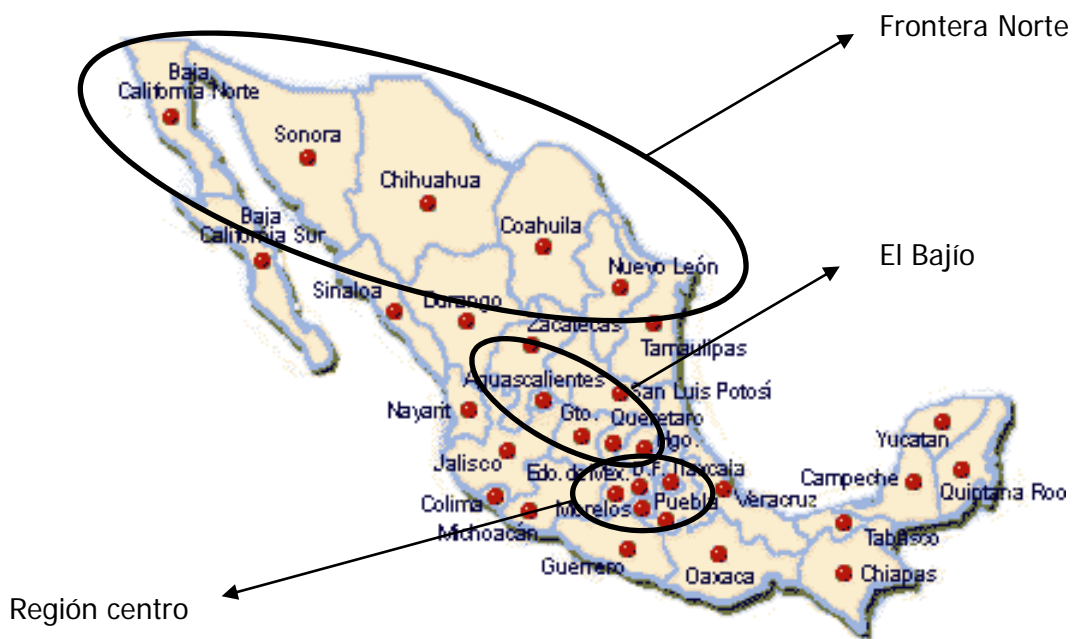


Figura I.1 Localización de la distribución de la industria automotriz en México
Fuente: INEGI 2011

El Estado de México (Fig. I.2) es una entidad que cuenta con una importante infraestructura (aeropuertos, carreteras, centros educativos, tecnológicos; y parques industriales); con una población de casi 15 millones de personas, se caracteriza por un mercado de trabajadores calificados relacionados primordialmente con el sector automotriz y metalmecánico con más de cuarenta años de experiencia, además de su ubicación geográfica que le facilita el intercambio de bienes y servicios tanto con la capital del país como con el resto de los estados.

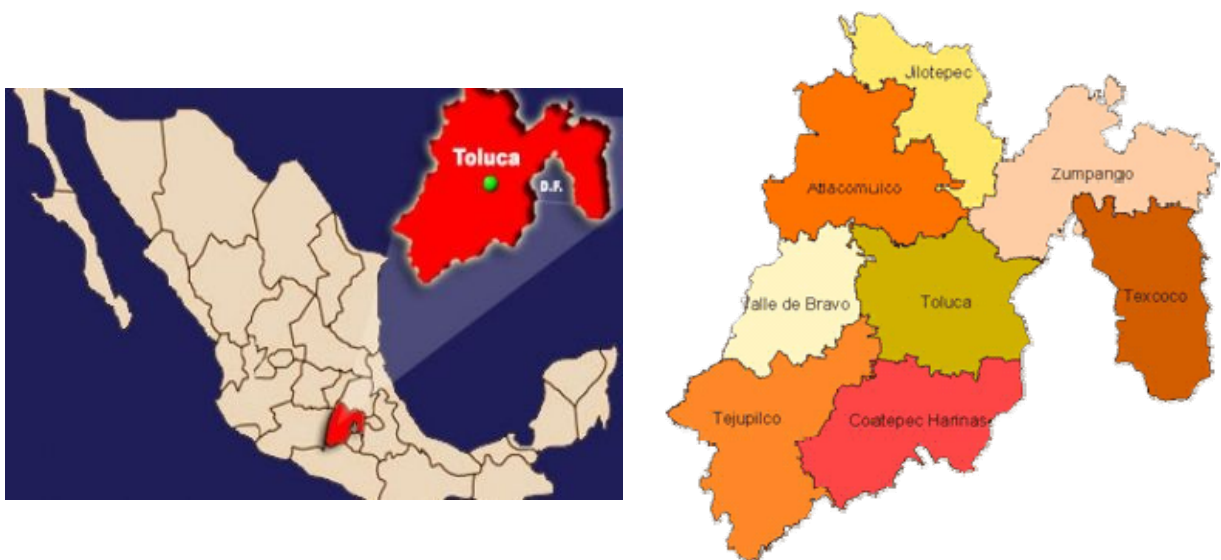


Figura I.2 Localización geográfica y división política del Estado de México
Fuente: INEGI 2011

La concentración de mano de obra especializada, la amplia infraestructura, las condiciones históricas y económicas acumuladas, así como la facilidad de vías de acceso son alguno de los principales factores que han coadyuvado a la configuración y crecimiento de emplazamientos industriales (Bejar, 2005).

El Estado de México es una entidad que destaca por ser eminentemente industrial, su aportación básica al PIB nacional ha sido a los sectores manufacturero y de construcción. Las principales ramas son maquinaria industria automotriz, fibras blandas, confección, plásticos, productos metálicos, equipo eléctrico, productos químicos, estructuras metálicas y tortillerías (lugar donde se elaboran las tortillas que es uno de los alimentos básicos de México), destacan también el sector servicios; comercio, y actividades inmobiliarias.

La producción manufacturera de esta entidad es importante en prácticamente todas sus ramas, en donde operan el 11% de las empresas de todo México, sus grandes parques industriales y la gran fuerza exportadora de sus productos, le confirman su posición como una gran potencia industrial, ocupando el segundo lugar a nivel nacional, en cuanto a su aportación a la producción del país de todas las divisiones industriales, generando alrededor de 17% del producto interno bruto manufacturero nacional.

Destaca también el hecho de que desde hace más de dos décadas ha sido el asiento principal de los establecimientos de la industria automotriz en el país (al ubicarse actualmente en esta zona un poco más de 300 empresas) y concentrando el mayor número de empleos (aproximadamente 88 mil). Tan solo la participación conjunta de la industria automotriz y autopartes en la actividad estatal ascendió de casi 19% en 2005 a cerca del 23% en el 2011 (INEGI, 2011).

Entre los principales productos que esta entidad exporta están: automóviles, autopartes, cobre y sus manufacturas, plásticos, maquinaria y equipo, aparatos eléctricos y electrónicos, aparatos mecánicos y productos farmacéuticos.

Debido a la convulsión de los cambios económicos a nivel mundial y que por ende afectan al sistema nacional el Estado de México se encuentra inmerso en un contexto de reestructuración productiva de su base industrial y económica, participando de manera activa en el cambio del modelo de desarrollo económico en que hoy se inserta la economía mexicana, en donde de un modelo basado en la sustitución de importaciones, el proteccionismo y el mercado interno, se pasa a otro que se caracteriza por una nueva estrategia orientada a mantener relaciones con un mercado exterior bajo una nueva política de apertura comercial.

Ante tales cambios se han producido una serie de efectos colaterales que inciden de manera directa en el desarrollo económico local, muestra de esto es la desaceleración del crecimiento de la economía estatal, entre 2000 y 2005 la tasa media de crecimiento real del PIB mexiquense fue de 0.13%, muy por debajo de la de crecimiento demográfico (1.5%).

Otro de los problemas derivados de la entidad ha sido la creciente fuerza de trabajo, lo que resulta en la falta de suficientes oportunidades de empleo bien remunerado, en el 2009 se registró una tasa de desocupación abierta de 3.8%, esto se traduce en un déficit de cerca de 3 mil empleos, considerando que la demanda de empleo en la entidad es de aproximadamente 250 mil personas anuales (Angoa, 2009).

La productividad es otro tema relevante, ya que los resultados indican que en el 2009 el índice del estado es inferior a la media nacional, además se hace necesario concentrar esfuerzos en la capacitación y en la formación de los recursos humanos.

Así mismo se reflejan tendencias que se observan también a nivel nacional: baja inversión pública y privada, a la cual se añaden factores como la falta de infraestructura científica, redes de investigación y, sobre todo, de desarrollo de proyectos. Casi 46% de la investigación nacional se realiza en el Distrito Federal, lo cual muestra la centralización del sistema.

Estudios recientes realizados por la compañía de consultoría y gestión A.T. Kearney (2009) por encargo de la SE y el INA revelan que para lograr el crecimiento económico en el sector industrial de México se debe trabajar en tres áreas principales: desarrollo tecnológico, costes y enfoque e impulso a los negocios. El estudio cita también cuatro aspectos que son importantes para la competitividad en cuanto a desarrollo tecnológico, en los que el país presenta rezagos:

1. Debido a la falta de enfoque en innovación tecnológica hay un rezago en productividad del personal profesional y técnico dedicado al desarrollo de este factor competitivo.
2. Deficiente cooperación academia-industria para el desarrollo de tecnología.
3. Falta de apoyo gubernamental a proyectos de tecnología.
4. Insuficiencia de recursos humanos (ingenieros) capacitados para las labores tecnológicas, debido a la fuga de cerebros tanto hacia otros países como a otras industrias.

Para contrarrestar estas situaciones en el ámbito automotriz, los gobiernos federal, estatal y las empresas, tanto armadoras como las de proveeduría han tomado medidas, algunas de ellas son la sustitución de importaciones; atracción de inversiones; reducción de costos en niveles de 5 a 10% por incremento de productividad en proveedores y también en costo logístico, de igual forma se busca el desarrollo de recursos humanos.

También han surgido asociaciones de apoyo a la industria, tal es el caso de: la Alianza Tecnológica para la Competitividad Automotriz (Alitec Auto), consorcio tecnológico que brinda apoyo a empresas de todo el país para la generación de capital intelectual tecnológico, que les permita competir globalmente; Programa Compite (Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica), que busca mejorar la productividad y los sistemas de calidad en las PyMEs, mediante el ofrecimiento de cursos; Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), que está orientado a cerrar la brecha tecnológica que tiene el país respecto a otras naciones; Consejo Mexiquense para la Ciencia y Tecnología (COMECyT), Tecnológico de Monterrey (ITESM) campus Toluca, que conjuntamente trabajan en el fomento a la cooperación permanente industria-academia-gobierno a nivel nacional e internacional.

A nivel federal desde el 2006, (año en que asumió la presidencia del país Felipe Calderón Hinojosa) se impulsó una política de apoyo a PyMEs gestionando unificar los apoyos del gobierno federal a este tipo de empresa, apostando a la creación de empleo y a la innovación. Sus medidas de política pública para el desarrollo quedaron reflejadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2007).

A nivel estatal el Estado de México ha desarrollado en el marco del Plan de Desarrollo Estado de México 2005–2011 (Gobierno del Estado de México, 2005), el Proyecto de Competitividad Visión 2020 el cual vincula las estrategias de desarrollo del Gobierno del Estado con la necesidad de revertir las condiciones que inhiben la competitividad en la entidad. Este proyecto contempla varios objetivos primordiales, entre los que destacan: lograr un desarrollo de largo alcance con

mejores condiciones de vida, incrementar el número permanente de empleos y favorecer la competitividad de la pequeña y mediana empresa a través de encadenamientos productivos.

Justificación

La presente investigación se enfoca en las micro, pequeña y mediana empresa manufacturera de segundo y tercer nivel de la industria automotriz del Estado de México la cual viene generando el 28,3% de la población económicamente activa estatal (PEA), y se justifica en la contribución que se dará a través de un modelo de innovación que permitirá a estas empresas integrar y conocer a fondo sus procesos de diseño, con lo cual ayudara al establecimiento de políticas convenientes dirigidas a encaminar a la empresa en la generación de innovaciones, e impulsar la competitividad con una mayor capacidad de producción, obteniendo un mejor servicio orientado a la calidad y la satisfacción de sus clientes con mayores beneficios económicos.

Se espera que el modelo sea útil también para la definición de estrategias por parte de los encargados del proceso en las empresas señaladas para diseñar tácticas eficientes en materia de innovación. Adicionalmente, se debe resaltar que se aspira obtener un modelo general que pueda adaptarse a las condiciones específicas de cualquier compañía.

Capítulo 1

La Innovación tecnológica conceptos y modelos

Capítulo 1. La Innovación tecnológica conceptos y modelos

1.1 Introducción

Hoy en día la empresa vive involucrada en crear nuevas formas y nuevos usos para una sociedad que cambia de necesidades continuamente. Un término muy empleado actualmente es el de la innovación, habitualmente asociado a la genialidad, al azar, a la inspiración de un momento, a la creatividad, o a la imaginación, aunque importantes, estos son solo algunos de los componentes que forman parte de un espectro más amplio.

La estrategia de las organizaciones se ha convertido en lo que algunos autores han definido como competir en el borde, lo que implica la destreza para cambiar y sobrevivir reinventando la organización constantemente en el tiempo. En este punto es donde la innovación toma su real importancia.

Es de este modo como las empresas requieren generar continuamente buenas ideas y convertirlas en productos o en servicios con éxito comercial en el mercado, es decir la comercialización de un producto nuevo o con características mejoradas, que permita la implantación de procesos de producción nuevos o que presenten mejoras significativas.

Estos procesos de innovación difieren según el sector económico, el campo de conocimiento, el tipo de innovación, el periodo histórico e incluso en el país que se desarrolla, pero para que exista realmente un proceso de innovación, ya sea tecnológico, comercial o de organización, éste debe suponer resultados positivos para los beneficios presentes o futuros del empresario. Esto es, todo empresario que decida afrontar una iniciativa innovadora debe buscar un beneficio o rendimiento económico para su empresa. Siendo una condición imprescindible para que un proceso pueda considerarse como innovador.

En su esfuerzo por adaptarse al cambio la empresa está obligada a ser innovadora si quiere sobrevivir. Si no lo hace, pronto será alcanzada por los competidores, en este sentido el principal incentivo para innovar se le llama competencia.

La presión en todos los ámbitos es muy intensa, ya que los productos y los procesos tienen, en general, un ciclo de vida cada vez más corto y el cambio en los gustos de los usuarios es cada vez más variable. En realidad el consumidor no compra el producto más barato si no el que cree que satisface mejor sus necesidades y toma sus decisiones basados en la calidad de las opciones que se le presentan, en su coste y en la adaptación de los productos a sus deseos pero influenciados por la publicidad, la marca e incluso por el lugar donde se compra.

1.2 El concepto de la Innovación

El estudio de la relación entre los fenómenos tecnológicos y su importancia en el crecimiento económico tiene su origen con Joseph Alois Schumpeter (1883-1950), este economista austriaco, definió en 1934 el concepto de innovación junto con el de invención y el de difusión como los tres estados claves para el desarrollo del progreso.

Para Schumpeter invención era algo que había sido concebido por primera vez mientras que innovación se refería a la acción de dotar a un recurso de la capacidad de crear riqueza.

El mismo autor considera que una innovación tiene lugar cuando se produce alguno de los siguientes cinco casos: 1. La introducción en el mercado de un nuevo bien, es decir, un elemento con el cual los consumidores aún no están familiarizados, o de una nueva clase de

bienes; 2. la introducción de un nuevo método de producción, es decir, un método aún no experimentado en la rama de la industria afectada, que requiere fundamentarse en un nuevo descubrimiento científico; y también puede existir innovación en una nueva forma de tratar comercialmente un nuevo producto; 3. la apertura de un nuevo mercado en un país, tanto si este mercado ya existía en otro país como si no existía; 4. la conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas o de productos semielaborados, nuevamente sin tener en cuenta si esta fuente ya existe, o bien ha de ser creada de nuevo. 5. la creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio o bien la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad.

Según Hansén (1997), actualmente la definición original de Schumpeter ya no es utilizada excepto por grupos estudiantiles. En la actualidad, el uso común del término innovación ha adoptado diferentes significados en los que se reconoce que es un proceso que envuelve muchas más cosas pero, si lo observamos detenidamente, siguen estando relacionados con la definición original de Schumpeter.

Existen diversos enfoques para definir la idea de innovación, que incluso ha evolucionado a lo largo del tiempo, autores como Knight (1967) incluyen al concepto, los cambios en la estructura organizativa y la modificación de las habilidades de las personas lo que le da una perspectiva diferente a la idea de innovación. Sin embargo un aspecto no considerado es la innovación política, que involucra cambios en las estrategias de las empresas para alcanzar sus principales objetivos (Zaltman et al., 1984), por lo que es una condición suficiente, pero no necesaria, para la innovación tecnológica.

Freeman (1975) insiste en que un intento de innovación fracasa cuando no consigue una posición en el mercado y/o un beneficio, aunque el producto o proceso funcione en un sentido técnico. Es decir que los nuevos productos deban tener éxito, es prácticamente decir que han de ser competitivos.

A partir de estos conceptos existen otras definiciones desde diversos puntos de vista como la de Gee (1981) en la que expresa que "la innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado". Una concepción similar es la que sostiene que la innovación es "una idea transformada en algo vendido o usado"(Piater, 1987).

Otra definición (Pavón y Goodman, 1981) la concibe como "el conjunto de actividades, inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización". Cotec (2002) se refiere a la innovación como "el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios. Este proceso está compuesto por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas. Una está especializada en la creación del conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente a su aplicación para convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado". Por su parte Minguella (1984), sostiene que la innovación se manifiesta por primera vez cuando una empresa vende un producto nuevo o utiliza un procedimiento original, que se convierte en éxito comercial.

Estas ideas se refieren a la innovación cuando se introduce con éxito en el mercado, remarcando la estrecha relación entre innovación, competitividad y también entre la novedad y la satisfacción de la necesidad social

Por su parte, Thompson (1990) apunta a que la innovación, dentro de la dirección estratégica de una organización, resulta esencial para asegurar que ésta evoluciona en la dirección adecuada y que las estrategias adoptadas son revisadas, con el fin de asegurar su mejora, adaptación y renovación.

Baumol (1993) añade al concepto de innovación el de las actividades innovadoras de transferencia de tecnología que aprovechan las oportunidades de introducir una tecnología ya disponible y válida en áreas geográficas cuya aptitud para la misma no había sido anteriormente reconocida ni utilizada.

El Libro Verde, elaborado por la Comisión Europea en 1995, define la innovación, en sentido amplio, como la renovación y ampliación de la gama de productos y servicios y de los mercados asociados; el establecimiento de nuevos métodos de producción, suministro y distribución; la introducción de cambios en la gestión, la organización del trabajo y las condiciones laborales y la preparación de los trabajadores

La innovación hace referencia a la creación de nuevos productos o servicios, ideas, procesos, diseños y estrategias, las innovaciones implican el cambio, pero no todos los cambios necesariamente involucran nuevas ideas o llevan mejoras significativas. Para Kusunoki (1997) y una innovación industrial materializada en productos consiste en una búsqueda racional y experta alrededor de una demanda planteada cuya respuesta debe de ser un satisfactor con aplicación comercial.

Kuczmarci (1997) expresa que: Aunque no se puede tocar, oler, escuchar, ver o probar, la innovación se puede sentir, pensar y percibir. La innovación se puede describir mejor como una actitud que penetra y se propaga, lo cual, permite a las empresas ir más allá del presente y crear una visión del futuro.

En todas estas ideas están presentes variables características como la capacidad de anticiparse a los cambios del entorno, encontrar nuevos atractivos para el mercado, la creatividad para encontrar soluciones originales a problemas comunes de la competencia y marcar una diferencia. Al final se acentúan dos elementos centrales en la innovación la originalidad de las soluciones y su uso comercial. A esto se le agrega un elemento más, que ofrezca utilidad a los clientes o usuarios. Sin embargo cualquier innovación corre el riesgo de ser desplazada por una idea superior o de ser desechada durante su desarrollo por ser considerada de baja factibilidad económica o de poco interés. En este sentido Escorza (2003) señala que "aquello nuevo que el mercado da por bueno pasa a ser una innovación y lo que siendo nuevo, incluso técnicamente excelente, el mercado rechaza es considerado, de momento, un error"

A finales del siglo XX el concepto de innovación se ve influenciado por la corriente evolucionista (Freeman, Clark y Soete, 1982; Dosi, 1988; Freeman, 1988 y 1994; Nelson 1998; Dosi y Nelson, 1998) que adopta una visión de la tecnología y el cambio tecnológico basado en el conocimiento, como fenómeno derivado del aprendizaje acumulativo, en donde el conocimiento emerge como un recurso al servicio de la innovación. Dentro de esta perspectiva, innovar es más que una actividad meramente tecnológica, implica a las mentes que guardan el saber técnico de la empresa, la innovación convoca a todos aquellos que, en una organización aportan saber. Como señala Drucker (1998), la innovación se basa en la creatividad, en el orden y en la sistemática, pero también en lo imprevisto; se basa en última instancia, en asociar una solución a una necesidad. Apunta también que una innovación efectiva debe ser simple y estar centrada en un problema o un aspecto concreto del mismo; pero debe estar orientada siempre hacia el liderazgo, siempre buscando marcar la pauta en el desarrollo de un nuevo sector o una nueva tecnología.

De acuerdo con Afuah (1998), la innovación es el uso de conocimiento tecnológico y de mercado que utiliza una empresa o persona para ofrecer un nuevo producto o servicio a sus clientes. La innovación puede ser técnica o administrativa, debe ser algo nuevo pero no necesariamente es un producto material y puede ser también un cambio fundamental en alguna práctica administrativa o proceso.

Desde un ámbito empresarial la innovación es una actividad compleja en la cual el nuevo conocimiento es aplicado a fines comerciales. De ahí, que la capacidad de explotar conocimiento externo es un componente crítico de las habilidades innovadoras (Cassiman y Veugelers, 2002). Las empresas dotadas con altos niveles en la capacidad de absorción podrán extraer mayores ventajas de la acción del conocimiento externo, y así superar a sus rivales en su actividad innovadora. (Tsai, 2001). En cuanto a innovación organizacional Lam (2005), se centra en el papel de estructuras de organización, de los procesos de aprendizaje, y de la adaptación a los cambios en tecnología y el ambiente.

Asimismo, la Comisión Europea señala la importancia creciente del conocimiento como factor de producción y como determinante de la innovación. La innovación basada en conocimiento requiere no una, sino muchas formas de conocimiento. Es más, requiere la convergencia de muchos tipos de conocimientos diferentes que poseen de una gran variedad de actores (Comisión Europea, 2004).

La innovación es el resultado de un proceso complejo e interactivo en el que intervienen tecnologías, recurso humano, formaciones profesionales, capacidades organizativas, diseños, y otros factores intangibles de la actividad empresarial. Es por lo tanto, el arte de transformar el conocimiento en riqueza y calidad de vida (Innovarium, 2003).

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en la más reciente publicación del manual de Oslo define la Innovación como la implementación de un producto (bien o servicio) o proceso nuevo o con un alto grado de mejora, o un método de comercialización u organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas. (OCDE, 2005). En consecuencia define como una empresa innovadora a la que ha implantado productos o procesos tecnológicamente nuevos o tecnológicamente mejorados de manera significativa durante el periodo de análisis. Se identifican como empresas innovadoras a aquellas con actividades de innovación exitosas.

Desde este mismo entorno, innovar consiste en obtener beneficios utilizando los recursos del conocimiento. Materializar los avances que se derivan del conocimiento acumulado, lo que se concreta en la creación, introducción o venta y difusión de nuevos y mejorados procesos, productos en la sociedad. (Ortega, 2006).

La innovación también es considerada como un proceso que involucra acciones de negocio que mejoran la competitividad de las economías, caracterizando al diseño como una herramienta que aporta valor en la definición de productos y servicios, a través de la propagación y transferencia de conocimientos desde el ámbito de la investigación y desarrollo (I+D) hacia el mercado real, integrando con todos los actores del proceso. (Villela, 2004).

El enfoque actual nos permite considerar que la innovación no es una actividad aislada, sino un proceso total que está formado por la interrelación de subprocesos. Es decir, innovación no es solo una nueva idea o el invento de un nuevo dispositivo o el desarrollo de un nuevo mercado, sino un proceso constituido por todos estos elementos funcionando de una manera integral. (Guerra, 2005).

Hoy en día, innovación significa mucho más que productos nuevos, es una clase más especializada de cambio, consiste en reinventar los procesos de negocio, crear mercados completamente nuevos que satisfagan las necesidades no atendidas de los clientes e introducir valor agregado en los productos.

La innovación es una idea que evoluciona y se desarrolla en la mente de la gente, que crece a través de la comunicación y el trabajo en equipo hasta que se convierte en una realidad tangible que incorpora el progreso técnico a los procesos productivos y la expresión intangible de la actividad empresarial (diseño, publicidad, marketing, gestión), agregándole valor a la actividad económica. Sin embargo para realizar una innovación en una empresa se requiere de valentía y audacia ya que se establece un desafío en el cual hay que romper los cánones establecidos para finalmente vender una idea o una oferta novedosa que brinde un beneficio claro a los usuarios.

La innovación requiere un estado mental que combine creatividad, espíritu emprendedor, capacidad para afrontar riesgos calculados y la aceptación de cierta movilidad social, geográfica o profesional. Al mismo tiempo demanda de la habilidad para anticipar necesidades, gente con actitud flexible con capacidad de reacción y sobre todo con la ilusión de crear algo nuevo. Todos estos elementos aprovechados debidamente coadyuvan en el desarrollo de la ventaja competitiva de la empresa con el consiguiente aprovechamiento de las oportunidades del mercado.

1.3 Clasificación y tipos de innovación

En una aproximación básica podemos decir que las innovaciones pueden ser de dos tipos, de producto, dirigidas principalmente a la mejora del mismo o a la generación de nuevos productos a partir de la incorporación de nuevos avances tecnológicos; o de proceso, que consisten en la introducción de nuevos procesos de producción o la modificación de los existentes mediante la incorporación de nuevas tecnologías.

Sin embargo, la variedad y complejidad de las innovaciones es extensa dependiendo del sector industrial, el grado de novedad, la tecnología, la naturaleza, etc. Diversos autores han ofrecido clasificaciones de las innovaciones para facilitar un análisis sistemático de los procesos involucrados en ellas. Una clasificación posible es la basada en el grado de novedad de la innovación y la que atienden a su naturaleza.

1.3.1 Grado de novedad de la innovación

1.- Innovación incremental: Son pequeñas mejoras técnicas de un producto o proceso, uniformes en el tiempo, sin que encierren un carácter revolucionario.

Suelen surgir al descubrir una necesidad no atendida debidamente en el mercado, se busca la tecnología apropiada para satisfacerla.

Se caracteriza por tener un menor riesgo y una mayor probabilidad de materialización a corto plazo.

2.- Innovación radical: Son innovaciones que crean productos o procesos a través de aplicaciones de una tecnología completamente nueva, o de una fusión tecnológica francamente original. Son innovaciones que crean nuevos productos o procesos que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes.

Se caracteriza por tener un riesgo comercial con un coste frecuentemente elevado pero que en caso de éxito puede reportar muchos beneficios.

En ciertos casos este nuevo producto o servicio rompe de golpe con las pautas de consumo establecidas y se incorpora de forma masiva, lo cual confiere a la empresa promotora una ventaja sustancial ante los competidores, lo que algunos autores le han denominado innovaciones de ruptura, están muy vinculadas a los avances tecnológicos.

3.- Innovación modular

Surge de cambiar alguno de los componentes del producto al mismo tiempo que se mantiene la estructura de relaciones, se caracteriza porque en ella tiene gran importancia la compatibilidad entre componentes y por ello está muy ligada a la normalización de la empresa, tanto interna como externa.

4.- Innovación arquitectónica

Es la que se basa de mantener los mismos componentes y modificar la relación entre ellos. No suele conllevar un avance en la tecnología que se está aplicando y además en algunos casos no es visible, porque, en el caso de un producto, el aspecto externo y las funciones que realiza es el mismo.

1.3.2 Naturaleza de la innovación

En su última versión, el manual de Oslo (OCDE, 2005) según el objeto de la innovación distingue cuatro tipos de innovaciones: (a) las innovaciones de productos, (b) las innovaciones de procesos, (c) las innovaciones de comercialización, y (d) las innovaciones organizativas.

a).-Innovación de productos: el objetivo prioritario a través de su introducción es conquistar nuevos mercados o ampliar los existentes mediante la introducción de nuevos productos o la mejora y diferenciación de los existentes (marca propia, denominación de origen, certificación de origen) a través de esfuerzos en I+D, el diseño, la utilización de nuevos materiales.

Se dice que un producto es tecnológicamente nuevo en el mercado cuando presenta diferencias significativas respecto a los producidos anteriormente en cuanto a su finalidad, prestaciones, características tecnológicas, propiedades teóricas o materias primas y componentes utilizados en su producción. Se califica como producto tecnológicamente mejorado al producto existente cuyos resultados han sido sensiblemente incrementados o mejorados.

b).-Innovación de procesos: Son las más frecuentes y afectan la forma de hacer u organizar el proceso productivo como las actividades complementarias, previas o posteriores. Los objetivos perseguidos al implementarlas son, según el caso, reducir costos, elevar la productividad del trabajo, mejorar su flexibilidad y coordinación, agregar valor. La renovación de maquinaria y equipos. Suele ser el mecanismo más utilizado para alcanzar estos objetivos, pero existen otras vías como subcontratación de ciertas partes del proceso, reducción de stocks mediante la informatización logística, etc.

Estas dos primeras clasificaciones se incluyen en el ámbito de la Innovación tecnológica, que se deriva de la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en la empresa.

c).- Innovación comercial o marketing.

Es el resultado de las diferentes estrategias del marketing que entrañan importantes mejoras en el diseño del producto o en su presentación, o en su política de emplazamiento, promoción o precio. Una manera de definir el éxito comercial de un producto es denotar la superioridad que

este tiene con respecto a los otros y el dominio que posee sobre el mercado. Los más comunes: promoción de ventas, publicidad, sistemas de comercialización, sistemas de distribución, etc.

d).- Innovación organizativa

Es un cambio que se produce en el seno de la empresa entre la dirección y la organización que tiene a su cargo la actividad productiva y comercial de la empresa, aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas de la empresa.

Los modelos usados en este tipo de innovación van desde la reingeniería de negocios, calidad total, kan-ban, y están orientados a lograr una organización más orientada hacia clientes y procesos, a aplanar estructuras jerárquicas, a lograr una mayor integración, así el desarrollo de áreas de marketing, publicidad, y servicios de postventa es producto de la introducción de innovaciones gerenciales.

Los requerimientos para estas implantaciones requieren una organización flexible, que permita modificar planes de producción ante cambios del mercado y una organización empresarial más integrada. Este tipo de innovación posibilita el mayor acceso al conocimiento y un mejor aprovechamiento de los recursos materiales y financieros.

1.3.3 Impacto de la innovación

Este tipo de innovación se determina por las necesidades de la sociedad y se estructura en:

a). Incremental. Se parte del conocimiento adquirido y de la identificación de sus problemas. Se suele buscar una mejor eficiencia en el uso de materiales y una mejor calidad de acabados a precios reducidos.

b). Radical. Se desarrolla a partir de resultados de investigación. Su éxito comercial (condición para que puedan considerarse realmente innovaciones) depende de muchos factores pero uno es básico: responder a necesidades insatisfechas del ser humano en un momento histórico determinado que son repentinamente aceptadas por la mayoría.

1.3.4 Efecto de la innovación

Este tipo de innovación se compone de dos elementos

a). Continuistas. Buscan mejorar las prestaciones (reduciendo costes, incrementando la funcionalidad, respondiendo a problemas identificados previamente en el proceso de fabricación, etc.) pero sin alterar dos elementos básicos: El mercado al que van dirigidos es el mismo (usuarios y necesidades predefinidos), y la funcionalidad básica de los productos se mantiene.

b). Rupturistas. Suelen ser innovaciones que conducen a productos con prestaciones inferiores, a corto plazo. Pero presentan otras características que los clientes valoran por encima de los productos anteriores (más barato, más simple, más pequeño o más fácil de usar).

1.3.5 Magnitud de la innovación

Esta clasificación viene determinada según la escala en la que se realice el proceso de innovación

Programa/proyecto/operación

Grupo empresarial/empresa/unidad de negocio

Sector/mercado

Regional/nacional/mundial

1.3.6 Origen de la innovación

Esta clasificación viene determinada según el origen de la innovación

Dirigida por la tecnología ("technology-push")

Impulsada por el mercado ("market-pull")

1.3.7 Según la relación entre tecnología y mercado

Otro tipo de tipificaciones las presentan Albernathy y Clark (1985) plantean una clasificación con un enfoque diferente en la que caracteriza las consecuencias de la innovación sobre la competitividad de la empresa y sus relaciones con el mercado. Se basan principalmente en que algunas innovaciones dejan fuera de competencia a las empresas competidoras, mientras que otras más bien refuerzan el status existente.

Así distinguen cuatro grupos fundamentales de innovación: arquitectónicas, creadoras de nichos, revolucionarias y rutinarias.

1. Las innovaciones arquitectónicas representan un salto tecnológico importante, dando lugar a sectores o subsectores totalmente nuevos modificando de esta manera las relaciones con el mercado, pero requieren de la adquisición de nuevos conocimientos.
2. Las creadoras de nichos a partir de las tecnologías existentes abren nuevas oportunidades de mercado e intensifican la competencia.
3. Las revolucionarias conservan los mercados existentes intensificando las relaciones con los clientes, haciendo a su vez anticuadas la tecnología y procesos de producción actuales.
4. Las innovaciones rutinarias son las más frecuentes implican cambios que aprovechan las capacidades técnicas y de producción existentes y se dirigen a los mismos clientes, busca reforzar y proteger su situación actual.

1.4 Enlace entre la Innovación y la Tecnología

La tecnología, es un conjunto ordenado de instrumentos, conocimientos, procedimientos y métodos aplicados en las distintas ramas industriales, que ayuda a tener mejor producción y en algunos casos puede disminuir los costos (Rojas, 2001).

Rodríguez (1998), asume la tecnología como el conjunto de saberes inherentes al diseño y concepción de los instrumentos (artefactos, sistemas, procesos y ambientes) creados por el hombre a través de su historia para satisfacer sus necesidades y requerimientos personales y colectivos. Considera que la tecnología tiene un significado general desde diferentes aspectos: cultural (objetivos, valores y códigos éticos, creencia en el progreso, conciencia y creatividad); organizacional (actividad económica e industrial, actividad profesional, usuarios y consumidores) y técnico (conocimiento, destreza, herramientas, máquinas).

En el término tecnología, según las ciencias sociales se distinguen tres usos diferenciados que en ocasiones vienen englobados en (Clark, 1994):

- Material, asociándose con aparatos, instrumentos y herramientas físicas.
- Técnico, refiriéndose a habilidades métodos comportamientos, procedimientos y rutinas.

- En el sentido organización, vinculado a un conjunto específico de personas, materiales y tareas que han sido creadas para alcanzar objetivos específicamente planeados (Barley, 1990).

Por mucho tiempo ha existido la tendencia a objetivizar la tecnología, al asociarla, casi exclusivamente, a las máquinas y aparatos que funcionan, marginando los aspectos relacionados con el conocimiento. Sin embargo, la tecnología es mucho más que máquinas; es conocimiento práctico. Así pues, tecnología significa aplicación sistemática del conocimiento científico u otro conocimiento organizado a tareas prácticas (Galbraith, 1980). Como señala Drucker (1998), la innovación se basa en la creatividad, en el orden y en la sistémica, pero también en lo imprevisible; se basa en última instancia, en asociar una solución a una necesidad.

De las diversas definiciones manejadas podemos concluir que tecnología es el conjunto sistematizado de conocimientos aplicados a las diferentes áreas del conocimiento del ser humano, unido a la consecución de un fin, que es la creación o invención de algo, que puede ser desde la fabricación o mejora de un producto hasta la simplificación o cambio de determinado proceso (Finegold, 1998)

Los componentes de la tecnología son: 1) un resultado deseado (la solución de un problema o el desarrollo de un nuevo producto), y 2) un conjunto organizado de actividades, esto es, los recursos y el procedimiento que contribuyen a alcanzar ese resultado.

El avance de la tecnología se realiza a través de un grupo de actividades que se conjuntan pero no constituyen un todo único entre estas podemos destacar:

a). Investigación básica

Es una actividad que busca el conocimiento científico sin ninguna finalidad específica caracterizada por ser un proceso que genera conocimiento científico mediante un conjunto de acciones dirigidas a través del tiempo, que en el pasado la llevaron a cabo individuos estimulados solo por la búsqueda de la verdad, y que a veces produce innovaciones radicales que transforman drásticamente un determinado sector industrial. Además de jugar un papel importante en la producción de conocimiento y entra en el proceso de innovación indirectamente a través de la formación.

b). Investigación precompetitiva

Es una actividad que se encuentra ubicada entre la investigación científica básica y la investigación aplicada, que tiene como finalidad demostrar la viabilidad de una idea que proviene de la investigación básica, sin pretender la implementación de un prototipo que genere un producto industrial.

c). Investigación aplicada

Este tipo de investigación tiene como su principal objetivo elevar los conocimientos mediante la obtención de un nuevo método de diseño o la obtención de una nueva forma de implementación.

Se caracteriza porque sus resultados son patentables y confluyen en un invento, que es una combinación de conocimientos preexistentes que satisfacen una necesidad.

d). Desarrollo tecnológico

Se constituye por una serie de trabajos sistemáticos, basados en conocimientos existentes, adquiridos mediante la investigación y/o experiencia de tipo práctico, y dirigidos a la producción de materiales, productos o dispositivos, o el establecimiento de procesos, sistemas o servicios,

basando su objetivo en el desarrollo de un prototipo intraducible en el mercado y da lugar a productos específicos o técnicas de producción concretas.

e). Innovación tecnológica

Al conjugar tecnología e innovación, se puede interpretar la innovación tecnológica como la aplicación de la tecnología a distintos aspectos de la empresa como pueden ser productos, servicios o procesos, con el resultado de que se produzca un efecto de novedad significativo (Molina y Conea, 2000). Este es el conjunto de todo un proceso de planificación, organización, asignación de recursos, en definitiva es el resultado de la aplicación de conocimientos basados en la tecnología para lograr ventajas competitivas o una posición favorable dentro de los mercados. Este proceso, se desarrolla dentro de un marco de referencia de orden técnico que comúnmente se denomina como política tecnológica.

1.5 La Innovación Tecnológica (IT).

La IT se puede puntualizar según Barceló (1994), como un proceso que posibilita la producción de productos o procesos enteramente nuevos, sustancialmente mejorados técnicamente o a un menor coste, aplicando las últimas técnicas conocidas y que se ofrece a usuarios potenciales. Otros autores como Navas (1994) sostiene que es el hecho de comercializar por primera vez una tecnología en el mercado; puede ser tanto de producto como de proceso y constituye el soporte de la competitividad empresarial, siendo un fenómeno cada vez más frecuente en las sociedades industrializadas. Mandado, (2003) por su parte señala que si se trata de un producto, la innovación tecnológica se produce en el instante de su comercialización y, si es un proceso productivo, en el instante de su primera aplicación industrial.

Caliman (1996), conceptualiza la IT como un proceso a través del cual una unidad productiva adquiere capacidad, esto es habilidades y conocimientos técnicos para manejar la tecnología e implantar cambios técnicos.

También, Ávalos (1997) la define como el proceso mediante el cual una empresa adquiere la habilidad y conocimientos para operar e introducir cambios técnicos como pivote para el desarrollo técnico local. De igual forma, González y Mandado (1999), sostienen que este es un procedimiento que incrementa la productividad debido al conocimiento que se va adquiriendo de la experiencia de repetir los pasos de una tecnología una y otra vez.

El proceso de IT ha sido desarrollado por la literatura económica al menos de dos formas diferentes. La postura tradicional considera una relación causal entre la ciencia y la tecnología; mientras que la posición actual es la de tratar el desarrollo tecnológico como un proceso complejo con múltiples retroalimentaciones y fuentes de innovación.

En el área de productos el proceso de IT (Lazo, 1990), queda comprendido de las siguientes fases: plantación estratégica, investigación, descubrimiento o invención, diseño y desarrollo, plantación y producción, producción y distribución.

Desde un punto de vista schumpeteriano la IT se entiende por un proceso comprendido por las etapas invención-innovación-difusión. El modelo original supone estas etapas consecutivas. En la primera, (invención) se generan nuevos conocimientos o ideas. Después (innovación) se lleva a cabo la introducción en el mercado del bien o servicio conseguido por ese conocimiento o idea, para generalizarse el uso del mismo al diseminarse por las empresas generando cambio y progreso tecnológico (difusión), constituyendo la última etapa. Es necesario que para completar este esquema las empresas adopten de forma generalizada dicha innovación.

Actualmente, la definición comúnmente aceptada es la del Manual de Oslo (OCDE, 2005), que describe la IT como la implantación de productos y procesos nuevos o la mejora de los existentes. Esta implantación se considera efectiva si es aceptada por el mercado o empleada en un proceso productivo. En consecuencia, las innovaciones envuelven una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales, que pueden llevarse a cabo en la propia empresa o en el exterior.

Según el Manual de Oslo, las actividades de IT pueden ser de:

- Marketing para el lanzamiento de productos nuevos o mejorados, como estudios de mercado, tests de mercado, publicidad, excluyendo la creación de redes de distribución.
- Investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) interna.
- I+D externa
- Adquisición y generación de conocimientos externos como la adquisición de tecnología externa (patentes, licencias, know-how, marcas, diseños, modelos, sistemas de información, etc.).
- Producción, como son la ingeniería de procesos, diseño industrial, adquisición de edificios, herramientas y equipos, formación, etc. siempre que se vinculen con implantación de nuevos productos o procesos, o la mejora de los existentes
- Formación
En cambio, no se consideran actividades de IT los cambios en productos o procesos que resulten insignificantes, o que no estén relacionados con las características del producto, como es el caso de algunas modificaciones estéticas.

En el mundo empresarial generalmente se interpreta la IT en términos de tecnología, lo cual repercute positivamente a distintos niveles entre los que podemos señalar los siguientes:

a) Los avances en I+D y los cambios tecnológicos afectan cuantitativamente y cualitativamente el empleo:

- Repercute sobre el nivel de las calificaciones al modificar gran número de oficios. Aumenta la proporción de profesionales y técnicos, en tanto reduce la de ciertos trabajadores manuales.
- Aumenta la productividad del empleo, al aumentar la cuantía de los bienes producidos por persona ocupada.
- Favorece la creación de empleo al generar nuevas demandas. A este respecto se puede comprobar que los países que más invierten en I+D son los de menores tasas de desempleo.

b) Muchos productos tienen ciclos de vida muy cortos, en consecuencia es importante que se introduzcan rápidamente en los mercados en función de las exigencias de los consumidores. La tecnología acorta la fase de concepción y elaboración de productos.

c) La incorporación de innovaciones evita la decadencia o renueva sectores tradicionales. Empresas japonesas, independientemente del tamaño, son líderes en sectores de punta como en sectores maduros.

d) Los procesos de innovación estimulan la creatividad y motivación de los miembros de la empresa y facilita la detección de ideas convertibles en productos.

e) Una adecuada gestión y capacidad tecnológica otorga mayor flexibilidad a los sistemas productivos de la empresa, facilitando la adaptación de la misma a los cambios de escenario.

f) El cambio tecnológico en general produce un alargamiento del proceso de producción que incrementan el valor de los bienes y servicios producidos al incorporar actividades anteriores tales como I + D, diseño, planificación estratégica, y posteriores como control de calidad y marketing.

g) Las innovaciones pueden llevar a las empresas a externalizar ciertas actividades, impulsando el crecimiento de empresas de servicios y en su mayoría PyMEs.

Pero, también existe un conjunto de obstáculos inherentes a todos los procesos de innovación, tales como: riesgo, imprevisibilidad, costos, problemas de difusión, etc. que no deben impedir que los empresarios concedan una importancia estratégica a la valoración de la tecnología con el objeto de explotar todas sus posibilidades.

1.5.1 Actividades del proceso de innovación tecnológica

La innovación tecnológica es un proceso complejo que varía mucho de unas empresas a otras y, sobre todo, de unos sectores a otros. Básicamente, la empresa que innova lo hace porque detecta en el mercado una nueva necesidad que satisfacer o porque considera que una necesidad del mercado puede ser satisfecha mediante un producto nuevo o mejorado o bien porque estima necesario mejorar o modificar el proceso mediante el cual produce sus productos. A partir de ahí, dentro de la empresa se desencadenan una serie de actividades sucesivas que finalizan con la introducción en el mercado del nuevo producto o con el funcionamiento del nuevo proceso productivo

Las actividades innovadoras de preparación para la producción se refieren al diseño, a la ingeniería y al lanzamiento de la fabricación de productos o de la provisión de servicios. Además de las tradicionales tecnologías mecánicas y de organización industrial, cobran una importancia creciente las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que permiten la automatización de procesos, así como las tecnologías relacionadas con el ahorro energético y la preservación del medio ambiente.

La actividad que sustenta el lanzamiento de la fabricación o de la provisión del objeto de la innovación consiste en la realización de la fase piloto de producción o provisión de servicio. En ella se incluye la formación del personal en nuevas técnicas o en el uso de nuevos equipos o maquinaria necesarios para el buen fin de la innovación.

Las actividades innovadoras incluidas en la etapa de preparación para la comercialización son estudios preliminares de aceptación de la futura oferta y pruebas de publicidad y de lanzamiento dirigidas a reducir la incertidumbre.

Las fases del proceso innovador se contemplan en 4 puntos. 1. Generar ideas, 2. Seleccionar las ideas y convertir las ideas seleccionadas en proyectos, 3. Asignar recursos humanos y materiales a los proyectos seleccionados, 4. Impulsar y apoyar el avance de los proyectos, a través de las distintas etapas (investigación, desarrollo, diseño, fabricación y comercialización).

1.6 La innovación en la empresa

El verdadero valor de un negocio o una empresa se mide por las ganancias sostenidas en el tiempo, de allí que las organizaciones no sólo deben limitarse a tratar de sobrevivir; el requerimiento va mucho más allá de eso, se trata de alcanzar mayores niveles de productividad, a través de nuevas formas de especialización flexibles y estar a la altura del

establecimiento de sólidas redes comerciales, como se desprende del análisis de Porter (2001), cuando señala que el hecho de que los objetivos corporativos sigan siendo los mismos, no significa que los métodos para lograrlo lo sean.

Desde el punto de vista empresarial la capacidad para innovar constituye un aspecto crítico de su estrategia para el crecimiento, a su vez los resultados de la innovación dependen de la percepción de oportunidades externas, los recursos y capacidades disponibles, la implantación y explotación de la tecnología y la habilidad de los directivos, la innovación no sólo se refiere al cambio tecnológico, sino también a las modificaciones en la gestión que pueda hacer una empresa en su intento para responder con éxito a la evolución del mercado (Valverde, 1998).

Así que es imprescindible que se tenga claro que si no se está en permanente búsqueda de la innovación, peligra la existencia de la empresa. Más importante aún, a medida que Internet y la globalización ensanchan el mar de nuevas ideas, la innovación consiste en seleccionar y poner en práctica las ideas adecuadas y colocarlas en el mercado en tiempo récord (Palmisano, 2006)

De esta manera desde el aspecto microeconómico, una simple idea creativa no se convierte en una innovación hasta que no se utiliza para cubrir una necesidad concreta, desde este punto de vista innovar es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora, sin embargo el objetivo principal es convertir las mejoras empresariales individuales en cambios globales para la sociedad y el factor clave para esto es la difusión que supone dar a conocer a la sociedad la utilidad de la innovación (Figura 1.1).

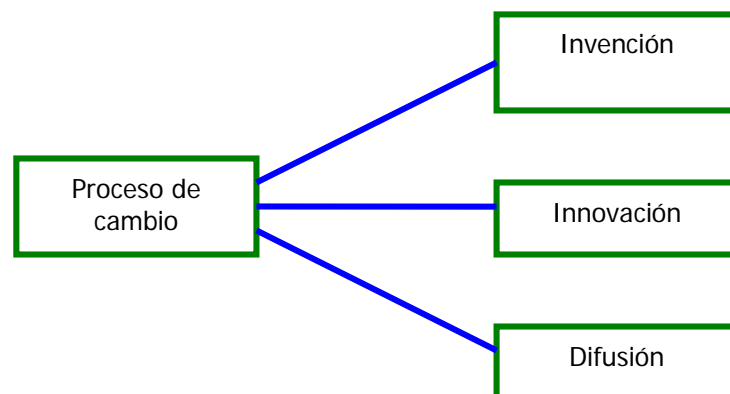


Figura 1.1 Los factores de cambio
Fuente: COTEC 2004

Es así como el desarrollo económico de una empresa o un país depende de la capacidad para realizar estas tres funciones su importancia radica en el tipo de organización y sociedad. Los recursos y habilidades necesarias son diferentes debido a que la innovación demanda más recursos que la inversión, pero no es necesario que el innovador haya realizado previamente la inversión, sino que puede tomar y adaptar una realizada por otro.

El cambio en una empresa se puede dar desde dos perspectivas diferentes, a través de innovaciones que se producen por primera vez en la sociedad y las que surgen en otro entorno y que la empresa asimila en sus prácticas por primera vez, ambas requieren esfuerzo y traen beneficios económicos pero las últimas conllevan a un cierto grado de riesgo e incertidumbre para la misma empresa.

El mundo está en permanente cambio y la empresa que se considere satisfecha con lo que está haciendo actualmente y no piense en la necesidad de la mejora continua está destinada al fracaso. Es por ello que si no innova, mientras que su competencia sí lo hace tratando de satisfacer necesidades y expectativas crecientes de sus clientes, inevitablemente perderá ventas. El empresario debe tener una mentalidad orientada a aceptar y exigir el cambio, y un espíritu creador.

La primera empresa que comercializa un invento en el mercado es la innovadora. Las empresas que introducen el mismo invento posteriormente son presumiblemente imitadoras y su acción es la imitación o adopción de innovaciones. En cualquier caso, la adopción o imitación implica cierta actividad creativa que se concreta en una mejora funcional del producto o del proceso o, en último extremo, siempre con lleva mejoras menores relacionadas con la puesta en marcha del proceso de fabricación otras empresas provoca algún tipo de innovación en la empresa que las adopta, posiblemente de menor magnitud que las provocadas si la empresa comercializa un invento que previamente ha desarrollado internamente. Desde esta perspectiva, la empresa concibe la innovación como toda idea, práctica u objeto que percibe como novedoso, a pesar de que incluso pueda ser una rutina para otras empresas.

Una empresa puede aumentar su capacidad de innovación si dedica suficientes recursos y capacidad directiva a gestionar el proceso de innovación. La innovación es un proceso que relaciona áreas de conocimiento muy diversas: marketing, generación de nuevas ideas y conceptos, diseño, prototipos, industrialización, I+D, redefinición de los procesos empresariales, etc.

Drucker (1998), afirma que la mayor parte de las innovaciones que desembocan en éxitos empresariales, no son fruto de una genialidad que pueda surgir en un momento puntual, sino que son el resultado de haber explotado las oportunidades correspondientes, que surgen en siete áreas: cuatro se consideran internas, y tres de ellas son externas.

Como primera fuente de oportunidades para la innovación, se cita lo inesperado. Tanto los éxitos como los fracasos constituyen oportunidades para la innovación, pero es muy importante la actitud que tome la dirección ante el éxito o el fracaso de las diferentes iniciativas empresariales.

Otra fuente de oportunidades son las incongruencias. Éstas pueden ser de cualquier tipo: pueden darse incongruencias en la lógica de un determinado proceso, o la incongruencia entre las suposiciones que uno hace y las realidades que maneja desde un punto de vista equivocado.

Las necesidades que se detectan en los procesos, son una fuente interna de oportunidades de innovación.

Cambios en el mercado: una de las mayores oportunidades para la innovación es la componente dinámica del mercado, que puede hacer cambiar la estructura del sector donde competimos de forma radical de la noche a la mañana. Ese cambio estructural se puede dar cuando un sector crece muy rápidamente (se considera como número mágico un 40% de crecimiento en 10 años).

En cuanto a las fuentes externas de oportunidades, podemos citar los cambios demográficos. Tradicionalmente no se han tenido muy en cuenta porque las estadísticas poblacionales cambian muy lentamente; pero es precisamente por eso por lo que el cambio en los niveles de natalidad, el número de personas, su distribución geográfica, por edades o por ocupación constituye una de las fuentes de oportunidades empresariales más fiables y menos arriesgadas.

Los cambios en la percepción de la realidad del entorno constituyen una gran fuente de oportunidades. No se trata de cambiar los hechos, sino el punto de vista. Un ejemplo clásico suele ser el ordenador, que ha pasado de considerarse una herramienta de trabajo a ser una plataforma para uso doméstico, propiciando este cambio de percepción multitud de innovaciones en la arquitectura del mismo, y de paso en los sectores y mercados asociados al mismo.

Como última, y no por ello menos importante fuente de innovación se sitúan los nuevos conocimientos. Como características destacables de este tipo de innovación, destacan su predictibilidad, un elevado periodo de maduración (desde que surge un conocimiento nuevo hasta que se materializa en un producto comercial pueden pasar del orden de 50 años) y la necesaria convergencia de varios campos de conocimiento para originar una innovación fructífera.

En este tipo de innovaciones es esencial realizar un cuidadoso análisis de las necesidades y capacidades del potencial usuario; lo cual lo lleva a sentenciar que las innovaciones basadas en el conocimiento son las más dependientes del mercado.

Cuando la empresa quiere identificar sus innovaciones puede simplemente preguntarse sobre los cambios que ha introducido en un determinado plazo en cuatro grandes cuestiones de su vida diaria: lo que ofrece al mercado, cómo consigue ofrecerlo, cómo se organiza y cómo se relaciona con clientes y suministradores. Cuando detecte que alguno de estos cambios le ha aportado algún beneficio estará frente a una innovación y con toda seguridad podrá diagnosticar el tipo de conocimiento que lo ha hecho posible.

Adicionalmente, es posible que la innovación haya dado lugar a una novedad patentable sobre la cual la empresa pueda tener un derecho valorable, que se incorpore a sus activos intangibles. Y también, la innovación puede ser una valiosa contribución a la imagen de la empresa, que facilitará su futura actividad comercial. Lo que se ha dado en llamar la valorización de las innovaciones, es decir la forma de hacer patente el valor de la actividad innovadora, se considera una de las mejores habilidades de la empresa innovadora.

El manual de Oslo presenta una clasificación de empresas en base a la innovación y conforma el perfil de tres tipos de empresa:

- La empresa innovadora habitualmente es líder en su sector y se consideran bien posicionadas ante la competencia. Son positivas en cuanto a la posibilidad de innovar en el futuro, y dan prioridad a las fuerzas del mercado como estimulantes de la actividad innovadora. Prioritariamente realizan innovación de productos, aunque cuentan con experiencia en innovación de procesos y organizacional. Poseen fuerte capacidad interna de I+D.
- La empresa potencialmente innovadora estima estar menos bien posicionada que las anteriores, y poseen una actitud de 'espera' ante el futuro en el que identifican principalmente innovaciones organizacionales relacionadas con la tecnología, en la que generalmente tienen experiencia previa. La consideran como requisito para poder llegar al nivel de innovación de producto, y frecuentemente consideran una combinación de esta con la innovación de proceso.
- Su experiencia no se centra en productos para el mercado, y poseen poca capacidad interna de I+D.

- La empresa no innovadora no posee experiencia previa en materia de innovación, ni considera en un futuro próximo adoptar procesos de innovación. Se consideran mal posicionados en su sector, o no estiman que la innovación sea relevante en el mismo.

1.7 Actividades de investigación y desarrollo (I+D)

La empresa desarrolla internamente la innovación por dos caminos distintos mediante su adquisición en el exterior o por medio de la investigación y desarrollo (I+D). Siendo este último según Freeman (1975) un trabajo creador que, emprendido sobre una base sistémica, tiene por objeto el aumento del conocimiento científico y técnico, y su posterior utilización en nuevas aplicaciones. Es el mecanismo generador de aquellas tecnologías y conocimientos propios con las que la empresa pretende potenciar o desarrollar sus productos, procesos y servicios.

El I+D es, de todas las actividades incluidas en la innovación tecnológica, la única capaz de generar tecnología nueva. Su impulso y ejecución trasciende al propio tejido empresarial y por tanto sobrepasa los límites que acotan la innovación, extendiéndose a centros de investigación y universidades que pueden realizarla para otros fines diferentes. Las empresas con mayor base tecnológica fundamentan en ella su estrategia de innovación, bien sea apoyándose en investigadores propios (I+D interna) o en ajenos contratados (I+D externa).

La I+D comprende dos actividades primordiales: la investigación básica, que persigue determinar nuevos conceptos o principios científicos, aunque no posean una utilidad directa; y la investigación aplicada, encaminada a buscar utilidad a los conocimientos adquiridos por la investigación básica, demostrando cuáles pueden ser sus aplicaciones y ventajas sobre soluciones ya conocidas.

Sin embargo no todas las empresas soportan la inversión de un departamento de I+D y tampoco es posible querer desarrollar internamente todo el conocimiento para ejecutar la innovación, En algunas situaciones no es necesario generar tecnología propia para la supervivencia de la empresa. Para esto se hace uso de la tecnología adquirida.

Esta actividad se realiza de dos maneras, mediante la adquisición de inmovilizado inmaterial consistente en obtener tecnología en forma de patentes, licencias, know-how, marcas, diseños, estudios de viabilidad tecnológica, software y servicios técnicos relativos a la creación de nuevos productos, procesos y servicios o a mejoras significativas de otras ya existentes.

La adquisición de inmovilizado material consistente en adquirir maquinaria y equipos con características tecnológicas avanzadas, directamente relacionadas con el proceso de innovación y, por tanto, con la introducción por primera vez en el mercado de un producto, proceso o servicio nuevo o mejorado.

Por otra parte si se interpreta la conexión entre la ciencia y la tecnología como una relación lineal, esta se convierte en el vaticinio de la aparición de nuevos productos y procesos. De esta forma toma prioridad la ciencia no sólo como una condición necesaria, sino también suficiente, para el éxito de la innovación tecnológica. Este hecho da lugar a que se igualara la I+D organizada con el proceso de innovación mismo. De aquí se derivan dos importantes consecuencias: 1) una empresa con un gran centro de investigación tendrá una ventaja competitiva respecto a sus rivales de menor tamaño, y 2) el cambio tecnológico dependerá de los progresos realizados en la ciencia, por lo que, en las áreas con una base científica

subyacente estacionaria, el cambio tecnológico será más lento que en aquellas áreas en las que está creciendo (Kamien y Schwartz, 1989).

1.8 Sistema Nacional de Innovación

En general se identifican tres elementos (Furman, 2002) que explican la capacidad innovadora de un país, e incorporan tres niveles de análisis en los cuales debe estudiarse la innovación: nacional, regional y sectorial. Estos elementos son: 1. La infraestructura común de apoyo a la innovación (análisis nacional); 2. El ambiente específico de desarrollo de los principales clústeres industriales (análisis regional y sectorial); 3. La calidad de los lazos entre ambos (elementos del enfoque sistémico que enfatiza los lazos entre actores).

Según Freeman (1988) un Sistema de Innovación se define como “las redes de instituciones en el sector privado y público cuyas actividades e interacciones inician, transmiten, modifican y difunden nuevas tecnologías”. Consiste por lo tanto, en elementos que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil (Lundvall, 1992).

Bazdresch, (2005) la designa como la red de actores e instituciones del sector público y privado cuyas actividades individuales y (en especial) mutua interacción contribuyen a la creación, importación, adaptación, modificación, y difusión de nuevas tecnologías.

Otros autores (Hall et al 2003, Mackay & Horton, 2003) la definen como un grupo de organizaciones e individuos involucrados en el proceso de innovación más el conjunto de reglas que gobiernan el actuar de cada una de ellos. Estas reglas incluyen valores, necesidades, prioridades, enfoques, modelos, políticas, planes, misiones, estrategias, objetivos, normas, leyes, etc. Se reconoce que en el sistema de innovación no sólo participan organizaciones de investigación científica y se resalta la importancia de todas las interacciones que se dan entre los involucrados: flujos de información, competencia por recursos, alianzas y especializaciones.

El conjunto de normas, reglas y convenciones que gobiernan a las organizaciones de investigación y desarrollo, se determinan por:

- Las reglas para fijar prioridades de investigación.
- Las normas que guían la interacción entre los diferentes actores en la producción, transferencia y uso de tecnología y conocimiento.
- Los procedimientos para evaluar los resultados de la investigación.
- Las responsabilidades de las organizaciones de investigación y desarrollo, respecto a los intereses de la sociedad como un todo.
- Los enfoques que guían los procesos de reflexión y aprendizaje.

Lundvall (1992) fue el primero en introducir el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI), en este se integran los niveles macro y micro; donde, además, se funden las innovaciones tecnológicas con las correspondientes al funcionamiento socio-institucional.

En el SNI se crea y se innova permanentemente en las naciones desarrolladas no de una manera formal o institucional, sino a través del enorme entramado de relaciones de todo tipo que se despliegan a partir de la cooperación, complementación y competencias entre los distintos actores de la sociedad (gobiernos, empresas suministradoras, clientes, agencias, universidades, centros de I+D, etc.) y de estos con el ambiente internacional. Detrás, o dentro, de este Sistema se encuentran las políticas, estrategias, regulaciones, mecanismos y otros elementos intangibles sobre el que se apoya el Sistema.

Las características de un SNI pueden resumirse como:

- Las empresas son parte de una red de instituciones públicas y del sector privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican, y difunden nuevas tecnologías.
- Un SNI consiste de conexiones (formales e informales) entre las instituciones.
- Un SNI incluye flujos de recursos intelectuales entre las instituciones.

Castro (2001) señala que en el ámbito del país el SIN abarca los siguientes niveles: macro institucional, meso sectorial, regional o local y micro empresarial (Figura 1.2)

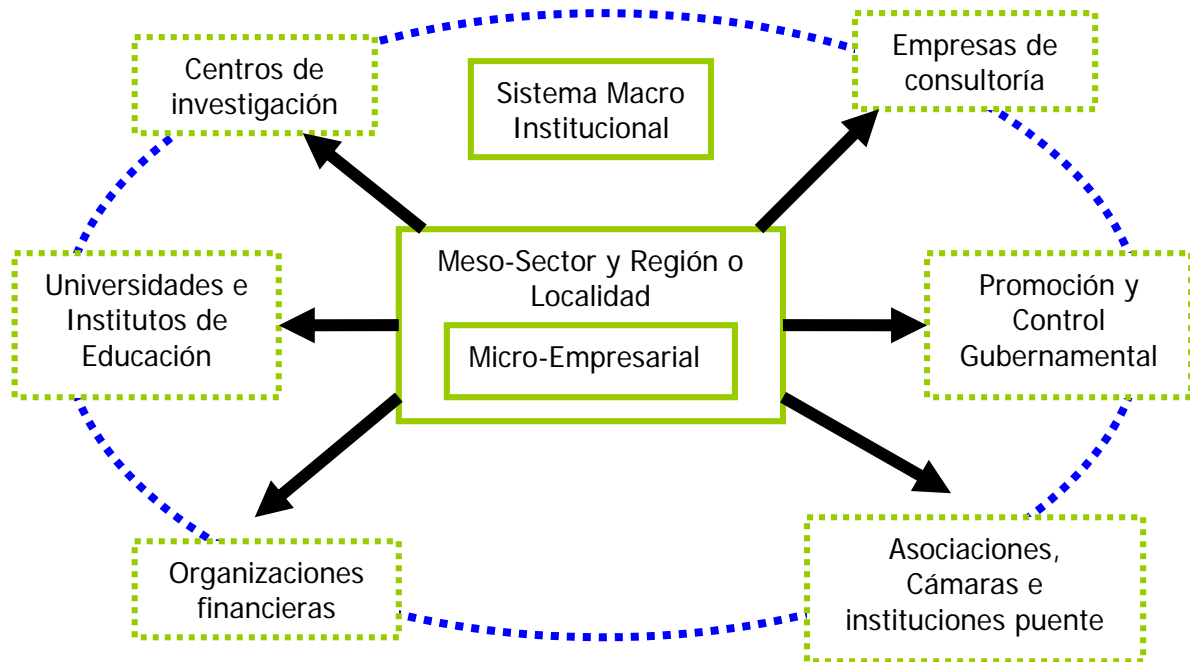


Figura 1.2 Sistema de Innovación Nacional Macro-Institucional
Fuente: Freeman, 1994.

El sistema Macro institucional abarca las instituciones de apoyo al sistema total. El sistema Meso sectorial abarca la industria o sector conformado por empresas que compiten con productos similares y homogéneos.

En el sistema Regional o Local intervienen un grupo de factores que están condicionados con las características específicas de cada lugar. Abarca, según señala Fernández (2002), un espacio natural de identidad en lo cultural y de operación y relación en lo socioeconómico más homogéneo, y en el que la innovación puede encontrar su mejor medio de cultivo.

El sistema Micro empresarial está formado por las empresas o conglomerados donde se definen las estrategias y tácticas corporativas relacionadas con la innovación y la competitividad. La empresa es el agente más activo e importante que realiza la innovación tecnológica y se nutre de las universidades y centros de investigación para su desarrollo.

Los SNI se convierten en los núcleos que impulsan los permanentes procesos innovadores en cada una de las naciones en que existen, al igual que marcan la naturaleza y ritmo de las relaciones entre estos países.

La tan mencionada competitividad de las naciones descansa, como un hecho, cada vez en mayor medida en la capacidad innovadora de éstas y, por tanto, del mayor o menor desarrollo de sus sistemas nacionales de innovación.

El Manual de Oslo constituye el marco de referencia obligado para los estudios de innovación, en él se incorpora una serie de directrices sobre la recogida de información relevante para el estudio de la innovación.

1.8.1 El libro verde de la Innovación (Green Paper of Innovation).

El libro verde de la Innovación publicado en diciembre de 1995 contiene el Primer Plan de Acción para la Innovación de la Comisión Europea y persigue tres propósitos fundamentales:

- a) Desarrollar una genuina cultura de la innovación.
- b) Crear un ambiente administrativo, legal y financiero conducente a los proyectos de innovación.
- c) Aumentar el nexo entre la producción de conocimiento y su diseminación, asegurando que se beneficie el mayor número de participante, especialmente las PyMEs.

Una política para revitalizar la innovación de Europa debe considerar la diversidad de las situaciones nacionales, regionales y sectoriales. Necesitarán adaptarse la mayoría de las medidas de incentivos a nivel de Estados Miembros para considerar estas características específicas.

Los aspectos relevantes del plan son:

- Por encima de todo, la innovación requiere una cierta mentalidad: creatividad, sentido de iniciativa, un espíritu empresarial y rigor organizativo.
- El desarrollo de una genuina cultura de innovación depende antes que nada de la educación y capacitación continua. Entre las iniciativas en tal sentido se destaca la ubicación de investigadores e ingenieros en las PyMEs para guiar y apoyar sus proyectos de innovación.
- El éxito de la innovación también depende de la cantidad de apoyo que recibe en la sociedad, por ello se debe crear conciencia en el público en general y en los participantes sociales.
- La innovación depende de una estrategia de gestión capaz de anticipar necesidades, monitorear la tecnología, controlar los tiempos y costos de producción, etc. Por ello se asistirá a las empresas en la administración de la innovación.

La innovación requiere de un entorno conductor legislativo, administrativo. Se continuarán esfuerzos para armonizar el sistema de patentes; simplificar las formalidades de puesta en marcha de una empresa y en el otorgamiento de subvenciones para la innovación.

- El financiamiento es una de las principales prioridades identificadas. La acción en este tema estará guiada por los siguientes objetivos:

- a) Alentar la inversión en capital de riesgo en especial para las inversiones de puesta en marcha y para las empresas de rápida expansión innovadora para ello se asignará una mayor proporción de los Fondos Estructurales a proyectos innovadores.
- b) Aumentar la vinculación entre la innovación tecnológica y el mundo de las finanzas.

- Se debe intensificar la cooperación entre la investigación pública y las empresas, para lo cual se establecerá un marco legal y práctico para impulsar tales sinergias.

- Fortalecer la capacidad de las PyMEs para absorber tecnologías y conocimiento. Para ello se mejorará la eficiencia y transparencia de las estructuras de apoyo y se profesionalizarán los servicios de apoyo.

1.8.2 El manual de Oslo

El Manual de Oslo pertenece a la comúnmente denominada "Familia Frascati". Esta se compone de una serie de manuales editados por la OCDE que desarrollan metodologías para la elaboración de indicadores. De entre ellos, el Manual de Oslo se encarga de la medición de la innovación, y es el documento de directrices más utilizado en el mundo para conocer las actividades de innovación en las empresas (OCDE, 2005).

La primera edición de este Manual fue publicada en 1992 y estaba principalmente centrada en el sector industrial. La segunda edición (publicada en 1997) actualizó el marco teórico de definiciones y metodología, y fue aplicada a un rango más amplio de empresas. La tercera edición se llevó a cabo principalmente dada la visible necesidad de incorporar a esta medición el sector servicios

Este documento contiene una serie de recomendaciones para la medición de la innovación y marca un punto de inflexión en la forma de medirla. Aquí se delimitan una serie de recomendaciones para generar indicadores de innovación que capten el comportamiento innovador de las empresas en sus múltiples aspectos. Se elaboran lineamientos para la realización de encuestas de innovación orientadas a describir el comportamiento de las empresas en varios aspectos determinantes de la conducta innovadora. Así se desarrollan indicadores para medir los esfuerzos de innovación (el gasto en I+D, el patentes, etc.), los resultados de la innovación (el número de nuevos productos y procesos generados, las ventas derivadas de las actividades de innovación), la colaboración y la vinculación con otros agentes del sistema nacional de innovación (cooperación universidad-empresa, y otras fuentes de información para la innovación), los obstáculos para la innovación, los recursos humanos calificados para la investigación.

Es decir, se desarrollan una serie de indicadores tendientes a captar el proceso de la actividad innovadora en su conjunto. En esa tendencia se reflejan los avances en las reflexiones teóricas sobre la innovación, en las cuales se pone cada vez más el acento en que la transformación de la investigación en nuevos productos y procesos en un proceso interactivo, que se retroalimenta, entre un número importante de actores, en el cual se definen y redefinen las ideas e innovaciones originales; según estos nuevos enfoques las firmas no son las únicas depositarias del conocimiento técnico y el entorno pasa a jugar un papel fundamental al moldear el comportamiento innovador de las empresas

1.8.3 Organismos precursores de la innovación en Europa

Existen diversos organismos puramente públicos europeos, estatales, autonómicos y locales, que mediante disposiciones legales y acciones, persiguen la promoción de la innovación tecnológica como una vía para la búsqueda de un mayor bienestar social, manteniendo o mejorando la capacidad y posición competitiva de las empresas.

Estas Administraciones recurren, para la ejecución de determinadas acciones facilitadoras, a una serie de organizaciones dependientes que, exhibiendo diferentes personalidades jurídicas, son mayoritariamente pública, y que se denominan "Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación"

Otro tipo de instituciones son las exclusiva o mayoritariamente públicas, dedicadas a proveer servicios de innovación. Los más representativos son la porción de las universidades públicas dedicada a estos menesteres, y los Organismos Públicos de Investigación (OPI). Al conjunto de ambos se les denomina "Centros Públicos de Investigación" (CPI).

Existen otras entidades cuya relevancia en la esfera científica y tecnológica ha sido, tradicionalmente, muy residual, dado su pequeño tamaño, en relación con el resto.

Estas instituciones mayoritariamente privadas o públicas, actúan bien como proveedoras, facilitadoras o intermediarias de la transferencia de los resultados de los proveedores del sistema de I+D público hacia las empresas destinatarias, principalmente las pequeñas empresas, a estas infraestructuras se las designa como "organismos intermedios" o "estructuras de interfaz".

Los diferentes tipos de organizaciones presentes en este grupo, según el modelo de Cotec, son los Centros Tecnológicos, los Parques Tecnológicos; los Centros Europeos de Empresa e Innovación, las Fundaciones Universidad-Empresa; los Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación, los Laboratorios de Ensayo y Medida; las Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI) y los Centros de Innovación y Tecnología (CIT).

1.8.3.1 Centros tecnológicos

Son, esencialmente, proveedores de servicios de innovación, y mayoritariamente instituciones privadas sin ánimo de lucro. Para ello, deben disponer de los medios necesarios para realizar estos cometidos de forma autónoma, por lo que entidades con menos de cinco personas en plantilla no entrarían en esta categoría.

El 85% de la actividad de este colectivo se realiza por 50 Centros, agrupados libremente y por decisión propia, en la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología (FEDIT).

1.8.3.2 Parques Tecnológicos

Los Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT) son una de las infraestructuras de soporte a la innovación más empleadas a nivel mundial, éstos tratan de cubrir dos objetivos distintos pero a la vez complementarios, por un lado, fomentar el desarrollo económico regional (mediante la creación de empresas innovadoras) y por otro, impulsar los procesos de difusión y transferencia de tecnología desde los centros de investigación hacia el tejido empresarial.

Los parques incitan a la participación de las organizaciones del mismo en programas de cooperación científica internacional, proyectos conjuntos, intercambios, colaboración con los agentes de I+D, atraen empresas de base tecnológica ya consolidadas de manera que se pueda integrar dicha tecnología en la región, potenciar fenómenos como los spin-offs o la fertilización cruzada, que a su vez produciría sinergias de toda clase, nuevas ideas, nuevos productos, nuevos spin offs, nuevas start up.

Se crean en Estados Unidos en la década de los 50's. como resultado del trabajo conjunto de Universidades, industriales y las Administraciones por crear grandes complejos industriales de empresas de alta tecnología.

Siendo los más representativos el "Silicon Valley" y la "carretera 128 de Boston", ambos en EE.UU. En Europa, nacen en los 60's, siendo los prototipos el de "Cambridge", en el Reino Unido y el "Sofía Antipolis", en Francia.

Según la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE): es un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, que mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior, y sirve para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio Parque.

En un intento de lograr una mayor precisión en el estudio de estos factores March (1996), definió un total de ocho razones para la creación de un parque:

1. Estimular la formación de nuevas empresas en sectores punta y atraer compañías especializadas en tecnologías avanzadas.
2. Facilitar un mayor grado de colaboración entre investigación-industria (fertilización cruzada), apoyada en relaciones de proximidad.
3. Revitalizar los sectores industriales tradicionalmente asentados en la región, a través de la incorporación de nuevas tecnologías.
4. Promover la vocación emprendedora y el talante innovador en la zona.
5. Favorecer la independencia tecnológica de la región mediante la generación interna de nuevos avances y aplicaciones tecnológicas.
6. Convertirse en un proyecto insignia representativo de las políticas de innovación regionales.
7. Generar un importante volumen de empleos de alta cualificación.
8. Servir como núcleo impulsor para la creación de un clúster de empresas intensivas en conocimiento dentro de la región.

Una derivación de este concepto son los parques científicos, dedicados fundamentalmente a impulsar y consolidar la creación de empresas nacidas en la universidad, producto de la unión de grupos de investigadores, y de empresas que se instalan en estos parques atraídos por la capacidad tecnológica de una universidad próxima.

1.8.3.3 Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI)

Los CEEI surgen en 1984 en la Dirección General de Política Regional (DGXVI) de la comisión de las Comunidades Europeas con el programa CEEI, con el objetivo de dinamizar los recursos locales para estimular y propiciar la creación y desarrollo de empresas innovadoras de nueva creación o diversificación de las existentes.

Los CEEI ofrecen a promotores y empresarios cobertura y asesoría integral, compuesta por una completa gama de apoyos, ayudas y servicios, necesarios para la preparación y el éxito de sus nuevas actividades. Estos servicios pueden ser la detección, captación, análisis, evaluación y promoción de proyectos; la formación, la asistencia en materia de innovación, la ayuda a la gestión, la planificación de las empresas y proyectos, la facilitación del acceso a la financiación y a las diferentes ayudas, la oferta de locales y servicios comunes, así como la promoción y difusión de la actividad de las empresas acogidas.

Son, por lo tanto, agentes facilitadores de los procesos de innovación.

También cuentan con participaciones de asociaciones empresariales, grandes empresas, cámaras de comercio, centros tecnológicos, etc.

1.8.3.4 Fundaciones Universidad-Empresa (FUE)

Se dedican a la transferencia de tecnología (mediante la identificación de necesidades y oportunidades tecnológicas, los diagnósticos sectoriales y a empresas, las mesas de cooperación, la gestión de acuerdos y convenios y los servicios de información tecnológica). También realizan formación especializada (postgrado, ocupacional, continua, etc.), prácticas educativas y actividades para el fomento de empleo (asesoramiento y orientación, apoyo al autoempleo, bolsas de empleo y concursos de iniciativas empresariales). Otras áreas de dedicación son la sensibilización social, la difusión de información y las actividades de carácter internacional.

Fueron creadas en 1973 por las universidades y las cámaras de comercio de Madrid, con la finalidad de aprovechar las oportunidades socioeconómicas e industriales que nacen de las relaciones entre las universidades y las empresas. Todas estas FUE se agrupan en una asociación, denominada "Red de Fundaciones Universidad-Empresa"

1.8.3.5 Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación

Son organizaciones públicas dependientes de la Administración que se encargan de acciones facilitadoras

En esta categoría a nivel estatal en España se tiene el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas) y, en el ámbito autonómico, la SPRI vasca, el IMADE madrileño, el CIDEM catalán, el IMPIVA valenciano, la ADE en Castilla y León, el IGAPE gallego, el IFR asturiano, el INFO murciano y el IFA andaluz. Son, al igual que las Administraciones de las que dependen, facilitadores del proceso innovador.

1.8.3.6 Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)

Es un departamento de cualquier organización, pública o privada, sin ánimo de lucro, bien proveedora o intermediaria, dedicada específicamente a transferir los resultados de la investigación. Es decir, a intermediar en la transferencia de servicios de innovación.

Es una de las herramientas creadas por el PACTI (Programa Nacional de Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria), dentro del III Plan Nacional de I+D, para fomentar el trasvase de los conocimientos científicos y tecnológicos a las empresas.

1.8.3.7 Centros de Innovación y Tecnología (CIT)

Para poder ser un CIT e inscribirse en un registro creado al efecto, es preciso que el solicitante tenga personalidad jurídica propia y carezca de ánimo de lucro. Es necesario, así mismo, que sea proveedor de servicios de innovación (quedando excluidas el resto de las tipologías), para lo que ha de disponer de una organización adecuada y de medios humanos y materiales suficientes.

1.8.4 El sistema de innovación español

En España el sistema de innovación fue creado en el llamado Libro Blanco (Cotec, 1998), donde se identifican cinco subsistemas: la administración pública, el sistema público de I+D, las infraestructuras de soporte a la innovación, las empresas y el entorno.

En donde la administración pública apoya el fomento de la innovación con la concesión de subvenciones, créditos y en normas de política fiscal sobre las actividades de innovación. Y a los programas de comunicación que difunden capacidades y soluciones tecnológicas en el entorno empresarial

El sistema público de I+D integra el conjunto de todas las instituciones y organismos dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo con el objetivo de su aplicación al tejido empresarial. Está compuesto por las universidades y los denominados organismos públicos de investigación (OPI), que, no desempeñan actividades de enseñanza superior reglada.

Existen dos familias de normas centradas en la normalización del proceso de innovación: las británicas BS 7000-1 y las españolas UNE 166000. Las primeras ("Diseño de sistemas de innovación: guía para la gestión de la innovación") asesoran sobre: "El desarrollo de productos innovadores y competitivos que satisfaga las necesidades futuras de los usuarios" (BSI, 1999). Tres rasgos definen esta serie de normas: su objeto es el diseño de productos; proporcionan una estructura para la gestión (no sistemática) de la innovación; y se apoyan en las normas ISO 9001 de gestión de la calidad.

1.8.5 México y su sistema de innovación

En 1995 se realizan los primeros programas, a fin de fomentar el desarrollo regional, la política científica y tecnológica, resultado de esto se crea el Sistema Regional de Ciencia y Tecnología, que en su momento apoyó a la investigación y el desarrollo tecnológico ligados a los problemas económicos y sociales de una región.

Bajo este criterio se concibieron nueve sistemas: SIMAC, SIMORELOS, SIZA, SIVILLA, SIREYES, SIHGO, SIGOLFO, SISIERRA y SIBEJ, los cuales ayudaron a descentralizar la ciencia y la tecnología, concibiendo a la investigación como medio para alcanzar el desarrollo de las regiones.

En la actualidad, en materia de ciencia, tecnología e innovación, se cuenta con la Ley de Ciencia y Tecnología, la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) 2007-2012 que se convierte, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), en el instrumento gubernamental para coordinar y dar impulso a las actividades científicas y tecnológicas en México, además de establecer los elementos que conforman el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).

El SNCyT marca la pauta para concebir, de acuerdo a las tendencias mundiales, la idea de un Sistema Nacional de Innovación, integrado por los sectores productivo, científico, financiero y tecnológico que se relacionen entre sí (Guerra, 2005).

En el PECyT se establecen líneas de acción, encaminadas a fomentar a través de diversos instrumentos, que aplica el CONACyT conjuntamente con diversas dependencias y entidades federativas el apoyo de la ciencia básica, la investigación aplicada, la formación de recursos humanos de alto nivel, y la competitividad e innovación en las empresas.

Los tres objetivos estratégicos del PECyT son:

- I. Cambio estructural del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
- II. Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país
- III. Elevar la competitividad y la innovación de las empresas

Para cumplir con el tercer objetivo el PECyT se rige bajo cinco acciones fundamentales:

1. Por medio del Programa de Estímulos Fiscales a las empresas, se otorga un incentivo fiscal del 30% de la inversión anual realizada por las empresas en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Conocido también como Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE).
2. Con la estructuración del programa Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios (AVANCE) se apoya a los empresarios investigadores e instituciones de investigación para transformar sus descubrimientos y desarrollo científicos y tecnológicos en caso de éxito.
3. Los fondos sectoriales, por su parte, constituyen un medio para apoyar proyectos de investigación y desarrollo que atiendan los problemas de alta prioridad para la sociedad en el ámbito de cada secretaria y entidad pública. Concertados por CONACyT, las Secretarías de Estado y entidades del Gobierno Federal.
4. El Fondo Sectorial de Economía, suscrito entre la Secretaría de Economía y el CONACyT, apoya el desarrollo y la innovación tecnológica del sector productivo y promueve que las empresas desarrollen ventajas para competir en los mercados, a partir de la utilización de la tecnología como elemento estratégico de desarrollo.
5. A través de los Fondos Mixtos (FOMIX), se busca atender las prioridades y demandas puntuales a nivel municipal, estatal y regional, estos constituyen un elemento estratégico para fomentar la inversión en investigación científica y desarrollo tecnológico en diversas áreas, siendo concertados por el CONACyT con los gobiernos de los estados y los municipios.

Es de esta manera como el CONACyT otorga los apoyos atendiendo a demandas específicas de diferentes sectores y órdenes de gobierno, bajo los criterios de desarrollo regional y descentralización. Esto le permite efectuar un análisis de carácter regional y nacional, a través de la identificación de indicadores como el desempeño económico, la eficiencia gubernamental, la eficiencia empresarial y la infraestructura, que permiten conocer y comparar el estado que guardan las regiones con relación a las nuevas dinámicas de desarrollo social.

A pesar de este esfuerzo el sistema mexicano de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), presenta un importante atraso relativo, tanto respecto a los países de la OCDE, como a los países emergentes, que es el resultado simultáneo de una insuficiente capacidad para la producción del conocimiento y tecnología y, a la vez, de la escasez de la demanda y de la desconexión entre ésta y la oferta pública.

El principal problema de México es la desarticulación del sistema y la falta de interacción entre los actores de la I+D y la innovación (Tabla 1.1). La ausencia de demanda tecnológica y de conocimiento por parte de las empresas es quizá el inconveniente más grave, porque dificulta que la limitada producción tecno-científica se oriente no solo al mundo académico sino también a satisfacer las necesidades científicas y tecnológicas del sector empresarial y productivo, y a cubrir las necesidades sociales. (CONACyT, 2007)

<i>Fortalezas</i>	<i>Oportunidades</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Un mercado interno relativamente grande • Algunas áreas regionales y sectoriales de excelencia • Buenas conexiones internacionales • Algunas buenas instituciones públicas y privadas de educación superior e investigación • Atractivo para la inversión extranjera en varios sectores 	<ul style="list-style-type: none"> • Pautas demográficas (una población joven) • Redes de expatriados • Diversidad cultural como fuente de creatividad • Bio-diversidad como potencial activo económico
<i>Debilidades</i>	<i>Amenazas</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Mercado interno con crecimiento pobre en algunos sectores • Fuerza de trabajo poco cualificada • Infraestructuras deficientes, incluidas las de difusión tecnológica • Iniciativa empresarial orientada a la necesidad más que a la oportunidad • Falta de competencia de algunos sectores • Baja propensión a la innovación en el sector de negocios • Sistema de innovación incompleto y fragmentado • División entre la política científica y la de innovación • Gobernanza de la política de innovación débil • Combinación de políticas I+D+i desequilibrada • Problemas de implementación de las políticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias cada vez mayor de las economías emergentes • Movilidad sin retorno de recursos humanos altamente cualificados • Prioridades políticas de corto plazo que anulan las de largo plazo • Brechas de desarrollo interregional crecientes

Tabla 1.1 Análisis DAFO de la situación de la ciencia, tecnología e innovación en México.

Fuente: CONACyT, 2007

1.8.6 Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)

En América Latina se cuenta con RICYT, que tiene como objetivos, entre otro diseñar indicadores para el análisis de ciencia, la tecnología y la innovación en los países de Iberoamérica; facilitar la comparabilidad y el intercambio internacional de información sobre ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo de estudios comparativos; la generación de una norma latinoamericana para aquellos aspectos específicos de las actividades científicas y tecnológicas de la región, etc. (RICYT, 2001).

1.9 Los modelos de innovación

El proceso de innovación visto como un conjunto de tareas, aun no tiene un modelo explicativo claro y definitivo sobre el camino que tiene lugar desde que surge una invención hasta que ésta alcanza el mercado. Los modelos existentes presentan ciertas carencias e interrogantes, hasta el punto de que algunos autores concluyen que hoy en día aún no se ha desarrollado un modelo del proceso de innovación generalizable (Forrest, 1991; Hobday, 2005.), mientras que otros afirman que parece difícil que se pueda alcanzar dicho objetivo (Forrest, 1991; Cooper, 1983) o incluso llegan a cuestionar el hecho mismo de intentar desarrollar un modelo universal del proceso de innovación (King y Anderson, 2003).

A medida que se han producido avances en el entendimiento del proceso de innovación, han ido surgiendo nuevos modelos cada vez más sofisticados. En la actualidad, los modelos coexisten en sus diferentes formas. (En la tabla 1.2 se hace un compendio de la clasificación y modelos de distintos autores sobre el proceso de innovación).

Por otro lado, tampoco existe consenso a la hora de definir las fases del proceso de innovación tecnológica y, ciertamente, la mayoría de las innovaciones ni siquiera siguen un único conjunto de fases ordenadas. De esta forma, ciertos autores se cuestionan si la limitada evidencia existente respalda la existencia de fases en el proceso de innovación. Si dichas etapas sólo son distinguibles en una minoría de los casos, los modelos normativos carecen de valor para poder entender el proceso de innovación" (King y Anderson, 2003).

Asimismo, el establecimiento de modelos sobre las etapas que atraviesa la innovación genera un problema adicional, y es que se llega a pensar, que una fase empuja a la siguiente inexorablemente, cuando en la realidad no es necesariamente ese el caso (Tornatzky y Fleischer, 1990). La innovación es una actividad compleja, diversificada, con muchos componentes en interacción que actúan como fuentes de las nuevas ideas, y es muy difícil descubrir las consecuencias que un nuevo acontecimiento puede llegar a provocar (Escorsa y Valls, 2003). Otro inconveniente de la aplicación de un modelo general relativo al proceso de innovación, es que éste puede llegar a considerarse el modelo idóneo para todos los tipos de innovación, de manera que directivos y agentes pueden tratar de adaptar a la fuerza los procesos de innovación, sin importarles los requisitos concretos y las circunstancias de los casos particulares (Landabaso, 2000 y Cowan, 2000).

Pese a estas dificultades, pueden definirse dos modelos de innovación muy utilizados, como son el modelo lineal y el de generaciones del proceso de innovación de Rothwell

Cabe destacar también la dificultad que tiene el desarrollo de un modelo del proceso de innovación, pues no sigue unas pautas predefinidas. Se pueden identificar los siguientes problemas en la determinación de un modelo de innovación:

- Límites temporales difusos. En muchos casos no comienza en un momento determinado ni es fácil determinar su final
- Existencia de diversas perspectivas solapadas. La innovación siempre ocurre en un contexto concreto.
- Interacción desconocida entre diversas variables. Comprender las razones por las que una determinada innovación no se difunde y otra, de la misma complejidad tecnológica, sí lo hace, es desconocido.
- Influencia de las personas y sus planteamientos ideológicos.

Límites geográficos difusos. Imposibilidad de aislamiento del resto del mundo, cuando el mercado se ha globalizado.

En una primera aproximación para establecer un modelo del proceso de innovación tecnológica partimos de dos perspectivas diferentes

Enfoque de la determinación tecnológica

La innovación tecnológica se debe al avance de la ciencia, del que se derivan nuevos procedimientos tecnológicos. En ella no se considera la influencia de mercado y, por ello, aunque sirve para explicar algunas innovaciones, no explica otras de gran importancia económica. (Figura 1.3)

Enfoque de la demanda del mercado

Este enfoque parte de la base de que la necesidad es el determinante de la innovación. Las necesidades pueden ser de muchas índoles e incentivan los esfuerzos tecnológicos para satisfacerlas. Se supone que existe la capacidad de adquisición y, por tanto, demanda y se considera que las necesidades futuras del mercado son la clave para lograr innovaciones. (Figura 1.4)

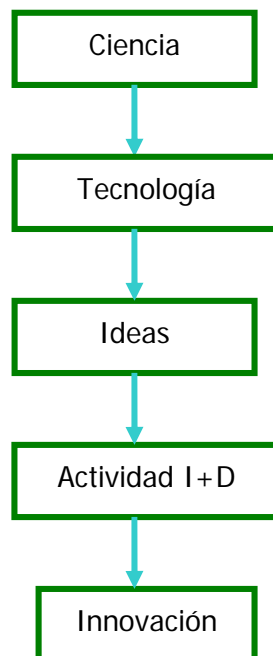


Figura 1.3 Proceso de innovación tecnológica desde el enfoque de la determinación tecnológica

A continuación se hace un resumen de la clasificación de los modelos del proceso de innovación por autor y orden cronológico (Tabla 1.2).

Autor	Clasificación de modelos del proceso de innovación
Saren, M.A. (1984)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas Departamentales (<i>Departmental-Stage Models</i>) • Modelos de Etapas de Actividades (<i>Activity-Stage Models</i>) • Modelos de Etapas de Decisión (<i>Decision-Stage Models</i>) • Modelos de Proceso de Conversión (<i>Conversion Process Models</i>) • Modelos de Respuesta (<i>Response Models</i>)
Forrest, J. (1991)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas (<i>Stage Models</i>) • Modelos de Conversión y Modelos de Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda (<i>Conversion Models and Technology-Push/Market-Pull Models</i>) • Modelos Integradores (<i>Integrative Models</i>) • Modelos Decisión (<i>Decision Models</i>)
Rothwell, R. (1994)	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la Tecnología (<i>Technology-Push</i>) • Proceso de innovación de segunda generación: Tirón de la Demanda (<i>Market-Pull</i>) • Proceso de innovación de tercera generación: Modelo Interactivo (<i>Coupling Model</i>) • Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de Innovación Integrado (<i>Integrated Innovation Process</i>) • Proceso de innovación de quinta generación (<i>System Integration and Networking</i>)
Padmore, T., Schuetze, H., y Gibson, H. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo lineal (<i>Linear model</i>) • Modelo de enlaces en cadena (<i>Chain link model</i>) • Modelo en ciclo (<i>Cycle model</i>)
Hidalgo, A., León, G., Pavón, J. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal: Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda • Modelo Mixto (Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld) • Modelo Integrado
Trott, P. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Serendipia (<i>serendipity</i>) • Modelos lineales (<i>Linear models</i>) • Modelos simultáneos de acoplamiento (<i>Simultaneous coupling model</i>) • Modelos interactivos (<i>Interactive model</i>)
Escorsa, P. y Valls, J. (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal • Modelo de Marquis • Modelo de la London Business School • Modelo de Kline Modelo Lineal
European Comisión (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación derivada de la ciencia (<i>Technology Push</i>) • Innovación derivada de las necesidades del mercado (<i>Market Pull</i>) • Innovación derivada de los vínculos entre los actores en los mercados • Innovación derivada de redes tecnológicas • Innovación derivada de redes sociales

Tabla 1.2 Clasificación y modelos de distintos autores sobre el proceso de innovación

Fuente: Velasco, 2004

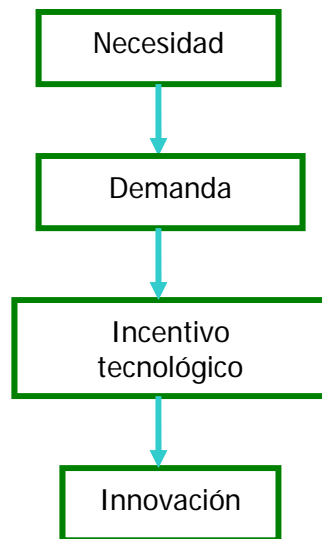


Figura 1.4 Proceso de innovación tecnológica desde el enfoque de la demanda de mercado
Fuente: Mandado 2003

1.9.1 Modelo lineal

Hasta hace muy poco, se consideraba que el proceso de innovación seguía un modelo lineal, concebido como un proceso que evoluciona pasando por distintas etapas: investigación, invención, innovación y difusión. A su vez, la investigación pasaba por diversas fases: conocimientos científicos básicos, conocimientos tecnológicos e ingeniería práctica (Figura 1.5).

Debido a esta hipótesis de linealidad, la I+D se consideraba el principal indicador de las actividades de innovación.

Las limitaciones de estos datos son conocidas. Las cifras de I+D no reflejan los resultados de la innovación y, por otro lado, tienden a subestimar la actividad innovadora de las pequeñas empresas, ya que numerosas empresas innovan con éxito con relativamente pocos recursos para I+D. Los datos sobre patentes son limitados porque no todas las empresas siguen la misma política en materia de depósitos. Además, informan de la fase de invención pero casi nunca de su comercialización y, por tanto, del impacto económico de la misma.

Este modelo no es aceptado totalmente ya que considera el proceso de innovación como una sucesión de distintas etapas, da demasiada importancia a la I+D. y no representa la realidad económica.

A este respecto se ha comprobado por diversos estudios que, mientras algunos países, que destinan relativamente pocos recursos a I+D, han incrementado su participación en el intercambio de productos manufacturados, otros, con importantes recursos en I+D, la han visto disminuir. A nivel microeconómico, numerosas empresas innovan con éxito con relativamente pocos recursos para I+D (Figura 1.5).

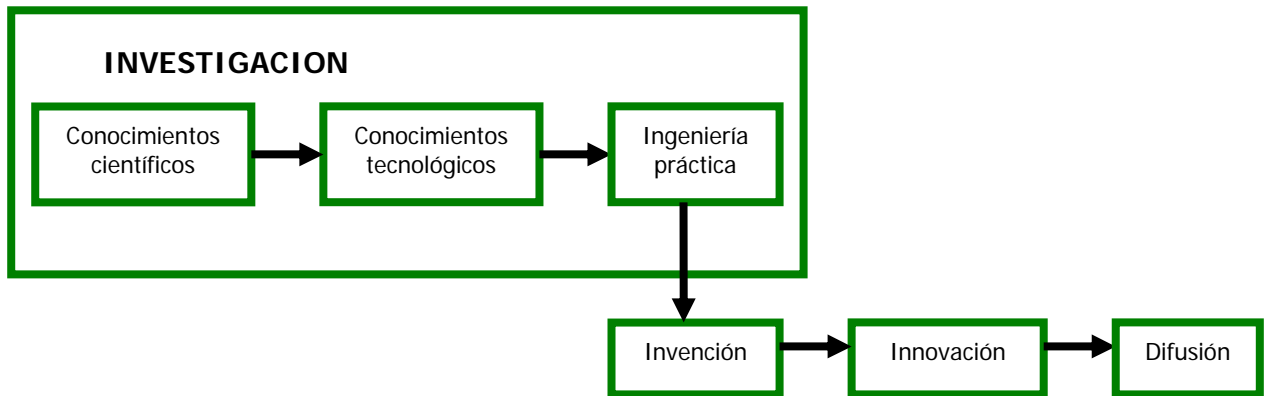


Figura 1.5 Modelo lineal
Fuente: Rosemberg & Landau, 1986

1.9.2 Generaciones del proceso de innovación de Rothwell

El desarrollo tecnológico y social a lo largo de la historia, hace que la conceptualización de los modelos de innovación haya transitado por diferentes cambios y enfoques. Así se han identificado varias generaciones de modelos, Rothwell (1994) los clasifico y los denomino como los cinco modelos o generaciones del proceso de innovación. Siendo esta clasificación una de las más completas.

1.9.2.1 Primera generación: Impulso de la Tecnología (Technology push)

La innovación tecnológica es descrita como un proceso de conversión, en el que unos inputs se convierten en productos a lo largo de una serie de pasos (Forrest, 1991).

Cronológicamente, surge en primera instancia el Modelo de Impulso o Empuje de la Tecnología o de la Ciencia, cuya influencia se extiende desde los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, hasta mediados de los sesenta (Rothwell, 1994; OECD, 1992b). Este modelo contempla el desarrollo del proceso de innovación a través de la causalidad que va desde la ciencia a la tecnología y viene representado mediante un proceso secuencial y ordenado que, a partir del conocimiento científico (ciencia), y tras diversas fases o estadios, comercializa un producto o proceso que puede ser económicamente viable (Fernández Sánchez, 1996).

Su principal característica es su linealidad, que supone un escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado desde el descubrimiento científico (fuente de la innovación), hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento al mercado de la novedad. (Figura 1.6a).

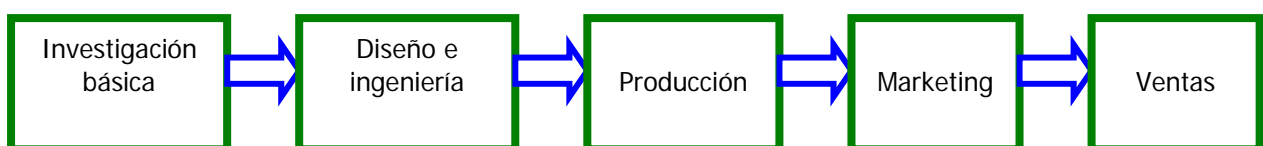


Figura 1.6a Modelo Impulso de la Tecnología (Technology push)
Fuente: Forrest, 1991

1.9.2.2 Segunda generación: Tirón de la Demanda (Market pull)

A partir de la segunda mitad de la década de los sesenta comienza a prestarse una mayor atención al papel desempeñado por el mercado en el proceso innovador, lo que condujo a la emergencia de un nuevo modelo de innovación tecnológica, también lineal, denominado Modelo de Tirón de la Demanda o del Mercado (Figura 1.6b). Fue un periodo en el que la lucha de las grandes corporaciones por una mayor participación en el mercado se vio acompañada de un creciente énfasis estratégico en el marketing. Como consecuencia de todo ello, la percepción del proceso de innovación comenzó a verse alterada, produciéndose una mayor intensificación de los factores de la demanda.

De acuerdo con este modelo secuencial, las necesidades de los consumidores se convierten en la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación. El mercado se concibe como fuente de ideas a las que dirigir la I+D, que desempeña un papel meramente reactivo en el proceso de innovación, aunque todavía juega un papel esencial como fuente de conocimiento para desarrollar o mejorar los productos y procesos.

Los dos modelos anteriores tienen en común la consideración de un proceso lineal, sin embargo la realidad se presenta mucho más compleja, en ciertas ocasiones no son necesarias determinadas fases del proceso y en otras, la secuencia puede ser distinta. Aunque hay ciertas prioridades y secuencias lógicas, tienen lugar numerosas variaciones en la secuencia prevista.

Además en el proceso de innovación surgen tantos procesos de retroalimentación, ciclos de intercambio de información hacia delante y hacia atrás y surgen tantos imprevistos y sorpresas, que casi podría rechazarse la noción de fases o etapas. Tiene más sentido pensar en un proceso sumamente interactivo.

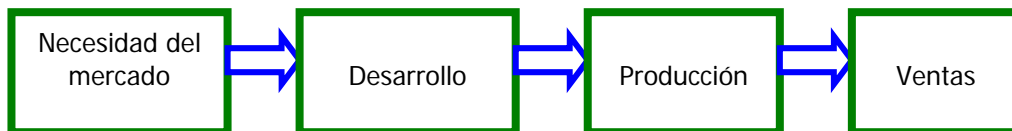


Figura 1.6b Modelo Tirón de la Demanda (Market pull).
Fuente: Rothwell, 1994

1.9.2.3 Tercera generación: Modelo mixto (Modelo Coupling o El modelo de Kline)

Estos se desarrollan a partir de finales de la década de los setenta, en la actualidad, el modelo más aceptado por los expertos es el de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón ("chain-link model") propuesto por Kline (1986). Este modelo en lugar de tener un único curso principal de actividad como el modelo lineal, tiene cinco (Figura 1.7).

El primer trayecto se denomina la cadena central de innovación. El camino central o cadena central de la innovación comienza con una idea que se materializa en un invento y/o diseño analítico, que, lógicamente, debe responder a una necesidad del mercado.

El segundo trayecto consiste en una serie de retroalimentaciones o feedback linksel círculo pequeño de retroalimentación que conecta cada fase de la cadena central con su fase previa (por ejemplo, distribución y comercialización con diseño y producción); el círculo de

retroalimentación representado por las flechas f , ofrece la información sobre las necesidades del mercado a las fases precedentes del proceso de innovación tecnológica, dado que el producto final puede presentar algunas deficiencias y puede obligar a efectuar algunas correcciones en las etapas anteriores; la retroalimentación proveniente del mercado o producto final hasta el mercado potencial (flecha F), que proporciona información sobre la posibilidad de desarrollo de nuevas aplicaciones industriales, ya que cada nuevo producto crea nuevas condiciones en el mercado.

El tercer trayecto de la innovación lo constituye el eslabón entre el conocimiento y la investigación con la cadena central de innovación. Cuando tiene lugar un problema en una actividad de la cadena central de la innovación tecnológica, se acude al conocimiento existente. La acción de acudir al conocimiento se refleja mediante la línea 1, que une la invención y el conocimiento. Si el cuerpo de conocimientos existente proporciona los datos necesarios (conceptos o teoría), la información es transferida al invento o diseño analítico, lo que se indica mediante la flecha 2. En caso de no existir tal información, será necesario realizar una investigación (expresado mediante la flecha 3) y posteriormente los resultados de la investigación se añadirán al stock de conocimientos (retorno reflejado por la línea 4). Este vínculo es el que sirve de base para denominar al modelo de Kline, modelo de "enlaces en cadena"

El cuarto trayecto de la innovación es la conexión entre la investigación y la invención, que viene indicado por la flecha D . En algunas ocasiones, los nuevos descubrimientos científicos hacen posible innovaciones radicales, tal y como recuerda el modelo de impulso de la tecnología (Technology Push). La relación es bidireccional, aunque la ciencia crea oportunidades para nuevos productos, la percepción de necesidades o posibles ventajas del mercado puede asimismo estimular investigaciones importantes (Fernández Sánchez, 1996).

Finalmente, existen conexiones directas entre el mercado y la investigación (flecha S). Algunos resultados de la innovación, tales como instrumentos, máquinas herramientas y procedimientos tecnológicos, son utilizados para apoyar la investigación científica

Sin embargo algunas de las debilidades de este proceso, extensibles a todos los modelos mixtos son:

- Mantiene el carácter lineal del proceso, lo cual afecta a la eficacia de los sistemas de retroalimentación en cuanto a la rápida difusión de la información.
- La duración del proceso continúa siendo excesiva. El hecho de que una innovación alcance el mercado tras un periodo de tiempo excesivamente largo puede suponer su fracaso por un lanzamiento tardío.
- El modelo no hace referencia al trabajo en equipos interdisciplinarios, con lo cual no se garantiza la necesaria integración funcional.
- Los numerosos procesos de retroalimentación entre las diferentes funciones y actividades implicadas en el desarrollo de la innovación, pueden terminar siendo perjudiciales debido al retraso en la toma de decisiones que originan.

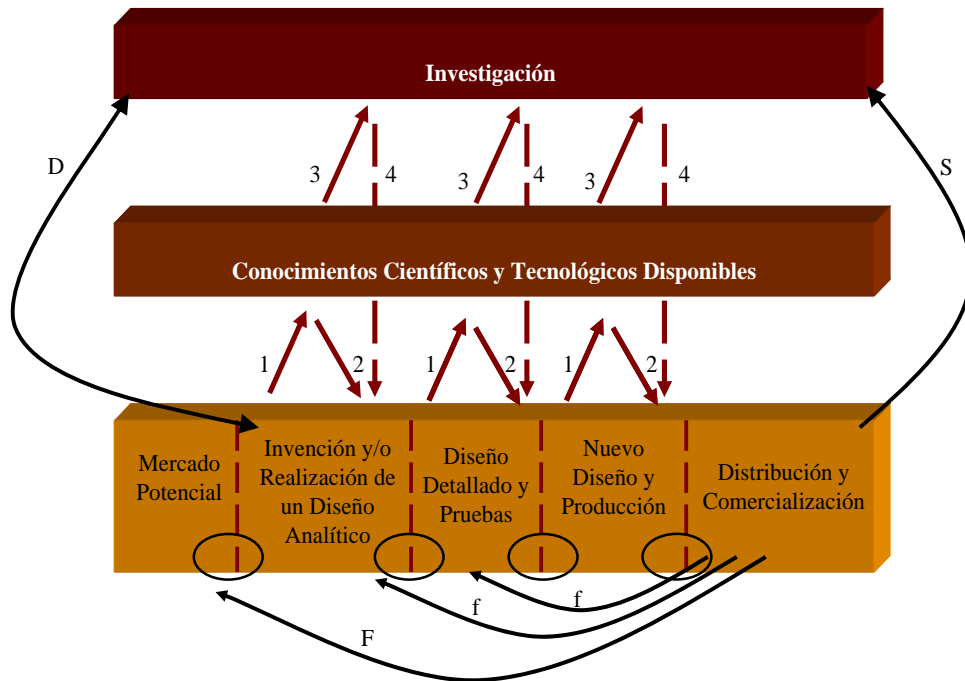


Figura 1.7 Modelo de Kline
Fuente: Kline, 1986

1.9.2.4 Cuarta generación: Modelo Integrado

A partir de comienzos de los años ochenta, comienza a extenderse entre las empresas la tendencia a centrarse en la esencia del negocio y en las tecnologías esenciales, lo que unido a la noción de estrategia global empuja a las empresas a establecer todo tipo de alianzas estratégicas, en muchos casos contando para ello con el apoyo de los gobiernos. Por otro lado, el acortamiento del ciclo de vida de los productos hace que la velocidad de desarrollo se imponga como un factor clave para competir, empujando a las empresas a adoptar estrategias basadas en el tiempo

Aunque los modelos integrados incorporan procesos retroactivos de comunicación entre las diversas etapas, esencialmente siguen siendo modelos secuenciales, con lo que el comienzo de una etapa queda supeditado a la finalización de la etapa que le precede. A partir de la consideración del tiempo de desarrollo como una variable crítica del proceso de innovación, las fases del proceso de innovación tecnológica comienzan a ser consideradas y gestionadas, en vez de mediante procesos no secuenciales, a través de procesos solapados o incluso concurrentes o simultáneos (Hidalgo, León, Pavón, 2002).

Este modelo persigue una mayor integración de las fases del proceso de innovación, lo que implica un elevado nivel de coordinación y control. Se sustenta sobre los criterios planteados por la ingeniería simultánea o concurrente; integración interna con el desarrollo de una estructura participativa en todos los departamentos y la integración externa, con la colaboración de proveedores para conseguir la reducción del costo (Figura 1.8).

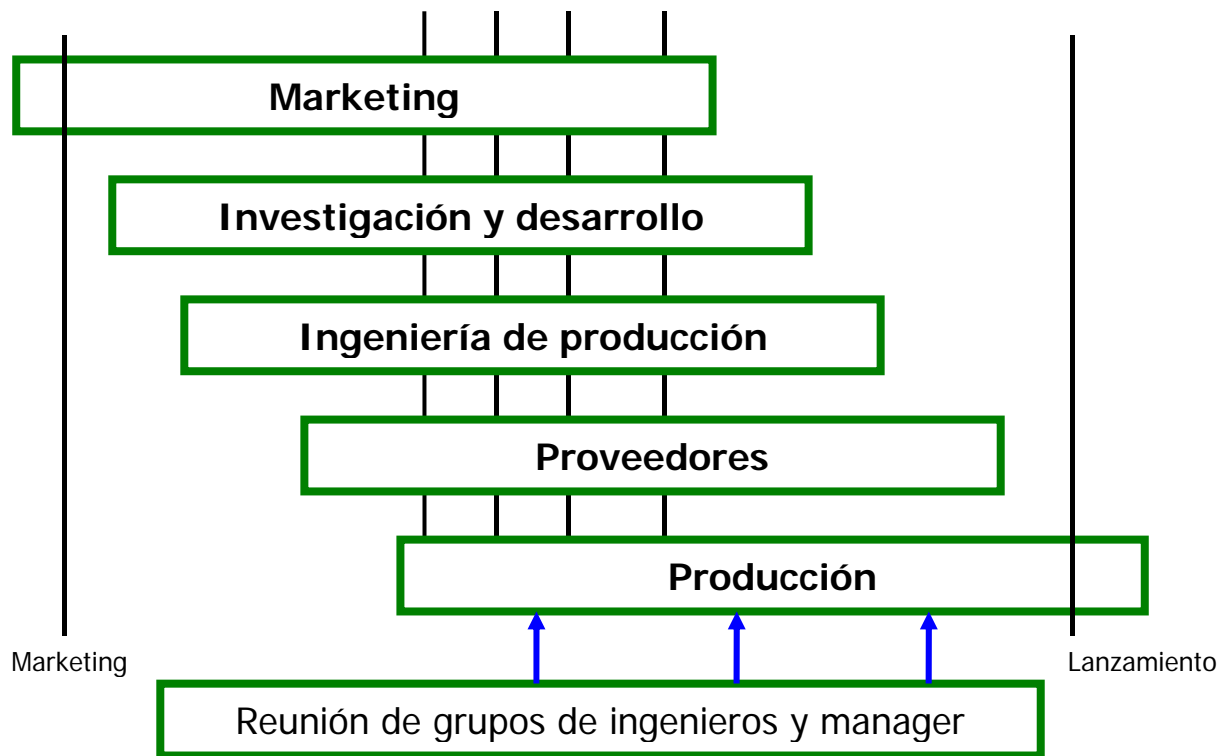


Figura 1.8 Modelo integrado del proceso innovador.
Fuente: Hidalgo, y Pavón (1997).

1.9.2.5 Quinta generación: Modelo en Red

El Modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes ("Systems Integration and Networking", SIN), subraya el aprendizaje que tiene lugar dentro y entre las empresas, y sugiere que la innovación es general y fundamentalmente, un proceso distribuido en red (Hobday, 2005).

Las tendencias estratégicas observadas en la década de los ochenta continúan produciéndose en los noventa, pero con mayor intensidad: las compañías líderes siguen comprometidas con la acumulación tecnológica (estrategia tecnológica); las empresas continúan estableciendo redes estratégicas; la velocidad por llegar al mercado sigue siendo un factor de competitividad clave; persisten los esfuerzos por lograr una mejor integración entre las estrategias de producto y las de producción (diseño para la manufactura); las empresas muestran cada vez una mayor flexibilidad y adaptabilidad (organizacional, productiva y en productos); y las estrategias de producto enfatizan la calidad y el rendimiento.

La innovación se convierte en mayor medida en un proceso en red. Pero sobre todo, el quinto modelo de innovación se caracteriza por la utilización de sofisticadas herramientas electrónicas que permiten a las empresas incrementar la velocidad y la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos, tanto internamente (distintas actividades funcionales), como externamente entre la red de proveedores, clientes y colaboradores externos.

Según Rothwell, la innovación puede considerarse como un proceso de aprendizaje o proceso de acumulación de know-how, que involucra elementos de aprendizaje tanto internos como externos. Gestionar el proceso de innovación de quinta generación supone en sí mismo un aprendizaje considerable, incluyendo el aprendizaje organizacional, y éste, no estará exento de

costes, tanto en términos de tiempo, como de inversión en equipos y formación. Sin embargo, los beneficios potenciales a largo plazo son considerables: eficiencia y manejo de información en tiempo real a través de todo el sistema de innovación (incluyendo funciones internas, proveedores, clientes y colaboradores).

Este modelo apunta a una idea sobre la innovación recogida recientemente por Comisión Europea: las empresas innovadoras se encuentran asociadas a un conjunto muy diverso de agentes a través de redes de colaboración y de intercambio de información (European Commission, 2004), conformando un sistema de innovación. Este enfoque subraya la importancia que tienen las fuentes de información externas a la empresa: los clientes, proveedores, consultorías, laboratorios públicos, agencias gubernamentales, universidades, etc. de forma que la innovación se deriva de redes tecnológicas (Figura 1.9).

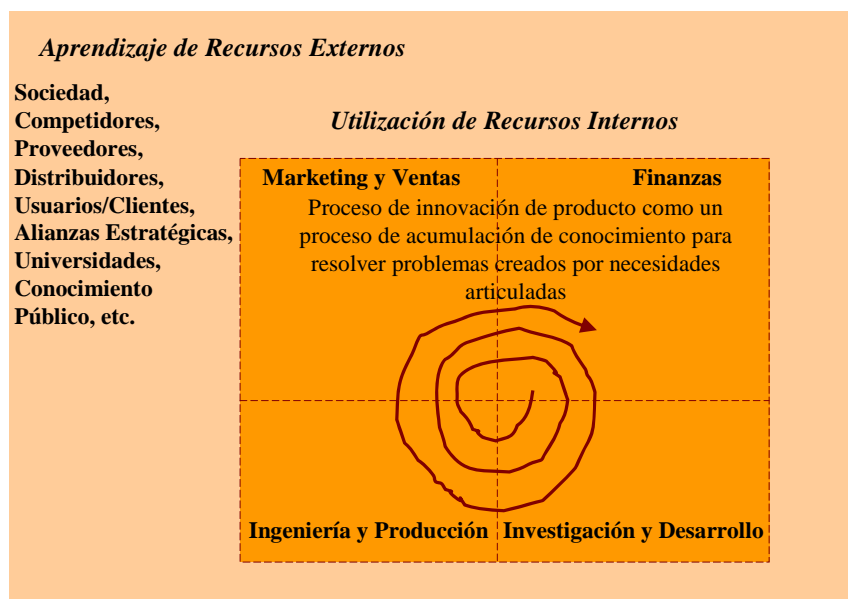


Figura 1.9 Modelo en red
Fuente: Trott (2002)

1.9.3 Otros planteamientos sobre modelos del proceso de innovación

Existen otros modelos de innovación que son aceptados en la literatura general, los más destacados son los Modelos por Etapas, Modelo Schmidt-Tiedemann, Modelo de Marquis, Modelo de la Triple Hélice, Modelo de Kaplan y Norton y los Modelos de Gestión de la Innovación entre otros.

A su vez, Pavitt (2003) diseñó un marco de análisis que incluye tres subprocesos dentro del proceso general de innovación, respondiendo a tres disciplinas diferenciadas con puntos de vista distintos explicando las actividades desde que se gesta una idea hasta que se desarrolla y comercializa.

Esta visión resalta que la innovación no puede observarse desde una única perspectiva, sino que debe de hacerse desde un punto integral y complementario entre disciplinas. (Figura 1.10)

Generación de conocimiento (procesos cognitivos). Generación y mantenimiento de las empresas del know-how para realizar sus tareas.

Transformación de conocimientos en propuestas de mercado (o procesos organizacionales). Organización interna de las actividades de innovación realizadas independientemente o con otras organizaciones.

Asociación entre propuestas de mercado y necesidades de mercado y demanda (procesos económicos). Estableciendo incentivos internos para asegurar que la innovación se realiza rápidamente en la dirección deseada.

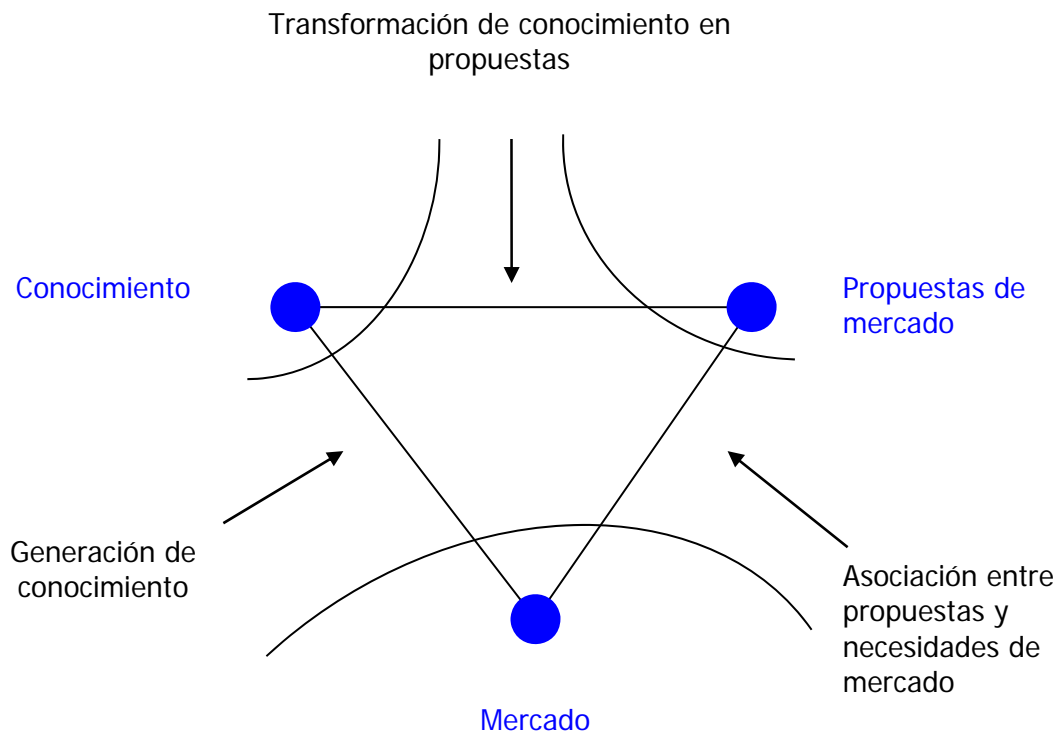


Figura 1.10 Modelo de subprocesos en el proceso general de la innovación
Fuente: Pavitt, 2003

1.9.3.1 Modelo por Etapas

El proceso de innovación, se considera como una actividad secuencial de carácter lineal, constituido por dos etapas: la concepción de una idea o una invención, seguido de una segunda etapa que conlleva a la comercialización de esta idea. Utterback (Forrest, 1991; Saren, 1984) describe asimismo el proceso de innovación en términos simples, pero añade una etapa de actividades más. Las tres fases son: generación de una idea, haciendo uso de distintas fuentes; solución de problemas o desarrollo de la idea (la invención); y su implementación y difusión (llevar la solución o invento al mercado, que implica a la ingeniería, manufactura, prueba de marketing y promoción).

Por su parte, Mansfield (Forrest, 1991) va más allá y desarrolla un modelo de cinco etapas, que abarcaba desde las actividades de investigación hasta el proceso de producción. Otros autores ampliaron las etapas a ocho, agregando una etapa anterior a la innovación (pre-innovación),

donde se produce la concepción de la innovación, y una etapa posterior (post-innovación), que suponía la adopción generalizada y proliferación de la innovación.

Finalmente, autores como Saren (1984) describen el proceso de innovación en términos de los departamentos de la empresa involucrados: una idea que se convierte en un input para el departamento de I+D, de ahí pasa al de diseño, ingeniería, producción, marketing y finalmente, se obtiene como output del proceso, el producto (Figura 1.11).

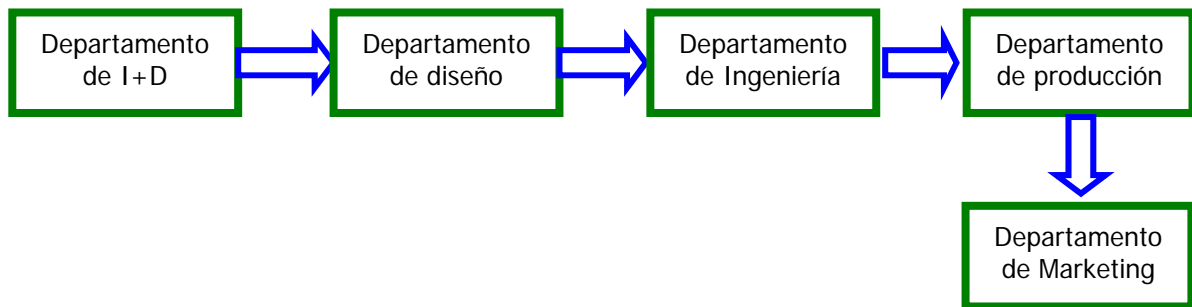


Figura 1.11 Modelo por etapas departamentales
Fuente: Saren, 1984

Una de las principales debilidades de estos modelos es que consideran cada actividad o departamento como individual y aislado del resto, cuando indudablemente tienen lugar numerosas interrelaciones. Son modelos que no contemplan las superposiciones o solapamientos que se producen entre los departamentos y los procesos de retroalimentación o retro-información que tienen lugar entre los mismos

Finalmente, tampoco indican qué sucede exactamente dentro de cada uno de los departamentos y la etapa en la que se encuentra la innovación cuando abandona un departamento concreto (Saren, 1984; Forrest, 1991)

1.9.3.2 Modelo Schmidt-Tiedemann

El Modelo Schmidt-Tiedemann o modelo en concomitancia, podría incluirse entre los Modelos Integrados. Reúne conjuntamente las tres áreas funcionales del proceso de innovación industrial: la función de investigación (básica y aplicada), la función técnica (evaluación técnica, identificación de necesidades de know-how y desarrollo), y la función comercial (investigación de mercado, ventas y distribución). El modelo en analogía recibe su nombre debido a que las funciones de investigación, comercial y técnica se acompañan la una a la otra a lo largo del proceso de innovación con interacciones casi-continuas (Schmidt-Tiedemann, 1982).

Las principales características del modelo son: por un lado, considera las tres funciones como actividades simultáneas y describe de forma explícita la secuencia temporal de tareas desarrolladas por cada departamento funcional; en segundo lugar, toma buena cuenta de las interacciones entre las distintas funciones a lo largo del proceso de innovación; finalmente, los hitos que guían el proceso en el tiempo vienen definidos, más que por un conjunto de etapas de transferencia organizadas previamente, por parámetros orientados al negocio (consecución de objetivos intermedios, asignación de recursos, etc.).

El modelo está dividido en tres fases: exploración, innovación y difusión, cada una de las cuales tiene perfectamente definidas las decisiones clave que hay que adoptar y los ciclos de retroalimentación. Además, la última de las fases incorpora los efectos que tienen el ciclo de vida del producto y la curva de la experiencia en las modificaciones del producto y el ahorro en costes (Forrest, 1991).

1.9.3.3 Modelo de Marquis

Un esquema más cercano a la realidad empresarial es el denominado modelo integrado o modelo de Marquis (Pavón, 1981; Roberts, 1984; Mandado, 1989 y 2003; Barceló, 1994) permite ver la interacción entre ciencia, tecnología y mercado como una actividad constante y en continuo cambio constata que las innovaciones suelen partir de una idea sobre un nuevo o mejor producto o proceso de producción. Esta idea no procede necesariamente del departamento de investigación sino que puede emanar de cualquier departamento de la empresa: producción, comercial, etc. De hecho, la mayoría de las ideas innovadoras son aportadas por el departamento comercial que recoge las sugerencias de los clientes.

Esta idea debe cumplir dos requisitos fundamentales: la factibilidad técnica y la demanda potencial.

A partir de la idea se pondrá en marcha el proceso que examinará las posibilidades de la tecnología actual y, si estas se muestran insuficientes, "retrocederá" hasta la investigación aplicada o, incluso, a la investigación básica. Muchas innovaciones no requieren ningún tipo de investigación básica o aplicada, ya que son posibles a partir de combinaciones nuevas de las tecnologías existentes. En definitiva, la secuencia de la innovación es ahora la siguiente: empieza con la formulación de la idea, pasa por la investigación y la obtención de la solución y concluye con la implementación y difusión (Figura 1.12).

Este modelo se compone de las etapas siguientes:

1) Generación de la idea.

En primer lugar existe una idea que comporta una cierta factibilidad técnica y una posible demanda del mercado. Esta idea requerirá el examen de los conocimientos técnicos disponibles y, si éstos no son suficientes, habrá que poner en marcha un proceso de investigación.

2) Solución del problema

Está formada por un conjunto de actividades, para obtener información disponible del mercado y, realizar la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico que permita encontrar la mejor solución al problema planteado.

3) Fabricación del sistema

Esta fase se lleva a cabo utilizando métodos y normas de diseño ya establecidos o modificados adecuadamente, lo que equivale a una innovación de proceso. En esta etapa es muy importante tener en cuenta los criterios de calidad requeridos para asegurar la siguiente fase.

4) Puesta en práctica y uso

Esta etapa comprende el conjunto de actividades para introducir con éxito en el mercado un nuevo producto o proceso. Sus costes se derivan de la investigación y pruebas de mercado, y comprenden los gastos de establecimiento o mantenimiento de redes de distribución servicios de venta y postventa y de la campaña publicitaria inicial.

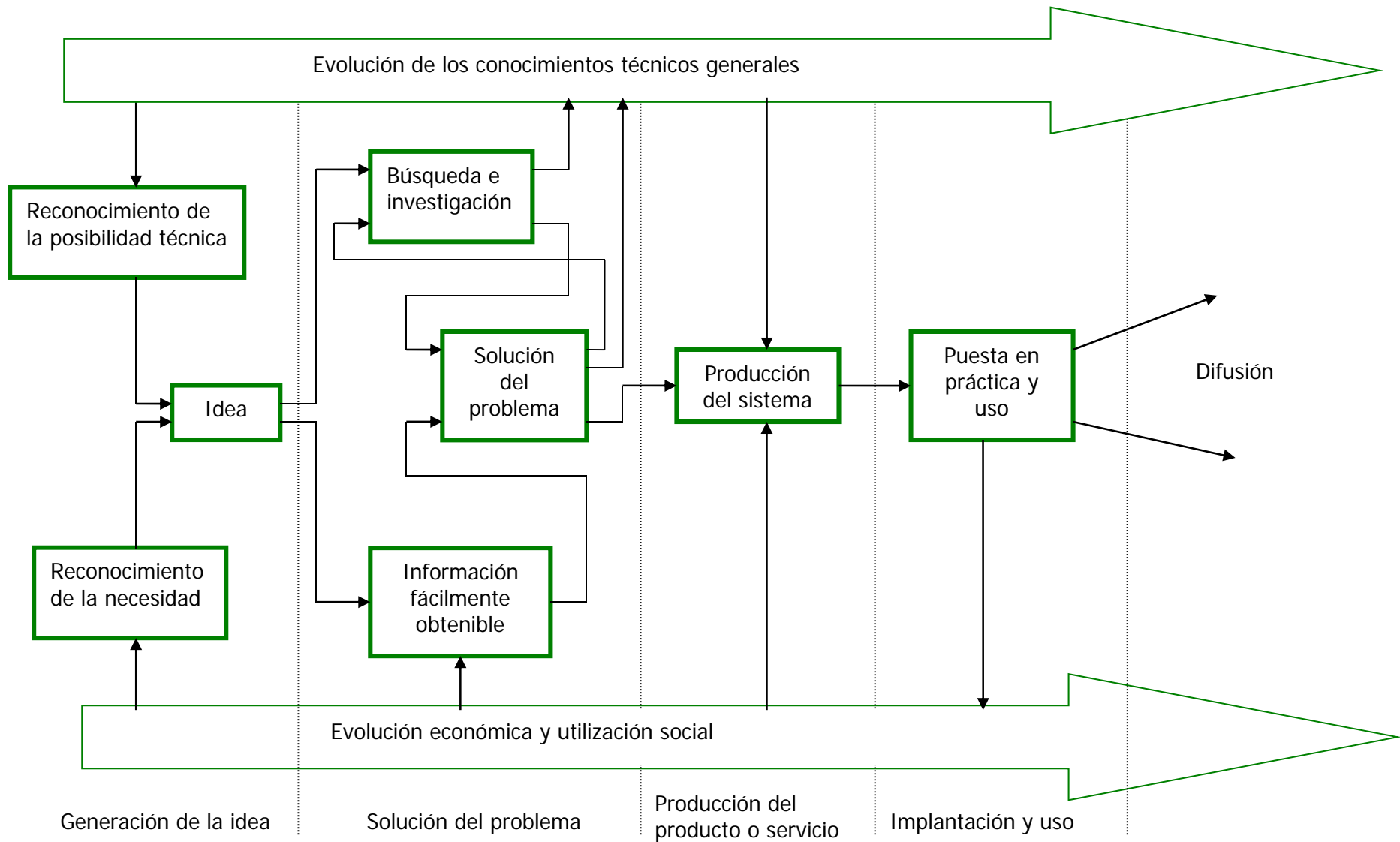


Figura 1.12 El modelo de Marquis
 Fuente: Mandado (2003) adaptado de Myers y Marquis (1969)

1.9.3.4 Modelo de la Triple Hélice

Este modelo se funda en la idea de que las redes entre las empresas, los subcontratistas, las universidades, las instituciones de investigación y las instituciones del gobierno pueden generar la transferencia y la adquisición del conocimiento y desarrollo de la innovación. (Van Dijk, 2002). El modelo de la triple hélice pone un mayor énfasis en la realización de aprender rápido y eficaz con proximidad y de la colaboración entre los actores principales además de relaciones intra e inter-organizacionales significativas (Etzkwitz, 1998)

El sistema de la triple hélice también se construye sobre la necesidad de relaciones de organización eficaces. Similar a la teoría de la innovación de los entornos, que reconoce la significación de los sistemas local/regional de la innovación y por lo tanto la relación entre la innovación y la localización específica. Para Camagni, (1991) este concepto es una red compleja de relaciones en un área geográfica limitada que realza la capacidad innovadora local con procesos de aprendizaje sinérgicos y de colaboración. Según Hakansson y Snehata, (1995) existen dos factores cruciales para el éxito del sistema de la triple hélice. El primero se relaciona con la implicación y la comisión de todos los involucrados. El segundo se asocia a la tarea de mecanismos que se convierten de coordinar las interacciones y los interfaces múltiples y complejos para generar un ambiente conducente para la producción y compartir del conocimiento.

Una característica fundamental del modelo triple de la hélice es su destreza para reunir a los diversos agentes, capitalizando sus interacciones para proporcionar una comprensión del proceso de la innovación y de sus determinantes (Figura 1.13).

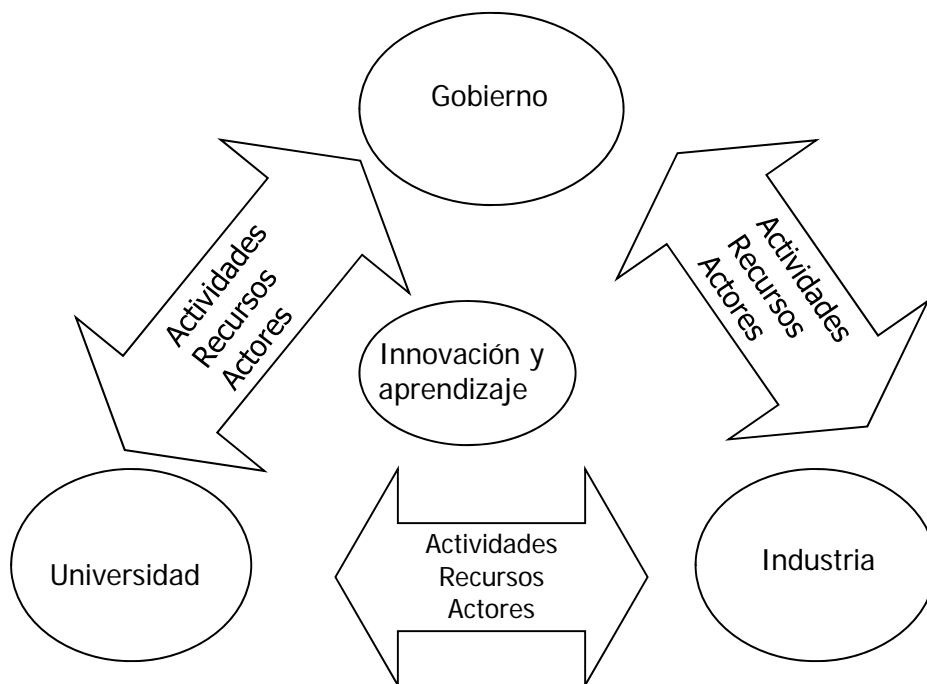


Figura 1.13 Modelo de la triple hélice
Fuente: Saad & Zawdie, 2005

1.9.3.5 Modelo de Kaplan y Norton

Kaplan y Norton (1996) se refieren a un modelo de la cadena genérica de valor a partir de un conjunto de procesos que crean valor para los clientes y beneficios económicos para la organización. Este concepto abarca tres procesos principales (Figura 1.14):

Innovación, Operaciones y Servicio de postventa.

El proceso de innovación se vincula con el proceso de desarrollo del producto donde la empresa investiga las necesidades, emergentes o latentes de los clientes, para poder crear los productos y servicios que permitan satisfacer esas necesidades. El proceso de innovación, si bien se convierte en un proceso crítico, y de importancia relativa superior a los procesos operativos en aquellas empresas con ciclos largos para el desarrollo y diseño de sus productos, es una oportunidad para todas aquellas empresas que tengan los recursos para llevarlo adelante y generar valor para sus productos.

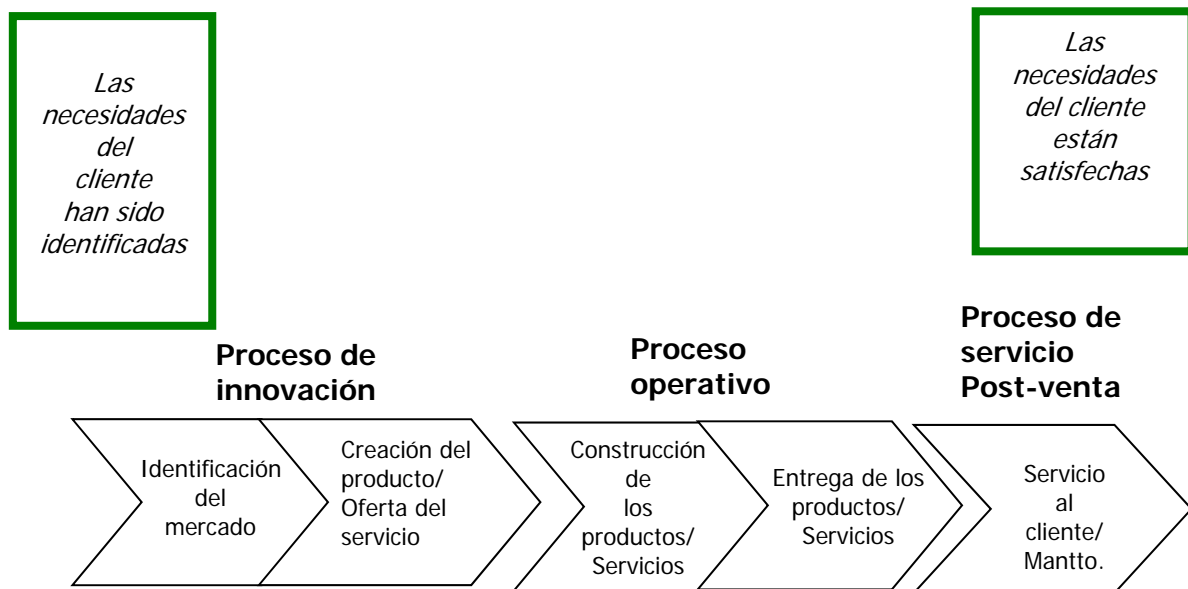


Figura 1.14 Modelo de la cadena genérica del valor
Fuente: Kaplan y Norton, 1996

1.9.3.6 Modelo de Abernathy

Este modelo (Abernathy y Utterback, 1978) sostiene que el cambio tecnológico sigue un ciclo predeterminado, que consta de tres fases, y cada una de ellas implica tomar diferentes decisiones estratégicas para ser gestionada adecuadamente.

En la primera fase se llevan a cabo las innovaciones del producto. La segunda fase está caracterizada por innovaciones de proceso y la última, presenta innovaciones que simultanean cambios en producto y proceso. Los objetivos que están implícitos a lo largo del ciclo son la mejora de la calidad, el aumento de las prestaciones y la reducción de costes. Al final este modelo concluye que el cambio tecnológico presenta un comportamiento cíclico y que las distintas etapas se van sucediendo en el tiempo.

1.9.3.7 Modelo de Henderson-Clark

Henderson y Clark (1990), plantean la innovación de tipo arquitectural, dividiendo el conocimiento tecnológico en dos unidades: el conocimiento de los componentes y el conocimiento de la relación entre ellos (llamado conocimiento arquitectónico). Las innovaciones pueden cambiar la arquitectura de un producto sin cambiar sus componentes, la esencia de este planteamiento es la reconfiguración de los vínculos de un sistema para enlazar los componentes en una nueva forma; es decir que se puede cambiar un componente quizás en tamaño u otro parámetro de su diseño, para crear nuevos enlaces con otros componentes en el producto establecido.

La innovación alcanza un impacto en el conocimiento de los componentes, en el conocimiento arquitectónico o en ambos para la compañía que los genere de esta manera se establece que:

- Cuando la innovación aumenta el conocimiento de componentes y el arquitectónico, se le denomina como incremental.
- Si rompe el conocimiento de componentes y el arquitectónico es radical.
- Si solo rompe el conocimiento arquitectónico e incrementa el conocimiento de componentes, la innovación se establece como arquitectónica.
- Finalmente cuando se rompe el conocimiento de componentes, y se incrementa el conocimiento arquitectónico es conocido como innovación modular.

1.9.3.8 Modelo de la cadena de valores agregados de la innovación

Establece una relación entre las consecuencias de la innovación y la competitividad, las capacidades de los clientes, proveedores y factores innovadores complementarios en una compañía.

Una innovación que sea radical para un fabricante puede ser incremental para sus proveedores y radical para sus clientes.

1.9.3.9 Matriz de familiaridad

Las mejores condiciones para desarrollar una innovación incremental intrínsecamente para una empresa es si la tecnología y el mercado le son familiares, con lo cual reconoce sus capacidades para efectuarla, en caso contrario cuando la tecnología y el mercado son nuevos la empresa tendría que hacer uso del capital de riesgo, adquisición de conocimiento, marketing y otros factores para con esto establecer mejores condiciones para desarrollarla.

1.9.3.10 Modelo de Teece

El modelo de Teece se utiliza con dos objetivos específicos, pronosticar quién se beneficiará de una innovación, y determinar en donde puede invertir la empresa para desarrollar determinadas innovaciones. Establece que existen dos factores para beneficiarse de una innovación: Imitabilidad y activos complementarios.

Imitabilidad se refiere a la facilidad con la que los competidores pueden copiar o duplicar la tecnología o proceso innovativo. La protección de una innovación se realiza por medio de

patentes, derechos de autor, marcas registradas o de la capacidad de la competencia para imitar la tecnología dada

Los activos complementarios son todas las capacidades adicionales que la empresa necesita para explotar la tecnología (fabricación, comercialización, canales de distribución, servicio, prestigio, conocimiento, tecnologías adicionales, etc.).

1.9.3.11 Modelo de opción estratégica

Este modelo distingue distintos tipos de prácticas adoptadas por las empresas para manejar el proceso de innovación

Una estrategia de innovación ofensiva es cuando una empresa es la primera en introducir nuevos productos

En una estrategia defensiva, una compañía espera que un competidor con una estrategia ofensiva introduzca primero un producto y resuelva la problemática que origina la innovación

En la estrategia imitativa una empresa genera copias del desarrollo de la empresa autora

En la estrategia dependiente, la empresa adopta el rol de subordinado respecto a una empresa más poderosa e imita los cambios en productos solo cuando estos son solicitados por los clientes o por la empresa matriz.

En una estrategia oportunista, la empresa busca ciertas necesidades particulares de un segmento del mercado, que no han sido satisfechas

1.9.3.12 Modelo de Tushman del ciclo de vida de la tecnología o de la curva "S"

Este modelo fue introducido por Foster (1986), distingue tres fases en la evolución de una tecnología y el fruto que de ella puede extraer una empresa. En la primera fase, la tecnología es inmadura y las ventajas obtenibles son menores. De hecho, los costes de inversión suelen ser grandes y las rentabilidades bajas. La segunda fase es la de explosión y crecimiento de la tecnología y la rentabilidad. La tecnología mejora rápidamente y su efecto en los productos y procesos es evidente, con un impacto muy positivo en la cuenta de resultados.

En la última fase, la tecnología ha madurado, y el rendimiento de las inversiones baja mucho, entendiendo que se ha llegado al límite de lo que la tecnología puede dar de sí.

El movimiento a lo largo de la curva de una curva S es el resultado de mejoras incrementales dentro de una trayectoria tecnológica existente, mientras que el saltar sobre la curva siguiente de la tecnología implica adoptar una nueva tecnología. En este sentido, la innovación en la industria se mueve a través de una sucesión de ciclos tecnológicos. Cada ciclo comienza con una discontinuidad tecnológica, basada en que las nuevas tecnologías tienen límites técnicos intrínsecamente superiores a los de la tecnología dominante anterior (Tushman y Anderson, 1996).

1.9.4 Modelos de gestión de la innovación

La innovación empresarial se estructura dentro de un marco formal o no formal, y con base en esta premisa se identifica un Sistema de Gestión de la Innovación (SGI), definido como un conjunto de organismos o actores que interactúan en un contexto y cuyas acciones determinan el comportamiento de la innovación en la empresa.

1.9.4.1 Modelo de solución a la innovación

Hamel (2000), estructura su modelo en dos ejes soportados por dos bases de conocimiento. Los dos ejes son un conjunto de capacidades en innovación y el proceso de innovación concebido como una rueda de innovación. Las bases de conocimiento son las diez reglas del diseño para la innovación radical y el activismo como motor de acción. Las capacidades de innovación en la empresa permiten crear una estructura basada en la innovación. Tales capacidades son las habilidades para la innovación, las tecnologías de la información, los indicadores empleados para la medición y los procesos de gestión. (Figura 1.15).

1.9.4.2 Modelo gestión de la innovación tecnológica.

Dogson (2000), plantea, la gestión de la innovación tecnológica como un proceso que implica manejar y coordinar ciertas áreas específicas dentro y fuera de la empresa que incluyen I+D, el desarrollo de nuevos productos, las actividades de producción y operaciones, la estrategia tecnológica, la colaboración tecnológica y el proceso de comercialización de la innovación.

1.9.4.3 Modelo EFQM de gestión de la calidad.

Este modelo (Figura 1.15) es un instrumento concebido por la European Foundation for Quality Management (EFQM), con el objetivo de impulsar la mejora de la calidad en las empresas y organizaciones europeas. El modelo EFQM es un marco de referencia compuesto por nueve criterios agrupados en dos bloques: criterios agente y criterios resultados. Su concepción como marco de referencia permite utilizarlo tanto en las tareas de diagnóstico (autoevaluación) como para orientar la gestión de la organización sobre la base de los principios de la calidad total.

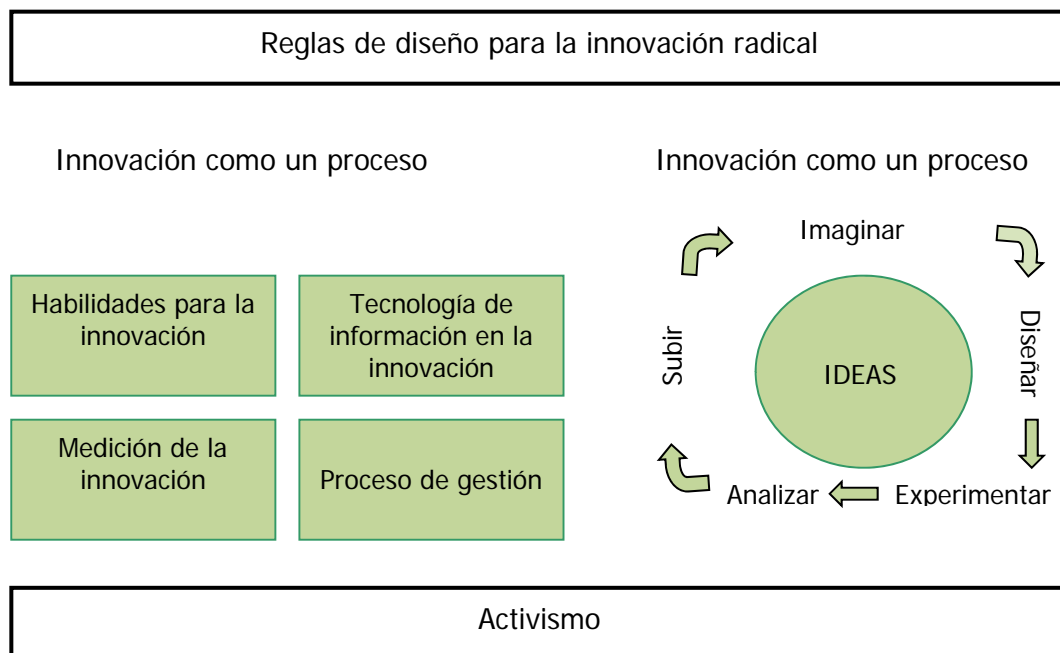


Figura 1.15 La rueda de la innovación
Fuente: Hamel, 2000

Los criterios agente (liderazgos, personas, política y estrategia, alianzas y recursos, procesos) reflejan que actividades realiza la institución y como las concibe, implantan, desarrolla, evalúa y mejora. Los criterios resultado reflejan de una manera integral lo obtenido como consecuencia de las actividades realizadas, desde lo logrado en las personas de la propia organización hasta lo conseguido en términos de resultado de funcionamiento.

1.9.5 El modelo catalán de innovación

El Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM), organismo ligado al gobierno catalán, tiene como misión promover el desarrollo de negocio en Cataluña, subsanando el equilibrio regional y proveyendo a las compañías de la información buscando impulsar la competitividad del tejido industrial de la región.

Uno de los proyectos más importantes del CIDEM ha sido el desarrollo de un plan estratégico de la innovación para Cataluña, INNOCAT, en el marco del programa de RITTS (Estrategia Regional de la Transferencia de la Innovación y de Tecnología) de la Comisión de las Comunidades Europeas.

INNOCAT apunta a estimular las actividades de la innovación entre PyMEs que constituyen el 95% del marco industrial en Cataluña. La estrategia competitiva para estas industrias ha estado, basada en un acercamiento del coste-ventaja.

Después de la integración de España en el área económica de la Unión Europea (UE) en 1986, la ventaja competitiva cambió de puesto progresivamente a un acercamiento de la calidad. La gestión de la calidad era la línea estratégica en la base de actividades del CIDEM en los 80's y principios de los 90's con las actividades del Centro Catalán de la Calidad (CCC). La calidad se ha separado ya extensamente como práctica normal entre las firmas catalanas, y se ha asumido casi totalmente en todos los conjuntos industriales.

En los últimos 90's, el desafío para distinguir las firmas catalanas se convirtió en la capacidad de incorporar valor continuo del producto nuevo con tecnología o diseño, o de aumentar sus capacidades tecnológicas de proceso, es decir, su capacidad de innovar continuamente.

En este contexto, el CIDEM decide crear un equipo integrado por algunos miembros internos, consultores y profesores externos para lanzar un programa que tiene el objetivo facilitar la innovación en las PyMEs catalanas. El primer objetivo es hacer que las firmas catalanas se enteren de la importancia de manejar la innovación como proceso estratégico. Para la innovación, el I+D no es suficiente, es necesario actuar simultáneamente en otros frentes, por ejemplo: generación de nuevos conceptos, desarrollo de producto, tiempos más cortos para salir al mercado, redefinición constante de las actividades de producción y procesos de ventas. Las compañías innovadoras son las compañías que guardan un alto porcentaje de productos nuevos dentro de su sector, y éste es el resultado de dedicar esfuerzos de la gerencia y suficientes recursos de manejar el proceso de hacer "nuevas cosas".

Es por tanto necesario conseguir que este mensaje llegue a través a las compañías. Por esta razón se organizan conferencias, específicas a algunos sectores, donde la importancia de la innovación es recalcada precisando la diferencia entre el promedio y las compañías gacela (grupo de 254 compañías que habían aumentado ventas en por lo menos el 50% durante el período 1996-1998).

También es considerado importante contribuir al desarrollo de una infraestructura del país y a un sistema de metodologías para la gestión de la innovación para acercar a los negocios

pequeños y de tamaño mediano a las nuevas herramientas que podrían hacer la excelencia en el negocio.

El plan de la innovación del CIDEM para Cataluña incluye cinco esquemas principales (Figura 1.16):

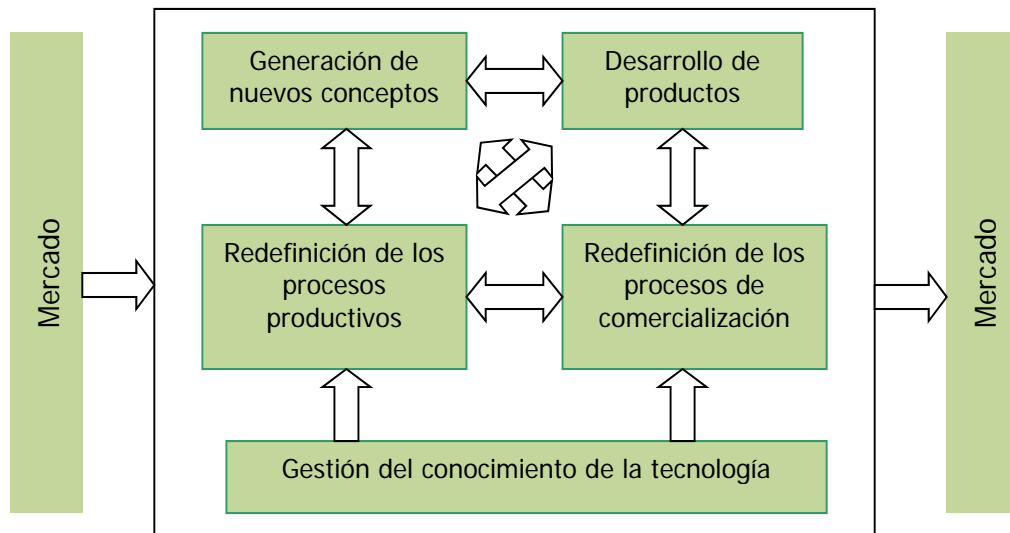


Figura 1.16 Modelo CIDEM de gestión de la innovación
Fuente CIDEM, 2002

1. - La gestión de la innovación

Este programa tiene el objetivo comunicar a los responsables del negocio la importancia de manejar la innovación como proceso estratégico.

Los bloques o los criterios principales en el modelo son:

(A) Generación de nuevos conceptos, incluyendo creación de ideas, introducción de variaciones a los productos existentes, definición de nuevos conceptos para satisfacer demandas del mercado que emergen o generando la demanda del mercado para una nueva tecnología desarrollada.

(B) El desarrollo de nuevos productos, transformar el concepto generado en el bloque anterior en un prototipo listo para ser fabricado (o ser entregado) y colocarlo en un mercado específico.

(C) Redefinición de procesos productivos, fabricar o entregar un producto definido nuevamente, o mejorar la fabricación de productos existentes.

(D) Redefinición de ventas y de la distribución procesos, incluyen todos los cambios en los procesos que entregan el producto al cliente, buscando nuevas posibilidades para agregar valor adicional en esta parte de la cadena. Este bloque habría podido ser incluido en un proceso particular en el bloque anterior, pero se considero que muchas PyMEs en Cataluña no habían prestado la suficiente atención a esta, y por ello requirió un análisis específico y separado.

(E) La gestión del conocimiento y de la tecnología, incluyen las actividades para mantener la información actualizada sobre tendencias de la tecnología, guardar un flujo adecuado del conocimiento a lo largo del proceso de innovación, definir qué tecnologías serán desarrolladas internamente y cuál será desarrollada por proveedores externos, o las posibles alianzas tecnológicas con otras firmas o instituciones.

2. - El mercado de la tecnología

El objetivo de este programa es promover el desarrollo de la tecnología con proveedores externos (outsourcing). Generalmente, la herramienta principal de la demanda elegida para favorecer el outsourcing de la tecnología han sido incentivos fiscales. Pero para consolidar un mercado tecnológico se considera necesaria garantizar la oferta de las universidades y de los centros tecnológicos.

El programa creó un sistema de acreditación para los abastecedores en este mercado y desarrolló una red de los proveedores de la tecnología.

3. - La creación de compañías de base tecnológica, el objetivo es proporcionar apoyo en la creación de compañías de base tecnológica y atraer los mejores proyectos de empresarios extranjeros para colocar a Cataluña como uno de los principales regiones en Europa.

4. - La digitalización de las compañías ha provocado un cambio fundamental de la actividad económica. La dirección adecuada de la información comercial es la llave al espíritu competitivo de la organización. La digitalización no sólo implica cambios de las organizaciones y procesos para hacer el mismo tipo del producto, sino también en la concepción y la definición del tipo de negocio y los lugares de mercado donde se puede competir.

5. - La producción flexible y la logística integral son puntos claves de la innovación comercial. Los gastos logísticos deben ser considerados desde un punto de vista integral, que incluye la cadena de valor entera, de proveedores a consumidores finales. Debemos aprender a identificar y segmentar a los agentes claves de la cadena de valor.

La logística integral comprende un juego de acciones y procedimientos necesarios para programar la producción, conseguir materiales y componentes, manejar suficientemente la reserva, ocuparse de las órdenes por productos acabados y distribución posterior a clientes.

Las técnicas usadas comúnmente para optimizar la fabricación y el sistema logístico son just in time y la fabricación integrada, que permiten alcanzar los objetivos previstos reduciendo al mínimo gastos, principalmente financiación de reserva, necesidad de espacio de planta, transporte, embalaje, manejo de materiales y distribución de productos acabados.

1.10 Gestión de la innovación

La gestión de la innovación es la herramienta que permite aumentar la tasa de innovación empresarial; generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos o mejorar los existentes; y transferir estas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización.

Según Roberts (1996) se define como "la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes y, la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso".

Para conseguirlo se consideran ciertos elementos claves de innovación que convenientemente coordinados constituyen un modelo de innovación, en base al cual las empresas pueden diseñar o mejorar sus propios sistemas de innovación. Los elementos en cuestión son:

Vigilar consiste en la exploración continua del entorno en busca de señales sobre la necesidad de innovar y sobre oportunidades potenciales que puedan aparecer para la empresa. Su objeto es el de preparar a la organización para afrontar los cambios que le puedan afectar en un futuro más o menos próximo y conseguir así su adaptación.

Focalizar es desarrollar una respuesta estratégica seleccionando entre el grupo de potenciales detonadores de innovación identificados, aquellos aspectos en los que la organización se decide y compromete a asignar recursos.

Capacitarse la estrategia que se haya elegido, dedicando los recursos necesarios para ponerla en práctica. Esta capacitación puede hacerse a través de la compra directa de una tecnología, de la explotación de los resultados de una investigación existente, o mediante el desarrollo de actividades de I+D internas.

Implantar la innovación, partiendo de la idea y siguiendo las distintas fases de su desarrollo hasta su lanzamiento final como un nuevo producto o servicio en el mercado, o como un nuevo proceso o método dentro de la organización.

Aprender de la experiencia, lo que supone reflexionar sobre los elementos anteriores y revisar experiencias tanto de éxito como de fracaso, para poder captar el conocimiento derivado de la experiencia.

El modelo puede ser aplicado en proyectos, equipos de trabajo a la organización en su conjunto o como filosofía general de gestión. Es decir no solo es un modelo de innovación tecnológica, sino que es un modelo de innovación a nivel de la organización, y una forma de aplicar y reforzar los conceptos de Gestión de la Innovación en el negocio (Figura 1.17).

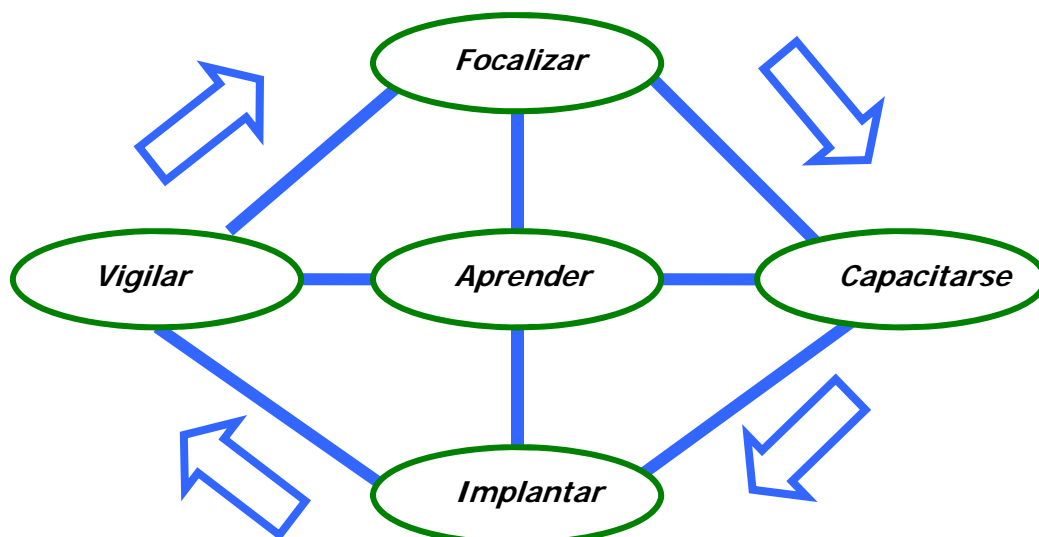


Figura1.17 Modelo Conceptual de elementos clave de la innovación tecnológica

Fuente: TEMAGUIDE, Fundación COTEC 1999

Las grandes empresas, ya sean proveedoras o destinatarias de servicios de innovación, al estar gestionadas por profesionales altamente cualificados, han otorgado a la innovación su justa dimensión dentro de la empresa. Realizan, internamente o con apoyos externos, los necesarios diagnósticos de innovación, mediante los cuales determinan sus carencias y establecen los planes correctivos y preventivos de implantación de innovaciones en los productos o en los diversos procesos productivos.

En relación a las pequeñas empresas, existe una importante diferencia, según sean proveedoras o destinatarias de servicios de innovación.

En el primer caso, necesariamente deben haber alcanzado un nivel suficiente en la "gestión de su innovación". Están gestionadas por profesionales de alta cualificación y realizan sus diagnósticos de innovación, mediante los que determinan sus carencias y establecen sus planes correctivos y preventivos de implantación de innovaciones. Es habitual en ellas dedicar personal propio, si bien a dedicación parcial, a las actividades innovadoras (constituyendo sus "departamentos de I+D") y no es frecuente recurrir a proveedores externos.

Las pequeñas empresas, destinatarias de servicios de innovación, donde reside la mayor parte de la que genera el PIB y del empleo. Lo habitual es que, su nivel de "gestión de su innovación" sea escaso. Esto no quiere decir que no innoven, sino que lo hacen de una forma "no gestionada", no proactiva, sino reactivamente, como respuesta a presiones de los clientes, de las nuevas normativas y de problemas de mercado.

Están gestionadas por encomiables profesionales o empresarios de media o baja cualificación técnica, que normalmente otorgan a la innovación el papel de un coste, en vez de una inversión, y que, consecuentemente, hay que evitar en lo posible.

1.11 Indicadores de Innovación

El indicador básico del nivel de innovación empresarial de un país es el número de empresas que realizan innovaciones. Un aspecto relevante a tener en cuenta al valorar la actividad innovadora de las empresas es el grado en que éstas incluyen la tecnología en sus estrategias de búsqueda de competitividad.

La herramienta elemental para esta tarea son las encuestas de innovación que realizan con distinta periodicidad los institutos de estadística de la mayoría de los países desarrollados, basadas en la metodología definida por la OCDE en el Manual de Oslo (OCDE, 1995).

Existe el Cuadro Europeo de Indicadores de la Innovación (European Innovation Scoreboard, EIS) de la Comisión Europea, este permite evaluar los puntos fuertes y débiles de la innovación y competitividad en los estados miembros y realizar una comparación de los resultados de cada uno de ellos con los de Estados Unidos, Japón.

Los indicadores se agrupan en cinco áreas correspondiendo tres de ellas a los factores de la innovación (inputs) y dos a sus resultados (outputs).

Factores de innovación (inputs)

Conductores de la innovación (innovation drivers): cinco indicadores que permiten medir las condiciones estructurales requeridas para la innovación potencial.

La creación de conocimiento (knowledge creation): cinco indicadores que permiten medir la inversión en las actividades de I+D consideradas como elementos fundamentales para el desarrollo exitoso de una economía del conocimiento.

La innovación y el empresariado (innovation and entrepreneur ship): seis indicadores que permiten medir los esfuerzos para la innovación en las empresas.

Resultados de la innovación (outputs)

Aplicación de la innovación (application): cinco indicadores que permiten medir el resultado de la innovación en término de la actividad laboral y de las empresas, así como el valor añadido en los sectores innovadores.

Propiedad intelectual (intellectual property): cinco indicadores que permiten medir los resultados conseguidos con éxito en términos de conocimiento (know-how).

Índice Sintético Europeo de Innovación (SII)

Analiza los países por medio de un comparativo clasificado en cuatro grupos, según la tipología de la Comisión Europea:

Tipo 1 «líder» (Leading countries): registran un Índice Sintético de Innovación netamente superior a la media europea.

Tipo 2 «de dinamismo medio» (Average performance): registran un índice superior o casi igual a la media de la UE-25 y de la UE-15

Tipo 3 «en progreso» (Catching up): registran un índice inferior a la media europea,

Tipo 4 «perdiendo terreno» (Losing ground): registran un índice netamente inferior a la media europea.

1.12 Conclusiones del capítulo

Se ha mostrado una perspectiva general de las tendencias en cuanto a investigación sobre innovación tecnológica. De este modo se partió de la definición conceptual de la innovación visto desde diversos enfoques a través del tiempo, destacando que los autores coinciden en que la innovación es generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos o mejorar los existentes; y transferir estas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización, remarcando la estrecha relación que tiene la innovación con la competitividad, la novedad y la satisfacción de la necesidad social.

En este sentido la investigación abarca también la relación que tiene la innovación tecnológica con la empresa, y las herramientas de que se disponen para gestionarla, así mismo se exponen las actividades de investigación y desarrollo empresarial, explorándose además los sistemas nacionales de innovación en México y España, parques tecnológicos, los organismos precursores y los mecanismos indicadores de la innovación.

El sistema mexicano de innovación, presenta un importante atraso relativo, tanto respecto a los países de la OCDE, como a los países emergentes, que es el resultado simultáneo de una insuficiente capacidad para la producción del conocimiento y tecnología y, a la vez, de la escasez de la demanda y de la desconexión entre ésta y la oferta pública.

El principal problema de México es la desarticulación del sistema y la falta de interacción entre los actores de la I+D y la innovación. La ausencia de demanda tecnológica y de conocimiento por parte de las empresas es quizá el inconveniente más grave, porque dificulta que la limitada producción tecno-científica se oriente no solo al mundo académico sino también a satisfacer las necesidades científicas y tecnológicas del sector empresarial y productivo, y a cubrir las necesidades sociales.

En España, la administración pública apoya el fomento de la innovación con la concesión de subvenciones, créditos y en normas de política fiscal sobre las actividades de innovación. Y a

los programas de comunicación que difunden capacidades y soluciones tecnológicas en el entorno empresarial

El sistema público de I+D integra el conjunto de todas las instituciones y organismos dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo con el objetivo de su aplicación al tejido empresarial. Está compuesto por las universidades y los denominados organismos públicos de investigación (OPI), que, no desempeñan actividades de enseñanza superior reglada.

Los modelos de innovación se han clasificado básicamente en dos que son los más utilizados: el modelo lineal y el de generaciones del proceso de innovación de Rothwell, sin embargo a medida que se han producido avances en el entendimiento del proceso de innovación, han ido surgiendo nuevos modelos cada vez más sofisticados.

En la actualidad, los modelos existentes presentan ciertas carencias e interrogantes, hasta el punto de que algunos autores concluyen que hoy en día aún no se ha desarrollado un modelo del proceso de innovación generalizable, incluso llegan a cuestionar el hecho mismo de intentar desarrollar un modelo universal, el principal inconveniente radica en que éste puede llegar a considerarse el modelo idóneo para todos los tipos de innovación, de manera que directivos y agentes pueden tratar de adaptar a la fuerza los procesos de innovación, sin importarles los requisitos concretos y las circunstancias de los casos particulares.

La innovación es una actividad compleja, diversificada, con muchos componentes en interacción que actúan como fuentes de las nuevas ideas, y es muy difícil descubrir las consecuencias que un nuevo acontecimiento puede llegar a provocar.

Capítulo 2

El Proceso de diseño y desarrollo de producto

2. Capítulo 2. El Proceso de diseño y desarrollo de producto

2.1 Introducción

El diseño nace con el surgimiento de la capacidad del individuo para la solución de problemas de subsistencia, el ser humano al comenzar a elaborar los primeros utensilios ha prestado a tales objetos una configuración especial, una forma determinada que sirve a su función específica, pero es el resultado además de una opción personal del individuo que los ha construido o de las personas que han procurado su construcción, esta opción contribuye a diferenciar los objetos, que aun pudiendo servir para un mismo fin, adquirirán aspectos diferentes.

Sin embargo el diseño, como se concibe en la actualidad aparece con la revolución industrial, a partir de la fabricación de productos donde la complejidad de tareas implicaba una división del trabajo. Se especializaban estas tareas, dando lugar a un nuevo concepto en la definición del producto y una nueva actividad específica en la concepción y creación de este que se le atribuía al diseñador industrial. La automatización de las empresas y el uso de nuevos materiales y tecnologías contribuyo de manera definitiva a lo que hoy en día denominamos principios de diseño.

En este momento cobra importancia el producto de sus aspectos formales y materiales alcanzando un máximo exponente en el movimiento denominado de la Bauhaus a finales del siglo XIX.

Como consecuencia a todo esto aparecen en Europa distintos movimientos en los que destacan el Art Nouveau en Francia, el Jugendstil en Alemania, el Modern Style en Inglaterra, el Sezessionstil en Austria y el modernismo en España, y a comienzos del siglo XX la escuela Deutsche Werkbund en Múnich, planteando las dos corrientes (artesanos e industriales) que en el futuro servirían como base para el desarrollo del concepto del diseño moderno.

Influenciadas por esta última surgen otras similares la de Slöjelforennigen en Suecia y en Inglaterra Design and Industries Association. Todas estas se basaban en la educación tanto del fabricante como la del usuario teniendo en cuenta sus respectivos papeles en el rol de diseño, creando una cultura de tipo educacional encaminada al gusto por los objetos diseñados.

Se intentaba dar respuesta a las necesidades sociales a partir de una teoría formulada en la síntesis estética y social. En este momento se da un paso definitivo, pasando de una concepción de diseño con carácter artesanal, a una nueva concepción de diseño con carácter industrial, presentando una propuesta actual.

En 1953 se funda la Escuela Superior de Ulm, el objetivo principal de esta escuela era la creación de productos de la vida cotidiana con un enfoque eminentemente orientado a la producción, pero considerando los factores funcionales, culturales, tecnológicos y económicos, denominándose posteriormente doctrina funcionalista, manteniéndose por muchos años como un estándar del lenguaje formal del diseño.

En los 60's se produce un cambio en la sociedad mucho más optimista. Los fabricantes comienzan a crear objetos con formas nuevas y colores, utilizando nuevos materiales y tecnologías orientados a la población juvenil, que de alguna manera está buscando un cambio. Se rompe con el funcionalismo y el diseño es elevado a la categoría de arte.

En los 80's en un mercado de fuerte competencia y que comienza a globalizarse, la reducción de los tiempos de servicio al cliente y la agilidad de las empresas comienzan a ser factores claves de la competitividad. Las técnicas de gestión de calidad y la introducción de los sistemas CAD-CAM son las características de la nueva empresa, preocupada por una demanda de productos cada vez más diferenciados. Durante los 90's existe una mayor conciencia social por el medio ambiente y la ecología. Esto influye decisivamente en el diseño. Aparecen los primeros objetos para ser reciclados. A su vez se realizan estudios ergonómicos sobre discapacitados con el objetivo de diseñar productos específicos para este sector, ignorado durante la época del consumismo y la productividad.

En la actualidad los cambios en la estructura económica, la relocalización de las actividades, la gran cantidad de medios y la alta especialización tecnológica sugieren nuevas formas de trabajo que resuelvan problemas más complejos, desde aspectos mucho más diferenciados y con altos índices de interacción.

Las nuevas tecnologías, la microelectrónica, los nuevos sistemas informáticos de comunicación han revolucionado el mundo globalizándolo. Las nuevas tecnologías están concebidas para el procesamiento de la información. Pero la información no solo es la materia prima sobre la que actúan las nuevas tecnologías, sino que incluso es el producto que se obtiene de su manipulación

Otro punto relevante es la preocupación por el medio ambiente, esta premisa empieza a formar parte de los requerimientos del producto. Un diseño que se pueda conceptualizar como ecológico deberá tener en cuenta el impacto de la extracción de las materias primas, los residuos y las emisiones de los procesos de fabricación, el consumo energético de dichos procesos y el reciclaje de los productos entre otros y actuar en consecuencia

Los objetos de diseño forman parte del entorno actual y los medios de comunicación utilizan el diseño como una forma de expresión de algo aportando un nuevo valor añadido de modernidad y extendiéndolo a cualquier campo social.

2.2 Definición del concepto de diseño

Para abordar desde un enfoque general el concepto de diseño es imprescindible considerar dos componentes elementales, por un lado está la organización industrial con la maquinaria como su elemento base; y por otro lado se encuentra la compleja organización del conocimiento humano, donde se genera el acto creativo del diseño.

De la maquinaria se considera su intervención como instrumento productivo del objeto y el diseño desde una intervención inconsciente en la formalización de los productos en una etapa creativa, que llega a una intervención consciente a través de una idea funcional, donde se establece conceptualmente la relación entre la forma del objeto y su esencia instrumental.

Varios autores han definido el concepto de diseño que en un determinado momento e influenciados por un movimiento o corriente concreta lo interpretan según sus características fundamentales, un representante del diseño conceptual defiende un protagonismo personal en el que las ideas del artista que están por encima del uso de los materiales o de una determinada tecnología, por el contrario uno funcionalista tiene la concepción del diseño donde la forma estaba predeterminada según la función del producto.

Maña (1972) cataloga al diseño como una actividad de determinación formal cuyos resultados obedecen a un planteamiento dado que define una necesidad e implica unas funciones a realizar que la satisfagan.

Para Maldonado (1981) es una labor creadora cuyo objetivo es determinar las cualidades formales de los objetos que producirá la industria. Estas cualidades formales no son solamente los aspectos externos, sino principalmente aquellas relaciones estructurales y funcionales que convierten un sistema en unidad coherente, tanto desde el punto de vista del fabricante como del usuario.

Desde un criterio científico Simon, (1979) considera al diseño como una ciencia que estudia la creación de lo artificial, constituyendo la esencia de toda preparación profesional. Rodríguez (1980) pone de manifiesto que diseñar es investigar con un fin pragmático, crear una solución en forma de producto, estructura o sistema a un problema.

Minguella (1985) por su parte hace dos acotaciones importantes, en lo que respecta a diseñar lo expone como una incorporación en un producto u objeto, (o en su proceso de fabricación), conocimientos y saberes disponibles, con el fin de satisfacer mejor las necesidades individuales o colectivas y en el mismo sentido describe al diseño como el proceso de aplicación selectiva de conocimientos disponibles en el mundo de la ciencia y la tecnología, con miras a la obtención de un resultado final que sirva para un propósito valioso: un producto o procedimiento de fabricación nuevo o mejorado. Estos conceptos se basan en dos premisas desde la perspectiva del marketing, el producto no es más que el soporte de un servicio que se presta al consumidor e interesa por la función que desarrolla y por la utilidad que reporta al consumidor, quien satisface así una necesidad o resuelve un problema. Desde la perspectiva tecnológica el producto es el medio a través del cual las técnicas se transforman en satisfacción de necesidades.

Gómez (1986) concibe al diseño como un proceso de comunicación entre fabricante, diseñador y usuario en el que el objeto diseñado debe cubrir necesidades físicas y psíquicas de los hombres.

Según Costa (1994) el diseño es el proceso, desde que se inicia la concepción del trabajo hasta su formulación final pasando por las hipótesis tentativas del diseñador (mentales y energéticas) que sucesivamente marcan los pasos internos y el desarrollo del proceso." En el que deben de existir las siguientes consideraciones: la existencia de un propósito; el conocimiento de los datos de base y la posesión de las técnicas para realizarlo; la disposición de los medios materiales necesarios; y el proceso temporal de planificación, creación y ejecución por el cual se materializará finalmente el propósito en una forma. Montaña y Ricard (1989) afirman que diseñar es definir las características estructurales, fisonómicas y funcionales necesarias para que un producto pueda materializarse y cumplir su cometido con la máxima eficacia y calidad. Para Ruiz Olabuenaga (1998) el diseño industrial es el conjunto de actividades orientadas a la producción industrial de objetos a gran escala para su distribución masiva.

Haciendo referencia a Bonsiepe (1993) este concepto lo podemos definir centrando la atención en las siete columnas del diseño

1. El diseño es un dominio que se puede manifestar en cualquier área del conocimiento humano o de la acción humana;
2. El diseño esta siempre orientado al futuro;
3. El diseño está estrechamente relacionado con la innovación. El acto de diseñar introduce siempre algo nuevo;
4. El diseño está conectado con el cuerpo y el espacio, sobre todo con el espacio perceptivo;
5. El diseño está orientado a la acción eficiente;
6. El diseño esta lingüísticamente arraigado en el campo de los juicios;
7. El diseño permite la interacción entre el usuario y el producto. El dominio del diseño es el dominio de la interfase.

El proceso de diseño, de hecho, tiene una gran analogía con otras disciplinas que intervienen en la determinación de situaciones de entorno, precisamente por quedar sus realizaciones sometidas a una relación con las capacidades perceptivas del hombre. Por ello se consideran objetos capaces de ser portadores de una calidad de diseño aquellos objetos tangibles,

directamente relacionados con los comportamientos físicos de las personas; y son excluidos aquellos objetos o sistemas que se hallan lejos de un contacto particular.

En si la función del diseño consiste en determinar todas las características del producto, uniendo la experiencia, los conocimientos técnicos y de los procesos de fabricación del diseñador, a las previsiones de marketing, según Hernandis (1999) el lenguaje del diseño es el lenguaje del producto, teniéndose en cuenta las funciones estético formales, así como las del signo, tanto las indicativas como las funciones simbólicas. Un buen diseño entonces es el que identifica realmente la necesidad o problema que se quiere solucionar. Lo define de forma sencilla y, finalmente crea una solución efectiva y armoniosa. Por consiguiente un producto bien diseñado es aquel que, satisfaciendo una necesidad real de la sociedad a la que va dirigido, se produce eficientemente y se vende bien; teniendo la ventaja de producir resultados en plazos de tiempo relativamente cortos. (Lazo, 1990). En el mismo sentido Torrent (2005) señala que diseñar es construir, pero a la vez es aportar diversas resoluciones estéticas es decir diseñar es diferenciar.

El diseño es directamente responsable de los productos, de su éxito, de sus costes de producción, del valor añadido que generan, del desarrollo de las gamas de productos. También es directamente responsable de la comunicación interna y externa de la empresa. El diseño en la empresa incide en buena parte de la satisfacción de las necesidades de los consumidores y de la calidad del ambiente de trabajo ya que el diseño en los espacios y servicios públicos favorece la calidad de vida de los ciudadanos y de los usuarios. Su objetivo es que los objetos cumplan las funciones para las que fueron concebidos aumentando la calidad de vida de los usuarios. (Ivñez, 2000)

El diseño es un factor determinante para hacer que un producto sea competitivo; mejora y refuerza la posición de las empresas en un mercado, y logra que los productos transmitan una imagen diferente e innovadora". (Villela, 2005).

Sin embargo, la calidad del diseño de un objeto determinado es responsabilidad directa del diseñador; debemos entenderla como consecuencia de su actitud crítica y de sus intenciones reflejadas a través de la jerarquización que haya establecido entre los elementos componentes del objeto

La palabra diseño, o dar forma a los objetos de uso, cambia su sentido cuando se le añade el término industrial. El diseño industrial nace a partir del desarrollo tecnológico y solo se puede hablar desde una época determinada: la que vive el proceso de industrialización y mecanización pues el objeto del diseño industrial es aquel que se obtiene exclusivamente, a merced a la intervención de la máquina. Este proceso se inicia en Inglaterra en el último tercio del siglo XVIII aunque es en el siglo XIX cuando comienza su expansión.

En un sentido general, el International Council of Society of Industrial Design (ICSID, 1961) basada en los conceptos de Maldonado define al diseño industrial como la proyección de objetos fabricados industrialmente, es decir, fabricados por la vía de máquinas y en serie. Desde otras perspectivas se define como un conjunto de actividades proyectuales que conducen a una unidad funcional cuya comprensión total reside en el propio objeto (Alexander, 1976). Y como un proceso de comunicación entre el fabricante, diseñador, usuario en la que el objeto diseñado debe de cubrir las necesidades físicas y psíquicas de los hombres (Gómez-Senent, 1986)

Ulrich y Pearson (1998) establecen al diseño industrial como la actividad que transforma un conjunto de requerimientos de producto en una configuración de materiales elementos y componentes. Asimismo las decisiones referentes al diseño industrial, no solo conciernen a la

apariciencia o a la estética, sino también a aspectos ergonómicos, de producción simple, eficiente uso de materiales, etc. (Walsh, 1996). Según Ubierno (1999) el diseño industrial constituye una metodología de concebir los productos que integra tanto en soluciones técnicas como en los criterios de mercado.

García (2001) se refiere al diseño industrial como un proceso proyectual creativo que consiste principalmente en determinar las propiedades formales (relacionadas con la estética), funcionales (relacionadas con el uso y funcionamiento), constructivas (relacionadas con la fabricación) y logísticas (relacionadas con la distribución, la comercialización y retirada) de aquellos objetos que pueden ser fabricados industrialmente. Un

El diseño industrial, intrínsecamente es una actividad creadora y constitutiva que configura los productos y que actúa como puente entre el individuo y los productos. El campo de aplicación es muy amplio y tiende a equilibrar los intereses de los consumidores y los planteamientos sociales, con los requerimientos de la actividad industrial, de la sostenibilidad del medio ambiente y de la seguridad del producto.

En general, falta una cultura y un conocimiento suficientemente consolidados del concepto de diseño industrial y, en consecuencia, son difíciles de entender, en toda la extensión, sus posibilidades dentro de la generación de nuevos productos. Habitualmente se asocia con aspectos estéticos que transmiten una imagen agradable y amigable del producto y, como máximo, con una manera más fácil de utilizarlo por cumplir unas necesidades concretas. Sin embargo, el diseño industrial tiene un alcance muy amplio que permite generar atributos diferenciadores, generadores de ventajas competitivas en relación con factores como por ejemplo la forma y la funcionalidad, el uso, la seguridad y la ergonomía.

Zimmermann (1998) enfatiza en cuanto a que los objetos de diseño forman parte del entorno actual y los medios de comunicación utilizan el diseño como una forma de expresión de algo, aportando un nuevo valor añadido de modernidad y extendiéndolo a cualquier campo social.

La apariencia exterior de un artículo es en lo primero en lo que se fija el cliente y desempeña una función de peso en la decisión de adquirir o no el producto. Las empresas que quieren tomar la delantera siguen de cerca la evolución de los gustos de los consumidores a fin de elaborar y ofrecer productos mejores, tanto desde el punto de vista funcional como estético. Por consiguiente, el diseño contribuye de forma fundamental a toda estrategia y éxito globales de una empresa (Lloveras, 2005a).

El diseño industrial tiene cabida en las empresas manufactureras o en aquellas cuya estrategia y programas de trabajo busquen, a través de la innovación y el desarrollo de productos, participar o ampliar sus posibilidades de mercado y por ende sus utilidades

2.2.1 Clasificaciones del diseño

El diseño industrial se subdivide en distintos apartados según los diferentes sectores y tipologías de productos (Lobach, 1991; Burdek, 1994; Scott, 2002; Zambrano, 2004). Entre los más destacados:

Diseño de joyería

Esta actividad se orienta a la configuración de joyas, objetos suntuosos y bisutería, que se utilizan para realzar la identidad personal o marcar un estatus diferencial. En estos casos la funcionalidad es relativa, y son protagonistas el simbolismo, los acabados y la sensación transmitida de belleza, valor y estatus.

Diseño de moda

Este tipo de actividad se orienta al diseño textil de estampados en telas y acabados relacionados con el color, las texturas y las formas propias de los estampados. También se integra el diseño propio de vestuarios en toda la amplitud, incluyendo los complementos, principalmente de marroquinería.

Diseño de interiores

Existe una actividad relacionada con la definición de interiores, cómo pueden ser tiendas, lugares públicos o privados de actividades, puestos de trabajo o lugares de ocio, en qué se definen los elementos que los configuran: el mobiliario, la iluminación, los suelos y elementos estructurales que forman parte de paredes y techos.

Diseño de productos

Diseño de todo tipo de productos manufacturados no incluidos en los otros apartados. La aplicación de diseño industrial en un producto, va normalmente acompañada del diseño gráfico de la marca o nombre de la empresa al que pertenece, centrándose en la definición de los textos, imágenes, colores y texturas de manera bidimensional.

Diseño de empaque (packaging o envase)

Es una actividad que se encuentra entre el diseño gráfico y el diseño industrial, con el objetivo de potenciar la comunicación y la protección del producto en el transporte. Se considera parte del producto y su actividad proyectual se divide en aspectos relacionados con el tratamiento visual y de comunicación del producto con cargo al diseño gráfico, y los aspectos formales y volumétricos, responsabilidad del diseño industrial.

Diseño gráfico

El diseño gráfico comprende varias funciones que se clasifican en diseño de identidad y diseño de la información

- Diseño de la identidad busca identificar y diferenciar a las organizaciones y a los productos de sus competidores. El diseño de la identidad se basa en la marca, aunque no es solo la marca. La marca busca identificar al producto, a la organización y al mismo tiempo informar sobre su naturaleza y sus propiedades.
- Diseño de la información comprende el diseño de todos los flujos de información que la organización transmite a la sociedad, siendo el papel del diseñador "transformar la información, a menudo compleja, y presentarla de forma inmediatamente intangible y utilizable" (Montaña, 1989), e incluye desde la información escrita, a los sistemas de información al público, el diseño de carteles, de envases y embalajes, los elementos y artículos promocionales, etc.

Diseño de entorno

El diseño del entorno afecta al entorno físico y ambiental donde se realiza la actividad humana, y es el resultado de la aplicación del diseño de productos a la creación de los elementos funcionales utilizados en el entorno, del diseño gráfico a los elementos identificadores, y del diseño arquitectónico a la creación de espacios físicos.

Diseño multimedia

El desarrollo de las nuevas tecnologías y de internet ha propiciado la aparición de estudios de diseño gráfico que dan también servicios de diseño multimedia, es decir, creación de sitios web, audiovisuales para presentaciones de producto o de empresa, anuncios,... en los que se combinan grafismo, audio, movimiento, animación, etc.

2.2.2 El diseño de producto

El producto es el centro de la actividad de la empresa, es su razón de ser. El diseño de producto consiste en la planificación y concepción del mismo; es definir el concepto de producto, es decir, el significado que debe de tener para el consumidor, y definir sus prestaciones, su forma, sus funciones, su uso, su construcción

En el proceso de diseño del producto se crea su valor, esa relación consciente o inconsciente que tiene el consumidor entre las funciones físicas o psicológicas que aportan el producto y el coste también real o percibido que supone.

La competitividad del producto se define en este momento ya que el consumidor decidirá entre dos productos aquel que le aporte mayor valor percibido, es decir, mas funciones por menor coste. Es claramente una mayor dedicación al diseño y una mejor calidad del mismo lo que puede incrementar realmente las funciones y disminuir su coste

El diseño de producto se ocupa de proyectar bienes de equipo y de consumo, facilitando que los usuarios entiendan su funcionamiento, interactúen con dichos bienes y los acepten culturalmente. Su principal misión reside en definir las características físicas y funcionales necesarias para que un producto pueda fabricarse industrialmente, cumpliendo su cometido con la máxima eficacia y calidad.

Es por tanto, una actividad proyectual, tecnológica y creativa, en la que se consideran y resuelven los problemas, necesidades y requisitos que inciden en la formalización de un producto, determinan su calidad industrial y permiten su adecuada inserción en el mercado. Teniendo un papel clave en la competitividad de la empresa (Dixon y Duffey, 1990; Prida y Gutiérrez, 1995), ya que

- Condiciona el proceso productivo, puesto que las decisiones relacionadas con el diseño de proceso están íntimamente ligadas a las decisiones de diseño de productos.
- Origina la mayor parte de los problemas técnicos acaecidos en el proceso de fabricación. Si el producto no ha sido diseñado de forma adecuada desde el principio, las consecuencias negativas se detectan en el momento de su producción, o incluso cuando un cliente inicia su uso
- Las deficiencias en el diseño de los productos suelen ser las causas de las pérdidas del mercado
- El conseguir un desarrollo eficiente, una calidad y prestaciones altas, así como disminuir la duración del proyecto de desarrollo, son factores relacionados con el diseño de productos.
- Cuando se llevan a cabo acciones de diseño existe la mayor probabilidad de superar a los competidores

El diseño de producto pone en contacto la producción y el marketing, de la misma forma que pone en contacto este mundo real de funciones y costes con el mundo percibido. Hace que un producto sirva para lo que fue concebido y al mismo tiempo signifique algo para el usuario, del mismo modo que tiene un precio, coste real, pero supone para el consumidor un coste aparente que se refleja en aspectos como la seguridad en la compra o la presunta garantía que inspira el producto. Es importante este puente entre producción y marketing, ya que las funciones de ambos departamentos tienden a centrarse como polos opuestos; uno en el mundo real, producción; y otro, marketing, en el mundo percibido, en el mundo de la imagen. Conseguir la coordinación, la síntesis de ambos, es una atribución del diseño de productos

El diseño de producto es una actividad muy vinculada a la industria, y se considera una variable fundamental para la creación de ventajas competitivas en las empresas de carácter industrial. Aunque los no iniciados tienden a verlo como una herramienta de mejora estética, hay otras facetas de igual o mayor importancia a las que un buen diseño de producto puede contribuir decisivamente: ergonomía, funcionalidad, identidad de empresa, integración de gama, innovación, etc., en un proceso integral de desarrollo de producto, con participación de todas las áreas de la empresa.

Su importancia estratégica hace que diversas disciplinas deban participar en el proceso de desarrollo racional del producto, y sea necesaria la aplicación de técnicas más complejas en las que intervengan todas las áreas de la empresa, en busca de una solución óptima que satisfaga de forma eficiente los objetivos de marketing y fabricación.

2.2.3 Los requerimientos específicos del diseño

El diseño industrial, como actividad integrada dentro del desarrollo de producto, tiene la responsabilidad de interrelacionar los intereses de los fabricantes con los del consumidor y usuarios asegurando que las soluciones que presenten los nuevos productos cumplan de la manera más eficaz la interfaz producto/usuario. Las actividades de diseño industrial integran diferentes requerimientos específicos

En la actividad global de diseño industrial, existen diferentes factores que, de manera aislada o interrelacionada, permiten articular la actividad propia del diseño industrial. A continuación relacionamos los más importantes.

Ergonomía

La ergonomía integra diferentes factores que estudian los aspectos que relacionan la percepción del producto por parte del usuario partiendo de las sensaciones producidas por los diferentes sentidos. Dentro de la ergonomía existe un apartado importante que es la antropometría, que estudia las variedades de medidas de los diferentes individuos y que condiciona las posibles soluciones del diseño del producto, puesto que los productos se han de adaptar al público objetivo al cual se dirige. Estos factores están muy relacionados con el uso del producto.

Uso

La configuración del diseño ha de adecuarse a la manera como es utilizado; asimismo, se han de identificar y estudiar los posibles usos inadecuados porque, de manera pasiva, la solución de diseño escogida evite tales posibilidades y facilite, de manera eficiente, el cumplimiento de las funciones previstas. Este factor estudia todos los diferentes tipos de secuencias de uso y la incidencia en los usuarios, beneficiarios y los posibles perjudicados.

Forma y función

Las soluciones formales que se definan en el diseño del producto han de estar de acuerdo con las funciones que debe cumplir el producto. Es decir, la forma no puede condicionar o entorpecer la función del producto.

Estéticos

Los factores estéticos se pueden desglosar en tres partes: forma, color y textura. Las soluciones estéticas no se pueden tomar de manera unilateral, sin tener en cuenta los otros requerimientos de diseño. No es una decisión del equipo de diseño efectuada por intuición o por un ejercicio creativo frotando un acto artístico sin ninguna acción analítica, puesto que el diseño está condicionado por numerosos aspectos y por la especificación y el concepto de producto. Esto no es obstáculo porque no puedan aparecer nuevas tendencias o soluciones

creativas de carácter innovador relacionadas con estos requerimientos. La estética, dentro del contexto del diseño del producto, debe cumplir algunos aspectos importantes, como por ejemplo: Potenciar la calidad percibida del producto en relación con diferentes sensaciones como por ejemplo las sensaciones de calidad, robustez, amigabilidad, simplicidad, ligereza, estabilidad, etc.

2.2.3.1 Requerimientos interrelacionados

Existen otros tipos de requerimientos que se relacionan con los anteriores pero no tienen una vinculación directa (Figura 2.1).

Aspectos económicos

Las inversiones y los costes predeterminados de un nuevo producto condicionan las soluciones y limitan las posibilidades de acción en aspectos como en el tipo de materiales y sus acabados, la estética o la tecnología que incorpora, así como los procesos de transformación y montaje.

Marketing

El marketing incorpora aspectos por orientar el producto al mercado (adaptarse a los demandas del consumidor) y adecuarse al segmento en el cual compite teniendo en cuenta su posicionamiento.

Aspectos técnicos y productivos

El diseño de producto ha de adaptarse a los procesos y al montaje. Existen condicionamientos que hace falta tener en cuenta, como son los materiales y sus procesos de transformación y acabados, que limitan, en parte, la libertad de acción de las posibles soluciones de diseño. Esto también pasa con el sistema de montaje, que se debe facilitar al máximo y asegurar la calidad en la integración de los diferentes elementos que integran el producto. Aspectos tecnológicos La complejidad del producto, debido a los elementos internos y al tipo de tecnologías que se utilizan, es también un aspecto que se debe contemplar dentro del proceso de definición del diseño del producto.

Comunicación

El diseño del producto debe comunicar aspectos relacionados con el funcionamiento, la marca y la empresa, además de los aspectos relativos a la percepción, ya comentados al apartado de los factores estéticos.

Aspectos medioambientales

La tendencia actual hacia la sostenibilidad del planeta, que se refleja en numerosos campos de actuación, es especialmente sensible en el diseño de productos. El incremento de la sensibilidad por parte de los consumidores y las nuevas legislaciones y directivas comunitarias han generado una tendencia incremental en relación con las exigencias medioambientales que están generando la potenciación de los aspectos ecológicos dentro la generación de nuevos productos y, especialmente en el proceso de diseño.

2.2.4 Descripción de las fases del proceso de diseño

El proceso de diseño y desarrollo se estructura en diferentes fases, que pueden variar según distintos autores en el número y la denominación (Tabla 2.1), aunque intrínsecamente el proceso es similar.

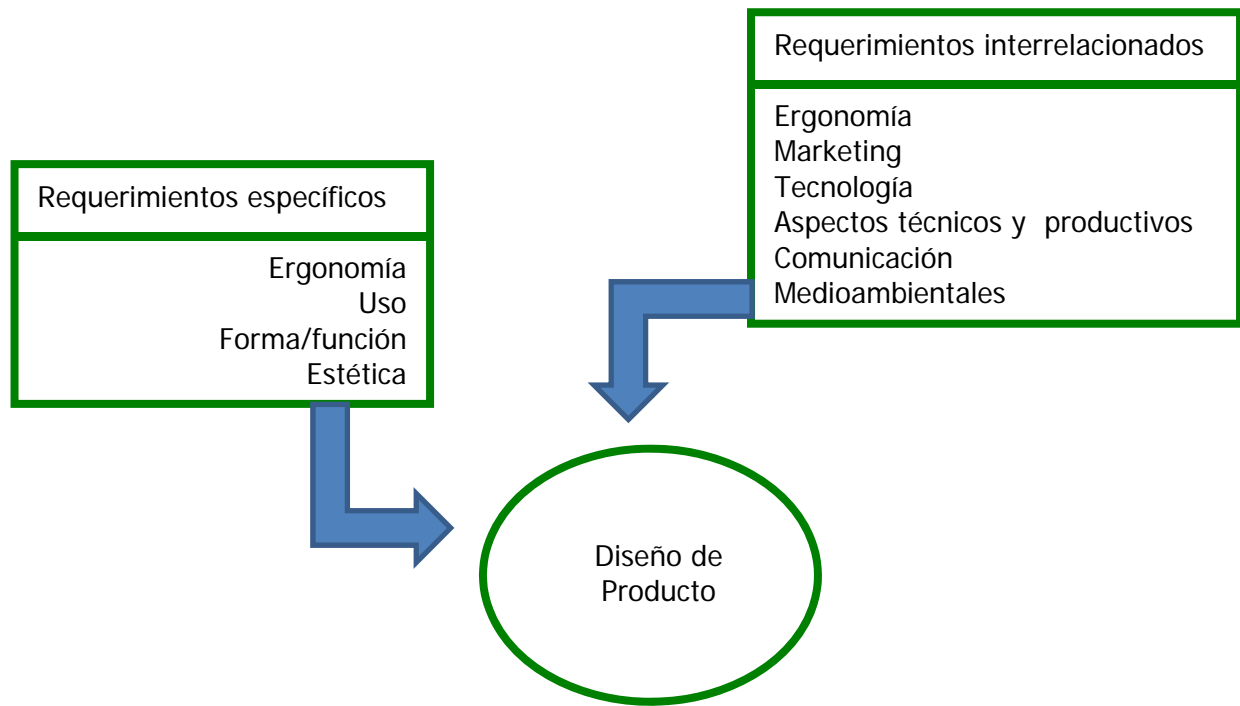


Figura 2.1 Requerimientos de diseño de un producto
Fuente: CIDEM 2002

Durante las fases iniciales del proceso de desarrollo de un producto (Fases 1-2), donde se integra el proceso de diseño, se compromete entre el 70% y 80% del total de la inversión, en consecuencia, es imprescindible tener información solvente y contrastada para la toma de decisiones.

La conceptualización más comúnmente conocida es en la que el proceso se encuentra dividido en cuatro fases estructuradas de manera secuencial, aunque existen actividades que se articulan en paralelo. Estas fases las denominaremos: Fase 1: Información y análisis. Fase 2: Conceptualización y alternativas. Fase 3: Desarrollo de la alternativa. Fase 4: Industrialización.

La especificación básica de diseño sufrirá modificaciones primordialmente durante el principio del proceso y se llegará a la especificación definitiva al inicio de la fase de desarrollo de la alternativa definitiva. Una vez definido el concepto de producto y la especificación básica de diseño, puede iniciarse el proceso con nudos de decisión al finalizar cada fase.

Fase 1: Información y análisis

Esta fase se centrará en la búsqueda de información por determinar la viabilidad técnica y comercial de transformar el concepto anteriormente definido en un nuevo producto. La fase acaba cuando se acuerda completar o modificar la especificación de diseño y quedan aclaradas todas las dudas en relación al proyecto, quedando reflejada en la especificación definitiva. Las acciones que se realizan dentro de esta fase son:

Estudio de mercado

Tratará de conocer los competidores, sus productos y sus planteamientos comerciales. También se centrará en conocer la segmentación del sector de manera focalizada y los mapas de posicionamiento que, una vez analizados, pueden dar información valiosa para la conceptualización del diseño.

Estudio de tendencias

Dentro de este apartado, se intentarán detectar las tendencias en relación con las prestaciones, funciones y soluciones formales de los productos a corto y mediano plazo.

Estudio de situación de la propiedad industrial, normativas y legislación

Es importante investigar las patentes y los modelos de utilidad que pueden afectar directamente o colateralmente el nuevo producto. Esta información nos permitirá conocer las posibles limitaciones en nuestro campo de acción.

Esta actividad no puede reducirse solamente al ámbito local, sino que se ha de ampliar a todos los países que puedan comprar nuestro producto.

Análisis de producto

Estudiar el producto en relación a aspectos como la calidad percibida por parte del consumidor, la ergonomía, los aspectos biomecánica, de uso, los aspectos relacionados con la imagen y comunicación del producto y los aspectos funcionales y de seguridad. También puede ser de interés efectuar encuestas a usuarios y prescriptos, por detectar aspectos no valorados (en ocasiones se efectúan estos tipos de acciones previas a comienzos del proceso de diseño o durante una investigación de mercado, por poder apreciar tendencias, necesidades, inclinaciones o expectativas).

Este tipo de análisis se puede completar también con estudios de benchmarking o de QFD. Un vez analizados y valorados todos los aspectos que pueden influir de manera directa o colateral en el producto, se reflejarán como puntos a tener en cuenta en el nudo de decisión dónde finaliza la fase.

Fase 2: Conceptualización y alternativas

En esta fase empezará la formalización del nuevo producto a través de la conceptualización. En esta actividad, con alta carga creativa, se configuran inicialmente diferentes conceptos que tratan de dar respuesta a las mismas demandas empresariales reflejadas en la especificación.

Los diferentes conceptos que genera el equipo de diseño pueden ser más o menos atrevidos y la selección por parte de la empresa dependerá de su talento, su situación momentánea en el mercado o su capacidad por asumir riesgos.

Los conceptos se presentan como ideas para la definición del posible producto, a través de bocetos, esquemas o maquetas que permitan transmitir de manera clara y fidedigna el concepto propuesto. A veces, es importante definir secuencias de uso que permitan apreciar la viabilidad de la propuesta.

Una vez escogido el concepto, se desarrollarán varias alternativas que dan respuesta de manera diferente, según los aspectos relacionados principalmente con la forma y su función, la ergonomía, el uso y los aspectos formales. En el nudo decisorio se presentan, normalmente, tres opciones y se tira una. Esta puede coincidir exactamente con una de las tres propuestas (quizás con algunas modificaciones), o puede ser una alternativa compuesta de aspectos de dos o de las tres presentadas. En algún de los casos puede que no se acepten las alternativas; si

fuera así se tendrán en cuenta las reflexiones y consideraciones efectuadas, repitiéndose de nuevo el proceso de diseño de alternativas.

Dentro de esta fase, según las particularidades del producto, pueden utilizarse diferentes técnicas, metodologías y otras actividades que relacionamos a continuación:

Actividades creativas

Existen diferentes metodologías, técnicas y herramientas aplicables. Las más utilizadas son: brainstorming (Lluvia de ideas); cuadros morfológicos o método del Árbol; la sinéctica o Método Delphi; sistemas de innovación sistemática (TRIZ).

Actividades relacionadas con las funciones y el usuario.

Análisis funcional; análisis y secuencias de uso; consideración de la metodología QFD (despliegue de la función de calidad), utilizada al principio del proyecto para definir la especificación básica; análisis ergonómico; ingeniería y análisis de valor.

Aspectos de mercado/económicos.

Estudio focalizado del segmento de mercado en qué se situaría el producto y los mapas de posicionamiento; valoración de encuestas, tests a usuarios y "focos groups"; tendencias de mercado; Diseño Orientado al Coste - DtC

Aspectos de ingeniería.

Estudios de viabilidad iniciales de materiales, acabados y de los procesos de fabricación junto con los condicionamientos de diseño.

Es importante incorporar maquetas o modelos formales a nivel de volumen, puesto que puede ocurrir que sin un modelo tridimensional se acepte la alternativa sin haber asumido completamente sus particularidades y comportar una dificultad a las siguientes fases del proceso. Es decir, no se puede aprobar con total garantía una propuesta solamente con la percepción de un apoyo bidimensional o la visualización en una pantalla.

Actualmente, la mayoría de factores que intervienen en un producto son controlables debido, a lo grande parte, a la fuente de conocimiento y experiencias existentes, además de la cantidad de técnicas metodologías y herramientas instrumentales. Sus aplicaciones ya son cotidianas en muchas empresas, por esto su utilización ha perdido vigencia como ventaja competitiva, y cobran protagonismo las actividades de conceptualización de diseño en concreto y de producto en general.

Fase 3: Desarrollo de la alternativa

En esta fase, se empieza a definir plenamente el diseño del nuevo producto. Por regla general, en esta fase la actividad de diseño es más de ejecución de la propuesta ya aceptada que de creatividad, al contrario que a la fase anterior.

En esta fase, la relación con el departamento de ingeniería de producto se incrementa y debe ser muy estrecha puesto que hay detalles que obligan a una comunicación constante. La causa está muy relacionada con diferentes factores que inciden en el diseño, en mayor o menor medida, como son materiales, procesos, acabados, definición estructural y volumétrica, elementos internos y sus condicionamientos mecánicos, físicos y químicos, además de los aspectos de seguridad, calidad del producto y medio ambiente.

No se puede concebir en la actualidad una actividad de definición de un diseño sin el concierto continuo de la ingeniería de producto y del departamento de marketing.

Minguella (1985)		Gómez, (1986)	
<i>Fases</i>	<i>Características</i>	<i>Fases</i>	<i>Características</i>
I. Identificación de una idea o suposición de aplicación práctica	Consulta de las fuentes de información sobre nuevas ideas Aplicación de métodos de creatividad	I. Preparación y formulación del problema	Conocimiento y definición del problema en su conjunto, según los argumentos del promotor, valorar necesidades, estudiar mejoras a introducir, estimar costes y planificar el trabajo.
		II. Análisis proyectual	Profundizar en el conocimiento de las soluciones existentes para, a partir de su análisis, inducir nuevas respuestas
II. Evaluación de la idea	Viabilidad Idoneidad	III. Estudio y desarrollo de nuevas alternativas proyectuales	Se obtienen nuevas soluciones de diseño, mediante la aplicación de técnicas de creatividad.
III. Prototipo	Obtención del prototipo en la empresa Ensayos técnicos Pruebas de mercado Protección legal	IV. Síntesis formal	Se logra una configuración del producto que reúne las cualidades estéticas y funcionales adecuadas. Estas experimentaciones permiten extraer muestras, pruebas, informaciones, que pueden llevar a la construcción de modelos demostrativos de nuevos usos para determinados objetivos.
		V. Proyecto y verificación	Se presenta el modelo a un determinado número de probables usuarios y se les pide que emitan un juicio sincero sobre el objeto en cuestión. Sobre la base de estos juicios se realiza un control del modelo para ver si es posible modificarlo, siempre que las observaciones posean un valor objetivo
IV. Fabricación de preseries			

Tabla. 2.1a Diferentes propuestas metodológicas dentro de las fases del diseño
Fuente: Elaboración propia

Munari, (2000)		PREDICA (2003)	
Fases	Características	Fases	Características
Identificación del problema	Conocimiento profundo de los elementos y de las relaciones que lo componen, así como de las condiciones de contorno (relaciones con el exterior, con el usuario, con el ambiente). Si se identifica un elemento complejo, dividirlo en otros más sencillos. El problema quedará formulado en elementos y relaciones sencillas a juicio del proyectista.	1. Definición estratégica.	La definición estratégica es una de las fases críticas en el desarrollo de productos. De su fiabilidad depende que las soluciones que se adopten en la fase de diseño sean las adecuadas, no sólo en cuanto a la adaptación al usuario, sino también desde el punto de vista técnico y de mercado, ya que en numerosas ocasiones, se da lugar a soluciones inadecuadas para los usuarios, o a soluciones técnicamente buenas pero generadas de espaldas al mercado.
Recopilación de datos	Recopilación de datos de cada elemento para obtener un conocimiento suficiente de cada uno de ellos	2. Diseño de Concepto.	Partiendo de la información obtenida en la fase anterior, en esta fase se establece la "dirección del diseño". Se generan diferentes conceptos del producto a partir de toda la información disponible y de la creatividad del equipo de diseño. Se generará una serie de alternativas para su posterior elección. La fase de diseño de concepto termina con la selección de la propuesta más acorde a las limitaciones y objetivos marcados
Recopilación de soluciones	Recopilación de soluciones ya conocidas, de otros diseñadores, a problemas similares al que se trata de resolver.	3. Diseño de Detalle.	Comienza el desarrollo de la alternativa elegida. Momento en el que se determinan las especificaciones técnicas sobre las que construir el producto, incluyendo planos, especificación de materiales.
Propuesta de posibles soluciones	Hasta ahora, seguramente ha surgido más de una idea en la cabeza del diseñador, algunas han sido rechazadas, otras han superado las primeras críticas, con todas ellas el diseñador puede formular su primera idea o, quizás, algunos más sobres las que deberá seguir trabajando hasta depurar la idea final.	4. Oficina técnica de ingeniería de producto: Ensayo y verificación.	Comprende los trabajos que posibilitan el paso de la fase de diseño a la fase industrial y de producción. Este departamento desarrolla una actividad concreta y diferenciada de la de diseño, aunque ambas están íntimamente relacionadas. Se trata de un proceso iterativo en el que la solución técnica se convertirá progresivamente en una solución fabricable.
Recopilación de datos sobre los materiales posibles	Recopilación de datos sobre los materiales posibles y sobre las técnicas de utilización de los mismos, en todas y cada una de las soluciones posibles. El conocimiento de los materiales y de las técnicas de utilización se debe evaluar, cuando sea necesario, con la experimentación de los mismos en las soluciones correspondientes.	5. Fase de Producción.	Implica la puesta en marcha del sistema productivo mediante el acopio de maquinaria y utillajes y el diseño de la cadena de producción y montaje.
Realización de modelos o maquetas	Realización de modelos o maquetas para ensayar las posibles soluciones y verificar su validez.	6. Lanzamiento del producto. Distribución y Comercialización.	Los eventos feriales son una herramienta muy importante de marketing para la empresa y el diseño debe desempeñar un papel significativo en el rendimiento de la participación de la empresa en estos certámenes. Son sin duda la antesala y sirven de testeo para el posterior lanzamiento del producto. Lanzamiento: Los productos sólo pueden estar disponibles para el consumidor final si están introducidos en la oferta de la distribución y si ésta cuida todos los detalles para que el producto bien diseñado encuentre su posicionamiento correcto. A tal fin, es importante para los fabricantes descubrir los requisitos para lograr la conformidad del distribuidor para acoger su producto en el punto de venta. Para atraer la atención del consumidor final, el producto deberá, por lo tanto, estar promovido esmeradamente a través de la exposición, de una atención y proyección personalizadas y de la profesionalidad de los dependientes encargados de la venta.
Elección de la solución	El proceso de creación llega al final, la primera idea ha superado todos los análisis y se ha concretado más, o bien se ha corregido y depurado hasta transformarse en la idea final, legible y sólida, capaz de ser expuesta con claridad en las operaciones finales del producto, que la expresarán sin ambigüedad y la dejarán lista para su materialización.	7. Reciclaje y Evaluación de Impacto medioambiental.	Todos los esfuerzos de los diseñadores, fabricantes y consumidores que recidan nunca evitarán que algunos materiales se tengan que dejar como desecho último. Ya que la mayor amenaza del medio ambiente es la contaminación, tanto a través del escombro como de la incineración, esto debería influenciar en las decisiones sobre los materiales y los diseños a utilizar en los productos porque de ello dependerá el impacto medioambiental al ser finalmente tratados o reutilizados.
Realización de dibujos, planos y escritos	Realización de dibujos, planos y escritos conteniendo las especificaciones que permitan materializar el objeto diseñado.		

Tabla. 2.1b Diferentes propuestas metodológicas dentro de las fases del diseño
Fuente: Elaboración propia

Es posible relacionarse con departamentos como fabricación, calidad, logística, propiedad industrial y normalización, entre otros. En ocasiones, los equipos de diseño o de ingeniería de producto no perciben o no valoran suficientemente la importancia de algún detalle del futuro producto, que de no tenerlo en cuenta puede generar grandes distorsiones, por esto es importante que, desde el principio, participen otros departamentos (implicados colateralmente), que favorezcan la reducción de la incertidumbre, agilicen las actividades, y reduzcan el tiempo de desarrollo, es decir, hace falta aplicar Ingeniería Concurrente.

Al final de la fase, en el nudo de decisión, se presentará el diseño totalmente definido con el apoyo de presentaciones gráficas mediante modelado 3D, de realidad virtual, planos de conjunto generales, con detalles, con la geometría definida de las superficies, acompañado de modelo físico, que puede ser formal o funcional. En ocasiones, por reducir incertidumbres, se aplican a nivel preliminar estudios de comportamiento de análisis por elementos finitos CAD-CAE.

Actualmente, a la mayoría de las empresas de una cierta dimensión, el nudo de decisión de esta fase coincide con el de la fase de desarrollo del producto, donde se define totalmente el producto.

Fase 4: Industrialización

Esta última fase está muy interrelacionada con la ingeniería de producto, donde se concreta totalmente el producto, se emiten las documentaciones finales y se valoran con carácter definitivo gastos e inversiones en base a presupuestos concretos y tiempos previstos de lanzamiento del producto.

La actividad de diseño que se desarrolla en esta fase es reducida, si la comparamos con las anteriores. Principalmente se trata de efectuar algunas modificaciones o adaptaciones en relación con las necesidades de la ingeniería de producto por reducir las dificultades en la industrialización, propias de los materiales, los procesos de fabricación y montaje. En este caso los cambios son, en general, de poca complejidad y focalizados en la geometría y los acabados.

En ocasiones, el proyecto sufre alteraciones en sus presupuestos y se estudian cambios por ajustarlos. Esto implica también el proceso de diseño puesto que, en ocasiones, debe replantearse algún material, acabado o textura, o la simplificación o reducción de alguna función o prestación

Durante esta fase se valida el proyecto reduciendo la incertidumbre mediante la generación de modelos funcionales y prototipos. Los equipos de diseño los utilizan por hacer comprobaciones finales de los aspectos relacionados con la ergonomía, el uso, la forma, la función y factores estéticos.

Las actividades de comprobación desde la ingeniería y el marketing podrán, en ocasiones, condicionar el diseño definitivo. Dentro de estas actividades podemos remarcar las más destacadas:

Aprobación de divergencias en las primeras muestras en relación con los aspectos estéticos (forma, color, textura), dimensionalmente, materiales y sus acabados.

- Análisis de comportamiento por elementos finitos (CAD-CAE).
- Pruebas de laboratorio y pruebas de vida.
- Resultados de las pruebas y estudios de calidad y fiabilidad.
- Test de mercado.
- Análisis de la calidad percibida y carácter del diseño.
- Estudio y valoración de Serie 0 y Pre-serie.

El proyecto de diseño y desarrollo llega a su fin cuando el departamento de fabricación acepta el nuevo producto y se produce la fabricación de la primera serie. En este preciso momento, el departamento de ingeniería de producto y el equipo de diseño deben empezar a trabajar en el sustituto del producto que se ha lanzado al mercado o preparando las modificaciones o rediseños que permitirán su mejora durante su ciclo de vida en fabricación.

En muchos casos las actividades específicas de diseño no se focalizan en la generación de nuevos productos, sino también en acciones de mejora continua dentro de su ciclo de vida, donde se realizan las siguientes acciones:

Modificaciones

Son pequeños cambios que se efectúan en el producto y que se plantean por conseguir optimizar los aspectos funcionales, reducir gastos, facilitar los procesos de fabricación y/o montaje, facilitar el servicio postventa y mejorar la calidad percibida. Esta actividad materializa las propuestas de acciones de mejora continua que, a través de una gestión adecuada, pueden dar muy buenos resultados.

En otras ocasiones, las modificaciones son obligadas por corregir defectos del producto que perjudican su funcionalidad o seguridad. También se pueden realizar modificaciones por adaptarse al cumplimiento de una normativa o legislación.

Face lift

Se interpreta como una acción de maquillaje de un producto. Comporta cambios más profundos que una modificación y facilita una política de reposicionamiento. Dentro de ella se efectuarían cambios formales, cambios de envase, nuevas aplicaciones de diseño gráfico y se incorporarían algunas prestaciones de poca entidad en relación con la función principal. Estas acciones tienen, por regla general, una inversión y tiempo de ejecución superior a las modificaciones y en numerosos casos un incremento de gastos.

Rediseño

Normalmente, cuando los competidores lanzan al mercado nuevos productos o son muy agresivos en sus acciones comerciales, las empresas deben lanzar nuevos modelos al mercado. Si no se puede realizar por carencia de financiación o de tiempo material por definir las características del posible nuevo producto o por dificultades de capacidad, se han de efectuar rediseños que permitan defenderse de la competencia, momentáneamente, y ganar tiempo por un futuro lanzamiento con mayores garantías de éxito. El rediseño implica cambios importantes en el producto, mantiene la estructura básica del proyecto inicial y cambia totalmente partes del producto.

Los rediseños obligan a hacer una mayor inversión que en las acciones anteriores, no siempre representan un incremento de coste y el tiempo de ejecución de proyección es menor que el de realizar un nuevo diseño.

El diseño y el rediseño están relacionados con la satisfacción de las necesidades de mercado de masas y nace con la fabricación en gran escala; deben de cumplir con las tres "s" de Eilon: standardization, simplification, and specialization (estandarización, simplificación y especialización). No existe diseño industrial sin fabricación en masa; por ello, el diseño y el rediseño de nuevos productos deben de realizarse teniendo en cuenta que los productos deben de ser industrializados. Una función básica del diseño y del rediseño es facilitar la fabricación en serie de los nuevos productos.

2.2.5 Diseño industrial y la ingeniería de producto.

En ambos casos la actividad de diseño se refiere a la configuración de un objeto; las condiciones bajo las que esta se realiza son las que establecen la diferencia.

Se habla de diseño industrial cuando el objeto diseñado pretende satisfacer las necesidades de un gran número de personas y, por tanto, es producido mediante procesos altamente industrializados que logran una gran economía de escala.

Como diseño de producto se entiende el ejercicio de esta actividad configuradora de objetos dirigida a mercados sensiblemente menores y que dispone de una planta productiva mucho menos sofisticada y que incluso, en algunos casos llega a ser semiartesanal.

2.2.6 El diseñador

El proceso de diseño se inicia con la definición del concepto de producto. Muchos diseñadores hacen énfasis en esta etapa desarrollándola conjuntamente con la empresa. Expresar lo que se quiere conseguir, a quien va dirigido el producto, que beneficios aportara al usuario, cómo y cuándo usara el producto, a qué nivel de precios debe de situarse en el mercado, con que categoría de productos debe de identificarse o diferenciarse, que relación debe de tener con los otros productos de la empresa, son las preguntas básicas a discutir con los responsables del proyecto. Se entiende que diseña todo aquel que concibe unos actos destinados a transformar situaciones existentes en otras, más dentro de sus preferencias. (Simon, 1979).

Posteriormente el diseñador plasmará gráficamente los conceptos del producto que tiene en mente. Esto permitirá por un lado comprobar la correcta interpretación del diseñador por parte de la idea a desarrollar en común acuerdo con otros responsables del proyecto y por otro, comprobar la validez del concepto mediante sondeos más o menos profundos a potenciales usuarios del producto, según el riesgo percibido y coste implícito en la fase posterior.

La subsiguiente función consiste en representar las diferentes alternativas de diseño que pueden desarrollar sobre el concepto elegido. Es la función básica del diseñador: anticipar gráficamente lo que va a ser el producto. Aunque después vayan a realizarse maquetas, modelos y prototipos que configuraran definitivamente el producto y ayudaran a la decisión final, es preciso representar al futuro producto mediante medios visuales y gráficos. Esta es parte importante de la profesión del diseñador: representar y visualizar la idea que ha concebido; no basta con resolver los problemas mentalmente, hay que transmitir las soluciones y hacerlas tangibles y para ello se requieren de algunos medios: el dibujo, bien manual, o por ordenador.

Los diseñadores deben de concentrarse más en algunas funciones relevantes en la relación de diseño y el mercado: principalmente en la creación de nuevos conceptos de producto y en el diseño de complementos del producto. Los buenos diseñadores tienen siempre presente a los usuarios y a los consumidores ya que, en definitiva, la misión de la empresa es anticipar, identificar y satisfacer las necesidades de los consumidores (Lloveras, 2008). Además se debe de considerar también que al mismo tiempo que se diseña el producto principal se realiza el diseño de los elementos complementarios que forman parte integrante del producto y su comercialización como el empaque (packaging). En realidad el producto no se vende nunca solo, necesita de unos apoyos de presentación que deberían de ser considerados por los diseñadores del propio producto.

Este tipo de personas tienen una gran capacidad para el trabajo en equipo, son en su mayoría, pluridisciplinarios y en realidad la mayor parte de los proyectos necesitan de un enfoque multidisciplinario y la participación de diferentes profesionales, saben que la estética de los productos no es la única vía de obtener los objetivos de la empresa, que un diseño que es bueno para una empresa no lo es necesariamente para otra y que una solución aparentemente ideal a veces puede modificarse por diferentes razones.

Además tienen un gran conocimiento de los aspectos técnicos de las empresas para las que trabajan, lo que es una gran ventaja sobre todo para la pequeña industria que a menudo carece de especialistas en determinadas tecnologías. En concreto, los diseñadores conocen los problemas que plantea la producción industrial y en ocasiones actúan como responsables de producto. Tienen conciencia de que la forma de producir condiciona el diseño del producto es decir, que el diseño del producto debe tener en cuenta su viabilidad con los medios de producción al alcance de la empresa, sean propios o subcontratados

Los diseñadores se identifican con los problemas de mantenimiento y de fiabilidad de los productos. Para los consumidores la calidad de un producto viene dada por su fiabilidad y también por su facilidad de mantenimiento y eventualmente de reparación.

En relación con lo anterior los diseñadores tienen buenos conocimientos de antropometría y ergonomía y juntan el instinto, la intuición y su propia sensibilidad con la técnica al establecer la relación entre el objeto y el usuario. Saben que la estética no debe impedir un buen uso del producto, que la estética no está por delante de la ergonomía y que un buen diseño permite satisfacer ambos requisitos simultáneamente

Este puesto para la mayor parte de las empresas debe cumplir idealmente estas funciones: Visualizar el concepto de producto, representar diferentes alternativas de diseño, seleccionar los materiales a emplear, crear nuevos conceptos de producto, realizar diseños de detalle, convencer a la dirección y venderle el diseño, diseñar complementos del producto, solucionar fallos del producto, construir prototipos, y seleccionar el diseño final.

2.2.7 Desarrollo de producto

El proceso de desarrollo de productos comprende un conjunto de actividades realizadas a través de la elección de una metodología de trabajo, comenzando por la identificación de una necesidad insatisfecha en la sociedad, hasta llegar a obtener un producto que la satisfaga de la mejor manera posible. Lograr desarrollar un producto de manera satisfactoria no es tan sólo un problema de marketing, de diseño o de manufactura, es un problema que debe plantearse en forma global y por lo tanto involucra a todas estas áreas. (Ulrich, 1995)

La existencia de un proceso de desarrollo bien definido permite establecer las etapas que se deben atravesar y las diferentes instancias de toma de decisiones así como también posibilita establecer las referencias de evaluación. El hecho de establecer una metodología de desarrollo de productos es una manera de aseguramiento de la calidad del proceso de desarrollo.

Para ajustarse a las características de los diferentes tipos de empresas en el desarrollo de nuevos productos y procesos, existen diversos estilos metodológicos, herramientas y técnicas para enfrentar el proceso de manera creativa y eficiente.

Entre ellas la más tradicional, es la Ingeniería Secuencial (Figura 2.2). Esta metodología se estructura dividiendo el proceso de desarrollo en etapas de las que son responsables distintas áreas

Las actividades realizadas por cada una de ellas son las específicas de su incumbencia, en consecuencia la comunicación que existe entre las áreas es insuficiente y se efectúa sólo al terminar las distintas etapas. Se podría decir que los sectores involucrados trabajan prácticamente aislados.

La falta de comunicación entre los distintos sectores trae como consecuencia inevitable la imposibilidad de detectar a tiempo distintos tipos de problemas. El producto está definido en forma deficiente en el inicio del ciclo, surgen problemas en el diseño para la manufactura y el ensamble, derivando por último en deficiencias en la calidad final y prolongando el tiempo total de desarrollo.

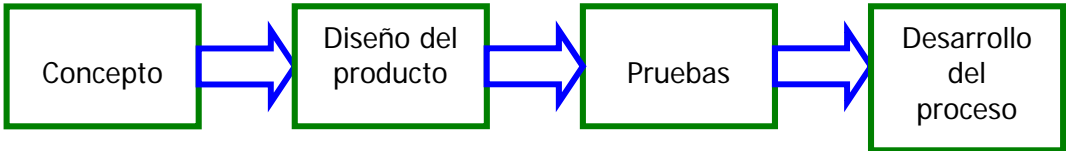


Figura 2.2 Esquema de la ingeniería secuencial
Fuente: Ulrich. 1995

La ingeniería concurrente (Figura 2.3) plantea que las tareas se dividan en tareas menores para ser realizadas en paralelo (Vajna, 2001) con el mismo punto de partida para las distintas actividad. En este caso los proyectos a desarrollar son coordinados a través de un equipo de trabajo multidisciplinario de ingenieros de diseño, de producción, diseñadores industriales, entre otros, desde el inicio del proceso hasta la etapa de producción, dándole una importancia vital al intercambio de información entre todos los sectores. La temprana disponibilidad de información reduce la incertidumbre y facilita la rápida detección de problemas que permiten a las empresas evitar el consumo excesivo de tiempo debido a los cambios propuestos (Koufteros, 2002).

La ingeniería simultánea plantea que el diseño y el proceso de planificación se realicen en paralelo teniendo distintos puntos de partida para las diferentes actividades con un patrón estilo cascada (Ottosson, 2002).

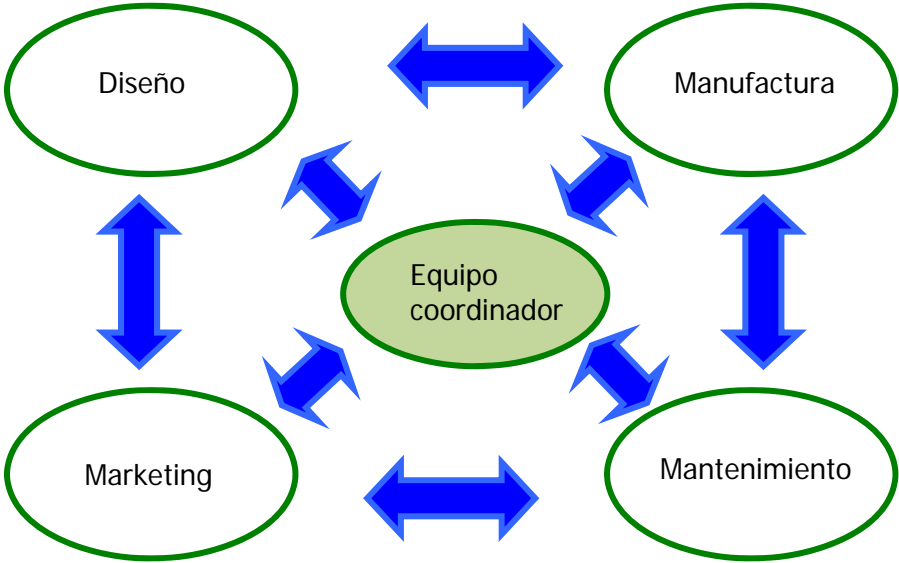


Figura 2.3 Esquema de la ingeniería concurrente
Fuente: Koufteros, 2002 y Ottosson, 2002

Ambas metodologías buscan obtener mayores niveles de calidad final, bajar los costos de desarrollo y producción y acortar los tiempos del proceso.

Cuando los equipos de trabajo de ingeniería concurrente se nutren de especialistas de marketing (entre otros) se pasa a hablar de “Desarrollo de Productos Integrado” (Integrated Product Development-IPD) (Vajna, 1998).

Las instancias por las cuales atraviesa el proceso de desarrollo de un producto no implican una secuencialidad en su desarrollo (Figura 2.4). Básicamente, se distinguen las siguientes etapas (Ulrich y Eppinger, 2000):

- Identificación de necesidades
- Desarrollo de ideas
- Desarrollo de conceptos
- Desarrollo del producto
- Lanzamiento

Identificación de necesidades

El éxito económico de una empresa se apoya en gran medida en la capacidad que tenga para identificar la necesidad de los usuarios, de las facilidades que tenga de generar un producto que satisfaga esta necesidad en el menor tiempo posible y al menor costo (de desarrollo y de su posterior producción).

El poder percibir de los usuarios la necesidad que desean satisfacer es fundamental para lograr un producto exitoso. Igualmente importante resulta el definir previamente cual es el comunicación para poder captar con precisión lo que el usuario desea. Esta información es vital acompañada de otro tipo de información, por ejemplo, donde va a ser utilizado el producto. Además de los usuarios, la información que se recopile puede surgir de otras fuentes como ser, departamentos de I+D, vendedores, empleados en general de la empresa, proveedores, competidores, universidades, etc.

También resulta crítico el hecho de transmitir con precisión estas demandas al equipo de trabajo, aunque en muchos casos el proceso es más directo, con los mismos ingenieros y diseñadores, observando y comunicándose con los potenciales usuarios. (Dahan, 2000)

Desarrollo de ideas

En esta etapa, con el objetivo de obtener soluciones innovadoras a partir de toda la información conseguida previamente, se incorporan al proceso distintas técnicas de creatividad a fin de generar una serie de propuestas o ideas que puedan dar respuesta al problema planteado. Resulta importante en esta etapa del desarrollo darle prioridad a la creatividad evitando plantearse restricciones que limiten potenciales soluciones innovadoras.

Estas opciones se trabajan hasta que se selecciona la o las mejores ideas que luego se pueden llegar a concretar en un producto.

Desarrollo de conceptos

El objetivo es poder llevar la o las ideas que se plantean como factibles al plano de las restricciones que nos impone la sociedad en cuanto a la legislación relacionada con la seguridad de las personas, el cuidado del medio ambiente, etc.

Posiblemente en esta etapa se comience con los primeros cálculos elementales en lo referente a factores técnicos que afecten al diseño, análisis de viabilidad económica, análisis de viabilidad en cuanto a las características de la empresa.

Se podrá obtener un prototipo, el cual no necesariamente deba ser funcional, sino que en muchos casos alcance con un prototipo no funcional a escala, o tan solo funcional en algunas partes. Lo que se busca con este prototipo es que refleje las características más importantes del concepto, para seguir profundizando el análisis de sus virtudes y defectos y luego pasar a una instancia posterior donde se tengan en cuenta todos los detalles del producto.

Desarrollo del producto

Una vez definido el concepto sobre el cual se va a trabajar, se va a profundizar el trabajo de todos los detalles del producto y a la vez de su conjunto. Pasando del trabajo del diseño del conjunto al de detalle y viceversa, lo que nos llevará a la obtención del producto.

Se hará hincapié en los distintos criterios de diseño, como ser manufactura, calidad, mantenimiento, etc. según los requerimientos del producto.

Ya en esta etapa se debe trabajar con un prototipo funcional y a escala, que permita reflejar todas las características del producto en todos sus detalles y con la mayor precisión posible, como por ejemplo: duración, funcionamiento, facilidad de uso, ergonomía, etc. Se intenta con esto eliminar toda deficiencia tanto en el producto como en el proceso de fabricación. Para ello se realizará no solo la fabricación del prototipo sino que también se podrá simular el proceso de fabricación.

En esta etapa previa al lanzamiento del producto al mercado también suelen llevarse adelante pruebas de mercado en las cuales se busca comprobar la aceptación por parte de los clientes, seleccionar la estrategia de lanzamiento y poder estimar la cifra de ventas en el lanzamiento del producto.

Lanzamiento

En esta etapa se realizan los ajustes finales y la introducción del producto en el mercado.

Salminen (2000) incorpora también a la definición de la estructura del producto, un conjunto de factores físicos y abstractos como: componentes, módulos, procesos, conocimientos, recursos, sistemas, interfaces y funciones. Otra perspectiva de análisis es la planteada por Anupindi y otros (1999) que definen un espacio para la ventaja competitiva del producto a partir de cuatro atributos:

Costo: como el costo total que el cliente está dispuesto a pagar por la compra y el uso del mismo. Este costo incluye el precio de compra y todo gasto adicional durante el ciclo de vida del producto como gastos de servicio, reparación, etc.

Tiempo de entrega: como el tiempo total que el cliente debe esperar hasta recibir el producto por el cual ha expresado interés y una necesidad. El tiempo de entrega se relaciona con la disponibilidad y accesibilidad del producto. Cuando este se encuentra en el mostrador o vitrina el tiempo de respuesta es cero. Si se encuentra almacenado en un depósito o un centro de distribución el tiempo de entrega se refiere al tiempo del transporte hasta el cliente. Si es un producto especial a medida del cliente, el tiempo de respuesta incluye todas las etapas de desarrollo y procesamiento hasta la entrega.

Variedad: se relaciona con el rango de opciones o alternativas que dispone el cliente para efectuar su elección. Este atributo puede convertir a un producto en especial y único para un determinado cliente. La variedad puede ser de colores, textura, talles, etc.

Calidad: El término abarca por sí mismo un conjunto de características tangibles e intangibles que son función directa del proceso de desarrollo del producto. Desde el punto de vista del cliente, la calidad del producto depende de sus propiedades (que hace), funcionamiento (como

lo hace) y confiabilidad (su comportamiento en un periodo de tiempo). Cualquier producto se puede definir como un conjunto de los atributos mencionados.

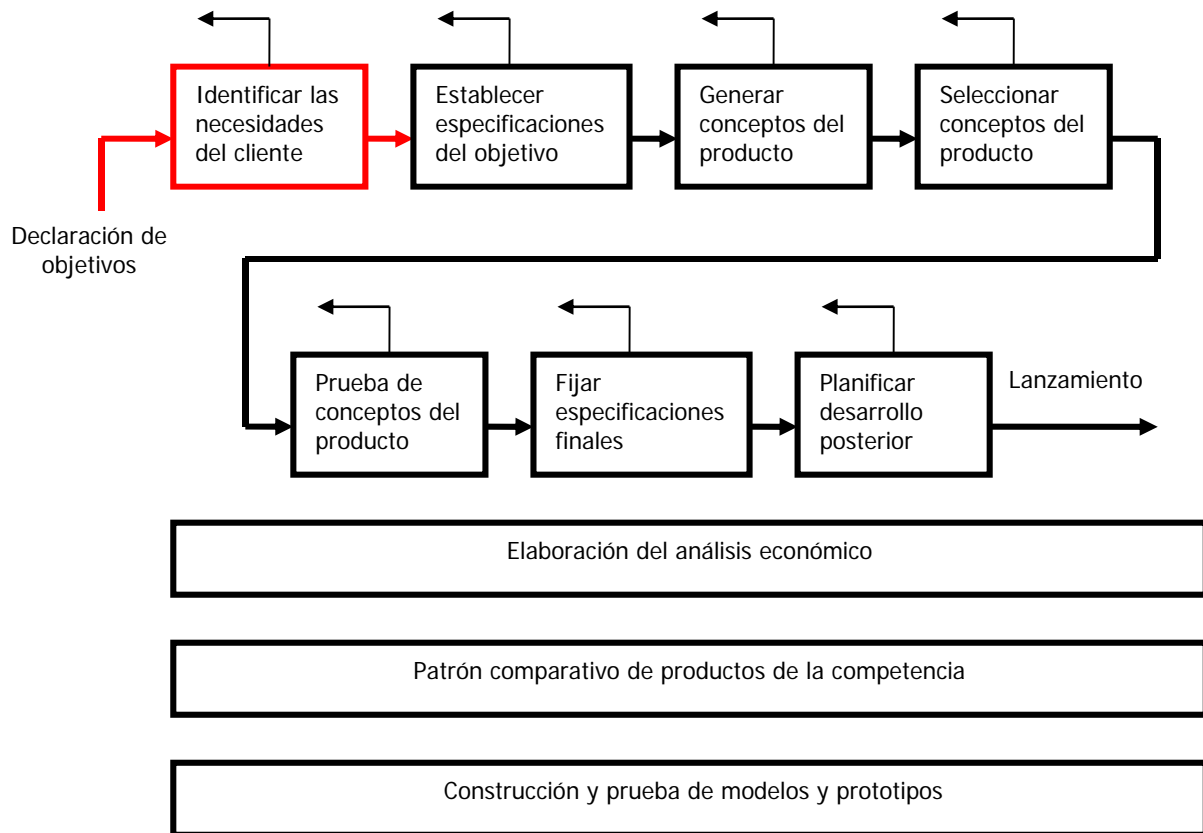


Figura 2.4 Proceso de desarrollo de producto
Fuente: Ulrich y Eppinger, 2000

El valor del producto para el cliente resulta de una función de los atributos mencionados y es relativamente sencilla su descripción, pero difícil la medición en la práctica. Los clientes prefieren tener para su elección todas las características (bueno, rápido y económico) pero siempre se efectúan transacciones o compensaciones y en este sentido una estrategia de la empresa resulta en determinar una combinación correcta de esas características de manera que permitan diferenciarlas de las ofrecidas por sus competidores.

La dinámica actual respecto de las exigencias del mercado le demanda a la empresa una mejora continua en lo que respecta a variedad y calidad del producto, así como la reducción de su costo y del tiempo de entrega. En este sentido, Crow (2001) distingue seis orientaciones estratégicas para el desarrollo de un producto directamente relacionadas con los atributos del mismo. En la tabla 2.2 se explicitan dichas estrategias.

2.3 Diseño e innovación

La innovación impulsada por el diseño, se ha convertido (junto con los necesarios niveles de calidad) en una de las estrategia que poseen los países desarrollados para frenar la avalancha de productos a bajo precio procedentes de los países en vías de desarrollo, que pueden competir en condiciones de superioridad en costes como la mano de obra y por tanto en el

volumen de producción. Es así como la competitividad de la empresa se basa en la continua innovación en sus productos de forma que se lanza un nuevo producto al mercado justo cuando los competidores están a punto de responder al producto anterior. Este esfuerzo de innovación continuada tiene la recompensa de tener una participación en el mercado y generalmente mayores beneficios.

Existen dos grandes alternativas estratégicas para competir: obteniendo ventajas competitivas mediante la diferenciación de productos (Porter, 1985) o mediante ventajas de coste. En cualquier caso el diseño juega un papel importante en los factores que afectan la competitividad estén o no relacionados con el precio

En cuanto a estrategias competitivas de diferenciación se deben distinguir dos tipos de elementos: los valores intrínsecos, que están referidos al producto físico; o sus valores extrínsecos referidos a otros valores físicos, como el packaging; o a valores no físicos, como el nombre de la marca o el precio, emocional (Riezebos, 1994). De aquí que pueda usarse la comunicación de forma muy eficaz para aumentar los valores extrínsecos.

Si bien ambos conjuntos de valores deben ir juntos y ser coherentes, potenciar los valores extrínsecos presenta ventajas. Una es que los valores extrínsecos son más difíciles de copiar. Otra ventaja es que se consigue involucrar más a los consumidores. Una mayor implicación de los consumidores con una marca tiene como consecuencia una mayor lealtad o fidelidad a la misma y normalmente se consigue creando vínculos afectivos con el producto, estos se establecerán a través de la creación y desarrollo de valores extrínsecos.

Los valores intrínsecos se identifican de forma racional, están en el terreno cognoscitivo. Por el contrario, los valores extrínsecos tocan el terreno afectivo, emocional. De aquí que pueda usarse la comunicación de forma muy eficaz para aumentar los valores extrínsecos.

Pero el diseño, aunque no es un factor de competitividad directamente relacionado con el precio, influye poderosamente en el coste de los productos. El diseño y la innovación influyen en el coste del producto de la misma forma que contribuye a su calidad.

Diseñar pensando en economizar la producción, buscando innovaciones en el proceso y realizar el diseño de equipos de producción, de herramientas y utillajes más adaptados, es parte del diseño y puede optimizar recursos, energía, mano de obra y materia prima para conseguir un menor coste.

Diseñar pensando en la duración del producto y en la facilidad de su reparación y mantenimiento reduce costes de servicio postventa.

Diseñar pensando en la reducción de consumos o de pérdidas de energía reduce los costes operacionales de los productos. Diseñar pensando en el entorno, hacer productos más ecológicos, reduce los costes medioambientales

Basándonos en diferentes estudios realizados por diversos organismos podemos afirmar que: El 90% de las empresas que han utilizado el diseño, lo consideran imprescindible en el proceso de desarrollo de productos. La empresa que empieza a trabajar en esta dinámica "repite" y las cifras demuestran que es rentable.

El Design Innovation Group del Reino Unido (2003) detectó cómo el 90% de los proyectos que se llevaron a cabo generaron beneficio y que la recuperación de la inversión se produjo 15 meses después de su lanzamiento. Además, se percibieron otros beneficios tangibles como la reducción de costes de producción, el ahorro de stocks, el beneficio social de la creación de

empleo, la diversificación industrial, la apertura de nuevos mercados, y la creación de nuevas empresas.

Las empresas que reconocen el valor del diseño como parte del desarrollo del negocio corporativo, son líderes en beneficios dentro de sus respectivos sectores.

Sin embargo influyen sobre la competitividad otros elementos ajenos al precio y al coste, elementos como la innovación, el ciclo de vida del producto, la calidad o los plazos de entrega. El precio solo no es un factor de competitividad en realidad muchas veces productos más caros se venden mejor que otros más baratos

Las ventajas procedentes de la innovación y el diseño se consiguen mediante una acumulación gradual de capital y tecnología que no están al alcance de cualquier empresa y que son, a menudo, fruto de la especialización.

La diferencia entre empresas con éxito están más en la calidad de lo que producen que en la cantidad. Lo importante no está en el volumen final producido sino en el valor añadido a la prima inicial. Y este valor se determina fundamentalmente por la calidad de su diseño, capaz de satisfacer las necesidades de los consumidores. Las empresas más rentables, son aquellas que inventan nuevos procesos y productos incorporando niveles elevados de capacidades humanas y de conocimiento, están en los límites de las tecnologías y además incorporan continuas mejoras incrementales a los productos actuales a mejorar sus presentaciones y reducir sus costes.

La innovación y el diseño inciden en factores que afectan la competitividad de las empresas. Aunque tradicionalmente se haya relacionado al diseño con los factores menos vinculados al coste y al precio, la realidad no es esta, un diseño que no tenga en cuenta el coste del producto es un mal diseño.

Otra cosa es que el diseño haga que el consumidor aprecie más el producto y esté dispuesto a pagar algo más dentro de unos límites determinados. De alguna forma el diseño aumenta el valor del producto.

El valor del producto es, para el consumidor, la relación entre las funciones que aporta y el coste. Relación compleja, puesto que se refiere a funciones y costes percibidos. Entre las funciones es difícil distinguir entre aquellas funciones del producto que satisfagan las necesidades físicas y aquellas que satisfacen las necesidades psicológicas. Es difícil determinar los límites entre las funciones físicas y las funciones simbólicas, aunque son igualmente válidas para el consumidor. En cuanto al coste, debe también considerarse de forma amplia como lo que el consumidor está dispuesto a ofrecer para tener el producto, sea dinero, esfuerzo, comodidad o seguridad en la elección. En este sentido el diseño consigue que el consumidor sea capaz de dar más valor al producto bien diseñado (Lloveras, 2008).

Las personas viven rodeadas por cientos de miles de productos que compiten entre sí y es muy difícil determinar la calidad exigida por el consumidor. La calidad de los objetos va mucho más lejos que su propia función y entra de lleno en su significado. Los productos no solo sirven sino que significan. Un buen diseño va más allá de la satisfacción funcional de las necesidades del usuario.

El buen diseño va más allá de la resolución de problemas técnicos para conseguir unas características funcionales y de fabricación determinadas. Es un proceso de reflexión sobre la identificación cultural del objeto que por su indeterminación supone una necesidad y una creatividad extraordinarias.

El buen diseño requiere de un esfuerzo muy deliberado, una inversión en tiempo y recursos considerables. Acertar en el diseño de un producto supone un esfuerzo inicial de conceptualización del producto: definir a quien se va a dirigir y qué características tiene el consumidor; quien va a utilizar el producto, de qué forma y en qué momento; que beneficios va a aportar y que necesidades va a satisfacer; qué nivel de precio está dispuesto a pagar el comprador; con que categoría de productos se identificara. El diseño debe ser la plasmación formal de este concepto de producto teniendo en cuenta además las capacidades de la empresa que lo va a realizar y su estrategia. No existe un diseño sin una empresa que lo realice.

El diseño tiene un papel fundamental en el proceso de innovación, en los beneficios económicos que reporta a la empresa y a la sociedad y en la contribución a la competitividad de las empresas; también está considerando ya como parte importante del proceso de innovación de las empresas y como parte trascendental en el éxito de los productos y las empresas

Las empresas innovadoras tienen una enorme capacidad para conseguir información, son organizaciones ávidas de información, pero la clave de todas ellas es la utilización inmediata de esa información.

Las empresas con éxito saben que diseñar cuidadosamente como deben de hacerse las cosas e integrar al cliente en el proceso de desarrollo reduce considerablemente el tiempo de introducción en el mercado de sus innovaciones

La innovación es fundamentalmente un proceso social que integra a personas y de aquí el importante papel del diseñador como intermediario entre personas distintas dentro de la organización en las empresas innovadoras. Pero si bien el proceso de innovación en la empresa es fundamentalmente un proceso que depende de las personas y de su organización, lo cierto es que cada vez en mayor medida en los procesos de innovación y diseño interviene el software a través de su incidencia en la mejora de la comunicación, algo que es clave en la innovación. La penetración del software y la comunicación se produce de diversas formas según el proceso innovador pero resulta fundamentalmente en el proceso de diseño

La innovación trata de responder a los cambios que se producen en la vida de las personas mediante la modificación y adaptación de productos y servicios y de las tecnologías que los producen, comercializan y distribuyen. Aquí es cuando el diseño se convierte en instrumento de innovación, ya que el diseño es el proceso proyectual que transforma la materia prima en productos que la gente puede usar realmente.

El diseño tiene que ver con la forma en que se usan los objetos, tiene que ver con la forma en que los objetos se producen, como se almacenan, se distribuyen o se muestran en el punto de venta. El diseño tiene que ver con la eficacia de la comunicación, con la creación de imágenes. El diseño se ocupa de la distribución del espacio, del montaje, de la estética de los productos.

Un aspecto clave en el proceso de innovación y en consecuencia en el proceso de diseño es la comunicación tanto interna como externa.

La eficacia de la comunicación en la empresa, tanto a nivel interno entre los distintos departamentos o personas que intervienen en el desarrollo de un producto, como a nivel externo, captando las demandas del mercado, la aparición de nuevas tecnologías o pulsando los cambios y tendencias futuras es uno de los principales factores que discriminan el éxito y fracaso de las innovaciones (Tabla 2.2).

Es necesario estar al corriente e incluso anticiparse a los cambios externos que afectan tanto a consumidores como a competidores, y esto requiere buenos sistemas de comunicación que

transmitan información del exterior. Pero también son necesarios sistemas que permitan una eficaz comunicación entre las distintas personas que intervienen en el proceso de diseño de un producto o de un servicio (Lloveras, 2005b).

Tiempo de Entrada al Mercado	Su objetivo es lograr el menor tiempo posible. Se corresponde con aquellas empresas vinculadas a cambios rápidos en la tecnología y / o productos de moda.
Costo Reducido	Su objetivo es minimizar costos. Se encuentra en aquellos productos de consumo masivo, o que atraviesan la etapa de madurez de su ciclo de vida.
Costo de Desarrollo Reducido	La orientación se focaliza en mantener un costo de desarrollo del producto acotado. Se relaciona con la estrategia de tiempo de entrada al mercado y requiere generalmente de compensaciones (reducciones) con el funcionamiento y el grado de innovación del producto.
Tecnología e Innovación	Se trata de conseguir el mayor nivel respecto del funcionamiento del producto, su tecnología y grado de innovación, implica también compensaciones (aumentos) en lo que respecta al tiempo y costo para lograr los objetivos indicados
Calidad	Se privilegia la calidad del producto respecto de sus principales características por ejemplo mantener niveles altos de confiabilidad y seguridad para evitar mayores costos cuando aparece un defecto o problema. La estrategia requiere generalmente un mayor tiempo y costo de desarrollo para cumplir con las etapas de prueba y ensayos de prototipos.
Servicio: Respuesta y Flexibilidad	Las características de servicio al cliente como tiempo de respuesta y flexibilidad son consideradas especialmente en esta estrategia. La flexibilidad en el desarrollo se refiere a la capacidad del diseño a satisfacer nuevas inquietudes de los clientes, nuevos mercados y oportunidades.

Tabla 2.2 Estrategias orientadas al desarrollo de producto

Fuente: Crow (2001)

El diseño innova en las siguientes áreas fundamentales que afectan la competitividad de los productos y de las empresas:

- Introduce calidad y estética en el producto contribuyendo a su diferenciación.
- Racionaliza los procesos productivos reduciendo los costes y colaborando con la búsqueda del liderazgo de costes.
- Optimiza la comunicación diferenciando al producto y a la empresa creando clientelas cautivas.
- Mejora las prestaciones del producto aumentando su valor de uso y, por tanto, diferenciándolo.
- Diversifica la oferta de productos a partir de la tecnología existente contribuyendo a la diferenciación y a la reducción de costes.
- Sustituye las líneas de productos en declive por nuevos productos.
- Mejora la comunicación e imagen de la empresa al actuar sobre sus comunicaciones internas y externas.

El diseño industrial es la culminación del proceso de innovación tecnológica; al plasmar la innovación en el producto final. La invención surge al finalizar el proceso de diseño industrial. En cambio, la innovación se produce cuando el nuevo producto se convierte en un éxito comercial.

2.4 Metodologías de diseño

Una metodología (Rodríguez, 1980) es un conjunto de recomendaciones para actuar en un campo específico de la resolución de problemas. En general una metodología pretende responder a tres preguntas: ¿Cuándo?, en la secuencia de las acciones que se observara en cada una de las fases de disgregación del modelo a implantar; ¿Qué?, son los contenidos de las acciones. Las variables que relacionan todas las fases y sistemas; ¿Cómo?, son los procedimientos específicos, es decir, las técnicas y la creación de los modelos: teóricos, estructurales, formales, funcionales e informáticos.

Las metodologías en el diseño se utilizan por dos consideraciones básicas, la primera se basa en el hecho de que si se diseña de acuerdo con propuestas altamente creativas se desprende inmediatamente que los resultados suelen ser soluciones poco funcionales y, la mayoría de ellas conllevan a un alto coste de producción, la segunda se fundamenta en el exceso de preponderancia del aspecto meramente creativo en el diseño que no permite adecuarse al desarrollo económico actual, donde se funciona con una economía de escala y el diseño busca un valor añadido en los productos, que sea capaz de producir el retorno de la inversión y, como consecuencia un margen de beneficio.

Existen diversas teorías metodológicas que han sido desarrolladas para el diseño de producto, donde el número de variables es muy grande.

En los años 50's comienza el interés por los aspectos metodológicos del diseño, originada en el ambiente académico de Inglaterra y Estados Unidos. En la década posterior se da un mayor auge de las metodologías de diseño, en esta época se trata de descubrir la estructura del proceso proyectual, buscar la lógica interna de la secuencia de pasos de donde el pliego de condiciones da lugar a la elaboración de la propuesta final, se da un rezago en la actividad proyectual en comparación con las actividades tecno científicas.

La idea de la reducción de la complejidad se convierte en el patrón a seguir de la metodología clásica, derivado del pensamiento cartesiano (Descartes, 1637).

Alexander (1980) fue uno de los pioneros en las investigaciones de las metodologías de diseño, este autor trata de desglosar los problemas existentes en sus elementos constituyentes con la finalidad de encontrar soluciones concretas. Es decir, se basa en el análisis riguroso del problema. El problema principal se subdivide en grupos de problemas, la solución viene de aquellos problemas parciales relacionados jerárquicamente.

Posteriormente en la década de los 80's, en su obra "A Pattern Language" produce un decisivo cambio pragmático en la metodología de diseño, el planteamiento consiste en pasar de modelos formales de programación a descripciones del contenido de los objetos a diseñar. De aquí aparece el interés de usar los ordenadores en el proceso de diseño.

Otra tendencia surgida en los 60's es la denominada de la creatividad basada entre otras de técnicas como el brainstorming (Osborn, 1938), la Sinética (Gordon, Prince, 1961) y el pensamiento lateral (De Bono, 1970).

Autores como Asimow (1962) consideran dos grandes fases en el desarrollo de un método de diseño, el primero constituido por la planeación y morfología, la segunda se desarrolla en el ámbito del diseño a detalle, interactuando estas fases entre sí.

El método de Archer (1963) se constituye de listas de comprobación que contienen las etapas analítica, creativa y de ejecución determinando con esto el proceso de diseño. Un estudio posterior de Alger y Hays (1964) hace énfasis en los procedimientos de la valoración de las alternativas de proyecto

En la década de los 70's surgen algunas teorías que consideran que la parte más valiosa del proceso de diseño se realiza en el subconsciente del diseñador. El diseñador es capaz de producir resultados en los que a menudo tiene éxito, pero no es capaz de explicar cómo ha llegado a estos resultados, esta teoría es también denominada de caja negra.

Siguiendo estas pautas Jones, (1971), descubre que la lógica y la metodología son incompatibles con la naturaleza humana, y con esto termina la época del raciocinio funcional.

Munari (1979) defiende la postura en la que en el campo del diseño no es correcto proyectar sin un método, buscar una idea sin realizar previamente un estudio. El método proyectual consiste entonces en la ejecución de una serie de operaciones en un orden lógico comenzando por la recopilación y análisis de los datos, pasando por estudio de materiales, viabilidad tecnológica, creatividad, modelos, dibujos, hasta llegar a una solución final. Este método ha sufrido algunas modificaciones a lo largo del tiempo.

Por su parte Gómez-Senent, (1986) propone una metodología proyectual aplicable tanto a proyectos como a productos basada en una concepción sistémica del problema lo divide en seis niveles secuenciales: condiciones de contorno, sistema de diseño, fases del proyecto, planificación, metodologías a aplicar y finalmente la utilización del entorno como instrumento de resolución.

A partir de los 90's las investigaciones relativas a las metodologías de diseño se dividen en dos tendencias diferenciadas por el grado de análisis del problema: uno lo componen aquellos que mantienen teorías simplistas y otros que intentan analizar, con más o menos nivel de detalle el problema desde su origen.

Uno de los esquemas básicos es el propuesto por Pugh (1991), quien sostiene el concepto de proyecto total que es estrictamente una actividad y no una materia, dividiéndola en seis grandes fases: mercado, especificación, diseño conceptual, diseño de detalle, fabricación y venta. A continuación se muestra un resumen de las propuestas metodológicas organizada cronológicamente por autor y tipología (Tabla 2.3).

Teoría de las dimensiones del proyecto (Gómez y Senent, 1998)		Total design (Pugh, 1991)		Engineering design (Pahl y Beitz, 1996)	
Proceso proyectual	Análisis	Investigación de mercado		Planificación del producto y clarificación de la tarea	
	Síntesis	Especificaciones		Diseño conceptual	
	Evaluación de soluciones	Diseño conceptual		Diseño de conjunto (Embodiment Design)	
Diseño de detalle		Diseño de detalle			
Fases	Creativas	Etapas	Investigación de mercado		Principios de trabajo (Working principles) Combinación de principios Estructuras de trabajo (Working structures) Principios de solución (Solution principle)
	Transformación		Especificaciones		
			Diseño conceptual		
	Explotación		Diseño de detalle		
Fabricación (DXF)					
			Venta		Diseño para... (DXF)
Factores		Documento de las EDP		Lista de requerimientos:	
Metaproyecto		Gestión del diseño			
Técnicas específicas		Técnicas independientes		Metodologías generales, VDI	
Instrumentos operativos		CAD y similares			

Sistemas técnicos (Hubka y Eder, 1980)		Planteamiento axiomático (Suh, 1990)	
Obtención y clarificación de información básica		Detección de necesidades	
Especificación de diseño		Planteamiento de los FR's	
	Estructura de función		Búsqueda de los parámetros de diseño
	Estructura de órgano		
	Estructura de componente		
	Fabricación y prueba	Establecimiento de la matriz de diseño	
	Distribución		
Técnicas de gestión y organización		Requerimientos funcionales	
Métodos de diseño, metodologías			

Tabla 2.3 Propuestas metodológicas de diseño
Fuente: García, 2001

Bürdek (1994) establece la necesidad de dotar de metodología al proceso proyectual partiendo de cuatro argumentos: 1. La intuición no sirve para resolver problemas demasiado complejos; 2. La infamación necesaria para la resolución de un problema es tal, que un diseñador no puede manejarla de manera individual.; 3. El número de problemas que surgen en el proyecto se multiplica rápidamente; 4. Los problemas evolucionan más rápido que la experiencia acumulada en el tiempo para posteriormente inferir las características del producto y todo ello asociado en la manera de lo posible a las formas de estos.

Se debe de tener en cuenta la importancia que tiene el diseño en la fabricación y a mayor escala en la gestión del diseño entendida como una mera filosofía de trabajo que está inmersa en la actividad industrial en beneficio de mayor eficiencia y rentabilidad, siendo estas razones suficientes que justifican el estructuramiento metodológico.

Las características de una metodología de diseño según García (2001) son dos: dividir la tarea en etapas o fases y desarrollar algoritmos que permitan alcanzar la solución de forma iterativa.

2.4.1 Análisis de algunos métodos de diseño

2.4.1.1 La espiral de Asimow

En esta teoría (Asimow, 1962) se describe la actividad de diseño en términos de procesos de información, donde se establece una filosofía, una actitud personal consistente que conforma una estrategia global; esto es, una serie de acciones propias del diseñador o grupo de diseño que tienen como objetivo la transformación de una orden inicial hacia un diseño definitivo. De tal modo que los principios puedan aplicarse en forma disciplinada para alimentar al grupo de acciones operativas o estrategias planificadas para que, posteriormente, sus resultados sean filtrados por un sistema evaluatorio que torne posible dos cosas; por una parte, retroalimentar al proceso, y por otra, formular criterios.

En realidad, todo acto de diseño no es más que un proceso que transforma un origen abstracto en una situación concreta. El paso de lo abstracto hacia lo concreto se puede representar mediante una espiral ascendente, donde cada ciclo nos sitúa en un nivel superior de concreción. Estos ciclos forman una secuencia típica de operaciones, a la cual Asimow denomina proceso de diseño representativo de la estructura horizontal. Ésta queda sustentada, a su vez, por una estructura vertical denominada morfología del proyecto. Para Asimow, la morfología del proyecto es el estudio de la estructura cronológica de la planeación del proyecto. Se halla dividida en fases y los pasos constitutivos básicos de cada fase están determinados por cuatro elementos: fuente de información, proceso, decisión y resultado. El resultado de un paso influye en el proceso del siguiente paso, estableciéndose una cadena de pasos que constituyen una fase (Fig. 2.5).

Es de destacarse la importancia que le asigna Asimow a las fases V y VI, sobre todo a la planeación para el retiro del producto donde se plantea la obsolescencia del mismo. Clasifica en tres las causas del retiro: el deterioro físico, la obsolescencia tecnológica y los cambios de moda. Es notable la insistencia de Asimow sobre los problemas que postula la eliminación de los productos y sobre todo la necesidad de que el diseñador considere aquellos requerimientos que plantea la obsolescencia de los mismos (Fig. 2.6).

La propuesta de Asimow no encierra realmente esa serie de principios que enmarcarían la filosofía del diseño, necesaria para que el proceso obtenga objetivos concretos. Nos deja la impresión de que basta con estimular una serie de acciones y sus correspondientes técnicas,

tomándose para ello una serie de decisiones. En tales circunstancias, la toma de decisiones encierra un sistema de valores que establecen los niveles de deseabilidad de los resultados.

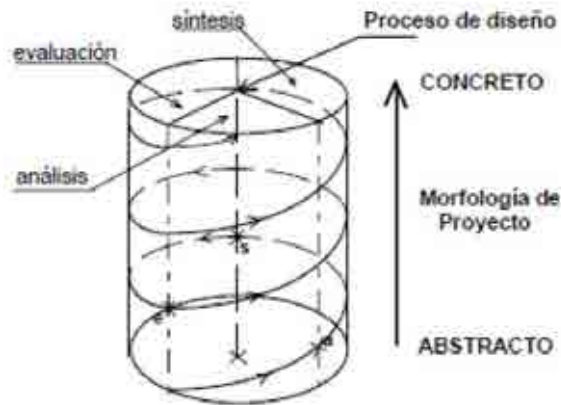


Figura 2.5 Disposición de la morfología de proyecto y el proceso de diseño de Asimow
Fuente: Olea, 1988 basado en Asimow, 1962

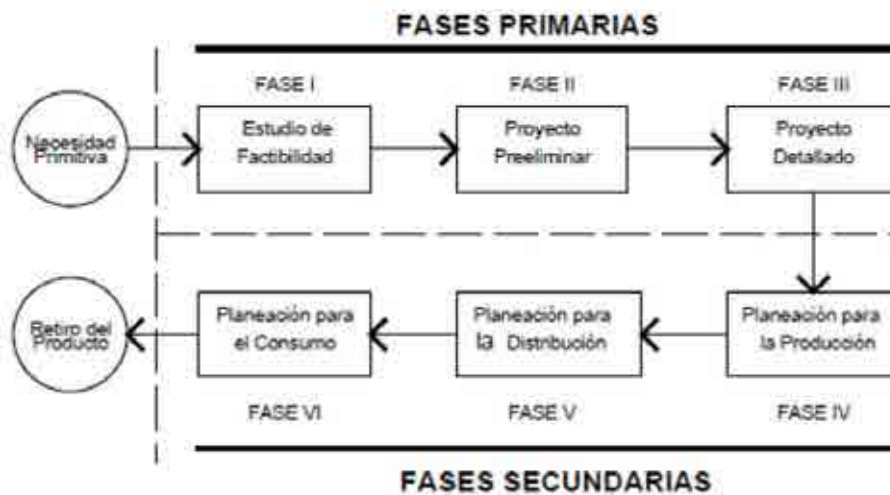


Figura 2.6 Fases del proceso de diseño de Asimow
Fuente: Olea, 1988 basado en Asimow, 1962

2.4.1.2 Los árboles de Alexander

La propuesta de Alexander (1976), se apoya en términos de un modelo teórico que permite tomar autoconciencia sobre el método del proceso como un todo; en donde la totalidad del problema de diseño se inicia con un esfuerzo por lograr un ajuste (fitness) entre dos entidades: la forma en cuestión y su contexto. La forma es la solución para el problema; el contexto define el problema. En otras palabras, cuando hablamos de diseño el objeto real de discusión no es sólo la forma sino el conjunto que comprende la forma y su contexto (Figura 2.7).

Para Alexander, el conjunto de exigencias procedente del conjunto de requisitos establece una serie de interacciones internas. Un conjunto de eslabones de correlación que establecen las articulaciones de una estructura definida, identificado como campo contextual, esta estructura

comunica una pauta que resume un conjunto de propiedades o limitaciones funcionales. En dicho diagrama de requisitos, cada requisito puede ser susceptible de recibir valores específicos, detallados, numerosos e independientes conocidos como "variables". Cuando un requisito es susceptible de recibir valores, manifiestos en variables y éstos actúan negativamente sobre otros requerimientos se le denomina entonces "variable de desajuste". El desajuste es una condición resultante de la interacción insatisfactoria entre variables. Este estado de la variable depende del "conjunto de requisitos". Para toda variable de desajuste que exhibe una variación continua a lo largo de una escala bien definida. Una norma de rendimiento, determinada por el contexto, puede acordarse para cada uno de los requisitos, usándola como criterio de ajuste que establezca una razón teórica que la conecte con alguna propiedad, característica o elemento formal del Diagrama Morfogenético. Sin embargo, cuando un requisito no es susceptible de recibir valores tornándose imposible dar una norma de rendimiento concreta, se dice que es una "variable no cuantificable". Por lo tanto, debemos establecer límites comunicables a través de lenguajes no numéricos, donde grupos de expertos se hayan puesto de acuerdo sobre el nivel de aceptación de tales variables.

El diagrama de forma o diagrama morfogenético es una pauta que comunica la influencia física de determinadas exigencias o fuerzas que constituyen un esfuerzo por entender la forma requerida. Siendo una especie de puente entre los requisitos y la forma, la cual trata de satisfacer simultáneamente cierto número de exigencias.

Según lo plantea Alexander, el punto crítico del diseño se localiza precisamente en el límite entre la forma y su contexto, allí donde debemos atacarlo como problema de selección de alternativas para concentrarnos en generar simbólicamente un margen bastante amplio de diversas soluciones para cada requerimiento. Incluso el poder expresar todos los criterios de solución en términos del propio simbolismo.

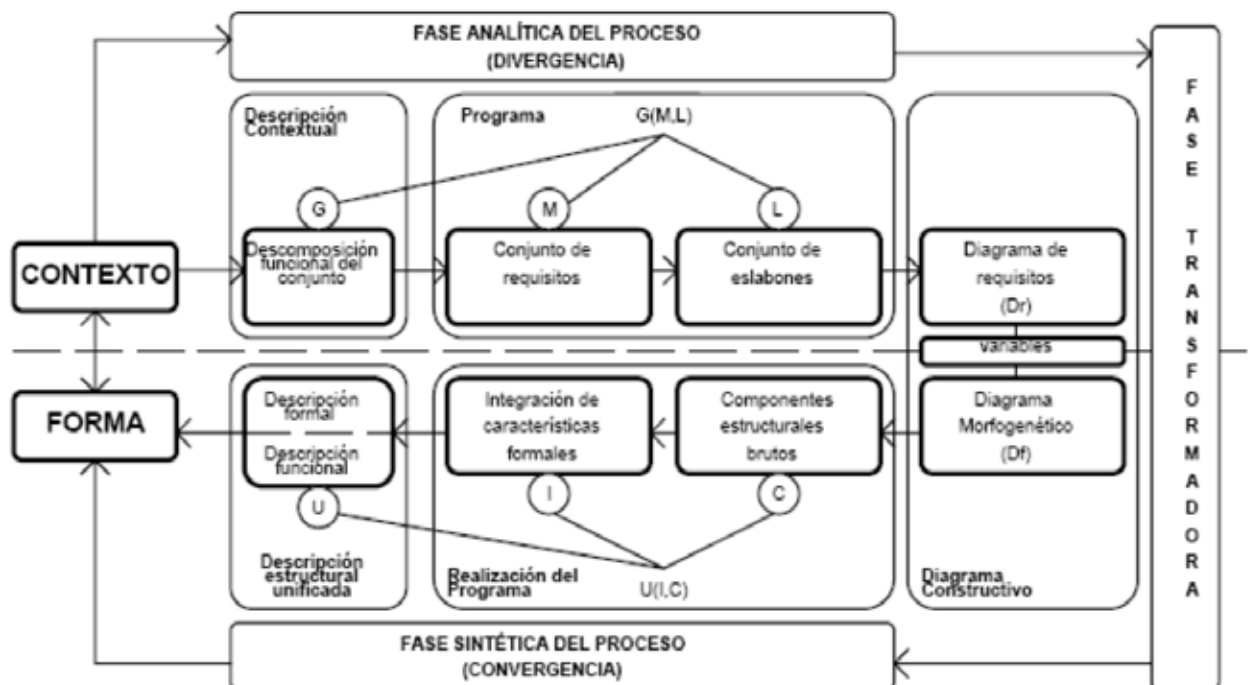


Figura 2.7 Diagrama de forma de los Arboles de Alexander
Fuente: Olea, 1988 basado en Alexander, 1976

2.4.1.3 El método de Archer

Este método (Figura 2.8) estuvo en boga durante los cincuenta y principio de los sesenta, sin embargo no tuvo gran aceptación y apenas encontró aplicación en el medio escolar, donde dio lugar a objetos de colores neutros, con flexibilidad de usos y diseñados según principios ergonómicos.

Para Archer el problema de diseño se inicia cuando el hombre fija determinados valores para su supervivencia en la tierra, aun cuando estos valores cambian de una persona a otra, de un grupo social a otro, de una geografía a otra o de un tiempo a otro, al pensar que existe una discrepancia entre la condición "como es", y la condición "como él desea que deba ser", el hombre experimenta un descontento. Si dicho sentimiento de inconformidad es lo suficientemente fuerte, el hombre entrará en acción habiendo calculado el cambio de esa condición de manera que sea lo más aproximado posible a la condición que él desea

La resolución de un problema de diseño se logra cuando se llega a la corrección de la condición de insatisfacción. Para superar esas condiciones, emprende acciones dirigidas hacia un fin: el logro de las cualidades satisfactorias. Las cualidades que se requieren del artefacto propuesto se definen a través los objetivos del problema. Los detalles del diseño son las conclusiones a las que llega el diseñador respecto a los medios con los que consigue esas cualidades. Sin embargo, el estado ideal de una cualidad puede llegar a ser indeterminado o indeterminable.

Los límites de aceptabilidad de una cualidad se determinan cotejándola con el estado ideal, en situaciones donde es imposible fijar con una escala de valores los límites de aceptabilidad, habrá de recurrirse a otros diseños que puedan servir tanto de criterio como de umbral de aceptabilidad que el nuevo diseño ha de superar. Las escalas de cualidades del diseño pueden ser de tres tipos: las escalas de proporcionalidad, (para las cualidades mensurables), las ordinales (para las cualidades valorables según el mérito) y las nominales (para las cualidades aceptables inaceptables).

Archer describe el acto de diseñar a través de nueve puntos:

1. Acordar los objetivos; 2. Identificar los resultados u objetivos que por necesidad han de ponerse de manifiesto en el resultado final; 3. Determinar las relaciones entre los diversos grados de realización de sus respectivos objetivos; 4. Establecer los estados límites e ideales de las propiedades y, partiendo de esto, el dominio de aceptabilidad implícito en los objetivos; 5. Identificar las leyes que rigen la interdependencia entre las cualidades; 6. Asegurar que la interdependencia entre las cualidades constituya un dominio de posibilidad y que éste radica, al menos en parte, en el dominio de aceptabilidad; 7. Seleccionar una solución óptima dentro del acampo así delimitado; 8. Proponer uno o más conjuntos de estados para las variables de decisión dentro del campo de acción de los recursos; 9. Seleccionar la respuesta óptima.

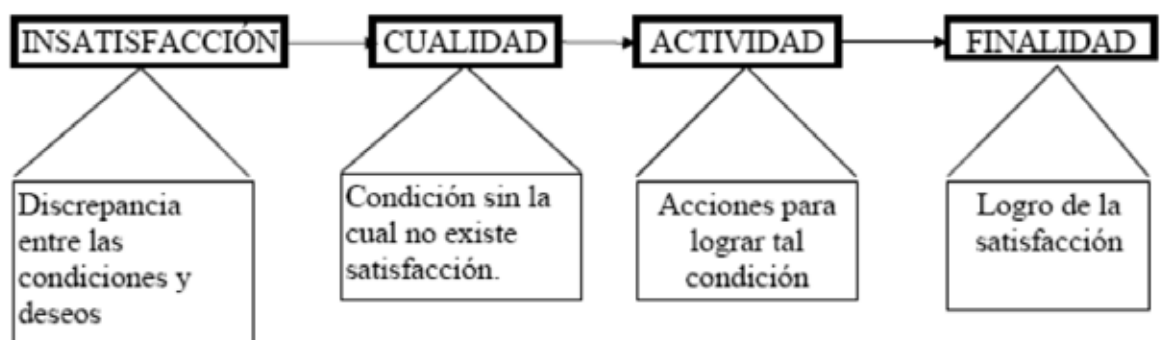


Figura 2.8 Etapas del método de Archer

Fuente: Cross, 1992 basado en Archer, 1965

2.4.1.4 Los principios de diseño según Vladimir Hubka.

Según Hubka, (1980), lo que se busca en el proceso de diseño es una estructura que se pueda interpretar como "morfológica", portadora de las propiedades deseadas y susceptibles de describirse mediante las propiedades elementales adecuadas.

La concreción que se logra en la estructura morfológica resultante depende de que el diseñador establezca características de diseño, y eso incluye las propiedades elementales del diseño.

El modelo de procedimiento se desarrolla en condiciones limitantes concretas cuyos factores son:

- Respecto al sistema técnico: su grado de complicación y el grado de dificultad de los requerimientos.
- Respecto al proceso de diseño: el estado de los factores de realización del proyecto, diseñadores, información técnica, medios y condiciones de trabajo, etc.
- Respecto a la producción: método de producción, plazos, instalaciones experimentales, etc.

Hubka especifica que existen operaciones dentro del procedimiento de diseño las cuales exigen, además, una planificación de objetivos definidos. Estarán normadas por reglas de conducta, denominadas tácticas de diseño. Estas reúnen un grupo de principios generales:

- Reconocimiento crítico de toda la información; no aceptar información alguna sin examen ni verificación.
- Jerarquía de requerimientos en orden de importancia.
- Eficacia máxima del proceso.
- Economía para alcanzar la función.
- Optimización de las soluciones en respuesta a condiciones dadas, en el tiempo estimado y la precisión requerida.
- Totalización del sistema entendido ahora como un conjunto de elementos conectados, interactuantes y relacionados entre sí.
- Registro de la información, clasificando todo rubro importante de información en forma económica.
- Ordenación de toda esfera de conocimiento relativa al caso.
- Visión general en base a una forma de revisión que alerte sobre el conjunto de manera integral.
- Procedimiento metódico y planificado que guíe el avance de las actividades, cuidando las retroalimentaciones durante todo el proceso.

También llega a sugerirnos determinados pasos específicos para un modelo general de procedimiento. Siendo estos: Elaboración de la especificación de un problema asignado; Diseño conceptual; Proyecto preliminar o anteproyecto; Proyecto dimensional; Proyecto Detallado.

2.4.1.5 Macroestructura y microestructura del proceso proyectual.

Gui Bonsiepe, (1978) puso de manifiesto los problemas del Diseño Industrial en relación con los países "periféricos", en donde hizo hincapié en que lo que hacía falta no era un diseño para los países dependientes, sino un diseño en y para los países dependientes que se basara en las necesidades de la sociedad.

Además señala que la macroestructura del proceso proyectual ha sido ampliamente aclarada, en tanto que la microestructura precisaría aún de mayor profundización. Bonsiepe entiende por macroestructura, la subdivisión del proceso proyectual en diversas etapas o fases. A su vez, la microestructura implica la descripción de las especificaciones técnicas empleadas en cada una de las fases. El proceso proyectual ha sido considerado por él como la secuencia alternada de

dos procesos elementales, interrumpidos por períodos de rutina; es decir, la creación y la reducción de la variedad.

Para este autor se pueden establecer tres bloques de etapas, donde cualquiera de estas tres etapas principales puede ser subdividida, a su vez, en una serie de pasos diversos:

Estructuración del problema proyectual (fase 1)

Descubrimiento de una necesidad; Valoración de una necesidad; Formulación general de un problema;

Formulaciones particularizadas de un problema; Fraccionamiento de un problema; Jerarquización de los problemas parciales; Análisis de las soluciones existentes.

Proyectación (fase 2)

Desarrollo de las alternativas; Verificación y selección de alternativas; Elaboración de detalles particulares.

Realización del proyecto (fase 3).

Prueba del prototipo; Modificación del prototipo; Fabricación de la pre-serie.

2.4.1.6 Proceso de planificación racional o de razonamiento lógico.

Este método apunta a encontrar una óptima solución en base de los objetivos especificados y de las circunstancias efectivas. Esta técnica es posible solamente si el diseñador sabe exactamente todos los hitos y restricciones tan bien como sus lazos mutuos, y si éstos son validados por todas las instancias implicadas (inclusive los usuarios finales del producto), y consiste en las siguientes fases:

1. Descripción de la situación de partida
2. Descripción de la situación a la que se pretende llegar
3. La diferencia entre 1 y 2 da los objetivos para el plan
4. Concebir alternativas para alcanzar el objetivo
5. Predecir las consecuencias para cada alternativa
6. Valorar las consecuencias
7. Elegir la mejor alternativa.

Las tres fases iniciales del proceso son a menudo fácilmente factibles con los métodos usuales de investigación descriptiva. Las fases 4 y 5 deben ser rutinas normales para un diseñador experto.

El punto más débil del modelo son las fases 6 y 7 donde se debe considerar simultáneamente una multiplicidad de requisitos de diversas fuentes: las necesidades de varios grupos de gente, el ambiente, la tecnología de la producción y coyunturas. Una evaluación común de todos estos requisitos es obviamente posible solamente si las consecuencias de alternativas se saben exactamente y no hay también muchas diferencias personales en la evaluación.

2.4.1.7 El método iterativo

Basado en el proceso de la mejora gradual, en donde el diseñador hace primero un bosquejo tentativo del proyecto (como un punto de partida se requiere siempre de una propuesta tentativa), y en seguida corrige sus aspectos o componentes más débiles gradualmente hasta que se encuentre un arreglo adecuado. Este método también se llama la planificación "de incrementos".

El método iterativo tiene algunas debilidades esenciales: Mientras que la iteración conduce generalmente a una solución mejor, puede sin embargo no poder encontrar la mejor alternativa de todas.

Otra debilidad del método de iteración es que puede manejar solamente una característica del objeto al mismo tiempo. Si se tienen varias alternativas en los cuales se discrepe una a otra en más de una característica, será imposible comparar entre ellas con el método iterativo. La iteración trabaja bien si sus alternativas se diferencian apenas del objeto, si no puede conducir en la dirección incorrecta.

2.4.2 Técnicas de creatividad

Las técnicas de creatividad son una herramienta eficaz para la concepción de ideas y para la búsqueda de la solución idónea ante un problema con varias alternativas de solución. Con la aplicación de estas técnicas se pretende despertar la creatividad de las personas, factor que suele estar poco desarrollado debido a la falta de conocimiento en cuanto a la técnica a emplear con el objeto de encontrar ideas novedosas.

Brainstorming

Esta técnica es la más antigua y conocida, desarrollada por A.F. Osborn en 1938 para la reflexión y la toma de decisiones en grupo.

Con esta técnica se pretende estimular a un grupo para que, sin ningún tipo de censura, expresen ideas con rapidez por absurdas que estas puedan parecer.

La clave del éxito es la supresión de cualquier crítica a los componentes del grupo. Se trata de que liberen el pensamiento y emitan ideas. Cuantas más, mejor. Se entiende que entre el conjunto de todas las ideas están las buenas y, por ello, no se critican ni descartan a priori ninguna de ellas.

Una vez registradas las ideas, el grupo ha de tratar de combinarlas y perfeccionarlas hasta dar con la solución del problema.

Se ha experimentado con distintos tamaños de grupo y con su composición, es decir, si son o no son expertos en la materia.

Por regla general la composición del grupo se recomienda alrededor de 12 personas, siendo expertos en distintas materias. La experiencia de los autores indica que con grupos de menor tamaño, 5 ó 6 componentes, se obtienen buenos resultados si realmente son especialistas en sus respectivos campos (Lingren, 1965; Comadena, 1984; VanGundy, 1992; De Bono, 1992).

Analogías

Consiste en observar objetos que al menos tengan una característica en común con el que se desea diseñar. Se dice que cuando al menos dos cosas tienen una característica común, aparece una analogía. Cuando se detecta una analogía lo interesante es observar si existen más características similares.

Esta técnica pretende aprovechar las características y/o soluciones adoptadas en un determinado objeto para aplicarlas al diseño al realizar (Gentner, 1983; Issing, 1990; Keane, 1997; Glynn, 1998).

Análisis morfológico

Es también conocida como la técnica de los cuadros morfológicos, en ella se pretende obtener una matriz o cuadro morfológico donde se enumeran en la primera columna las funciones, atributos o variables fundamentales del objeto a diseñar y en las siguientes columnas se relacionan todas las posibles alternativas o soluciones de cada una de las funciones.

A la hora de construir la matriz, hay que tener presentes dos situaciones: cada función o atributo ha de ser esencial e independiente del resto y el número de funciones no puede ser elevado si se pretende que el método sea operativo (Jones, 1982; Geschka, 1992; Gardner, 1993; Ritchey, 2002).

Método Delfos (Delphi)

Como paso previo ante el lanzamiento de nuevos productos es necesario conocer las tendencias del mercado en un futuro a corto, medio y largo plazo, para de esta forma adoptar las estrategias oportunas. En ocasiones se puede recurrir a un estudio de mercado, pero puede darse el caso de que no se pueda predecir el comportamiento del consumidor a medio y largo plazo con la suficiente fiabilidad.

Esta técnica fue desarrollada por Gordon y Elmer en los 50's para la previsión tecnológica y en ella se pretende aprovechar el conocimiento de los expertos evitando el problema de querer reunirlos en grupo.

La metodología consiste en remitir al grupo una serie de cuestiones descriptivas del problema y ellos han de contestar con sus previsiones según su experiencia.

Una vez recibidas, se tratan los datos y con los resultados de previsión obtenidos se les vuelve a remitir, pidiéndoles que a la vista de las respuestas, explique el porqué de sus previsiones y, si es el caso, con los nuevos datos modifiquen su previsión inicial.

Debe de existir un responsable del envío, recepción y tratamiento de los datos de los cuestionarios. El trabajo concluye cuando los miembros del grupo llegan a su previsión definitiva.

Los resultados se suelen expresar en forma gráfica y con valores de probabilidad. En ocasiones, en vez de gráficos se puede emitir un informe por experto en el que explique su previsión y en qué datos se apoya para realizarla (Van de Ven, 1974; Linstone, 1975; Helmer, 1983; Bigues, 1985; Godet, 1997; Landeta, 1999).

Sinética

Llamada también Sinestesia, en ella se pretende dirigir la actividad mental espontánea de las personas para la exploración de problemas de diseño. Para ello utiliza las analogías como instrumento para encontrar las soluciones, necesitando para su éxito que el problema este acotado desde el principio y que los componentes del grupo tengan mucha practica en la utilización de estas analogías.

Esta técnica se aplica en las etapas medias del diseño, en las que el problema está claramente acotado e identificado, no siendo válida para la identificación de problemas (Cytowic, 1989; Chalmers, 1996; Ward, 2004).

Desaparición del bloqueo mental

El objetivo de esta técnica es de hallar nuevas direcciones de investigación cuando el espacio de búsqueda no ha producido una solución totalmente aceptable

Cuando aparecen atascos en la creatividad existen un gran número de rutinas para alterar el punto de vista sobre el que se atasca el problema y, de esta forma, hacer desaparecer el bloqueo mental. Entre los que se destacan:

Reglas de transformación, que pueden aplicarse a una solución existente insatisfactoria o partes de ella; investigación de nuevas relaciones entre las distintas partes de una solución existente insatisfactoria; reorganización de la situación de diseño.

Esta técnica es de gran ayuda para las personas que no están muy familiarizadas con el campo de la investigación, y es aplicable a problemas de gran escala en las que no existen soluciones preconcebidas (Gómez-Senent, 1986; Gomis, 2000; Sanz, 2002).

Lista de preguntas. (Check list)

En esta técnica desarrollada por diversos autores (Gómez-Senent; Egbuomwan; Hubka; Ulrich-Eppinger, entre otros) en la que un problema presupone el desconocimiento de respuestas a las cuestiones planteadas en los objetivos, por lo que si se subdivide el problema en varios subproblemas y si se es capaz de conseguir las preguntas adecuadas que generen respuestas conformes se llegara con facilidad a la solución óptima.

Esto implica la necesidad de conseguir plantear las preguntas adecuadas que faciliten la organización y el rendimiento para hallar la solución (Ehrlenspiel, 1993; Cross, 1999; Alcaide, 2001).

Mapa contextual

La técnica consiste en la representación gráfica de la evolución de una tecnología a lo largo del tiempo y de las tecnologías y subtecnologías que han influido en su avance (Larkin, 1987; Oxman, 2003; Songel, 2007).

TRIZ o la teoría de resolución de los problemas intuitivos

TRIZ es un método sistemático para incrementar la creatividad, basado en el estudio de los modelos de evolución de patentes y en otros tipos de soluciones a problemas.

El creador de este método fue Genrich Altshuller, un ingeniero ruso que desarrolló la teoría a través del análisis de un millón y medio de patentes de invención a 1990. Se percató de que a pesar de que los inventos que analizó resolvían problemas diferentes en campos también muy diferentes, las soluciones aplicadas podían obtenerse a partir de un conjunto relativamente reducido de ideas básicas o principios de invención.

El método ha sido aplicado casi exclusivamente a la resolución de problemas técnicos o tecnológicos, pero dado el inmenso número de estos problemas, hoy es la técnica de creatividad más utilizada por empresas y Universidades (Altshuller, 1996; Kaplan, 1996; Córdova, 1999; López, 1999; Isoba, 2006; Chamorro, 2008).

El método de los Mapas mentales

El mapa mental es una técnica que permite la organización y la manera de representar la información en forma fácil, espontánea, creativa, en el sentido que la misma sea asimilada y recordada por el cerebro. Así mismo, este método permite que las ideas generen otras ideas y se puedan ver cómo se conectan, se relacionan y se expanden, libres de exigencias de cualquier forma de organización lineal.

Es una expresión del pensamiento irradiante y una función natural de la mente humana. Es una poderosa técnica gráfica que ofrece los medios para acceder al potencial del cerebro, permitiéndolo ser aplicado a todos los aspectos de la vida ya que una mejoría en el aprendizaje

y una mayor claridad de pensamientos refuerzan el trabajo del hombre (Barron, 1980; Mayer, 1983; McGuigan, 1984; Guilford, 1986; Buzan, 1996; Feldman, 1999; Michalko, 2000).

El mapa mental tiene cuatro características esenciales, a saber:

- a. El asunto o motivo de atención, se cristaliza en una imagen central.
- b. Los principales temas de asunto irradian de la imagen central en forma ramificada.
- c. Las ramas comprenden una imagen o una palabra clave impresa sobre una línea asociada. Los puntos de menor importancia también están representados como ramas adheridas a las ramas de nivel superior.
- d. Las ramas forman una estructura nodal conectada.

Aunado a estas características, los mapas mentales se pueden mejorar y enriquecer con colores, imágenes, códigos y dimensiones que les añadan interés, belleza e individualidad, fomentándose la creatividad, la memoria y la evocación de la información.

Cuando una persona trabaja con mapas mentales, puede relajarse y dejar que sus pensamientos surjan espontáneamente, utilizando cualquier herramienta que le permita recordar sin tener que limitarlos a las técnicas de estructuras lineales, monótonas y aburridas.

2.5 El diseño en la empresa

El desarrollo de las telecomunicaciones, el descenso del precio del transporte y la integración de las economías en vías de desarrollo en el mercado mundial, ha obligado a las empresas a salir de sus mercados nacionales y a competir en un mercado globalizado. Las empresas globalizadas actúan a escala mundial adquiriendo y utilizando los recursos productivos allí donde son más eficientes. El resultado es una competencia brutal basada en la reducción de costes y en la producción eficiente (Figura 2.9).

El concepto de competitividad está asociado a la capacidad que tiene una empresa para desempeñarse con éxito en un mercado determinado enfrentando a otros oferentes (locales o extranjeros) que abastecen a la misma demanda. Los factores que afectan a la competitividad se pueden clasificar en "internos", referidos a las competencias de las firmas y "externos", relacionados al contexto macro e institucional.

La empresa intenta conseguir ventajas competitivas a largo plazo intentando penetrar en un segmento determinado del mercado, o se plantea como objetivo dominar la totalidad del mercado a partir del lanzamiento de productos de gran consumo. Sus ventajas comparativas se concretan en dos áreas: costes, producir y distribuir más barato que la competencia, o diferenciar sus productos con una marca reconocida por la calidad o porque el diseño de sus productos responde perfectamente a las necesidades de un segmento o de la totalidad del mercado.

De la combinación de estos elementos: mercados, objetivos y ventajas competitivas surgen tres posibilidades para que la empresa sea más competitiva: concentrarse en la reducción de costes, buscar la diferenciación de sus productos, y especializarse en un segmento concreto del mercado.

El liderazgo de coste se consigue obteniendo diferencias duraderas en costes a los competidores. El diseño industrial, en cuanto permite una adaptación del producto a los recursos productivos de la empresa, y en cuanto simplifica las operaciones y el despiece de los productos fabricados incorporando materias primas más baratas, pueden ser un instrumento

más importante para la reducción de costes contribuyendo a la adaptación de una estrategia genérica de liderazgo de costes.

La diferenciación de productos consiste en seleccionar algunas de las características del producto y conseguir y mantener mejores prestaciones en las empresas de la competencia. El valor añadido aportado por el diseño al producto industrial se manifiesta en la capacidad que tienen los productos bien diseñados de satisfacer las necesidades de los consumidores. Las ventajas de uso, estéticas o de comunicación, que puede aportar el diseño industrial son elementos importantes para conseguir aplicar una estrategia basada en una diferenciación que permita obtener una clientela cautiva por las prestaciones y el uso de los productos de la empresa.

La concentración en uno o más de los segmentos del mercado obteniendo el liderazgo por costes o por diferenciación de producto es otra de las estrategias de la empresa para reaccionar frente a la competencia sectorial. El diseño industrial, por sus aportaciones a la reducción de costes o a la diferenciación de productos, es un elemento esencial en esta estrategia, sobre todo porque la concentración en un segmento de mercado obliga a una especialización en la que la política de productos y servicios de clientes son esenciales.

El diseño industrial es uno de los instrumentos principales para conseguir la reducción de costes, rediseñando los productos, reduciendo el número de piezas o intentando diseñar subconjuntos modulares utilizables por una gama amplia de productos lo que facilita las operaciones necesarias para su fabricación. Su importancia, ha crecido progresivamente al ritmo de las exigencias de los consumidores, el desarrollo de las técnicas de fabricación y la competitividad de los mercados (García, 2000).

El diseño industrial, al permitir que el producto satisfaga mejor las necesidades del consumidor, reduce los costes del comprador porque es más eficiente y, al mismo tiempo, aumenta su rendimiento al ser mayor su valor de uso adaptándolo mejor a las necesidades del usuario. Y es el responsable directo del éxito del producto en el mercado, pues es el que genera el valor añadido percibido por el consumidor, los beneficios derivados del diseño industrial son numerosos. Para Viladas (1998) y Montaña y Moll (2001) el diseño industrial tiene dos repercusiones fundamentales: en primer lugar incrementa la competitividad de las empresas, y en segundo lugar, facilita la calidad de vida de las personas. Por estas razones, el diseño se convierte en una poderosa herramienta de la gestión empresarial que debe desarrollarse cada vez más.

El diseño es capaz de diferenciar el producto mediante una serie de valores simbólicos y comunicaciones. La percepción subjetiva del consumidor de las cualidades del producto asocia su consumo a una determinada topología de vida. Mediante el consumo de productos fuertemente caracterizados por sus componentes simbólicos, el consumidor se adhiere a las pautas y valores simbólicos de un grupo social que se supone que consume dichos productos, lo que permite una segmentación de mercado por estilos de vida favoreciendo la identificación producto/consumidor.

Tres aspectos evidencian la importancia del diseño industrial para el mundo de la empresa (Ivárez, 1996)

Carácter totalizador, todas las propiedades del producto relacionadas con la forma son consideradas como integrantes del concepto de diseño industrial, tanto las funciones estéticas como las simbólicas.

Carácter industrial, el diseño empieza donde se inicia la industria y la producción industrializada.

Carácter técnico-productivo, el diseño se concibe por el diseño industrial para ser fabricado con unos medios de producción determinados y en las condiciones que permitan obtener la máxima eficiencia. Por tanto, el diseño de un nuevo producto viene dado por el equipamiento productivo y por el nivel tecnológico de la empresa y de la sociedad concreta que lo va a desarrollar y producir.

El diseño por sí mismo es un factor constitutivo de todo producto; es decir, no se puede plantear, definir y desarrollar un nuevo producto sin que participe el diseño. En numerosas ocasiones pero, además de ser un factor constitutivo, es un atributo diferenciador, que actúa como factor de innovación.

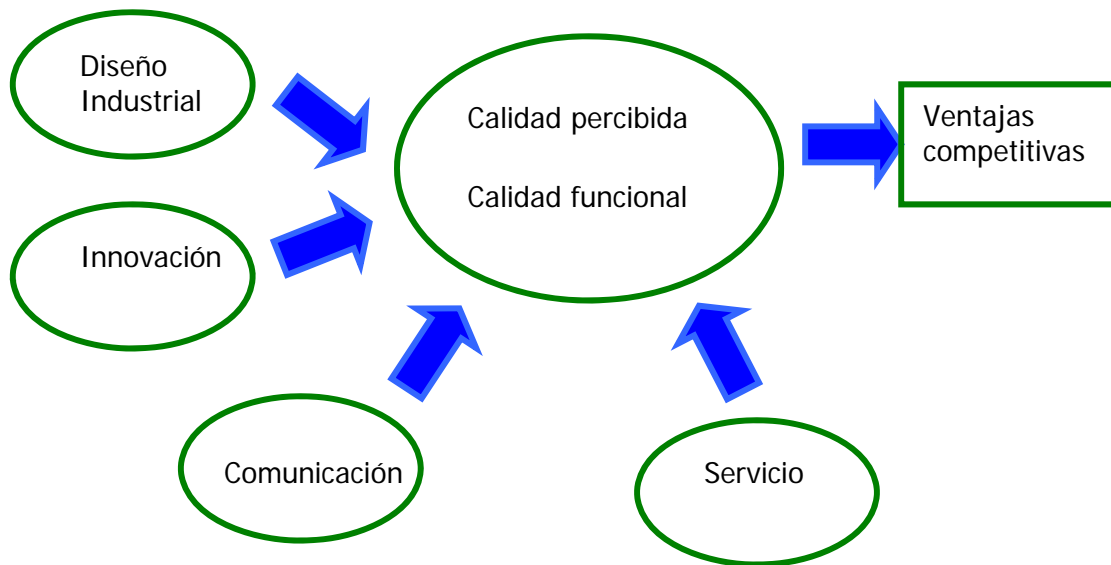


Figura 2.9 Factores intrínsecos al producto
Fuente: CIDEM 2005

2.5.1 El diseño como componente estratégico en la empresa

La competitividad de una empresa está definida por la naturaleza de su relación con el mercado a través del producto. Esta relación permite la identificación de tres elementos clave, empresa, producto y mercado, que en su interrelación mutua determinan la competitividad de la empresa.

La competitividad en el mercado mediante el producto se consigue cuando existe una ventaja comparativa en costes o cuando el producto se adopta perfectamente a las necesidades del consumidor y a las características de la demanda del segmento del mercado al que el producto va dirigido. Desde el punto de vista de la empresa podemos considerar el diseño industrial como un instrumento de gestión dirigido a incrementar su competitividad mediante la concepción de nuevos productos. El diseño industrial actúa sobre el producto aportándole las propiedades que le permiten satisfacer las necesidades que el mercado demanda. Permite diferenciar el producto dándole una imagen adaptada a los deseos del mercado, la imagen del diseñador, de la empresa, del país o la de un estilo de vida. A su vez, el diseño industrial concibe el producto de tal forma que se maximice la productividad de la empresa y se reduzcan sus costes de producción al adaptarlo al nivel de conocimiento tecnológico y al equipamiento productivo que esta posee.

En el triángulo estratégico empresa, producto, mercado, (Ivñez, 1997), el diseño industrial es el instrumento de gestión que, mediante su influencia en el producto, en la empresa, y en sus relaciones entre estos y el mercado, permite conseguir una adaptación que haga máxima la competitividad de la empresa (Figura 2.10). Cuando la competitividad es máxima, empresa, producto, y mercado están coordinados y adaptados unos a otros. La empresa tiene la estructura adecuada al tipo de producto y al mercado para el que produce bienes y servicios. El producto es el indicado para la capacidad de producción y el nivel tecnológico de la empresa, satisfaciendo las necesidades y características que demanda su mercado objetivo. La empresa ha encontrado el mercado que se adapta a sus características organizativas y tecnológicas, elaborando los productos más adecuados a sus recursos productivos y organizativos

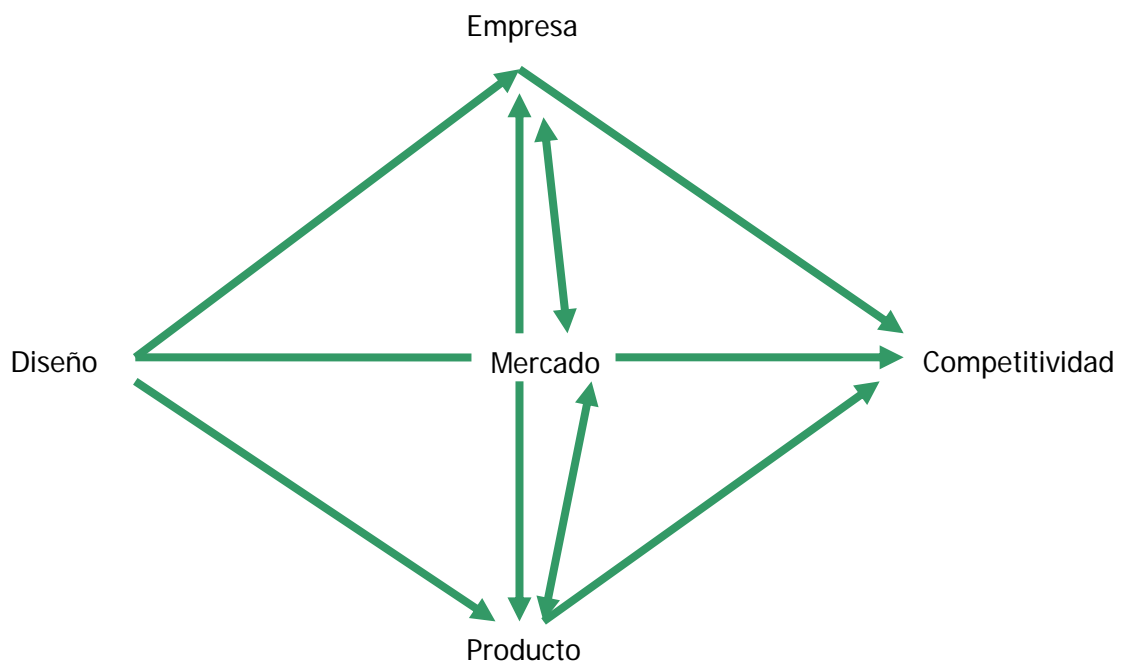


Figura 2.10 El triángulo estratégico empresa, producto, mercado.
Fuente: Ivñez, 1997

Las estrategias competitivas de la empresa obligan a adoptar un doble objetivo la mecanización y la producción en serie, factores necesarios para lograr una reducción de costes, y la variación constante de los muestrarios y los productos, así como una focalización en determinados segmentos del mercado. El diseño integra estos puntos de vista, puesto que realiza una pre configuración de los productos adaptándolos a las posibilidades tecnológicas de la empresa, y, al mismo tiempo, los renueva facilitando su diversificación y focalización.

Pero la diferenciación de los productos no se refiere únicamente al producto y a la empresa, se sustancia también en el envase y el embalaje; deben ser un medio comunicación capaz de dar información al consumidor sobre la empresa y el producto; deben de identificar los productos de la empresa y deben de persuadir de su consumo.

Según Chávez (1998) el diseño aporta al producto dos tipos de diferenciaciones, una vertical en la que al diseñar o rediseñar un producto este alcanza un nuevo nivel de valor aumentando sus prestaciones y cualidades funcionales y, además, permite una diferenciación horizontal del producto ajustándolo al nicho de mercado hacia el cual va dirigido diferenciándolo del resto de

productos similares al adaptarlo a los gustos estéticos y simbólicos de un grupo de consumidores específicos.

2.5.2 La estructura de la empresa fundamentada en el diseño

La integración del diseño industrial en las empresas puede a su vez favorecer el desarrollo de productos y servicios consistentes con las tendencias culturales y sociales emergentes (Berkowitz, 1987) y reducir el riesgo de los consumidores, y afectar así la repetición de compra y la lealtad de marca (Bruce y Whitehead, 1988). Además, a través del diseño industrial las empresas pueden modificar la respuesta del consumidor (Crilly et al., 2004) por lo que se convierte en un importante factor determinante en el comportamiento del consumidor, más aun desde que las diferencias tecnológicas de las empresas se han hecho más pequeñas y son capaces de producir bienes similares (Veryzer, 1993; 1995).

La empresa que basa en el diseño industrial su estrategia competitiva se ve obligada a ser tres tipos de cambios.

La adopción por la organización del diseño industrial como variable estratégica para lograr la competitividad de la empresa. La empresa impregna todas sus actividades y se diferencia de la competencia precisamente por la utilización que realiza el diseño en todas las etapas de su actividad.

El compromiso de la dirección y del personal de la empresa con el diseño industrial. La adopción basada en el diseño industrial supone un compromiso de la dirección con su utilización, por lo que es necesario que el diseño se aplique en todos los ámbitos de la empresa, que los programas de diseño tengan continuidad con el tiempo, y que se disponga de recursos en cantidad suficiente para desarrollar la programación estratégica prevista.

Cambios en la estructura organizativa. Desde el punto de vista de la estructura de la empresa, la incorporación del diseño supone tantos cambios en la estructura organizativa como la adopción de nuevas habilidades y técnicas de gestión.

Siguiendo con el análisis de competitividad de Porter (1993) "el modo como la empresa aplica el diseño a su estrategia competitiva permite definir una topología de empresas según su orientación estratégica." En este sentido podemos encontrar empresas cuyas estrategias se orientan a:

Tener mejores costes que sus competidores. Y utilizan el diseño industrial para rediseñar productos existentes de forma que se reduzcan sus costes de producción.

Ofrecer mayor calidad en los productos de la competencia. Para lo cual, mediante el rediseño de los productos existentes, logran una mejor calidad y una mayor satisfacción de las necesidades del consumidor.

Ofrecer productos dirigidos a satisfacer las necesidades del mercado. Lo consiguen diseñando nuevos productos para satisfacer necesidades insatisfechas del mercado, o rediseñando productos existentes para dotarles de la capacidad de satisfacer nuevas necesidades de los consumidores. Para estas empresas el marketing, la satisfacción de las necesidades del mercado, se convierte en el objetivo más importante de su estrategia empresarial.

Cuando el diseño es el valor prioritario del producto, apreciado por los consumidores, y en ocasiones justifica su posicionamiento en el mercado, crece la importancia de esta actividad y se equipara a la ingeniería de producto. La estructura funcional y los medios utilizados estarán de acuerdo con la manera de llevar a cabo la actividad, presentándose cuatro opciones:

2.5.3 Gestión del diseño

La gestión de diseño consiste en la implantación del diseño como un programa formal de actividad dentro de la organización, poniendo de manifiesto la importancia del diseño en los objetivos corporativos a largo plazo y coordinando la intervención de los recursos de diseño a todos los niveles de la actividad empresarial para alcanzar los objetivos de la corporación. Es decir crear la relación correcta entre el diseño y las otras áreas de la organización. El proceso de diseño ha de ser algo programado que permita a su vez la interacción con otras áreas de la empresa.

El director de diseño ha de hacer que su actividad esté presente en todas las funciones de la empresa, desde la planificación estratégica hasta los departamentos de marketing, producción, ingeniería e I+D. De esta manera el director de diseño tiene una doble función. Primero trasladar la importancia del diseño al más alto nivel de la empresa, es decir, tratar el diseño como una herramienta estratégica de primer orden no solo para el desarrollo de producto, sino también para comunicar una determinada identidad de empresa. En segundo lugar, gestionar el día a día de un departamento complejo en constante relación con otros departamentos

Los principios de gestión del diseño (Bernsen, 1987) pueden enmarcarse dentro de estas sentencias:

1. La búsqueda de la perfección mediante el diseño no es un proceso democrático, aunque sí es un proceso que involucra a toda la empresa.
2. La integración de un buen diseño en todo lo que constituye la empresa es un juego entre imagen e identidad y requiere la participación de toda la empresa.
3. El arte de la dirección del diseño consiste en crear una interacción positiva entre imagen e identidad. Y perseguir el nivel ideal de calidad a través del diseño, como un medio de llevar lo que está más cerca a lo que queremos que sea. Y una vez conseguido este objetivo buscar otro superior en busca de la excelencia.

Las funciones de la gestión del diseño (Blaich, 1993) pueden resumirse en las siguientes (Tabla 2.4):

1. Contribuir a la consecución de los objetivos corporativos

En las empresas se diseña conscientemente o no, con diseñadores o sin ellos. Pero toda empresa industrial tiene su producto y toda organización tiene unos signos de identidad que en algún momento de su existencia fueron diseñados por alguien. Por esta razón se apunta que la primera tarea de la gestión del diseño es analizar hasta qué punto el diseño está contribuyendo a la consecución de los objetivos corporativos y, más concretamente, a la definición de la imagen corporativa.

En este sentido la organización debería iniciar el proceso de gestión del diseño con una auditoría o diagnóstico de la política de diseño en la empresa

La idea de la necesidad del diseño y de su integración en todos los niveles de la empresa debe de estar en la mente de la alta dirección, y se debe también ser parte de la misión de la empresa.

La gestión de diseño consiste en crear una unidad de objetivos

La buena gestión del diseño considera que el producto y su comunicación constituyen una expresión de la misma idea, es decir el diseño de producto y el diseño de su comunicación deben de responder a la misma idea. El producto es el primer mensaje de la comunicación empresarial.

2. Participar en la identificación de las necesidades de los consumidores

En la mayor parte de las empresas la responsabilidad de la identificación de las necesidades y la creación de productos nuevos depende de marketing o del departamento técnico. Los departamentos de producción están más preocupados por cómo y con qué coste producir los objetos, que por los objetos en sí mismos. Por tanto es necesario contar con la participación activa de los diseñadores sobre todo para la anticipación de las necesidades futuras, ya que ellos están más inmersos en las relaciones del objeto con los usuarios potenciales.

El diseño de un producto debería de empezar por un informe escrito en el que se definiese cual es el concepto de producto sobre el que debe de construirse el producto formal. El concepto de producto debe de definir a quien va dirigido el producto, cuales son los beneficios básicos que debe de aportar, cuál va a ser el momento y modo de consumo, su nivel de precio y su identificación con otra categoría de productos y con los otros productos de la gama de productos de la empresa.

El informe previo al diseño debe de tener como finalidad identificar las metas del proyecto y comunicarla a todos los participantes del mismo, pero, al mismo tiempo, debe de servir como marco de referencia para evaluar el diseño. Un diseño debe poder medirse en función de unos objetivos bien definidos pero que no contengan la solución.

3. Gestionar los recursos de diseño

Esta función se puede dividir en varias actividades. La primera es seleccionar a los diseñadores para formar un equipo interno si es necesario o conocer y mantener relaciones con diseñadores freelance o en su caso una combinación de ambas

En segunda instancia la formación continua de los diseñadores del equipo bien sea mediante la asistencia a cursos, seminarios o congresos; bien mediante la circulación de libros y revistas; bien mediante la creación de archivos que permitan la puesta al día regular de los recursos existentes.

Por último la constante adaptación a las nuevas tecnologías de diseño, esto es formación en la utilización de las herramientas CAD, la difusión de las más recientes teorías de diseño, la aparición de nuevos materiales, la información sobre los cambios de hábitos de los consumidores y las más avanzadas técnicas de marketing y de posicionamiento, las mejoras de comunicación por Internet, la mejora de métodos de trabajo, etc.

4. Gestionar el proceso de diseño

El proceso de diseño de un producto varía de empresa a empresa y depende también del tipo de producto, pero hay tres puntos a tener en cuenta (Montaña, 2001)

- A. Definir la estrategia de producto.
- B. Planificar convenientemente el proceso de diseño.
- C. Hacer participar en el mismo a diferentes departamentos.

La presión para generar nuevos productos o mejorar los existentes proviene generalmente del entorno: las fuerzas que impulsan el diseño y desarrollo de productos provienen del exterior de la organización. La competencia, los cambios de hábitos de los consumidores, los cambios culturales y demográficos, las innovaciones tecnológicas y las invenciones, el propio ciclo de vida de los productos y hasta las propias regulaciones de los gobiernos son los principales factores que mueven a la mayoría de las empresas a introducir cambios en sus productos.

Ello hace necesario definir en la organización la estrategia que debe seguirse para el desarrollo de productos, estrategia que obviamente afectará al diseño y que su director debe no sólo conocer, sino participar activamente en ella.

Para reducir el riesgo y hasta cierto punto también el coste en el desarrollo de nuevos productos es preciso además una estrategia bien definida, un proceso ordenado. La flexibilidad necesaria para que el diseño tenga éxito se consigue mediante la creación y dirección de equipos multidisciplinares.

5. Crear la red de información y de generación de ideas

Para un director de diseño el tener una continua fuente de ideas es absolutamente imprescindible. Por tanto, debe ser capaz de crear una red que le suministre información, que pueda contrastar tendencias.

Un gestor de diseño debe de mantener contactos con diseñadores de su área, de otras áreas y de otros países. Pero también debe de tener contactos con especialistas de otras áreas de la empresa, debe estar al día en técnicas y estar abierto al exterior y captar toda clase de mensajes relacionados con sus objetivos a corto y largo plazo y comunicar, transmitir las ideas que recibe a su equipo y a los que le rodean

<i>Ítem</i>	<i>Función</i>
1	Definición de estrategias, políticas y programas de diseño.
2	Responsabilidad del diseño corporativo y de la gama de diseño.
3	Definición de estrategias, políticas y programas de diseño.
4	Seleccionar los componentes del equipo de diseño. Analizar y proponer si el equipo será externo, y en este caso, de qué perfil y dimensión.
5	Planificar el tiempo y las tareas en relación a los recursos disponibles tanto materiales como humanos.
6	Concretar el concepto de producto del área de marketing y las especificaciones básicas y definitivas de diseño.
7	Coordinar las actividades con el gestor de ingeniería de producto
8	Controlar y seguir las diferentes actividades y participantes en el proyecto.
9	Valorar los resultados en base a objetivos marcados por cada fase del proceso de diseño.
10	Analizar las actividades y las problemáticas que surjan durante el proceso, incorporando los medios necesarios o posibles que permitan reducir la incertidumbre y cumplir los objetivos establecidos.
11	Evaluación y diagnóstico de diseño.

Tabla 2.4 Aspectos primordiales de la gestión del diseño

Fuente: Elaboración propia basado en Blaich, 1993

2.6 Conclusiones del capítulo

Con referencia al proceso de diseño se parte desde un enfoque generalizado donde es imprescindible considerar dos elementos primordiales, por un lado la organización industrial con la maquinaria como su elemento base; y por otro lado la organización del conocimiento humano, donde se genera el acto creativo del diseño, otro factor a tomar en consideración es que los diferentes autores estudiados interpretan el concepto de diseño según sus características fundamentales influenciados en un determinado momento por un movimiento o corriente concreta, de este modo se puede deducir que el diseño está considerado genéricamente como un proceso de aplicación selectiva de conocimientos disponibles, con miras a la obtención de un resultado final que sirva para un determinado propósito (un producto o procedimiento de fabricación nuevo o mejorado).

Por otro lado la investigación de este capítulo abarca también la relación que tiene el diseño con el producto, la innovación, la empresa, las fases para su desarrollo y las metodologías, así como el papel del diseñador en todo este esquema; dentro de estos todos estos aspectos distinguimos que:

El diseño de producto se ocupa de proyectar bienes de equipo y de consumo, facilitando que los usuarios entiendan su funcionamiento, interactúen con dichos bienes y los acepten culturalmente. Su principal misión reside en definir las características físicas y funcionales necesarias para que un producto pueda fabricarse industrialmente, cumpliendo su cometido con la máxima eficacia y calidad.

Las ventajas procedentes de la innovación y el diseño se consiguen mediante una acumulación gradual de capital, conocimiento y tecnología que no están al alcance de todas las empresas y que son, a menudo, fruto de la especialización. Diferentes estudios realizados revelan que el 90% de las empresas que han utilizado el diseño, lo consideran imprescindible en el proceso de desarrollo de productos.

En lo que respecta a las fases de diseño la conceptualización más comúnmente conocida es en la que el proceso se encuentra dividido en cuatro fases estructuradas de manera secuencial denominadas: Fase 1: Información y análisis. Fase 2: Conceptualización y alternativas. Fase 3: Desarrollo de la alternativa. Fase 4: Industrialización.

Las metodologías en el diseño se utilizan por dos consideraciones básicas, la primera se basa en el hecho de que si se diseña de acuerdo con propuestas altamente creativas se desprende inmediatamente que los resultados suelen ser soluciones poco funcionales y, la mayoría de ellas conllevan a un alto coste de producción, la segunda se fundamenta en el exceso de preponderancia del aspecto meramente creativo en el diseño que no permite adecuarse al desarrollo económico actual, donde se funciona con una economía de escala y el diseño busca un valor añadido en los productos, que sea capaz de producir el retorno de la inversión y, como consecuencia un margen de beneficio.

Las investigaciones relativas a las metodologías de diseño se dividen en dos tendencias diferenciadas por el grado de análisis del problema: uno lo componen aquellos que mantienen teorías simplistas y otros que intentan analizar, con más o menos nivel de detalle el problema desde su origen.

Las características de una metodología de diseño son dos: dividir la tarea en etapas o fases y desarrollar algoritmos que permitan alcanzar la solución de forma iterativa.

La función básica del diseñador es la de representar y visualizar la idea que ha concebido; no basta con resolver los problemas mentalmente, hay que transmitir las soluciones y hacerlas tangibles mediante el dibujo, bien manual, o por ordenador.

El diseño industrial, intrínsecamente es una actividad creadora y constitutiva que configura los productos y que actúa como puente entre el individuo y los productos. El campo de aplicación es muy amplio y tiende a equilibrar los intereses de los consumidores y los planteamientos sociales, con los requerimientos de la actividad industrial, de la sostenibilidad del medio ambiente y de la seguridad del producto.

Capítulo 3

Diseño de la investigación

3. Capítulo 3. Diseño de la investigación

3.1 Preguntas de investigación

Como consecuencia de los temas planteados en la recopilación bibliográfica sobre diseño de producto y en relación al contexto de la investigación anterior aparecen las siguientes preguntas:

¿Dentro de los planes estratégicos de la empresa se encuentra contemplada la innovación tecnológica?

¿Cómo es considerada la innovación tecnológica dentro del ámbito empresarial mexicano?

¿Es adecuada la formación en innovación tecnológica que tienen los encargados de los procesos de producción y diseño en estas empresas?

¿Cuál es la percepción que tienen de la innovación tecnológica y el diseño en los diferentes departamentos responsables de la dirección y producción de las PyMEs?

¿Los procesos de diseño que llegan a utilizar las PyMEs son las adecuadas para desarrollar la capacidad innovadora de la empresa?

¿El diseño de producto es considerado como factor competitivo en la empresa?

Estas preguntas de investigación nos llevan al hecho que esta tesis busca contrastar empíricamente la importancia del diseño industrial en las PyMEs manufactureras, encontrando las variables que hacen que este sea un factor determinante en el ámbito de la innovación tecnológica y como conjugando estos factores nos repercuten una mayor competitividad empresarial y características diferenciadoras de producto.

3.2 Hipótesis

Este trabajo sustenta su fundamento en las siguientes hipótesis

Hipótesis No. 1. La diversidad de productos estratégicos que desarrollan las PyMEs depende de la posición comercial que esta tenga con respecto a sus competidores

El desarrollo y lanzamiento de nuevos productos se ha constituido en una de las estrategias claves para enfrentar los múltiples cambios del entorno y para la creación de ventajas competitivas. Sin embargo una buena parte de las PyMEs orientan casi toda su producción al mercado interno y por tanto, están expuestas a la competencia por parte de rivales del mismo sector y de la gran industria, en consecuencia su desarrollo depende fuertemente de las condiciones macroeconómicas.

Esto hace que el proceso de desarrollo de productos deba ser dinámico y en constante evolución, de manera tal que pueda ajustarse permanentemente a las distintas realidades empresarias.

Subhipótesis 1.1. Las PyMEs manufactureras mexicanas basan su estrategia competitiva en el precio, más que en otros factores.

El concepto de competitividad está asociado a la capacidad que tiene una empresa para desempeñarse con éxito en un mercado determinado enfrentando a otros oferentes (locales o extranjeros) que abastecen a la misma demanda. Los factores que afectan a la competitividad pueden ser internos, referidos a las competencias de las firmas y externos, relacionados al contexto macro e institucional.

Las exigencias actuales del mercado y la aparición de nuevos competidores favorecen en gran medida a que las pequeñas empresas desarrollen su capacidad competitiva basándola en elementos asociados a los costos (eficiencia, productividad, escala, disponibilidad de recursos naturales, salarios, etc.), a su vez, su tamaño les impide alcanzar economías de escala, fabrican productos indiferenciados que venden en el mercado a precios bajos, por lo que no consiguen ninguna ventaja competitiva sostenible. Forzando a las empresas a preocuparse más por el corto plazo,

Hipótesis No. 2. Los altos costos en inversión tecnológica provocan que las PyMEs manufactureras del sector automotriz del Estado de México sigan con tecnologías y procesos de diseño obsoletos.

El modo más frecuente de innovación tecnológica en las PyMEs, se basa en la adquisición de tecnología incorporada disponible en el mercado internacional. La globalización de los mercados de provisión de tecnologías ha incrementado esta tendencia en los últimos años.

Estas tecnologías suelen estar enfocadas desde y para otro tipo de contextos socio-técnicos distintos al mexicano, por parte de proveedores extranjeros que, definen, conciben y deciden, una determinada tipología de equipos que se alejan, tanto técnica y culturalmente, de las necesidades específicas de las empresas mexicanas, sin que la flexibilidad adaptativa pueda solucionar todas las disfunciones que provoca la importación masiva de este tipo de bienes.

Subhipótesis 2.1. El diseño es un factor que puede ser mayormente utilizado en los diferentes departamentos responsables de la dirección y producción de las PyMEs del sector automotriz en el Estado de México

El diseño es concebido e implementado de diferentes maneras en las empresas. Para algunos constituye una actividad más dentro de un amplio conjunto de tareas y para otros es concebido como un proceso de gestión integral, pero todavía no se ve como parte fundamental en la competitividad de las empresas. En muchas de ellas aún se le considera como un coste y no como una inversión que se traducirá en unos beneficios en el futuro.

Las pequeñas y medianas empresas son menos afectas a tomar ventaja del diseño como un recurso importante de negocio, de esta forma pocos gerentes realmente entienden como el proceso de diseño puede ser dirigido y administrado de manera consistente y exitosa y todavía menos empleados contemplan el potencial de beneficios que el diseño puede traer a la empresa derivándolo en una ventaja competitiva.

Subhipótesis 2.2. Las capacidades desarrolladas por los empleados de la PyME y específicamente en el equipo de diseño son esenciales para fomentar la ventaja competitiva de la empresa.

La formación en todos los niveles organizativos y realizados en función de las necesidades estratégicas de la empresa, dan lugar a una inversión en capital humano, resulta actualmente más crucial debido a los cambios del entorno, cada vez más bruscos y frecuentes. Parece lógico que, si el entorno cambia, la empresa deba formar a su personal para adaptarse a esos cambios. Sin embargo la tecnología avanza y las empresas no actualizan los conocimientos de sus trabajadores con la suficiente rapidez, mediante inversiones en formación.

Todo proceso de cambio tecnológico, si no va acompañado de las medidas necesarias para dotarse de operarios competentes y directivos cualificados, genera pérdidas de competitividad.

Hipótesis No. 3. Existe un escaso conocimiento explícito en materia de innovación tecnológica en el proceso de diseño dentro de los departamentos clave en el desarrollo tecnológico de la PyMEs manufactureras en el Estado de México.

Las PyMEs tienden a ser poco propensas a utilizar la tecnología como instrumento de competitividad y en consecuencia, dedica pocos recursos a la innovación, enfocando su esfuerzo innovador a los aspectos menos relacionados con la creación de tecnología propia y no está organizada adecuadamente para la innovación, tanto internamente como en su integración en estructuras externas de cooperación entre empresas y con otros agentes del sistema.

Subhipótesis 3.1. En los planes estratégicos de las empresas manufactureras mexicanas se contempla la innovación tecnológica como una parte integral

En la actualidad, las empresas se enfrentan a profundos y continuos cambios, como en las tecnologías empleadas en los procesos de producción, acortamiento del ciclo de vida de los productos y de una manera más inquietante, en el comportamiento de los consumidores, que cada vez son más exigentes en cuanto a la calidad de los productos y servicios, estos cambian más rápidamente de gustos y preferencias.

Las medidas innovadoras que se tomen dentro de los planes estratégicos de la empresa para alcanzar y sostener una ventaja competitiva son cuestiones cruciales para el éxito y supervivencia de la empresa.

Hipótesis No. 4. Las PyMEs manufactureras del sector automotriz en el Estado de México no cuentan con un modelo estructurado y planificado de innovación tecnológica en su proceso de diseño que les permita ser competitivos y desarrollar nuevos productos en una economía globalizada.

La dependencia y la introducción de tecnologías por parte de las empresas que innovan tecnológicamente en México, ha causado que se lleven a cabo en muchas ocasiones proyectos improvisados que han conllevado, a su vez, a que se implanten equipos desproporcionados a las necesidades reales o a que sean, incompatibles o de difícil integración técnica con los ya existentes.

La disposición de un modelo de innovación tecnológica, no sólo podría facilitar la reducción de tales desajustes, sino que con ello, se podría fomentar el desarrollo del conocimiento existente en algunos sectores y ampliarlo a otros, además de que habría de servir, entre otras cosas, para planificar las necesidades de la empresa.

Si esta hipótesis se verifica, se planteará un modelo de innovación de acuerdo con las necesidades y capacidades de la empresa. En caso de existir un modelo de innovación se mejoraran y reforzaran los puntos débiles.

Hipótesis No. 5. El modelo de innovación tecnológico catalán es un referente comparativo en la mejora de los procesos de diseño y desarrollo de producto para las PyMEs manufactureras mexicanas.

Este modelo concibe la innovación como un proceso donde se realiza la generación de nuevos conceptos, el desarrollo de productos, la redefinición de procesos productivos y la redefinición de procesos organizativos, pasos apoyados por una gestión del conocimiento y la tecnología, y sumergido tal proceso en el mercado como entorno.

La innovación la basa entre otras cosas, en una cultura organizativa sustentada en valores como flexibilidad, asumir riesgos, compartir, dinamismo, sugerir, entusiasmo, inquietud, la actitud de las personas, creatividad, etc., haciendo que el proceso de innovación tenga lugar de forma más ágil y dinámica.

3.3 Objetivos de la investigación

El objetivo general de esta investigación es determinar el nivel de innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de productos en pequeñas y medianas empresas del sector automotriz comprendidas en el Estado de México (México) y en la zona de Cataluña (España), a fin de obtener información sobre sus estrategias y analizarlas en el marco de las consideraciones teóricas de este proceso. Se busca contribuir a la comprensión del significado que poseen estos procesos para la empresa y de todos los aspectos que deben ser tomados en cuenta para que puedan llevarse a cabo.

Con estos elementos se pretende plantear un modelo de innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de productos en PyMEs del sector automotriz, que contenga los factores primordiales para potenciar sus capacidades y esto se pueda convertir en mejoras tecnológicas y comerciales.

De los planteamientos anteriores se desprenden unos objetivos específicos que son

- Identificar las prácticas habituales en el proceso de diseño y desarrollo de productos de las PyMEs de acuerdo con sus niveles de incorporación tecnológica y procesos de innovación.
- Caracterizar los conceptos a partir de los cuales conseguir entender mejor el significado del desarrollo de productos, innovación y diseño en el empresariado PyME.
- Identificar las principales fortalezas y debilidades manifestadas por la empresa en el proceso de diseño y desarrollo de productos en cuanto a conocimiento y aplicación de técnicas.
- Identificar las áreas de acción que permitan realizar futuros proyectos de investigación y desarrollo enfocados al empresariado local.
- Proponer un modelo de innovación de innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de producto que ayude al impulso de las capacidades de las PyMEs
- Confirmar empíricamente a un nivel experimental el funcionamiento del modelo propuesto.

3.4 Alcances de la tesis

Se sabe que la innovación tecnológica consiste en la transformación de una idea en un producto vendible nuevo o mejorado y que el diseño es directamente responsable del éxito de los productos, de sus costes de producción, del valor añadido que generan, y del desarrollo de las gamas de producto, estos parámetros en conjunto desempeñan un importante papel en la competitividad de las empresas, y en la eficacia de las organizaciones, estas razones han hecho de ellos el objetivo de numerosos estudios. El esfuerzo de investigación en estos temas se centra básicamente en aspectos políticos, económicos o demandas de grandes industrias específicas, sin embargo estos aspectos empresariales son fenómenos conocidos pero poco empleados en la mediana y pequeña empresa.

Existe una gran cantidad de datos por separado en investigación reciente e información acerca de innovación tecnológica y diseño, sin embargo considerando estos elementos vinculados, se han encontrado áreas con una aplicación relevante y que se encuentran poco exploradas y poco explotadas. Particularmente la aplicación de los modelos de innovación a los procesos de diseño y desarrollo de productos en las PyMEs de determinados sectores.

Esta investigación se encamina a

Enfatizar la importancia de la PyME en la economía mexicana, por un lado determinando su peso específico en la composición del sector empresarial mexicano, y por otro, analizando las variables que enmarcan la competitividad de las PyMEs en México

Determinar el nivel y los elementos que constituyen la innovación tecnológica en el proceso de diseño y el desarrollo de productos en el sector manufacturero, de la rama automotriz dentro del tejido empresarial mexicano y catalán.

Estos factores se adicionaran a un modelo de innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de productos que se confirmará empíricamente a un nivel experimental, en empresas que estén dentro del marco de estudio y que previamente hayan mostrado su aceptación y autorización para colaborar en este trabajo, estas solo constituyen una muestra representativa de máximo tres empresas por ámbito geográfico debido principalmente a las dificultades para alcanzar la cooperación de las empresas para participar en el estudio y de las limitaciones tanto logísticas como de recursos por parte del autor.

Se selecciona como zona de estudio primordial el Estado de México (México) y como un estudio comparativo el área de Cataluña (España) ambas zonas concentran, el mayor número de empresas en dicho ramo y sector.

Las limitaciones de la investigación se resumen en:

Determinar solo los aspectos de innovación referentes a la empresa no tomando en cuenta factores gubernamentales, políticos, y económicos.

No se valoraran los puntos concernientes con la actuación pública sobre la innovación (Sector Público, apoyo financiero y fiscal).

La validación del modelo de innovación se hará con un máximo de tres empresas por ámbito geográfico dependiendo del caso, será únicamente a nivel experimental y como referencia exclusiva para los fines académicos de este estudio. Esta limitación en el número de empresas comporta la no significación estadística, por lo que los resultados aunque son acordes, con el sentido común, se pueden tomar como una tendencia para parte de las empresas y que se enmarcan dentro del mismo tiempo y lugar.

3.5 Estructura y contenido del documento

Esta investigación consta de ocho capítulos (Tabla 3.1). En el capítulo 1 se establecen los temas que fundamentan la configuración de este trabajo. Partimos con una descripción general de los conocimientos básicos de la innovación como definiciones, conceptos, y clasificaciones.

Un punto relevante de este estudio consiste en establecer los modelos de la innovación tecnológica, de este modo se describen cuales existen y que instituciones las realizan.

El interés de esta investigación radica en los modelos de innovación por lo cual nos dedicamos a averiguar su problemática, teorías, y características. Se realiza una exploración de estos a nivel global pero se hace especial hincapié en los modelos de innovación en Cataluña.

Así mismo se describe la problemática y los datos de los índices de innovación que existen y los países que son más importantes en este rubro.

El capítulo 2 describe las percepciones acerca del diseño, se examinan sus tipos, y se realiza un análisis del concepto de desarrollo de producto y las implicaciones que estos tienen en la industria.

Una parte del estudio que requiere especial atención es la de las metodologías de diseño, ya que una parte del modelo de innovación depende de ello. Otra cuestión a estimar es la valoración de los procesos de diseño y los de desarrollo de producto

El capítulo 3 se inicia con el planteamiento de un conjunto de preguntas que resultan de la experiencia personal y de la investigación documental sobre la problemática que existe en la innovación tecnológica y los procesos de diseño en las pequeñas y medianas empresas expuestas en los primeros dos capítulos. Las posibles repuestas a estas cuestiones se convierten en un conjunto de hipótesis, hacia las cuales se centra el trabajo posterior.

Los logros a obtener en la conclusión del trabajo se describen en los objetivos. Los alcances del proyecto se refieren a los plazos que se tienen que cumplir y de los recursos económicos, técnicos y humanos con los que disponemos.

Para concluir este capítulo realizamos una descripción de la secuencia que sigue el documento de investigación.

El capítulo 4 hace un profundo estudio del contexto de las PyMEs mexicanas y catalanas haciendo referencia a orígenes, características y datos estadísticos comparativos esto con la finalidad de darnos una referencia del papel que juegan este tipo de empresas en la escala mundial.

Se realiza el estudio específico que la pequeña y mediana poseen en cada sector empresarial, se caracteriza a la empresa, así como su distribución sectorial y regional

Esta parte de la tesis quiere examinar el vínculo que existe entre la innovación, tecnológica, desarrollo de producto, diseño y organización tanto de forma local como sectorial. Además de analizar el impacto que estos factores tienen a nivel empresarial.

A su vez se hace una exploración del sector de manufacturas automotrices haciendo un estudio comparativo actual y las perspectivas que se tienen a medio plazo en ambas zonas geográficas.

El capítulo 5 describe la metodología seguida en la investigación, en el punto 5.1 se detalla de forma esquemática el plan de trabajo.

En esta parte se definen todos los aspectos de la investigación documental y la de campo dentro de este punto se determina de forma puntualizada cada una de las fases en que se divide el estudio.

Se explica cómo se efectuó el diseño de la muestra y la exposición de razones por las cuales se seleccionaron y se tomaron los parámetros utilizados, así mismo se hace la determinación estadística y la descripción de empresas

En este capítulo se encuentra también la validación que se hace de las hipótesis planteadas con respecto a las partes específicas del estudio

Finalmente se hace referencia a la metodología para el análisis de resultados y la manera de implementar el modelo de innovación así como su validación.

En el capítulo 6 nos disponemos a hacer un análisis general de los resultados obtenidos de la encuesta realizada.

Se efectúan estudios específicos por área de estudio, los datos que se van obteniendo se cotejan con los de las demás compañías, de esta manera se consiguen conclusiones parciales de los comportamientos que presentan las empresas.

El capítulo 7 hace referencia a la construcción del modelo de innovación y diseño en las PyMEs manufactureras se describen las generalidades del modelo y su propósito de aplicación.

Esta parte hace referencia a la metodología para su diseño y nos elabora una descripción de las empresas en las cuales se implementó el modelo

La segunda parte de este capítulo tiene como propósito validar los resultados de la aplicación del modelo, con esto nos referimos a describir las técnicas de implementación, validación del periodo de prueba y las implicaciones prácticas que generaron. Se realiza un análisis práctico detallado por empresa.

Un punto importante a tomar en cuenta son las posibles mejoras que se le pueden hacer.

En el capítulo 8 se incorporan los resultados obtenidos tanto en la investigación documental, estudio de campo y las conclusiones parciales de los capítulos anteriores y de esta manera establecer las conclusiones generales de la investigación, además de las futuras líneas de investigación.

Anexo A1. Datos de empresas

Contiene la información básica de las empresas que participaron en esta investigación

Anexo A2 Cuestionario innovación y diseño

Contiene el cuestionario completo que se utilizó como herramienta base en este estudio.

Anexo A3 Información de las empresas que participaron en la validación del modelo

Contiene la información detallada de las empresas que ayudaron en el desarrollo de esta investigación participando en la validación del modelo.

Capítulos de la tesis	Etapas de la investigación de campo
Capítulo 1 Innovación tecnológica conceptos y modelos	Planteamiento y localización de los requerimientos y problemática
Capítulo 2 El proceso de diseño y desarrollo de producto Capítulo 3 Planteamiento del problema	Antecedentes y estado del arte
Capítulo 4 La innovación tecnológica de las PyMEs mexicanas y catalanas en su proceso de diseño y desarrollo de producto Capítulo 5 Metodología (Definición de la muestra y métodos de recolección y análisis de información).	Fase I. Aplicación del cuestionario de innovación tecnológica y diseño Fase II. Aplicación de cuestionario depurado.
Capítulo 6 Análisis de resultados	Fase III. Diagnóstico de resultados
Capítulo 7 Construcción y aplicación del modelo de innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de producto	Fase IV. Estructuración del modelo Fase V. Implantación del modelo
Capítulo 8 Conclusiones	Fase VI. Comprobación del modelo

Tabla 3.1 Relación entre las etapas de investigación y los capítulo de tesis.

Capítulo 4

Aspectos característicos de las PyMEs mexicanas y catalanas de la industria de autopartes

4. Capítulo 4. Aspectos característicos de las PyMEs mexicanas y catalanas de la industria de autopartes

4.1 Introducción

Para comprender el entorno general que afrontan las PyMEs es necesario hacer una breve semblanza por los principales puntos de inflexión que han atravesado en los últimos cincuenta años, asociado a la evolución de los mercados, requerimientos productivos y el surgimiento de nuevas necesidades.

En la década de los 50's y 60's, es posible observar una marcada tendencia a la concentración industrial, las grandes empresas fueron el motor de crecimiento de la época, asociadas a economías de escala, donde la clave del éxito competitivo descansaba en la obtención del equipamiento adecuado para la fabricación estandarizada de productos de consumo masivo, que determinaban el grado y el alcance de competencia en el mercado local. El accionar de las pequeñas empresas se limitaba a los nichos del mercado que quedaban abiertos y que no eran cubiertos por las grandes firmas.

En los 70's, se produce un desaceleramiento de la productividad y las economías de los países industrializados entran en una etapa de lento crecimiento. La globalización, la incorporación de nuevas tecnologías, los cambios organizacionales y el avance de los sistemas de información, modificaron radicalmente la estructura económica hasta entonces vigente. Este nuevo escenario dio origen a una producción más diversificada, cambios en la demanda, cada vez más dirigida a la satisfacción de necesidades, con un grado mayor de especificidad.

La mayor flexibilidad de las PyMEs para adaptarse a las transformaciones organizacionales y los nuevos requerimientos productivos, asociado a la rapidez para diversificar su producción con menores costos, a la vez que resultaba menos problemático adecuar la mano de obra a las nuevas necesidades, facilitó su inserción. Como consecuencia de ello la producción a gran escala característica de la gran empresa, pierde importancia dando lugar a una producción más diversificada; lo que derivó en una explosión de pequeñas y medianas empresas en casi todo el mundo

En los 80's y 90's, se establece un escenario de carácter más competitivo y dinámico en donde existe una tendencia en replicar prácticas empresariales y productivas del pasado, en tal sentido, es necesaria la construcción de competencias a través de procesos de aprendizaje, asociados a actividades de vinculación externa e interacción productiva con otros agentes o instituciones. La capacidad de aprender y la calidad y magnitud de los nuevos conocimientos incorporados al proceso productivo y de gestión determinan las posibilidades reales de acción en el mercado y es un factor clave de la competitividad.

En este sentido las estrategias de acción de las PyMEs están orientadas al corto plazo y con un crecimiento con un alto grado de fragilidad, insostenibles en el tiempo, lo que lleva a la pérdida de establecimientos industriales, resultado del incremento de las importaciones. La caída en los precios relativos industriales respecto de los insumos y servicios, generan presiones en los márgenes de ganancias, que se ven compensados por la pérdida de puestos de trabajo.

En la década reciente, se ha incrementado el fenómeno de la globalización de los mercados y, en general, de la economía, y se han originado otras tendencias como la demanda de productos personalizados por parte de los consumidores; los avances en las tecnologías de producción, de comunicación e información; cuestiones medio ambientales; o la desregulación de muchos sectores, lo que ha hecho que se produzcan importantes transformaciones y que las PyMEs

deban reorientar su conducta, haciendo hincapié en los procesos de innovación tanto formales como informales, en la búsqueda de competitividad.

En este nuevo contexto, otros factores empresariales cobran importancia: enfoque en el cliente y en el proceso de mejora continua, diferenciación de producto, ingeniería concurrente, procesos de diseño de producto, alianzas con otras empresas, trabajo en equipo, etc. Sumado a ello la segmentación del mercado y el acortamiento de vida de los productos, ha provocado un replanteo de los procesos innovativos que ya no incumbe a la firma individual, sino a un conjunto de agentes que empiezan a formar parte del nuevo escenario.

4.2 La empresa

En general la definición de empresa sin importar su tamaño, ni su lugar de origen, es similar en cualquier parte del mundo, ya que dentro de su explicación, continuamente se encuentran los mismos elementos. Sin embargo esta adquiere diferentes matices dependiendo del enfoque con que se maneje: económico, jurídico, filosófico, social, etc.

Munch y García (1995) definen a la empresa como un grupo social en el que, a través de la administración del capital y del trabajo, se producen bienes y/o servicios tendientes a la satisfacción de las necesidades de la comunidad.

Por su parte Andersen (1999) la establece como una unidad económica de producción y decisión que, mediante la organización y coordinación de una serie de factores (capital y trabajo), persigue obtener un beneficio produciendo y comercializando productos o prestando servicios en el mercado.

Para Mercado (1997) la empresa es una organización económica que produce o distribuye bienes o servicios para el mercado, con el propósito de obtener beneficios para sus titulares o dueños. Esta última definición explica en términos generales lo que encierra la palabra empresa, el fin que persigue dicha agrupación es por lo general lucrativo, siempre y cuando sea una entidad mercantil; existen otros motivos que dan mayor importancia a aspectos personales que monetarios entre los cuales se encuentran: satisfacción en el trabajo, identificación personal con el buen funcionamiento del negocio, el hecho de ser el propio jefe, expectativas de prosperidad, adquisición de un estatus, entre otros.

Las características principales que presentan según Méndez (1996) son las siguientes:

- Cuentan con recursos humanos, de capital, técnicos y financieros.
- Realizan actividades económicas referentes a la producción, distribución de bienes y servicios que satisfacen necesidades humanas;
- Combinan factores de producción a través de los procesos de trabajo, de las relaciones técnicas y sociales de la producción.
- Planean sus actividades de acuerdo a los objetivos que desean alcanzar.
- Son una organización social muy importante que forman parte del ambiente económico y social de un país.
- Son un instrumento muy importante del proceso de crecimiento y desarrollo económico y social.
- Para sobrevivir debe de competir con otras empresas, lo que exige: modernización, racionalización y programación.
- El modelo de desarrollo empresarial reposa sobre las nociones de riesgo, beneficio y mercado.
- Es el lugar donde se desarrollan y combinan el capital y el trabajo, mediante la administración, coordinación e integración que es una función de la organización.
- La competencia y la evolución industrial promueven el funcionamiento eficiente de la empresa.

- Se encuentran influenciadas por todo lo que suceda en el medio ambiente natural, social, económico y político, al mismo tiempo que su actividad repercute en la propia dinámica social.

Una empresa, independientemente de su escala, es un conjunto de sistemas, estructuras, procesos de decisión, relaciones personales, tecnología y estrategias, que tratan de encontrar su dimensión a partir de la definición de unos objetivos claros y precisos.

4.2.1 Clasificación de empresa

Existen diversas clasificaciones de empresa, considerando algunos autores que tratan el tema, se presentan ciertos criterios de clasificación: por actividad o giro (industriales, comerciales y de servicios); origen del capital (públicas y privadas); magnitud de la empresa (micro, pequeña, mediana y gran empresa); criterio de constitución legal (Sociedad Anónima, Sociedad Anónima de Capital Variable, Sociedad de Responsabilidad Limitada, Sociedad Cooperativa, Sociedad en Comandita Simple, Sociedad en Comandita por Acciones y Sociedad en Nombre Colectivo.)

Para propósito de este trabajo se profundizara en los criterios de clasificación por actividad o giro y por tamaño de empresa.

4.2.2 Criterio de actividad o giro

Las empresas se clasifican tradicionalmente en tres grandes ramas de acuerdo a su giro y son: industriales, de servicios, y comerciales.

Industriales

En este tipo de empresa se encuentran las denominadas industrias extractivas y las industrias de transformación. Las primeras se dedican a la extracción y explotación de las riquezas naturales, sin modificar su estado natural, estas al mismo tiempo se subdividen en industrias: de recursos renovables y de recursos no renovables. Las segundas se dedican a adquirir materia prima para someterla a un proceso de transformación o manufactura que al final obtendrá un producto con características y naturaleza diferentes a los adquiridos originalmente.

Servicios

Para Rodríguez (1998) las empresas de servicios son aquellas que, con el esfuerzo del hombre, producen un servicio para la mayor parte de la colectividad en determinada región sin que el producto objeto del servicio tenga naturaleza corpórea.

Dentro de este tipo de empresas se encuentran principalmente: Las empresas sin concesión, son las que no requieren de licencia especial de funcionamiento por parte de las autoridades para operar, por ejemplo, hoteles, restaurantes, etc.

Concesionadas por el Estado, estas empresas tienen índole de carácter financiero, por ejemplo, las instituciones bancarias de todo tipo, compañías de seguros, compañías afianzadoras, bolsa de valores. Concesionadas no financieras, son empresas autorizadas por el Estado, pero sus servicios no son de carácter financiero, empresas de transporte terrestre y aéreo, empresas de suministro de gas y gasolina, etc.

Comerciales

Son empresas que se dedican a adquirir bienes o productos, con el objeto de venderlos posteriormente en el mismo estado físico en que fueron adquiridos, y por lo cual, obtienen un porcentaje de ganancia llamado "margen de utilidad".

4.3 La PyME

La OECD afirma que las PyMEs son imprescindibles en el crecimiento económico de una región y son en gran parte responsables del desarrollo y divulgación de la innovación debido a la flexibilidad y agilidad frente al cambio. En un análisis cuantitativo Zevallos (2000), sostiene que las PyMEs representan en la mayor parte de los países entre el 90 y el 99% de todas las unidades económicas, siendo responsables directas de la actividad económica en el mundo desarrollado, su contribución al empleo oscila entre el 49 y el 79% y su aportación a la actividad económica (PIB) fluctúa entre el 30 y el 66% aproximadamente.

Las PyMEs son un conjunto de empresas, legalmente establecidas, que nacen de iniciativas personales, donde la improvisación juega un papel importante; poseen diferentes niveles de organización, formas y visión de hacer negocios; con estructuras organizativas de tipo familiar más que empresarial; mostrando una escasa tendencia para realizar I&D; la mayoría en condiciones precarias de infraestructura, seguridad u organización, lo que las deja al margen de las condiciones y requisitos exigidos por la competitividad.

No obstante, se trata de un sector con un gran potencial de negocios que requiere montos de inversión no muy elevados, cuyas empresas son, además, intensivas en mano de obra e incluso cuentan con una gran flexibilidad y adaptación a los cambios tecnológicos, lo cual constituye una importante ventaja competitiva que hasta ahora no ha sido aprovechada totalmente.

Los principales desafíos identificados para las PyMEs son: consolidarse en el mercado de manera sólida; modernizar la estructura organizacional; conformar un grupo sólido como base empresarial de un país; promover un escenario-país que otorgue las mejores condiciones para desarrollar nuevos negocios; tener presente que la competitividad significa un beneficio sostenible para el negocio como resultado de una mejor calidad, innovación y productividad.

Existe toda una tipología de PyMEs (Rizzoni, 1994), caracterizadas por diferentes estrategias, estructuras organizacionales, base tecnológica, grado de especialización, capacidades de innovación, etc., y, consecuentemente, distintas potencialidades competitivas.

Entre las características más sobresalientes de este tipo de empresas se encuentran las siguientes (Anzola, 1993 y Rodríguez, 1996):

- El capital y propiedad son aportados por una persona o un pequeño grupo de personas (en muchos de los casos los integrantes de una familia).
- Cuentan con personal reducido, de esta forma se tiene contacto personal estrecho del director con quienes intervienen en la empresa; este es un punto a favor de las pequeñas empresas, debido a que ese contacto facilita la comunicación.
- Los gerentes o directivos suelen ser también los dueños, todas las actividades se concentran en éste, es quién ejerce el control y dirección general de las mismas. En consecuencia los objetivos como empresa, reflejan los objetivos personales del propietario
- Las actividades desempeñadas por la pequeña empresa son predominantemente atendiendo un mercado local.
- Cuentan con una estructura horizontal con pocos gerentes y un contacto estrecho entre el propietario administrador y el área operativa. Este tipo de estructura es eficiente para la toma de decisiones, aunque limita la cantidad de información recibida para decisiones más complejas; por lo tanto, este tipo de empresas busca la ayuda externa de

profesionales para reunir y entender la información que requieren para toma de decisiones sustentadas

- Existen en todas las industrias y con frecuencia incursionan en varias líneas industriales
- La mayoría de estas empresas tienden a no cambiar su lugar de operaciones, es decir, se mantienen en el mismo lugar donde se iniciaron. Tratan de conservar su mercado y desean tener una relación estrecha con su clientela, ya que el dueño estima que ésta le va a ser fiel por mucho tiempo.
- Disponen de medios financieros limitados, no cuentan con suficiente apoyo técnico-financiero significativo de instituciones privadas ni del gobierno, los requisitos que piden la mayoría de las instituciones de crédito por lo regular son demasiados, de tal forma algunas PyMEs crecen principalmente a través de la reinversión de utilidades.
- Constantemente requieren consultoría sobre estructuración y planeación fiscal, por lo que los servicios profesionales que reciben deben de conjugar los objetivos de los propietarios con los del negocio.

Las PyMEs encuentran elementos de presión muy fuertes en el entorno actual de la economía global. Las inversiones en tecnología se quedan obsoletas con rapidez. Los competidores surgen con una fuerza inusual, supliendo la falta de nombre y experiencia en el sector con una reducción de costes, mediante el apoyo de los medios tecnológicos. Las PyMEs enfrentan hoy una competencia en el ámbito mundial por la apertura comercial y la facilidad del transporte, junto con las comunicaciones.

4.3.1 La innovación en las PyMEs

La innovación es el instrumento necesario para incrementar el valor dentro de la empresa y conseguir así una ventaja competitiva sostenible en el tiempo (Pont, 2007). Para esto las empresas deben de incluir la tecnología en sus estrategias internas e incrementar la producción de tecnología propia, llevar a cabo una reorganización interna y la cooperación con agentes externos

La innovación adquiere muchas formas. Se puede innovar en producto, en proceso, en modelo de negocio o simplemente se puede contar con personas innovadoras en la organización, es decir la interacción del personal de la empresa, el intercambio continuo de opiniones para resolver problemas o para enfrentar nuevas situaciones y las respuestas que surgen y que se utilizan para que la empresa funcione y mejore su eficiencia económica, constituyen una fuente relevante de inputs en el desarrollo de actividades innovativas.

La innovación también puede ser producto de una investigación sistemática a través de la inversión en I+D, puede provenir de procesos de imitación, del learning by doing o de implantar metodologías y sistemas de proceso ya existentes. La innovación puede suponer la incorporación de tecnología, pero también se puede innovar en organización, en proceso o en marketing.

En el proceso de innovación confluyen distintos conocimientos y capacidades que están presentes en las diferentes áreas de la empresa, cuyo aprovechamiento depende de la cultura organizacional de la firma. Es decir, de las modalidades y características que asume la gestión y de los criterios que guían el proceso de toma de decisiones.

La innovación empresarial no es un hecho aislado, sino el resultado del funcionamiento de un complejo sistema en el que intervienen, junto con las empresas, las administraciones, las universidades y numerosos procesos de servicios de investigación, de organización o de gestión. (COTEC, 2006)

Existe una vasta literatura que reconoce la importancia de las actividades innovativas que desarrollan las PyMEs. De hecho, algunos autores enfatizan que este tipo de firmas tiene algunas ventajas específicas para el desarrollo de actividades de innovación, particularmente en cuanto a su flexibilidad interna y su capacidad de adaptación a circunstancias cambiantes, es decir, una cultura organizacional que transforma más eficientemente las competencias y aprendizajes en procesos innovativos (Boscherini y Yoguel, 1996).

Cada vez más las PYME apuestan más mucho que las grandes empresas sobre innovación con el fin de desarrollar y soportar sus ventajas competitivas (Fritz, 1989; Sweeney, 1996; Seborá, 1994). Eso significa que las PYME son proporcionalmente más dinámicas en cuanto a innovación que las grandes empresas y que juegan como empresas innovadoras (Coulter, 2002; Khalil y Bayraktar, 1994; Söderquist, Dandridge, Jiang, & Motwani, 1999; Rothwell, 1994; Storey, 1994; Kotha, 2000).

Las actividades innovativas en este tipo de firmas se caracterizan, en general, por un elevado grado de informalidad; difícilmente cuentan con estructuras específicas dedicadas a I&D o desarrollen programas formales de investigación, el personal que realiza tareas innovativas, en general, desempeña también labores en otras áreas, etc. (Yoguel y Boscherini, 1996).

Las PYME sufren sobre todo de dos desventajas principales para innovar. En primer lugar, sus recursos financieros y humanos a menudo se limitan para poder sufragar los costes y los riesgos conectados a los proyectos de innovación. A continuación, las PYME tienen una desventaja con relación a las grandes empresas en términos de economías de escalas en investigación y desarrollo, en la producción y en comercialización (Rizzoni, 1994; Scherer, 1992; Stock, 2002).

Al mismo tiempo, se identifican las siguientes barreras como las más importantes para el desarrollo de las PyMEs innovadoras: fallas de mercado en los mercados de capitales; regulaciones gubernamentales; costos laborales indirectos; acceso a los mercados externos y; dificultades para reclutar trabajadores y funcionarios (OECD, 1997).

4.3.2 El contexto de las PyMEs mexicanas

Durante la década de los ochenta México experimentó importantes transformaciones estructurales, al enfrentar la liberalización comercial, la privatización de grandes empresas paraestatales y la desregularización. Esto repercutió en un cambio en la especialización productiva nacional basada en un proceso de destrucción de empresas, cadenas productivas y competencias técnicas locales, que fortaleció a un grupo de compañías. En este punto surgen un nuevo tipo de empresas constituidas por capitales multinacionales dedicadas a maquilar bienes intensivos en tecnología y prendas de vestir dirigidos a los mercados de exportación o al comercio intraindustrial con grandes corporaciones globales (Cimoli, 2000). El liderazgo de estas empresas ha propiciado una gran dependencia de la importación de tecnologías (alimentos y bebidas, acero, vidrio, minerales, cementos, petroquímica básica) (Dussel P, 1997).

Estos sectores están dominados por el capital nacional, mientras que las empresas penetradas por capital multinacional se especializan en el sector automotriz y de ensamblaje de productos eléctricos y electrónicos.

En las últimas décadas en México se observa a través de los análisis del sector de las PyMEs de varios autores (Solleiro, Olmedo 1998), que es precisamente en ese sector en donde se han generado los problemas básicos del desarrollo industrial y tecnológico del país. También es importante mencionar que diversos diagnósticos elaborados por expertos del sector industrial enfocados a las áreas más dinámicas, como la manufactura, la siderurgia, la industria automotriz, química y petroquímica de México y de América Latina coinciden en señalar que la problemática específica de las PyMEs mexicanas residen en las siguientes dificultades por superar:

a) Inadecuada articulación del sistema económico local, que favorece, casi prioritariamente, a las grandes empresas y corporaciones; b) políticas gubernamentales inadecuadas, c) deficiencias administrativas, d) la falta de capacitación del personal operativo. e) la inexistencia de apertura y adaptación al cambio, f) la escasa flexibilidad de los gerentes y administradores, g) inapropiada infraestructura técnico – productiva, h) la casi nula aplicación de adecuados sistemas de planificación empresarial, i) competencia desleal del comercio informal, j) globalización y las prácticas desleales a nivel internacional.

Cabe destacar que se ha observado una gran transformación en términos de especialización productiva, donde los subsectores intensivos en trabajo experimentaron un fuerte deterioro en sus desempeños debido a su incapacidad para competir con artículos importados. Por otra parte, aquellos sectores involucrados en el procesamiento de materias primas (agroindustria, celulosa y petroquímica) y el sector automotriz fueron los que mostraron mejores dinámicas (Ocampo, 2003)

Con la entrada de la globalización, México enfrenta un escenario de un profundo e incesante cambio donde las políticas diseñadas modificaron los entornos de negocios locales, en el cual las PyMEs han sido un elemento relevante en la estructura industrial, especialmente en lo que a empleo y producción se refiere. Sin embargo esta situación ha traído como consecuencia también un entorno económico desfavorable, en el cual es difícil la supervivencia y donde hasta ocho de cada diez nuevas empresas cierran en los dos años de haber comenzado a operar (INEGI, 2008).

En las próximas décadas, las PYMES continuaran la tendencia de establecer una creciente interconexión con las empresas multinacionales o transnacionales, en forma de alianzas y/o fusiones para garantizar su supervivencia. Este panorama está lejos de ser una dificultad insuperable, en realidad, el empresario debe de enfrentarlo con el sentido común y por su experiencia de llevar a la práctica estrategias competitivas. El desafío será aprender de los errores propios de las PYMES y también con los errores de los otros, y mejor aún si esos errores en el ámbito empresarial provienen de los competidores.

4.3.3 Clasificación de las PyMEs mexicanas

En el caso de México, se estima que las MIPyMEs (incluyendo la microempresa) constituyen el 99% del total de unidades económicas del país, representan alrededor del 50% del PIB y contribuyen a generar más del 70% de los empleos en México (INEGI, 2008).

La estratificación (Tabla 4.1) y composición (Tabla 4.2) de las PyMEs se realiza en base a lo establecido por la Secretaría de Economía, de común acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicada en el Diario Oficial de la Federación del 27 de Diciembre de 2002.

Sector/Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Micro empresa	0-10	0-10	0-10
Pequeña empresa	11-50	11-30	11-50
Mediana empresa	51-250	31-100	51-100
Gran empresa	251 en adelante	101 en adelante	101 en adelante

Tabla 4.1 Criterios de estratificación de empresas en México. Clasificación por número de trabajadores

Fuente: Diario Oficial de la Federación, 2002

Tamaño	Sector			Total
	Industria	Comercio	Servicios	2, 844,308
Micro	94.4	94.9	97.4	95.7
Pequeña	3.7	4.0	1.6	3.1
Mediana	1.7	0.9	0.5	0.9
Grandes	0.4	0.2	0.4	0.3
Total	100%	100%	100%	100%

Tabla 4.2 Composición por tamaño y sector (participación porcentual)

Fuente: Censos económicos, 1999

Debe quedar claro, que existe una gran diversidad de pequeñas y medianas empresas, pero existe una clasificación muy interesante que permite definir un marco de especificidad que señala las fronteras y, ayuda a comprender más objetivamente, lo que son este tipo de empresas; esta clasificación considera seis tipos de pequeñas y medianas empresas (Suárez, 2003):

- 1.- Empresa con autoridad y poder descentralizado
- 2.- Empresa con composición hegemónica en el mercado
- 3.- Empresa trabajando en red
- 4.- Empresa integrante de un grupo de pequeñas o medianas empresas
- 5.- Empresa como modo de empleo
- 6.- Empresa franquiciada

4.3.4 Características de las PyMEs catalanas

La UE define oficialmente a las PyMEs como aquellas que tienen menos de 250 trabajadores; además, estas empresas pueden tener un volumen de negocios anual de hasta 50 millones de euros o un balance general que no exceda de 43 millones de euros (Tabla 4.3).

Las PyMEs representan una parte importante de la actividad económica y profesional que se lleva a cabo en Europa. En la práctica, les corresponden dos tercios del empleo total que genera el sector privado. En términos generales las PYME europeas representan: 23 millones de empresas; 75 millones de puestos de trabajo; más del 80 % del empleo en determinados sectores industriales (sector textil, sector de la construcción, sector del mueble); y el 99 % de todas las empresas europeas. (Eurostat, 2007)

En España la estructura productiva de las empresas se encuentra dividida en cuatro sectores principales, industria, construcción, comercio y servicios. Donde los servicios constituyen el sector de mayor importancia en las PyMEs españolas con el 50,2%, seguida por el comercio con el 28,1%, construcción 13,3% e industria 8,4 %. Esta situación refleja el perfil del sistema productivo español en términos de la concentración unisectorial de sus empresas, de un modo que expresa sintéticamente la especialización productiva de la economía española.

En términos absolutos, la mayor presencia de medianas empresas se encuentra en Cataluña (18,21%), Andalucía (15,34%) y la Comunidad de Madrid (15,04%), contrastando con la reducida presencia en Cantabria (1,19%) y La Rioja (0,71%). En el caso de las pequeñas empresas, Cataluña (19,69%) supera a la Comunidad de Madrid (14,82%) y Andalucía (14,6%), mientras que en Cantabria (1,12%) y La Rioja (0,79%) se sitúan en último lugar.

En el 2006, el tejido empresarial catalán estaba integrado por 517, 006 empresas de las cuales el 99.8% son PyMEs, estructurado por el sector servicios, 62.2%; construcción, 13.8%; industria, 15.1% y el primario, 1,9%. De las cuales el mayor porcentaje de personal ocupado es en el sector servicios 61,1%, seguido por el sector industrial 26,1%, la construcción 11.2%, y el primario 1,7% (SBA; PIMEC, 2006).

En cuanto a distribución geográfica dentro de Cataluña, (Tabla 4.4) las PyMEs se encuentran concentradas básicamente en Barcelona con 435.487, seguido de Tarragona con 51.119, Girona 46.786 y Lleida con 32.718. (SBA; PIMEC, 2008).

Tamaño	Personal ocupado total	Ventas anuales (€)	Balance anual (€)
Micro empresa	1-9	Menor a 2 millones	Menor a 2 millones
Pequeña empresa	10-49	Menor a 10 millones	Menor a 10 millones
Mediana empresa	50-249	Menor a 50 millones	Menor a 43 millones
Gran empresa	250 en adelante	Mayor a 50 millones	Mayor a 43 millones

Tabla 4.3 Criterios recomendados por la Unión Europea y la OCDE para la clasificación de empresas con fines legales y administrativos

Fuente: Eurostat, OCDE, 2008

Rubro	Micro empresa		Pequeña empresa	Mediana empresa	PyME Total	Gran empresa	Total empresas
	Sin asalariados	De 1 a 9	De 10 a 49	De 50 a 249		Más de 250	
España	1.574.166	1.306.597	156.471	22.624	3.059.858	4.271	3.064.129
Cataluña	293.220	236.803	31.450	4.637	566.110	909	566.110
Barcelona	232.893	174.649	24.166	3.779	435.487	807	435.487
Girona	19.389	23.974	3.062	361	46.786	41	46.786
Lleida	15.951	14.943	1.662	162	32.718	21	32.718
Tarragona	24.987	23.237	2.560	335	51.119	40	51.119

Tabla 4.4 Comparación de las PyMEs en Cataluña y la distribución del tejido empresarial catalán por región

Fuente: Elaboración propia basado en datos del INE, PIMEC, 2008.

Las características más importantes del conjunto de PyMEs en España y los rasgos cualitativos del pequeño empresario español, esta resumidos en los siguientes puntos (Camizon, 1997; Nieto, 2003; Ribeiro, 2001 y 2003; Aragón, 2005; Rubio, 2008):

- Escasas actividades de I+D y una gran dependencia tecnológica. Las actividades de desarrollo tecnológico se basan principalmente en la adquisición de equipamiento y en la contratación de equipo técnico.
- Dificultad de las empresas para estar informadas, al no conseguir fácilmente identificar fuentes y contenidos relevantes de información comercial, financiera, tecnológica o de otra índole.
- Son poco utilizados los recursos dirigidos a incorporar valor a la oferta de la empresa
- Fuerte dependencia del sistema bancario debido principalmente a las necesidades de financiación. Entre las principales fuentes de financiación de la innovación resaltar los recursos ajenos privados, las subvenciones, los créditos públicos, y muy escasa la financiación mediante la participación en programas europeos.
- Acceso restringido a mercados internacionales, lo que supone una reducción de la competitividad de las PyMEs en el exterior.
- Excesiva especialización en sectores de producción convencional de demanda débil (productos metálicos, textiles, etc.).
- Escasa transferencia de tecnología. Son prácticamente inexistentes las empresas que pueden transferir nueva tecnología.
- Elevados costes de personal en el segmento de las microempresas.
- El carácter familiar y reducido de las PyMEs españolas ha ocasionado que una gran parte de las PyMEs ejerzan un papel de empresa auxiliar de los grandes grupos líderes de cada subsector.

En cuanto a las características cualitativas del empresario, aunque existen diferencias entre las distintas áreas regionales, en general, el pequeño empresario español se caracteriza por su escasa formación técnica, de gestión y comercial; posee una actitud poco positiva ante el reto que supone el mercado comunitario; baja motivación y mentalización de lograr objetivos concretos; despreocupación por usar los servicios de acceso a información puestos a su disposición.

4.4 La industria automotriz

La industria del automóvil es uno de los sectores más importantes de las economías modernas, en las que contribuye notablemente en términos de producción, empleo y desarrollo tecnológico.

La primacía del sector no sólo tiene su reflejo en el volumen de empleo o de producción, sino que también proviene de su carácter vanguardista en relación con la innovación tecnológica, es decir, de su inversión en I+D+i. En la actualidad, gran parte de la tecnología existente es introducida por este sector, desde el que se extiende a otras actividades económicas.

El sector no está distribuido equitativamente en todo el mundo, sino que la producción, que se situó en 2006 por encima de los 64 millones de vehículos, se localiza regionalmente, existiendo tres grandes zonas que concentran el 78% de la producción global: Corea del Sur y Japón, en Asia; la Unión Europea; y EEUU, Canadá y México, en América. Esta realidad está cambiando al incrementarse paulatinamente la participación en la fabricación de vehículos de determinadas economías cuya importancia hasta hace pocos años no era significativa (Figura 4.1).

China, por su parte se ha convertido en una potencia industrial; la capacidad productiva instalada se ha multiplicado hasta el punto de que ha duplicado su producción en sólo tres años, pasando de 2,3 millones de unidades en 2001 a cinco en 2006.

La industria de la automoción y sus componentes está formada por aquellas actividades económicas encaminadas a la fabricación de automóviles; de este modo consideramos todas aquellas empresas que montan vehículos a motor y aquellas otras que fabrican las partes, piezas y los componentes necesarios para ello; por lo tanto se hace referencia a tres grandes grupos de actividad:

1. Fabricación de piezas y componentes. Actividad dedicada a la fabricación de todo tipo de piezas, accesorios y componentes que van a formar parte de los equipos, de los módulos o directamente de los vehículos.

2. Fabricación y montaje de módulos y equipos. Se engloba en este grupo la obtención de módulos y equipos destinados al montaje de automóviles.

3. Montaje de vehículos. Esta actividad agrupa a las constructoras de vehículos. Las actividades productivas están ligadas entre sí, siendo cada una un eslabón necesario para obtener el producto final.



Figura 4.1 Distribución de la producción de vehículos en el mundo
Fuente: Comité de Constructores Francés de Automóviles (CCFA), Organización Internacional de Fabricantes de Vehículos (OICA), 2010.

Dentro de la industria de componentes, los fabricantes de equipos de automóviles intervienen en la inmensa mayoría de las funciones esenciales del vehículo: encendido, inyección, frenado, iluminación, climatización, comodidad y seguridad.

Actualmente existen más de 10.000 empresas que fabrican componentes en el mundo, de las que aproximadamente 1.000 son consideradas proveedoras de primer nivel; no obstante, en los próximos años el número de proveedores o suministradores del sector de automoción verá disminuido su número en más de 10 veces el actual. Los proveedores tendrán que emprender procesos de fusiones con el fin de incrementar su tamaño y poder hacer frente a las fuertes inversiones que demandan los constructores de vehículos y no perder competitividad.

La principal razón que explica el incremento del peso de las empresas de componentes es la externalización de la producción desde los fabricantes hacia ellas. Es una tendencia que surgió

a finales de los 80, extendiéndose en la década de los 90, y que ahora es generalizada en el sector. El fabricante retiene una serie de productos que considera singulares (motor, caja de cambios y carrocerías) y el resto lo subcontrata.

Además, la tendencia de la industria de fabricantes de equipos y componentes comienza a estar marcada por la especialización principalmente relacionada con desarrollos electrónicos, lo que aumentará el peso de estas piezas en el valor del vehículo desde el actual 22% al 35% previsible en el año 2010.

La importancia del sector como motor y punto estratégico de desarrollo de la economía mundial tiene un horizonte incierto. La deslocalización de determinados centros productivos está dando como resultado una reordenación productiva a escala geográfica, incrementándose la importancia de economías que tradicionalmente no tenían gran representación (África, Asia y países del Este y Centro de Europa).

4.4.1 Tendencias actuales

El sector automotriz a nivel global ha sufrido una profunda transformación en la última década, lo que ha provocado que las grandes compañías ensambladoras aportar en menor proporción el valor agregado al proceso de fabricación de vehículos automotor (Sachon y Albiñana, 2004).

Esta transformación hace que el sector se vea inmerso en una dinámica de muy alta competitividad, uno de los principales factores es el patrón que presenta la demanda para los nuevos automóviles, esto es los ensambladores se enfrentan un mercado maduro con una demanda estancada, donde proliferan y se diversifican los productos, con un nivel de precio bastante restringido debido a la competencia

De acuerdo con los datos estadísticos del Bureau of Transportation Statistics, desde 1995 hasta el 2005, la demanda de coches nuevos viene creciendo en promedio, menos de 1.0% anual; esta posición es particularmente sensible en los mercados de los Estados Unidos, donde el número de automóviles nuevos vendidos, prácticamente se ha reducido (Veloso y Kumar 2002).

El mercado de Estados Unidos se ha visto mermado en las dos últimas décadas, ya que estos han perdido más del 20% del mercado doméstico ante las compañías japonesas y coreanas, en Europa se registra una tendencia similar pero en menor escala debido a las estrictas regulaciones sobre la participación de las ensambladoras japonesas en la región.

En respuesta a las nuevas tendencias del mercado las ensambladoras automotrices han creado estrategias comunes entre las principales empresas. De las cuales Álvarez (2004) identifica cinco.

a) Adopción de una perspectiva global en las actividades de manufactura.

Hasta hace veinte años, las compañías norteamericanas dominan el mercado de los Estados Unidos, los japoneses el mercado asiático y los europeos su propio mercado regional.

Un creciente traslado de plantas al inicio de la década de los noventa, ha provocado una mayor presencia de la competencia extranjera en casi todos los lugares del mundo. Como resultado de esto, actualmente los ensambladores planean operaciones a escala global, con nuevas inversiones, las firmas tratan de repetir la estructura de la cadena de suministro, demandando a los proveedores que estén presentes en las nuevas regiones donde ellos se ubican.

b) Estrategias de crecimiento interno o mediante alianzas, fusiones o adquisiciones.

Los ensambladores buscan adquirir capacidades mediante alianzas, fusiones y adquisiciones concentrado horizontalmente la industria (Daimler-Chrysler-Mitsubishi; Nissan, Dacia y Samsung-Renault); otras adquieren capacidades mediante crecimiento y aprendizaje interno (Honda, Toyota y SEAT, Skoda, Audi).

c) Adopción de plataformas y sistemas modulares de producción.

Este tipo de estrategia es uno de los conceptos más relevantes de este sector. Se deriva principalmente a la búsqueda de economías de escala en el diseño y la manufactura, a través de reducir los costos de preparación, con la finalidad de enfrentar las condiciones de competencia de un mercado, que cada vez exigen productos de mayor calidad, con ciclos de vida más cortos, y que presentan una demanda muy diversificada.

Los ensambladores se han vuelto capaces de llevar a cabo el desarrollo de nuevas soluciones de manera rápida y de bajo costo, sobre una gran parte del automóvil con el fin de satisfacer las exigencias de los múltiples gustos y preferencias de los consumidores en el mundo, respondiendo al sistema jurídico legal, y a los requerimientos de los clientes.

d) Subcontratación de procesos productivos para la manufactura de automóviles.

En este proceso de producción, el automóvil se divide en varios módulos, y cada uno de los proveedores es responsable de diseñar, innovar, producir y colocar en línea de montaje su módulo.

El aumento de suministro externo de módulos y componentes en la industria de autopartes, exige a las empresas a expandir sus líneas de productos; e implica avanzar hacia el diseño y fabricación de otras partes.

e) Asistencia en la venta, el servicio posventa, y el mantenimiento.

Los sistemas de financiamiento permiten a las empresas incrementar sus ventas, en especial para las firmas distribuidoras y de autopartes; esto último se refleja en un aumento importante en sus utilidades; para los distribuidores, relacionado con el servicio a las unidades; y las empresas de autopartes, con una mayor participación en el abasto de partes originales y repuestos.

4.4.2 La cadena de suministro del sector automotriz

Debido a que el tamaño de la industria automotriz es muy amplio y diversificado resulta complejo el análisis de la cadena de suministro, sin embargo podemos delimitarlo utilizando el marco conceptual desarrollado por Lambert (2001). En el que establece que existe un proceso de interrelación natural que se da través de varias etapas (eslabones de la cadena), y que su configuración permite identificar tres elementos clave:

- a) La estructura de la cadena de suministro (red de empresas)
- b) Las dimensiones estructurales de la red
- c) Identificación de los miembros de la cadena de suministro

Este autor identifica a la estructura de la cadena de suministro como una red de empresas que participan en una secuencia de producción y servicios, desde el abasto de materias primas hasta la entrega del producto final (el automóvil); la cual define que es semejante a las ramificaciones de un árbol. Por esta razón, las ramificaciones conforman una estructura cuyas dimensiones se definen por su longitud (dimensión vertical); por el número de proveedores y clientes en cada nivel (dimensión horizontal); y por la posición que ocupa una compañía en la cadena.

La dimensión vertical se refiere al número de niveles en la cadena de suministro. Ésta puede ser larga o corta, según el número de niveles existentes. En ciertos casos, la estructura de la red para algunos de los módulos que integran un automóvil es excesivamente larga.

La dimensión horizontal, se compone del número de proveedores o clientes en cada nivel. Es decir, según el grado tecnológico de las compañías o tipo de producto que fabriquen, cada empresa en la cadena de suministro decidirá tener muy pocas compañías que la abastecen, o una estructura amplia con muchos proveedores y/o clientes. Las compañías ensambladoras prefieren tratar con el menor número de proveedores posible en los niveles más altos.

La posición de una compañía en la cadena de suministro, se determina a partir de la localización en la cadena con respecto al mercado principal. En ese sentido, los ensambladores automotrices, como empresa central de la cadena, han preferido estar lo más cerca del consumidor: por un lado, atendiendo las necesidades directas de los clientes, y por otro, acordando programas con distribuidores en sistemas ajustados de producción y venta

Según el Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) las compañías que forman la cadena pueden clasificarse como miembros primarios (directos) y de apoyo (indirectos). Los primarios son todas aquellas compañías autónomas o unidades comerciales estratégicas que llevan a cabo actividades de valor agregado, operativas o de gestión en los procesos comerciales, generando un rendimiento específico para un cliente en particular o mercado. Por su parte, los miembros de apoyo son las compañías que simplemente proveen los recursos,

Los proveedores del primer nivel se ocupan de la integración de sistemas para abastecer módulos ya ensamblados (sistemas para A/C, partes de motor, sistemas de dirección, sistemas de logística, moldes y datos, y partes electrónica) directamente a la cadena de montaje del ensamblador, depende de su tamaño y diversidad; estas empresas se especializan en sistemas complejos, transformándose también en integradores de diversos sistemas más simples, incluso buscan mayor participación en el contenido del vehículo, suministrando grandes sistemas integrados por medio de la adquisición de competidores y fabricantes de productos relacionados, proporcionando para ello los recursos, el financiamiento y la capacitación para servir a varias plantas globalmente. En este nivel se sitúan empresas como Bosch, Dana, Delphi Automotive, Johnson Controls Inc. y Lear Corporation; cada una con ventas de miles de millones de dólares. (Rehner, 2004; Sachon y Albiñana, 2004).

El mercado de los subproveedores de segundo nivel, y de aquellos niveles más alejados, lo constituyen cientos de pequeñas empresas que se agregan a las pocas grandes compañías existentes en estos eslabones de la cadena. De acuerdo con Veloso y Kumar (2002), dichas empresas se dividen en dos grandes categorías: fabricantes de componentes, y de sub-ensambles.

Los fabricantes de componentes, tienen la responsabilidad de diseñar y probar sus productos, pero no el diseño de un sub-ensamble entero en donde son instalados. En casi todos los casos, un fabricante de componentes es un proveedor indirecto de los ensambladores de automóviles. Sus clientes directos son otros proveedores que están colocados en niveles más altos en la jerarquía de la cadena de suministro.

Por lo que respecta a los fabricantes de sub-ensambles, son firmas especializadas con capacidad de poder ensamblar, integrar y diseñar un proceso. Frecuentemente eligen un subsistema como una meta, y adoptan la tecnología necesaria para estar por arriba de su competencia. Su objetivo es desarrollar productos de bajo valor agregado en pequeñas instalaciones y en una sola ubicación con cierta eficiencia; o incluso, con deficiencias en el proceso de fabricación y bajo una estructura de negocios ajustados con limitado desarrollo de ingeniería.

Veloso, et al. (2000), deduce que los proveedores de segundo nivel han comenzado a registrar cambios en su estrategia de participación en la cadena de suministro. Este hecho ha permitido que algunas empresas incursionen hacia el abasto de componentes cada vez más elaborados, modificando su posición actual y su objetivo.

La drástica reducción del número de proveedores de primer nivel con los cuales los ensambladores quieren tratar, y la concentración especializada en ciertas tecnologías y productos, parece provocar un aumento de la importancia funcional de los de segundo nivel y del número de partes que se les han asignado para su fabricación, impactando en la calidad y en el precio de los componentes que abastecen los proveedores de primer nivel a los ensambladores de automóviles (Follis y Enrietti, 2001; Fujimoto, 2001; Álvarez, 2004; OIT, 2005; Santarini, 2006).

De este modo la cadena productiva de la industria automotriz se ha modificado al delegar más responsabilidades a los proveedores de autopartes, logrando así que la cadena esté integrada por la empresa terminal y un reducido grupo de proveedores de conjuntos y subconjuntos.

Las diversas empresas que ahora operan en el segundo nivel de la cadena de suministro, deben ser capaces de cumplir aspectos relacionados con el precio y las entregas justo a tiempo y la necesidad imperiosa de que el propio proveedor asegure la más alta calidad en sus insumos, siendo al mismo tiempo, capaz de jugar con un aumento de su autonomía en el diseño e ingeniería del producto.

Teniendo en cuenta la estructura de este segmento de la cadena de suministro del sector automotriz, Follis y Enrietti (2001), distinguen tres grupos de empresas:

- a) Aquellas que son capaces de adecuar su funcionamiento para lograr la reducción de costos, estándares de calidad y capacidad de diseño; o tener en cualquier caso, recursos para emprender las acciones de innovación necesarias para lograr esos resultados. En promedio, estas empresas se conforman por 100 empleados, especialistas de esta industria. Además incluye compañías del mismo proveedor de primer nivel que abastecen algunos sub-componentes críticos; y muchos proveedores de primer nivel que continúan abasteciendo los mismos productos a proveedores directos, a los cuales los ensambladores encargan componentes más complejos.
- b) Empresas usualmente de pequeñas dimensiones, que no cumplen con los estándares en uno o más aspectos solicitados a los proveedores de segundo nivel, y sin embargo, cuentan con los prerrequisitos necesarios para mejorar.
- c) Empresas de tamaño aún más pequeño, que además de poseer un desempeño insuficiente, les falta uno o más prerrequisitos para mejorar.

Estos autores estiman que el peso relativo de estos tres grupos variará según las características estructurales de cada país y del sistema industrial. Sin embargo, afirman que casi en todos los lugares, muy pocos proveedores de segundo nivel pertenecen al primer grupo.

Fine y Whitney (1996), agregan que los proveedores de herramientas, robots, ordenadores, equipo especializado de cómputo (hardware) y programas, computacionales (software), también son parte importante de la cadena de suministro del automóvil.

El último eslabón de la cadena lo constituyen, los miles de distribuidores, también conocidos como concesionarios, que tienen como función vender automóviles a los consumidores.

La fig. 4.2 muestra la estructura general de una cadena de suministro de la industria automotriz.

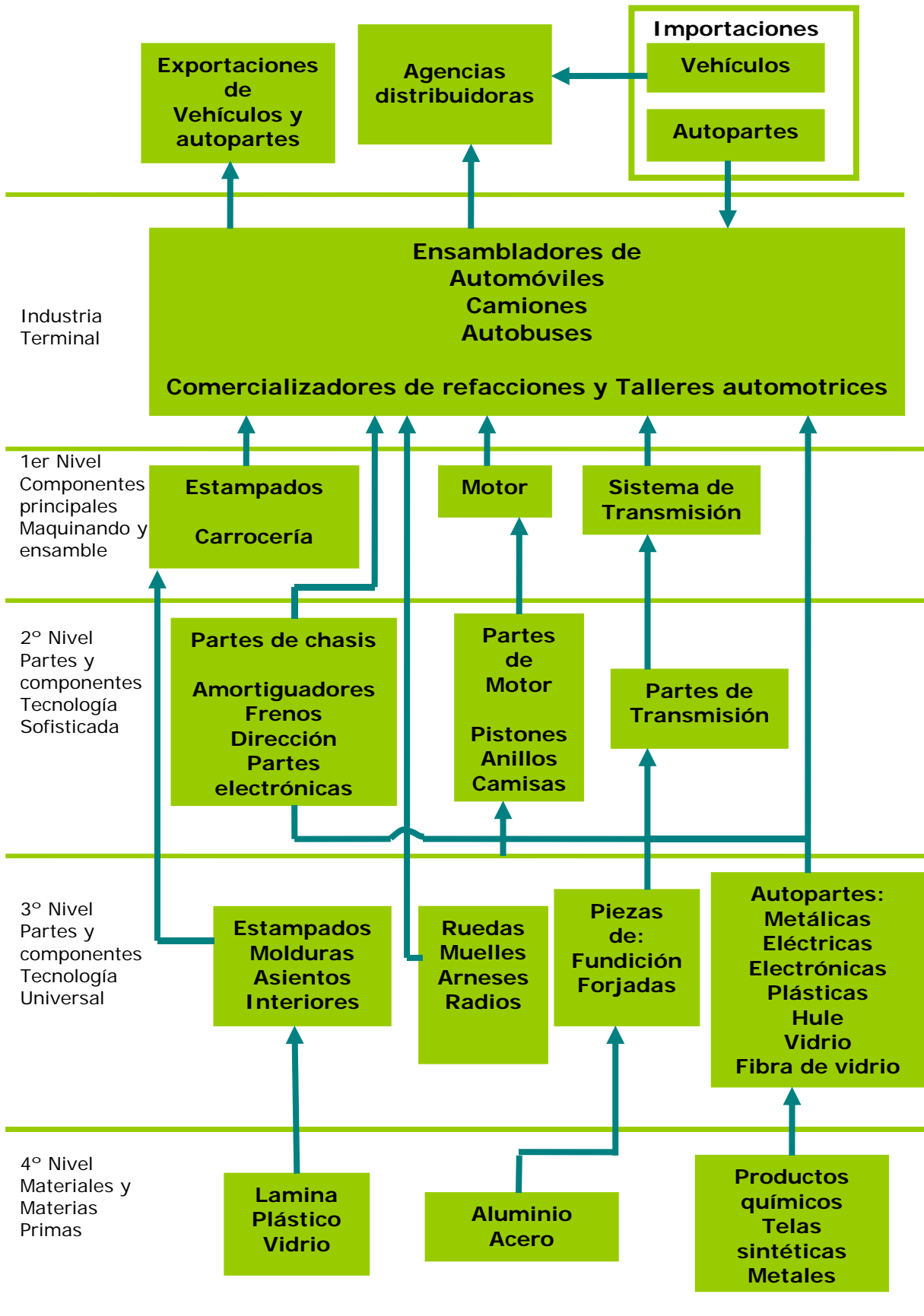


Figura 4.2 Cadena de suministro de la industria automotriz
Fuente: Elaboración propia basado en Sachon y Albiñana (2004).

4.4.3 Estratificación de proveedores

Las nuevas políticas de compras de las ensambladoras consistentes en transferir más de sus propias actividades a los fabricantes de autopartes, están transformando la industria automotriz, al grado de surgir una nueva estratificación de proveedores (Mortimore y Barron, 2005).

a) Proveedores integrados.

Ofrecen a las ensambladoras un amplio espectro de servicios. Productos típicos, incluyen los paneles de instrumentos integrados. El éxito depende de su experiencia y su capacidad de integración física y funcional; su alto grado de eficiencia en componentes principales, su manejo firme de cadena de proveedores, su amplio conocimiento de consumidores; y su sólido entendimiento del vehículo como unidad.

b) Proveedores de sistemas.

Ofrecen experiencia en planeación y diseño de sistemas totales (conformado por múltiples componentes), para darles una funcionalidad conjunta mayor. Productos característicos son los sistemas de frenos. El éxito depende de su habilidad para desarrollar la integración funcional de los sistemas totales; para profundizar en la competencia de sistemas de componentes más importantes; su entendimiento de usos y requerimientos finales del consumidor; buen manejo de proveedores propios; y cierto entendimiento del vehículo como unidad.

c) Proveedores de componentes.

Proveedor de funciones críticas y componentes intensivos en know-how con fuerte capacidad de ingeniería. Entre los productos que abastecen se incluyen: motores auxiliares, cigüeñales y compresores. El éxito depende de su eficiencia operacional; economías de escala; bajo costo de insumos; habilidades en design-to-cost; adecuada identificación de valor para consumidores.

d) Proveedores de productos estandarizados.

Empresa tradicional. Los productos que fabrican se incluyen: partes estandarizadas; accesorios metálicos; y de conexión. La madurez de productos da poca oportunidad para la diferenciación. El éxito depende de la eficiencia operacional; sus economías de escala; y su bajo costo de factores

4.4.4 La industria automotriz mexicana

El sector automotriz en México desempeña un papel preponderante en la economía nacional, debido a su aportación a la producción bruta total y al personal ocupado total, siendo el segundo sector en importancia después del petrolero, una de las principales receptoras de inversión extranjera y un elemento clave de la estrategia de modernización e integración de México en la economía mundial.

Dentro del proceso de industrialización desempeña una función notable, actuando como catalizador al impulsar otros sectores tales como: la industria del vidrio; acero; hierro; hule; plástico; aluminio; textil, entre otros (BANCOMEXT, 2006).

Esta industria opera en una zona geográfica privilegiada; se ubica al lado del mercado de consumo más grande a nivel mundial: Estados Unidos; en un ambiente de desregulación comercial, mano de obra experimentada, transferencia de tecnología probada y una infraestructura de producción considerable

La evolución de la industria automotriz mexicana ha estado identificada por tres etapas específicas (Sosa, 2005; Mortimore y Barron, 2005)

En 1962 inicia la primera etapa caracterizada por el surgimiento de una base industrial a través de políticas activas en una economía proteccionista; y luego por una progresiva flexibilización de los decretos automotrices en el contexto de la política económica de apertura y liberalización comercial y financiera. Así fue cómo surgió una industria de equipos, componentes y accesorios automovilísticos grande y heterogénea.

La segunda etapa inicia en 1989. En donde el marco jurídico-administrativo se hizo más flexible al permitir la entrada de unidades nuevas importadas, tratando de fomentar las exportaciones y la producción. Evidenció un notable éxito exportador al mercado norteamericano, sobre una fase de transición dirigida a políticas cada vez más pasivas en una economía abierta.

Con la instrumentación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN o NAFTA) en 1994 se eliminaron en forma gradual, las regulaciones y restricciones a las importaciones de automotores que había regido por décadas.

Actualmente presenta una mayor integración con el exterior; se dispone de una especialización más productiva; es más competitiva internacionalmente; ha modificado su modelo productivo (tecnológico, organizacional, laboral y espacial); se reforzó su carácter eminentemente transnacional.

La industria automotriz mexicana ha estado sometida a profundas transformaciones en el marco de una compleja reorganización de la producción y del mercado en la región de América del Norte. En donde se identifican tres aspectos fundamentales en este proceso (Contreras, 2005),

- a) La regionalización de las redes de producción comandadas por las grandes firmas, en el contexto de la creciente globalización del mercado.
- b) La transición tecnológica y organizativa hacia la modulación en la manufactura del automóvil, con repercusiones cruciales en la organización de las empresas ensambladoras, y particularmente a sus cadenas de proveedores.
- c) La subcontratación de segmentos, cada vez más amplios a sus proveedores de primera línea.

El sector automotriz mexicano se conforma de la industria terminal y la de autopartes (Figura 4.2). Entre ambas existe un vínculo de unión muy estrecho que comprende las estrategias de diseño; producción y remplazo de autopartes; refacciones y accesorios (Román, 2004).

El nexo de unión es tan importante que las empresas fabricantes de autopartes consideran al menos, dos formas de producción: a) las relativas a la entrega (aprovisionamiento) de autopartes a los ensambladores (clientes) para la fabricación de unidades nuevas (equipo original); y b) generación de inventarios (y venta) a las mismas.

Datos de los Censos Económicos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) nos indican que el sector automotriz contribuyó con el 8% del PIB nacional, y 14.9% del PIB manufacturero en el 2004. Es decir el valor agregado bruto de la producción de esta industria fue de \$15 mil 506 millones de dólares. (El valor total del mercado en el país, incluyendo las exportaciones e importaciones, es de aproximadamente 30,000 mdd al año). Además contribuyo con el 19% del total de las exportaciones, segundo lugar solo por debajo de las petroleras.

En el sector automotriz participan el 1.6% del personal ocupado del total nacional y contribuye con el 18% dentro del sector de manufacturas. El sector automotriz contaba con 488,900 personas con empleo en el 2005. (INEGI, 2005). El sector de autopartes contribuye con el 88% del empleo total (430,300 trabajadores), la industria terminal tiene el restante 12% (58,700 trabajadores). La industria terminal representa el 57% del PIB del sector automotriz; mientras que la industria de autopartes el 43%; en particular, se estima que existe más de mil fabricantes de autopartes, de los cuales 70% son empresas extranjeras, y el resto nacionales (Guerrero, 2006).

4.4.5 La industria terminal

La industria terminal en México (INA, 2008) está compuesta de nueve fabricantes de automóviles, diez fabricantes de camiones pesados y autobuses, y ocho fabricantes de motores lo que hace un total de diecisiete empresas con cerca de veinte plantas y más de seiscientos proveedores directos. Muchas de estas empresas son de capital totalmente extranjero como General Motors, Ford Motor Company, Daimler Chrysler (denominadas las tres grandes de Detroit), Volkswagen y Nissan (Tabla 4.5).

Las plantas se encuentran localizadas en la zona centro (Hidalgo, México, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Puebla, San Luis Potosí) y en la frontera norte (Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora).

Para el 2005 el volumen de unidades producidas se estimó en 1.606.460 vehículos automotores lo que representó un incremento del 7% con respecto al 2004 (30% para el mercado nacional, y 70% para el internacional, repartidos en la siguiente forma: Daimler Chrysler: 25%, General Motors: 23%, Volkswagen: 23%, Ford: 16%, Nissan: 11% y Otros: 2%.); de ese gran total, el 60% son automóviles (INEGI, 2005).

<i>Automóviles</i> 	<i>Camiones pesados y autobuses</i> 	<i>Motores</i> 
BMW 	Daimler Chrysler 	Cummins 
Daimler Chrysler 	DINA 	Daimler Chrysler 
Ford 	Ford 	Ford 
General Motors 	General Motors 	General Motors 
Honda 	Kenworth 	Nissan 
Nissan 	Mercedez Benz 	Perkins 
Renault 	Navistar 	Renault 
Toyota 	Omnibuses integrales	Volkswagen 
Volkswagen 	Scania 	
	Volvo 	

Tabla 4.5 Industria terminal en México

Fuente: INA, ANPACT, 2011

En cuanto a la participación en la producción de automóviles por empresa en el 2007 Nissan lideró con el 45% del total fabricado anualmente en México, seguida por Ford Motor Company

que hasta el 2000 encabezaba la lista, estas dos compañías junto con Volkswagen obtuvieron el 90% de la producción nacional de automóviles (Figura 4.3).

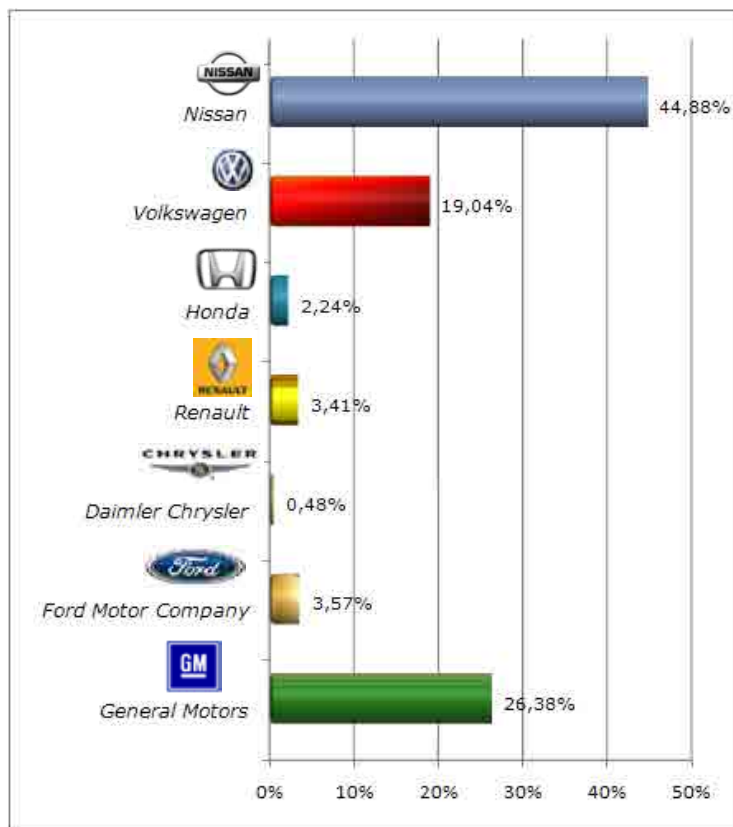


Figura 4.3 Volumen de la producción de automóviles en México por empresa y marca
Fuente: INEGI, 2010

4.4.6 La industria mexicana de autopartes

El sector de autopartes es un componente esencial de la industria manufacturera mexicana, porque en los últimos años se ha convertido en uno de los sectores manufactureros más dinámicos y participa con una proporción importante de las exportaciones no petroleras.

La mayor parte de estas empresas aparece durante el periodo de sustitución de importaciones al amparo de la política de fomento de la industria automotriz y los decretos automotrices de los años 1962, 1972 y 1977, para crear y desarrollar un sector de autopartes nacional.

La Industria Nacional de Autopartes (INA) argumenta que este sector constituye, después de la industria terminal, el segundo sector exportador más importante de la industria manufacturera mexicana. El sector de autopartes atiende a diferentes mercados como los de exportación, equipo original, refacciones y partes para motores. El mercado de equipo original provee a las armadoras de las partes de los vehículos. El mercado de exportación se divide en venta directa al extranjero y venta indirecta; ésta consiste en el envío de autos a otros países con componentes mexicanos que hacen las armadoras.

La composición de elementos que integran esta industria incluye: Motores, eléctrico, transmisión, suspensión, frenos, y carrocerías, la experiencia es muy notoria en la fabricación de anillos, monobloques, pistones, árboles de levas, carburadores, transmisiones, ejes, arneses eléctricos, rines, vidrio, estampados y partes de plástico entre otros.

En términos de su contribución al PIB manufacturero, el sector de autopartes ha mantenido una participación relevante a pesar de los desaciertos de la economía mexicana. En lo que respecta al valor de la producción total de autopartes en el país, el sector ha mostrado un crecimiento de 13,893 a 22,419 mdd de 1994 a 2004, lo que representa un crecimiento de un 60% el cual se ve reflejado en la participación del sector de autopartes en valor del PIB de la industria automotriz, (INA, 2005).

El sector de autopartes contribuye con 8.1% del PIB manufacturero, 10.2% de las exportaciones y 17.4% del personal ocupado en el sector manufacturero (INEGI, 2005). El sector de autopartes provee a dos mercados: el de equipo original que se usa directamente en la fabricación de los autos nuevos, cuyos clientes son las armadoras establecidas en el país así como armadoras en el extranjero; y el de repuestos, que son las partes de refacciones que se utilizan en los talleres de reparación de vehículos.

En cuanto a la composición de la demanda, en 2004 las exportaciones de autopartes alcanzaron un monto de 12,805 mdd, mientras que las importaciones consistieron en 15,486 mdd. Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones de la industria automotriz mexicana, y en menor medida Europa, Asia y América del Sur. La INA estima que en 2004 73% de las exportaciones de autopartes se envió a Estados Unidos, 7% a Alemania y 4% a Japón.

México constituye el segundo país proveedor de autopartes más importante para los Estados Unidos, únicamente después de Canadá; desplazando a Japón del segundo lugar que ocupó hasta hace cuatro años (ICEX, 2005).

Actualmente, el sector de autopartes está constituido por dos mil compañías, de las cuales 70% son de capital extranjero y 30% nacional. Del universo total de empresas, 345 son fabricantes de primer nivel y las restantes corresponden a proveedores de insumos y materias primas de segundo y tercer nivel (INA, 2005). Este tipo de firmas comerciales sigue un patrón un poco diferente a las ensambladoras en México, ya que sus preferencias de localización están en la región centro y occidente del país. De esta manera, Nuevo León, Distrito Federal y Estado de México son las tres entidades con mayor presencia de empresas de autopartes y juntos, concentran a casi el 53% del total de los fabricantes en el país (Figuras 4.4 y 4.5).

El tipo de autopartes con el mayor valor de la producción en México, en el periodo de 1999 al 2004, fueron los motores y sus partes que tuvieron una participación relativa del 43.3%; las "partes y accesorios para el sistema eléctrico", del 17.6%; y las partes para el sistema de transmisión con 10.2%.

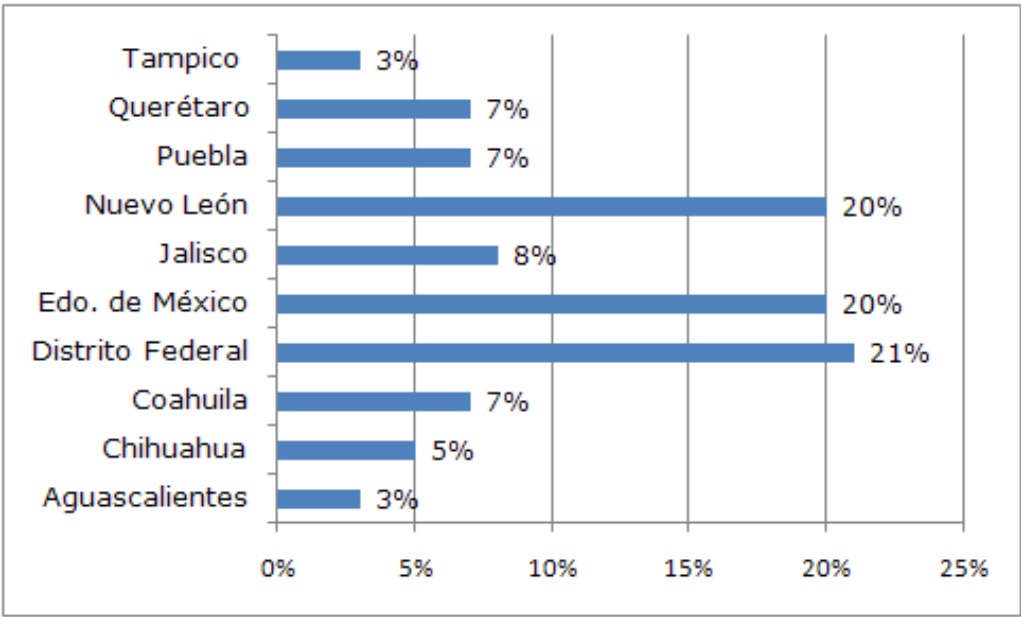


Figura 4.4 Participación por entidad de las empresas de autopartes en México
Fuente: INEGI, 2010

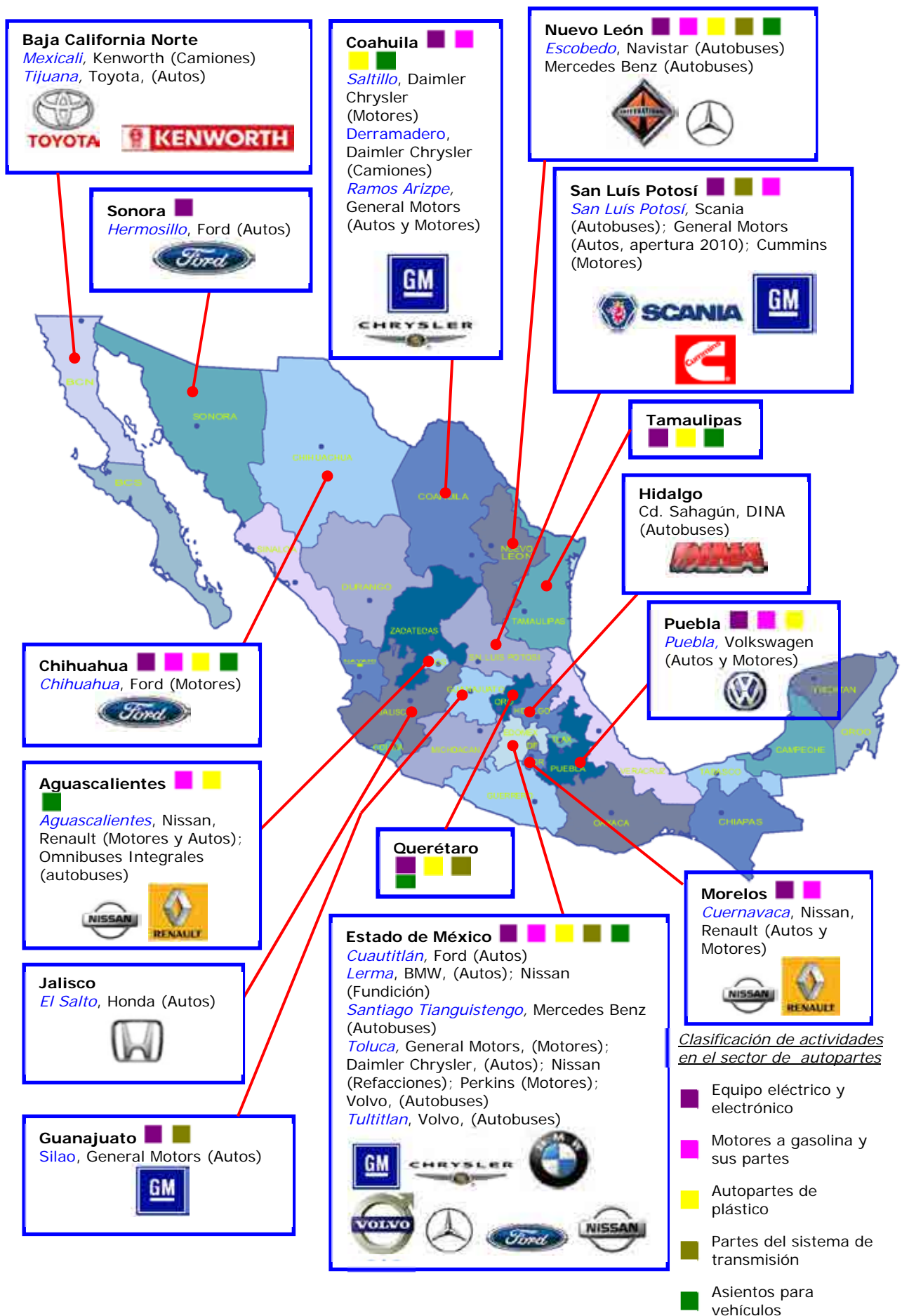


Figura 4.5 Ubicación de la industria de autopartes y ensambladoras automotrices en México
 Fuente: Elaboración propia basado en Bueno, Unger y Román (2004); INEGI, (2010); Bancomext, (2010).

4.4.7 Perspectivas del sector automotriz mexicano

La industria automotriz atraviesa por un periodo de crisis en la que México no está respondiendo de una forma oportuna a la globalización que se ha suscitado en los últimos años, de tal forma que al carecer las organizaciones de una estrategia efectiva han dejado pasar oportunidades que pudieran fomentar el crecimiento de la misma. Según un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en el 2003 se determinó que en el sector automotriz de toda la región, se detectaron signos de agotamiento económico en materia de inversión extranjera, principalmente en México y Brasil, por lo que el cambio de estrategia para reconquistar la inversión se hace inminente.

Esto se debe principalmente a tres hechos trascendentales en este sector:

a). El país cuenta con una mano de obra cada vez más cualificada, y el coste laboral de ésta resulta también competitivo. Sin embargo el despertar de los mercados asiáticos supone un gran peligro para la economía mexicana en general y para el sector de autopartes en particular. Es muy difícil competir en costes con ellos y la única estrategia válida es centrarse en aquellos productos con un mayor valor añadido y que exigen una mayor cualificación por parte de la mano de obra.

b). La industria automotriz se caracteriza por su carácter cambiante y dinámico en el diseño, componentes, motores, etc., que las empresas de autopartes deben adaptar, para lo cual se necesita de una estructura flexible, que en muchas ocasiones es deficitaria en las empresas mexicanas, sobre todo en las de tamaño medio y pequeño que son las que se destinan principalmente a las autopartes.

Esto provoca con que los fabricantes de primer nivel se vean obligados a importar las autopartes que necesitan, ya que las empresas de segundo y tercer nivel tienen problemas para cumplir con las especificaciones técnicas, cantidades y tiempos requeridos.

c). Existe una gran dependencia de Estados Unidos, su primer socio comercial, lo que le aporta una serie de ventajas, pero también inconvenientes que afectan definitivamente a la economía mexicana. La influencia del mercado estadounidense se pudo apreciar notablemente en la caída en la producción mexicana a raíz de la última crisis coyuntural del país norteamericano en 2002, que hizo que la producción automovilística mexicana se resintiera en más de un 10% en el año 2003.

La industria automotriz instalada en México en el presente debe de superar las limitaciones de crecimiento del mercado interno y el desigual desarrollo de la infraestructura industrial, en lo que se refiere al comportamiento futuro es necesario puntualizar que con el nivel de automatización logrado por el sector automotriz y el abaratamiento de la tecnología, los bajos costos salariales no serán suficientes para la ampliación de la operaciones en México, esto obliga a replantear su papel actual y su vinculación con nuevas formas de desarrollo industrial. (Vieyra, 2000; Veloso y Soto 2001; Hernández, 2005).

Otro reto de la industria automotriz mexicana es la consolidación de una eficiente red de proveedores, cuyas operaciones sean de carácter transnacional con miras a facilitar el establecimiento de las principales empresas automotrices en la región y lograr, de esta manera una integración del sector que se derive en avances de la eficiencia operativa y competitividad internacional.

A este respecto se observa la aplicación en México del sistema conocido como justo en secuencia el cual utiliza actualmente la industria terminal, lo que obliga a incorporar redes de proveedores experimentados y confiables con un rol fundamental en cada planta de ensamble, originando la ubicación de los proveedores en parques industriales alrededor de las plantas de

ensamble final, los cuales abastecen en el mismo orden en el que se van a ir utilizando para la fabricación de los distintos tipos de vehículos, incluso algunos proveedores se instalan dentro de las mismas plantas de ensamble final. Estos proveedores están sujetos a exigencias de calidad mucho más altas que cualquier otro tipo de proveedor, derivando en un mayor control del proceso, al cuidar los sistemas de calidad y producción de los componentes desde que antes que estos sean recibidos.

Este método de trabajo se aplica en las plantas de Volkswagen en Puebla, Nissan en Aguascalientes y las de General Motors tanto en Silao, Guanajuato como en Ramos Arizpe, Coahuila; en gran parte de los casos los proveedores son del mismo origen que las empresas de la industria terminal.

El fortalecimiento del mercado interno es básico para el crecimiento de la industria automotriz, la flexibilidad en los sistemas de producción debe de emplearse de una u otra forma para ofrecer una cartera de productos variables y a precios competitivos, substituyendo con esto las importaciones.

Además es necesario impulsar el desarrollo de proveedores de segundo y tercer nivel de manera que puedan incrementar su capacidad de producción, y competitividad. Centrándose específicamente en la especialización e innovación de producto para poder llegar a competir internacionalmente.

4.4.8 La industria automotriz española

En España se obtiene el 7,80% de la producción automovilística de la UE, siendo el tercero detrás de Alemania y Francia (ocho de cada diez unidades producidas en España se venden en Europa; con Francia, Alemania y Reino Unido como principales clientes). A nivel mundial es el séptimo, tras Estados Unidos, Japón, Alemania, China, Francia y Corea del Sur.

Actualmente están asentadas en España 11 fabricantes, que cuentan con 18 factorías de automóviles y camiones con una producción de 3.011.000 unidades (un 4,7% de la fabricación de automóviles mundial), este sector en términos productivos se traduce en más de 74.000 empleos directos y 252.000 empleos indirectos, representando el 9,6% del empleo de la industria del país. (INE, Eurostat, 2007). El sector automotriz español tiene 9 de los 12 grandes grupos mundiales de la automoción.

Las principales concentraciones (Figura 4.6) se observan en Cataluña (38,18% de las empresas del sector en 2008), Madrid (12,64%), País Vasco (11,52%) y Aragón (8,33%). En este sentido, si bien estas concentraciones responderían a la presencia en la región de los grandes fabricantes (SEAT, Mercedes Benz, Nissan e Iveco en Barcelona-zona franca; Renault, Iveco, Peugeot en Madrid; Mercedes-Benz en Vitoria; Opel en Figueruelas), el peso del tejido auxiliar local en torno a otras grandes factorías tiene un peso comparativamente menor en España. Éste es el caso de la Comunidad Valenciana (6,74%), Andalucía (6,37%), Castilla León (5,81%), Navarra (5,06%) o Galicia (3,84%), destinos regionales de localización elegidos respectivamente por Ford (Almussafes), Santana Motors (Linares), Nissan (Ávila), Iveco (Valladolid), Renault (Valladolid y Villamuriel de Cerrato), Volkswagen (Pamplona) y Citroën (Vigo).

El sector en su conjunto, incluyendo las grandes empresas automotrices, cuenta con alrededor de 1.800 empresas, estudios realizados demuestran que el 89% del mercado se compone por pequeñas empresas de menos de 100 empleados. La mayor parte de las empresas pequeñas, con menos de 100 empleados, se concentran en Cataluña, debido a que cuatro de las grandes automotrices tienen plantas de fabricación en esta comunidad (Tabla 4.6).

	<i>1-9 empleados</i>	<i>10-99 empleados</i>	<i>100-999 empleados</i>	<i>1000+ empleados</i>	<i>Total</i>
Empresas	959	688	188	17	1852
Porcentaje	52	37	10	1	100

Tabla 4.6 Número de empresas en el sector automotriz en España por tamaño de empresa 2007
Fuente: INE, 2010

Cabe destacar, por otro lado, la elevada inversión de los fabricantes de vehículos instalados en España en los últimos cinco años, que ha alcanzado los 1.700 millones de euros anuales. Además de la Investigación y Desarrollo (I+D), una parte importante de las inversiones se destinan a factores medio-ambientales con el fin de cumplir con las normativas existentes y reducir al máximo la contaminación de emisiones y el consumo de carburante, así como en el uso de materiales reciclados.

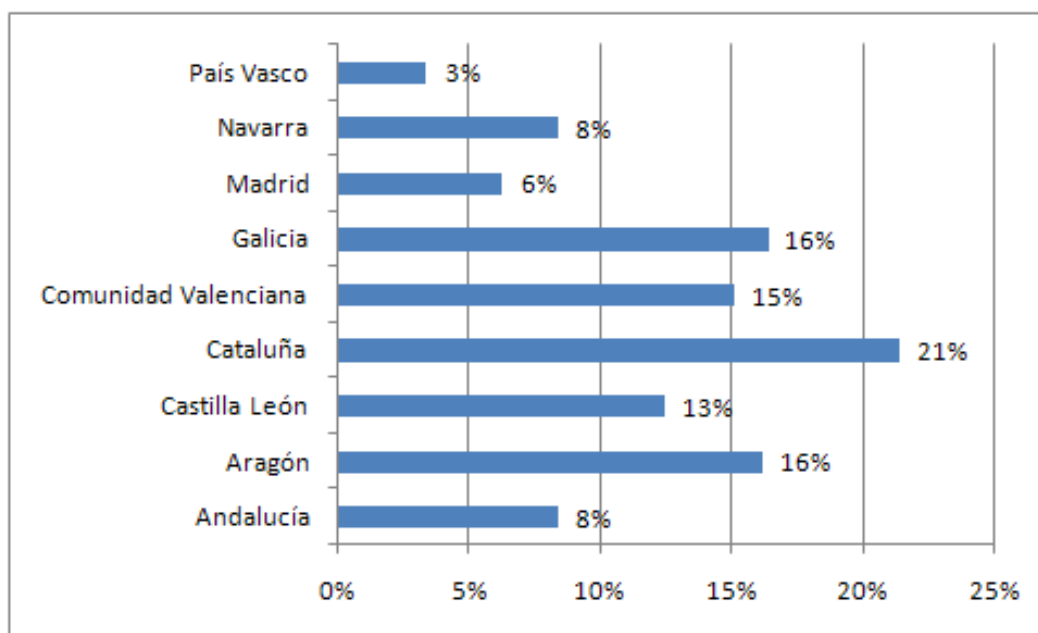


Figura 4.6 Porcentaje de vehículos producidos por comunidad autónoma en España en 2007
Fuente: INE, ANFAC, 2010

Entre un 65 y un 70 % de las piezas de un automóvil, en España, son producidas por fabricantes de componentes, y sólo el restante 30 % es responsabilidad directa del constructor. La contribución de esta actividad está en continuo aumento por la tendencia de las marcas automovilísticas a externalizar parte de su producción. La industria de equipos y componentes para la automoción genera anualmente más de 163.000 empleos. (INE, 2007).

Un rasgo del sector del automóvil español es la inexistencia de empresas de capital nacional entre los fabricantes, y la reducida presencia entre las empresas de componentes. Hace 20 años, el 85% de las empresas eran nacionales mientras que hoy en día no superan el 48% (teniendo en cuenta también las de 2 y 3er nivel). Los grupos extranjeros adquieren plantas nacionales para producir determinados componentes.

Las principales empresas españolas de componentes de primer nivel son: Grupo Antolín, Grupo Ficosa, Gestamp, Mondragón, y Corporación Egaña.

En la actualidad, varios factores de índole global perjudican los beneficios de la industria automotriz en España:

- La madurez del sector. Las adiciones a la capacidad global de producción superan a la demanda, lo que reduce los márgenes esperados.
- La migración de los fabricantes europeos a países de bajo coste tales como India, China y Europa del Este, lo que aumenta la sobrecapacidad de las fábricas locales y la necesidad de gestión de la cadena de suministro deslocalizada.
- Aumento de la presión en los costes de las materias primas y los costes patrimoniales, que reducen los beneficios de la industria.
- Aumento de la presión reguladora existente en cuanto a seguridad, y políticas ecológicas y medioambientales.

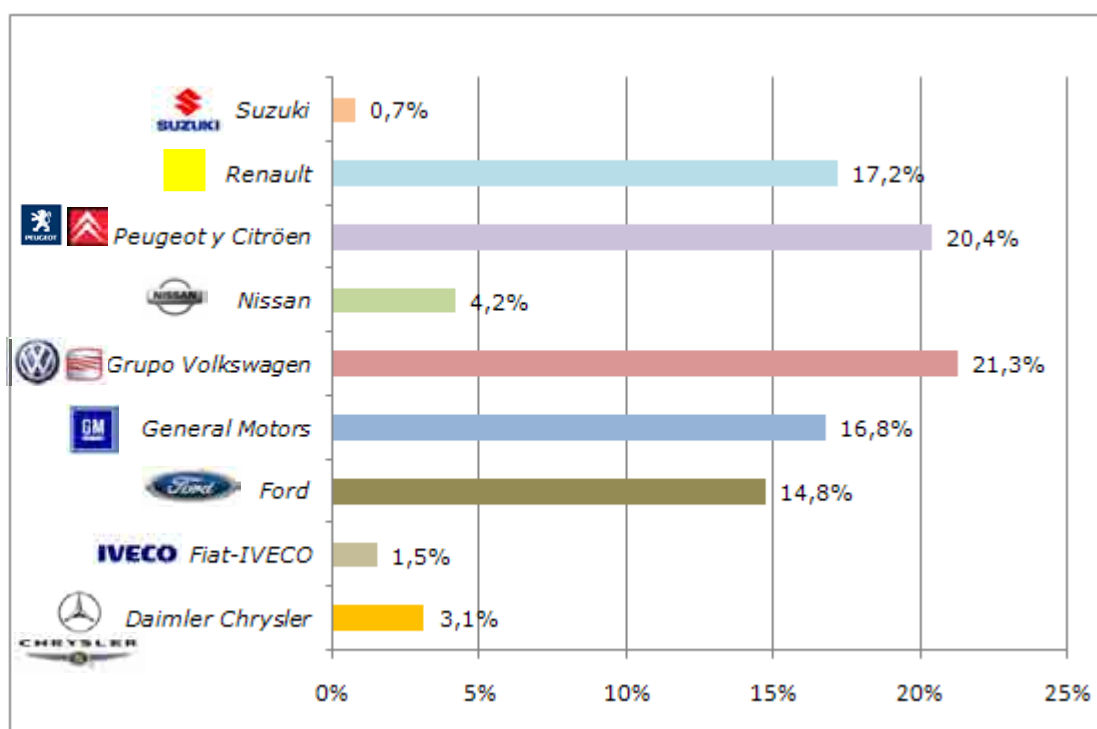


Figura 4.7 Volumen de la producción de automóviles en España por empresa y marca

Fuente: Elaboración propia basado en INE, ANFAC, 2010

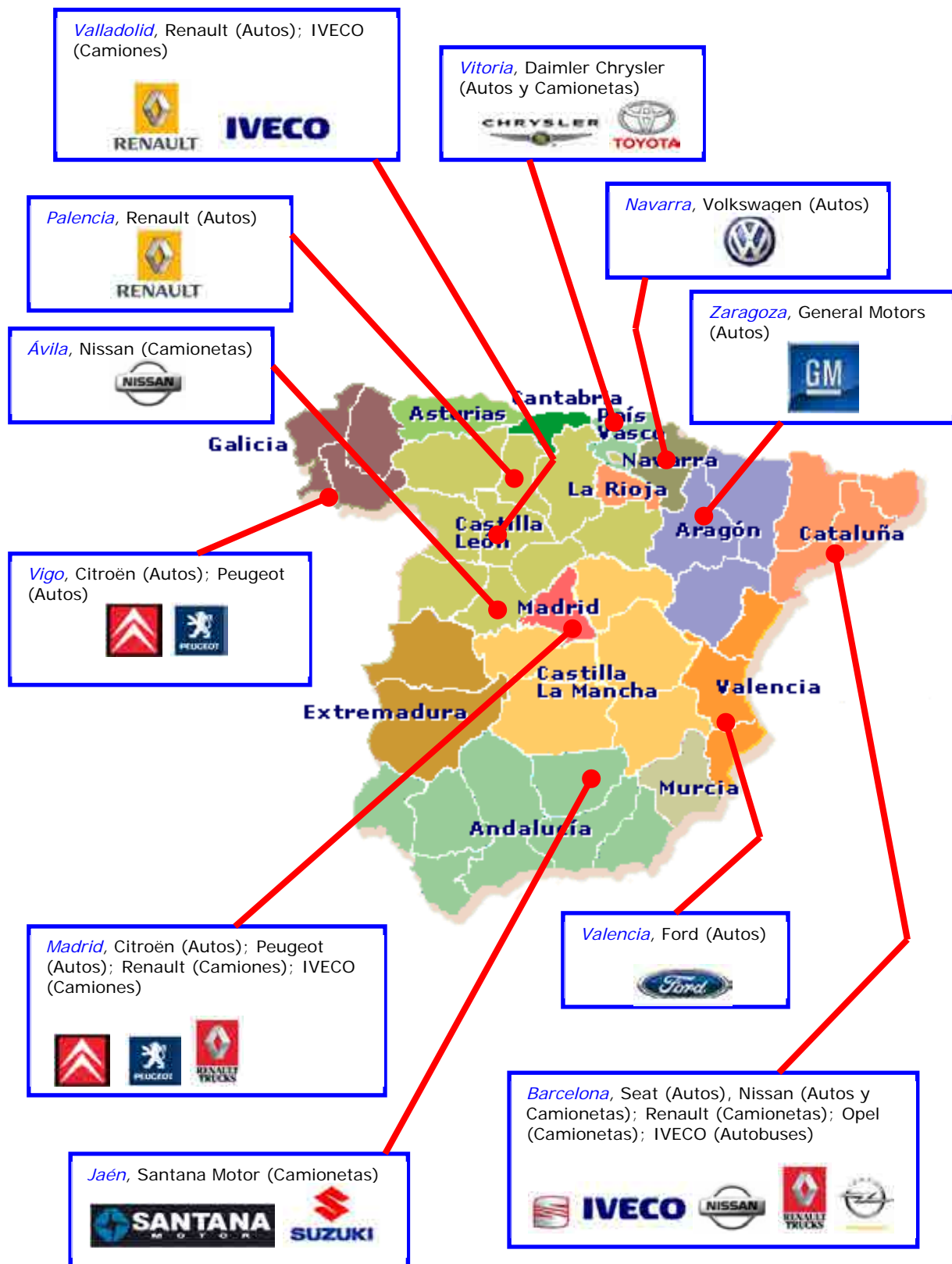


Figura 4.8 Ubicación de las ensambladoras automotrices en España por comunidad Autónoma

Fuente: Elaboración propia basado en ANFAC, (2011).

4.5 Análisis de la zona de estudio

4.5.1 Estado de México

El Estado de México se localiza en la porción central de la República Mexicana, en la parte oriental de la mesa de Anáhuac y se ubica geográficamente entre los paralelos 18° 21' y 20° 17' de latitud norte y 98° 36' y 100° 36' de longitud oeste, a una altura de 2,683 metros sobre el nivel del mar (Figura 4.9).

Limita al norte con Querétaro e Hidalgo, al sur con Morelos y Guerrero; al oeste con Michoacán, al este con Tlaxcala y Puebla, así como con el Distrito Federal, al que rodea al norte, este y oeste. La capital es la ciudad de Toluca, localizada a 66 km. del Distrito Federal

La extensión territorial del estado es de 22,499.95 km², cifra que representa el 1.1% del total del país y ocupa el lugar 25 en extensión territorial, respecto a los demás estados; del total de la superficie el 38.1% es agrícola, el 34.9% forestal, 16.7% pecuario, el 10.3% industrial y urbano.

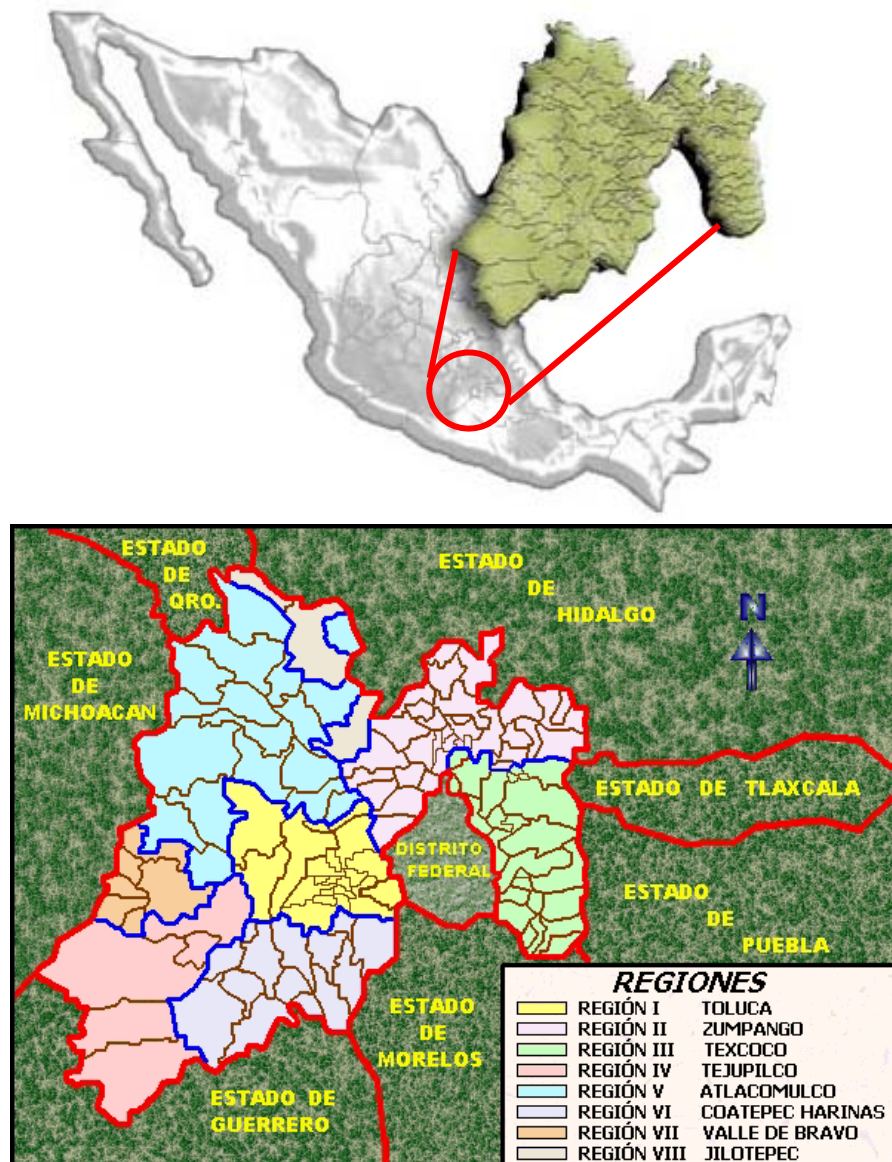


Figura. 4.9 Ubicación y división del Estado de México por regiones
Fuente: INEGI 2011

De acuerdo al Consejo Estatal de Población y el INEGI (2009), cuenta con 14.361.184 habitantes, lo que lo convierte en el estado más poblado del país, la mayor parte de ésta se encuentra asentada en los municipios cercanos al Distrito Federal (Ecatepec de Morelos 12.4%; Netzahualcóyotl 9.3%; Naucalpan de Juárez 6.6%; Tlalnepantla de Baz 5.5% y Toluca 5.1%), y forman parte de la mancha urbana de la Ciudad de México.

Políticamente está dividido en 122 municipios, agrupados en 17 regiones y con 4786 localidades (de las cuales un 35.2% son pequeñas, con menos de 99 habitantes.) entre las que destacan Amecameca, Atlacomulco, Chimalhuacán, Toluca y Tlalnepantla. Su principal actividad económica solía ser la agricultura pero actualmente su potencial económico se basa en el desarrollo industrial, donde destacan sectores como el textil, químico, productos metálicos, eléctricos, aparatos electrónicos, productos de papel, ensambladores de automóviles, etc. Las principales áreas de fabricación se localizan en Toluca, Tlalnepantla, Naucalpan y Ecatepec. El turismo también es una actividad económica importante en el estado. La población económicamente activa representa el 12.3% de la nacional.

El Estado de México es la zona del país que tiene la mayor concentración de empresas de la industria automotriz ya que cuenta al primer trimestre del 2010 en lo que se refiere a la Industria Terminal con cinco ensambladoras de automóviles, dos de camiones pesados y autobuses, tres de fundición y ensamble de motores. En total diez plantas armadoras distribuidas en seis municipios de la región. En los que se tienen:

BMW. Con una planta en Lerma, que inicio operaciones a finales de 1994 y en la que en la actualidad se producen vehículos blindados para el mercado nacional y de exportación, dado que la producción del BMW Serie 3 se decidió sustituir con importaciones desde Alemania.

Daimler Chrysler. Cuenta con una planta de ensamble en Toluca (inaugurada en 1969) en la que se fabrica el PT Crusier que es exportado a 60 países.

Ford. Tiene una planta de ensamble en Cuautitlán en la que se producen automóviles Ikon y camiones Serie F y a partir del segundo semestre del 2007 la fabricación del Ford Bronco.

General Motors cuenta con un complejo de fundición de motores y camiones en Toluca, inaugurado en 1963, en el que se producen camiones ligeros Kodiak.

Mercedes Benz. Posee una planta de camiones en Santiago Tianguistenco en la que se fabrican camiones pesados, autobuses de pasajeros Marco Polo, tractocamiones y los productos de la línea Freightliner.

Nissan tiene una planta de fundición de motores en Lerma para los modelos Tsuru, Tsubame, su serie de camiones ligeros y para el Scenic de Renault.

Volvo cuenta con una planta de camiones pesados inaugurado en 1998 donde se fabrica la serie 7550, 7350, 7150, 8300, y 9700 la principal ubicada en Tultitlan y otra en Toluca.

En cuanto a la industria de autopartes el Estado de México cuenta con más de 30 proveedores de primer nivel (tier one) de los cuales destacamos Firestone, Goodyear Group, Henkel, Johnson Controls, Lear Corporation, Internacional Hella KG Hueck & CO., Robert Bosch, Federal Mogul, Krupp, Valeo, Parker, ZF Holding, Dana Corporation, Michelin Corporation, Magna Internacional, Hitchiner Manufacturing, Hayes Lemmerz, Krupp.

Asimismo dispone de más de 100 empresas de segundo y tercer nivel (tier two y tier three) que se desarrollan en la fabricación de componentes para motor, transmisión y carrocería; anillos; monobloques; pistones; árboles de levas; carburadores; transmisiones; ejes, arneses eléctricos; rines; vidrio; estampados y partes de plástico; suspensiones y frenos; sistemas de escape;

tanques de combustible; radiadores; filtros; estampados; inyección de plástico; sistema de limpiaparabrisas y de aire acondicionado; partes para el sistema de combustible; asientos; partes para el sistema de iluminación; electrónicos; ejes; tubería; adhesivos; sellos; juntas; entre otras.

En esta entidad también se fabrican partes para el sistema de accionamiento del descapotable de vehículos y se hacen procesos de inyección de aluminio, que es el caso de la empresa Auma Lerma, así como Grupo Magna con la empresa Decoma (Tabla 4.7).

<i>Ubicación</i>	<i>Compañía</i>	<i>Producto</i>	<i>Capacidad de producción al año</i>
Zona Industrial Toluca (Toluca, Edo Méx.)	Daimler Chrysler	PT Crusier, Estampados, refacciones	180, 000 autos
Cuatitlán	Ford	Automóviles: Ikon Camiones: Serie F	159, 000 vehículos
Zona Industrial Toluca (Toluca, Edo Méx.)	General Motors	Camiones: Kodiak, Silverado 1500 y 2500 Motores 4 y 8 cilindros. Fundición	
Parque Industrial Lerma (Lerma, Edo Méx.)	Nissan	Fundición	193, 800 Tn.
Atacomulco	BMW	Ensamble y blindado de automóviles 323/A, 328/A, 528/A y 540/A	3000 vehículos
Tultitlán	Volvo	S40/V40 y S18	250 vehículos
Santiago Tianguistenco (Edo. Méx.)	Mercedez-Benz Freightliner	Autobuses Torino, Allegro, Andare y Multego, tractocamión Columbia 120, Mercedes Benz/Marcopolo, O-500 M	

Tabla 4.7 Análisis de la industria automotriz en el Estado de México

Fuente: ANPACT, 2010

4.5.2 Cataluña

Cataluña es una comunidad autónoma situada al noreste de España, que ocupa un territorio de unos 32.000 km². Limita al norte con Andorra y Francia, al este con el Mar Mediterráneo, al sur con la Comunidad Valenciana y al oeste con Aragón, contando a su vez con una franja marítima de unos 580 kilómetros (Figura 4.10).

Esta comunidad autónoma tiene actualmente casi 7 millones de habitantes en un total de 946 municipios (agrupadas en 4 provincias Barcelona, Gerona, Lérida, y Tarragona) de los que 502 tenían menos de 1000 habitantes, 108 apenas sobrepasan la población para ser consideradas como ciudad y 59 superan los 20.000 habitantes (en los que vive el casi el 70% de la población).

La capital es la ciudad de Barcelona, con una población de 1,6 millones de personas en 100 km² de superficie; lo que la convierte en la ciudad más densamente poblada de España y una de las más densamente pobladas de Europa. En Cataluña se hablan varias lenguas con especial preponderancia del catalán y castellano.

Los sectores en los que se constituye la economía catalana son la industria, el turismo y los servicios.

El sector industrial tiene una acentuada tradición desde el siglo XIX, se basa primordialmente en la industria de la transformación (antiguamente la textil), en la que destacan la industria del automóvil, la industria química, la industria farmacéutica, la alimentación, las construcciones navales, e industrias de material informático y telemático.

La industria está muy concentrada en las comarcas del Barcelonés, el Bajo Llobregat, el Vallés Occidental, el Vallés Oriental, Martorell y el Maresme, que agrupaban el 67% del total de los establecimientos industriales de Cataluña.

Dentro del sector automotor, concentra el 38% de las empresas fabricantes y casi el 41% de la cifra de negocio de la industria auxiliar de la automoción, siendo además, la comunidad autónoma más importante en el conjunto de las exportaciones. Por segmentos destaca la fabricación de elementos de carrocería y sus partes, la producción de equipos de chasis y la construcción de elementos del motor, conjuntos mecánicos y sus partes.

Esta región, se ha ido configurando como puerta de entrada a Europa y uno de los puntos de entrada y salida de los flujos de mercancías y pasajeros, una circunstancia que ha contribuido, en gran medida, a que el sector de la automoción haya ido creciendo también en volumen y actividad de negocio. Esto lo constata el hecho de que, de los 18 centros productivos pertenecientes a 12 empresas instaladas en España, tres se concentran en Catalunya (SEAT, Nissan e Iveco), concretamente en la provincia de Barcelona.

La industria de componentes para la automoción en Cataluña ocupa directamente a unas 80.000 personas, a las que debe añadirse un número similar de indirectas. El sector está configurado en más de un 70% por pequeñas y medianas empresas.

Las armadoras automotrices establecidas en Cataluña las constituyen (Tabla 4.8):

a). SEAT, es una empresa española integrada dentro del Grupo alemán Volkswagen, establecida hace 60 años, se ha consolidado como la primera compañía industrial de Catalunya, tanto por facturación como por número de trabajadores, actualmente emplea a más de 7.000 trabajadores, aunque también, genera unos 24.000 puestos indirectos en las empresas auxiliares.

La empresa cuenta con su planta productiva, ubicada en la localidad de Martorell provincia de Barcelona (con una producción de 30.700 unidades al término del año 2007), en donde se fabrican seis modelos: Altea, Altea XL, Córdoba, Ibiza, León y Toledo. A excepción del Alhambra, que se ensambla en Palmela (Portugal), cuenta además con diversas instalaciones en la Zona Franca de Barcelona.

SEAT, es el único fabricante de automóviles establecidos en España capaz de diseñar, desarrollar y producir sus propios vehículos. Para ello cuenta con el Centro Técnico, que además de la actividad de diseño engloba la de Investigación y Desarrollo, revelando la clara inquietud de la marca por la evolución constante, tanto de sus productos como de sus instalaciones fabriles, a través de las tecnologías más avanzadas.

b). Nissan Motor Ibérica es parte de Nissan Group y es una de las diez primeras compañías de Cataluña por facturación. Actualmente desarrolla en sus plantas de la Zona Franca y Montcada

en Barcelona turismos monovolumen, vehículos industriales, comerciales y todo terreno tales como Pathfinder y Navara, por Nissan, Renault y Opel bajo los modelos Primaster, Trafic y Vivaro, respectivamente, y los camiones ligeros Cabstar y Atleón, con un producción en 2007 de 11.800 unidades, alcanzando ventas de 6.000 millones de €, además de distribuir y comercializar recambios a todo el sur de Europa. Cuentan con una plantilla de 4.500 empleados, además de un centro de investigación y desarrollo.

c). Iveco Pegaso es la filial española del Grupo Iveco (Fiat), en su planta de la Zona Franca se fabrican el chasis de los autobuses y autocares como el Euridder y Cityclass. Cuenta con una plantilla de 1.500 empleados y una producción de 1.600 unidades en 2007.

Además tiene un centro de Investigación y Desarrollo en Barcelona, que ha dedicado su actividad principalmente al diseño e incorporación a producción de nuevas variantes de motores en las diferentes configuraciones existentes: automoción, agrícola, marino, y en sus versiones diesel y gas natural comprimido.

<i>Ubicación</i>	<i>Compañía</i>	<i>Marca</i>	<i>Tipo</i>	<i>Producto</i>	<i>Capacidad de producción anual (unidades)</i>
Martorell, Barcelona	SEAT	SEAT	Turismos	Altea, Altea XL, Córdoba, Ibiza, León, Toledo	30.755
Barcelona, Zona Franca (Polígono Industrial Pedrosa)	Iveco España	Iveco	Autobuses y autocares	Euridder, Cityclass	1600
Barcelona, Zona Franca (Polígono Industrial Pedrosa)	Nissan Motor Ibérica	Nissan	Todo terreno	Terrano-Pathfinder, Navara	11.800
			Furgones	Primaster	
		Renault	Furgones	Trafic	
		Opel	Furgones	Vivaro	

Tabla 4.8 Análisis de la industria automotriz en Cataluña
Fuente: ANFAC, 2010

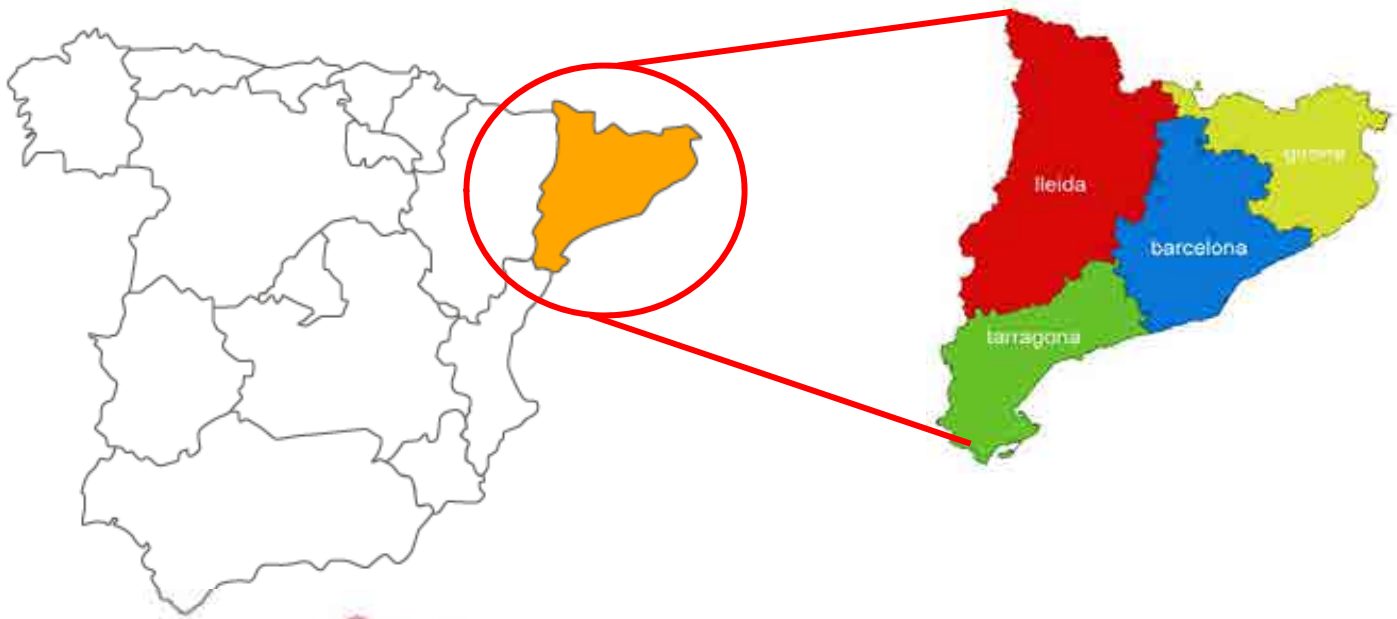


Figura 4.10 Ubicación geográfica y división administrativa de Cataluña
Fuente: Idescat 2011

4.6 Conclusiones del capítulo

En esta sección se realizó un análisis del contexto de las PyMEs mexicanas y catalanas para establecer la relación que estas tienen con la innovación y la industria de autopartes, además de darnos una referencia del papel que juegan este tipo de empresas en la economía mundial

Partiendo de esta base podemos establecer que las PyMEs son imprescindibles en el crecimiento económico de una región y son en gran parte responsables del desarrollo y divulgación de la innovación debido a la flexibilidad y agilidad frente al cambio, representan en la mayor parte de los países entre el 90 y el 99% de todas las unidades económicas, siendo responsables directas de la actividad económica en el mundo desarrollado, su contribución al empleo oscila entre el 49 y el 79% y su aportación al PIB fluctúa entre el 30 y el 66% aproximadamente.

Estas empresas nacen de iniciativas personales, donde la improvisación juega un papel importante; poseen diferentes niveles de organización, formas y visión de hacer negocios; con estructuras organizativas de tipo familiar más que empresarial; mostrando una escasa tendencia para realizar I+D; la mayoría en condiciones precarias de infraestructura, seguridad u organización, no obstante, se trata de un sector con un gran potencial de negocios que requiere montos de inversión no muy elevados, cuyas empresas son, además, intensivas en mano de obra e incluso cuentan con una gran flexibilidad y adaptación a los cambios tecnológicos, lo cual constituye una importante ventaja competitiva que hasta ahora no ha sido aprovechada totalmente.

Las PYME tienen una desventaja para innovar con relación a las grandes empresas en términos de economías de escalas en investigación y desarrollo, en la producción y en comercialización además de que sus recursos financieros y humanos a menudo se limitan para poder sufragar los costes y los riesgos conectados a los proyectos de innovación.

En el contexto empresarial mexicano podemos decir que existe una gran rigidez en el sistema productivo manufacturero por la aparición de nuevas industrias líderes y la entrada de la globalización; una buena parte del producto interno bruto manufacturero proviene de bienes tradicionales y sectores intensivos en escala. Es importante establecer que en el sector de las PyMEs es en donde se han generado los problemas básicos del desarrollo industrial y tecnológico del país, diversos diagnósticos elaborados por expertos del sector industrial enfocados a las áreas más dinámicas coinciden en señalar que la problemática específica de las PyMEs mexicanas residen en la inadecuada articulación del sistema económico local, que favorece, casi prioritariamente, a las grandes empresas y corporaciones; políticas gubernamentales inadecuadas, deficiencias administrativas, y la inexistencia de apertura y adaptación al cambio.

El sector automotriz en México desempeña un papel preponderante en la economía nacional, debido a su aportación a la producción bruta total y al personal ocupado total, siendo el segundo sector en importancia después del petrolero, sin embargo la industria automotriz atraviesa por un periodo de crisis en la que México no está respondiendo de una forma oportuna a la globalización que se ha suscitado en los últimos años, de tal forma que al carecer las organizaciones de una estrategia efectiva han dejado pasar oportunidades que pudieran fomentar el crecimiento de la misma.

El sector automotriz mexicano se conforma de la industria terminal y la de autopartes, entre ambas existe un vínculo de unión muy estrecho que comprende las estrategias de diseño; producción y remplazo de autopartes; refacciones y accesorios este sector constituye, después de la industria terminal, el segundo sector exportador más importante de la industria manufacturera mexicana. El sector de autopartes atiende a diferentes mercados como los de exportación, equipo original, refacciones y partes para motores.

La industria automotriz instalada en México en el presente debe de superar las limitaciones de crecimiento del mercado interno y el desigual desarrollo de la infraestructura industrial, en lo que se refiere al comportamiento futuro es necesario puntualizar que con el nivel de automatización logrado por el sector automotriz y el abaratamiento de la tecnología, los bajos costos salariales no serán suficientes para la ampliación de la operaciones en México, esto obliga a replantear su papel actual y su vinculación con nuevas formas de desarrollo industrial, al mismo tiempo debe consolidar una eficiente red de proveedores, cuyas operaciones sean de carácter transnacional con miras a facilitar el establecimiento de las principales empresas automotrices en la región y lograr, de esta manera una integración del sector que se derive en avances de la eficiencia operativa y competitividad internacional.

El fortalecimiento del mercado interno es básico para el crecimiento de la industria automotriz, la flexibilidad en los sistemas de producción debe de emplearse de una u otra forma para ofrecer una cartera de productos variables y a precios competitivos, substituyendo con esto las importaciones.

Además es necesario impulsar el desarrollo de proveedores de segundo y tercer nivel de manera que puedan incrementar su capacidad de producción, y competitividad. Centrándose específicamente en la especialización e innovación de producto para poder llegar a competir internacionalmente.

En España la industria automotriz es eminentemente exportadora una característica de la automoción española, es la gama del vehículo fabricado, que en la mayoría de los casos es de tipo medio o bajo, cabe destacar, por otro lado, la elevada inversión de los fabricantes de vehículos instalados en España en los últimos cinco años, que ha alcanzado los 1.700 millones de euros anuales, una parte de estos recursos son invertidos en I+D, y otra se destina a factores medio-ambientales con el fin de cumplir con las normativas existentes y reducir al máximo la contaminación de emisiones y el consumo de carburante, así como en el uso de materiales reciclados. Un rasgo del sector del automóvil español es la inexistencia de empresas de capital nacional entre los fabricantes, y la reducida presencia entre las empresas de componentes.

En la actualidad, varios factores de índole global perjudican los beneficios de la industria automotriz en España: la madurez del sector; la migración de los fabricantes europeos a países de bajo coste tales como India, China y Europa del Este; aumento de la presión en los costes de las materias primas y los costes patrimoniales, que reducen los beneficios de la industria; aumento de la presión reguladora existente en cuanto a seguridad, y políticas ecológicas y medioambientales.

Capítulo 5

Metodología

5. Capítulo 5. Metodología de la investigación

5.1 Introducción

Los vínculos entre la innovación y el desarrollo económico se han analizado en muchas oportunidades encontrándose una estrecha relación entre ambas (Schumpeter, 1968; Lieberman y Montgomery, 1988; Patterson, 1993; Nehrt, 1998)

A nivel macroeconómico, Stern et al (2000) construye a partir del concepto del Sistema Nacional de Innovación y de las teorías endógena del crecimiento y de conglomerados, un índice de innovación al cual denomina "Capacidad Nacional de Innovación". Este último trabajo refiere a variables como el ingreso per cápita, la creación de patentes, el capital humano, el entorno político institucional, así como a las condiciones de competencia como factores determinantes de la innovación de un país.

El Economist Intelligence Unit, realizó una investigación que analiza 82 economías basadas en su innovación entre 2002 y 2006. Esta se valora fundamentándose en los siguientes aspectos: 1. Evaluando el número de patentes por millón de habitantes; 2. Evaluando las citaciones en publicaciones científicas y técnicas; 3. El porcentaje de productos de media y alta tecnología como porcentaje del PIB; 4. El porcentaje de exportaciones de media y alta tecnología como porcentaje total de exportaciones; 5. Se utilizaron los resultados de una pregunta sobre las impresiones referentes a la innovación de los presentes en el Foro Económico Mundial. Siendo Japón, Suiza y Estados Unidos los más innovadores. Así mismo el Banco Mundial en 2003 realiza un estudio similar en el que trata de identificar las ventajas competitivas de cada país en determinados sectores económicos basados en la innovación.

Con lo que respecta a la innovación dentro de la literatura económica y desde el punto de vista empresa, existen numerosos factores considerados relevantes para explicar el nivel de innovación: el sector económico en el que la empresa realiza su actividad (Pavitt, 1984), la estrategia competitiva y la disponibilidad de recursos (Entrialgo, Fernández y Vázquez, 2001), el tamaño (Kamien y Schwartz, 1989) y la implicación de la dirección de la empresa en el proceso de innovación (Cuervo, 2003), entre otros.

Algunos autores (Liberatore, Titus y Varano, 1990; Caicarna, Colombo y Mariotti 1990) consideran que las grandes empresas presentan una mayor capacidad de innovación, basándose sobre todo en los altos costes y el elevado nivel de riesgo en este tipo de inversiones. Por otro lado existen distintos autores (Freeman, 1971; Storey, 1982; Rothwell, 1989; Boscherini y Yoguel, 1996) que sostienen que las PyMEs tiene algunas ventajas específicas para el desarrollo de actividades de innovación, particularmente en cuanto a su flexibilidad interna y su capacidad de adaptación a circunstancias cambiantes, es decir, una cultura organizacional que transforma más eficientemente las competencias y aprendizajes en procesos innovativos.

También existe el mito de que la empresa grande innova más que la pequeña, lo cierto es que las empresas de cierto tamaño debido a sus estructuras burocráticas, suelen ser poco propicias a la innovación, por lo que las innovaciones suelen proceder de las PyMEs (Fernández y Rodeiro, 2003).

En un contexto básico podemos distinguir dos tipos de empresas, las innovadoras y las seguidoras. Las primeras son aquellas que constantemente están desarrollando nuevas tecnologías de producto o proceso, mientras que las segundas se dedican básicamente a copiar aquellos productos y procesos de las empresas innovadoras. En este entorno se han realizado análisis con distintas perspectivas, buscando establecer el nivel de innovación tecnológica como factor de mejora de la competitividad de las PyMEs.

Un primer punto de vista, representado por Vesper (1989), es un enfoque empírico y clasificatorio en el que hace una descripción de casos de empresas exitosas y no exitosas. Vesper presenta muchos casos de experiencias empresariales en el que clasifica las empresas en diferentes tipos de acuerdo a ciertas características comunes con base en las cuales ofrece unas reglas generales para lograr que una empresa sea innovadora, sin presentar alguna teoría respecto a cómo ocurre la innovación.

Un segundo enfoque corresponde al expuesto por Drucker (1998) quien sigue un modelo racionalista objetivista para mostrar que la innovación es un trabajo organizado, sistémico y racional. Para él una innovación exitosa puede ser determinada por las fuentes de la innovación, los cambios que genera y los síntomas que indican la oportunidad de hacerla.

Distintos autores (Kleinknecht, 2000; Crépon et al, 1998; Klomp y Van Leeuwen, 2000) han analizado los efectos de la innovación tecnológica sobre el comportamiento estratégico de las empresas y sus resultados, sin embargo, la más importante de las limitaciones con las que se enfrenta el análisis del proceso innovador es la propia definición del mismo. Por otra parte la gran mayoría de los estudios han aproximado la innovación por las actividades de I+D.

Otra forma de evaluar la innovación de las empresas es considerar sus resultados a través de la generación de patentes (Grilches 1990; Malerba y Orsenigo 1993; Trajtember, 2002). En este caso, surgen problemas de representación dadas las diferentes propensiones a patentar de las empresas en función de características tales como el tamaño, el sector industrial al que pertenecen, etc. Además, las patentes no tienen en cuenta los conocimientos que las empresas adquieren por otros medios (conocimiento tácito, aprendizaje, imitaciones etc.), subvalorando las actividades de innovación de tipo informal.

En México el conocimiento y determinación del impacto económico de la innovación de las empresas todavía es deficiente. Existen escasos estudios que ayuden a entender mejor la innovación dentro de las organizaciones. Se sabe que los diferentes aspectos de la innovación no se dan de manera independiente, ya que la innovación es un proceso complejo que involucra una serie de variables tales como recursos humanos, organización, procesos, entre otros. Por ello es que se considera importante estudiar las prácticas de negocios en torno a la innovación para poder entender aquellas variables que comprenden las mejores prácticas en las organizaciones.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) realizó la Encuesta Nacional de Innovación (ENI) en los sectores Manufacturero y de Servicios (basada en el Manual Oslo), en 1996, 2001 y la más reciente en el 2006. Esta encuesta investiga sobre la situación que guarda la actividad innovadora en las empresas industriales y de servicios, considerada ésta como un fenómeno económico complejo que requiere de especial atención para su adecuada comprensión y fomento.

La encuesta se aplicó a un total de 1,610 empresas de tres grandes divisiones de actividad económica según la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP): minería, industria manufacturera e industria de la construcción.

El 77% de la muestra, quedo definida por pequeñas y medianas empresas, pero al final la investigación se decanta, hacia empresas grandes e incluye 300 de las 500 empresas más importantes del país. Los resultados se ponderaron para expansión a todo el ámbito nacional: sin embargo, los analistas mexicanos indican que las conclusiones no reflejan una conducta generalizada de la industria manufacturera mexicana sino básicamente de la muestra estudiada.

Recientemente se han efectuado algunos estudios en materia de innovación empresarial en México de distinta índole. Maza, (1997); Novelo y Frías (2002); Frías et al (2003) en los que se ha tratado de demostrar que el diseño puede favorecer a la capacidad de las empresas y a mejorar la percepción de valor de los consumidores en distintas industrias. Meza y Mora (2005) comprueban una relación positiva entre la realización de actividades tecnológicas y el hecho de exportar, otro estudio similar (Pacheco, 2003) pero enfocado a la percepción empresarial de las actividades científicas y tecnológicas muestra que no existe una idea clara de la rentabilidad de la I+D por lo que hay un escaso control contable y administrativo sobre este gasto.

La problemática que enfrentan las PyMEs son puestas de manifiesto por primera vez en “La Encuesta a la Industria Mediana y Pequeña” de NAFIN (1985) y en el estudio “La industria por escala productiva” realizado por la SECOFI (1987), más recientemente Jurado (1997) hace un análisis con los datos anteriores, y concluye que los principales problemas esta reflejados en los campos de: a). Organización; b). Recursos humanos; c). Mercadotecnia. d). Producción.

Del mismo modo Kauffman (2001) examina la problemática que enfrentan las PyMEs mexicanas ante la globalización y menciona que a nivel interno carecen de un sistema de planeación, organización, administración y control eficientes así como de tecnologías propias para la gestión y desarrollo de sus actividades productivas. Otro estudio de NAFIN y Sánchez (2003), examinan los motivos o causas internas por las cuales mueren las PyMEs.

Corona (2005) hace un análisis de la problemática de la innovación tecnológica, en especial, de la aglomeración regional de empresas de base tecnológica. Castañón (2005) compara el impacto de los instrumentos de la política de desarrollo industrial y tecnológico, que el Estado realiza y los esfuerzos de las propias empresas por aumentar su competitividad. Pérez y Oliver (2006) investigan los factores que afectan al empresario mexicano para que este pueda desarrollar productos innovadores. Márquez y Pérez (2007) elaboran un estudio de los elementos que intervienen en el proceso innovativo de las PyMEs metalmecánicas a nivel regional.

Finalmente el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE, 2007) realiza una investigación en la que desarrolla y prueba una metodología para la formación de indicadores de innovación tecnológica en empresas mexicanas, con el fin de contar con la base para la futura colecta de datos sobre actividades de innovación y sus resultados a nivel empresa.

5.2 Generalidades de la metodología

Esta tesis doctoral busca un diagnóstico del contexto de la innovación de las PyMEs mexicanas, mediante una comprobación preliminar, para después aplicar la encuesta a una muestra representativa de PyMEs manufactureras de la industria automotriz en EM y Cat., con el análisis de resultados nos aportaran los parámetros fundamentales de la propuesta

La metodología para el desarrollo de este trabajo se divide en dos partes: la primera contempla labores de investigación documental, estipulada en los capítulos 1, 2 y 4, con estos fundamentos desarrollamos un convincente y asequible conjunto de hipótesis y preguntas de investigación (capítulo 3) en las que sustentamos este trabajo. La segunda parte contempla un intenso trabajo de investigación de campo (dividido en seis fases), consistente en una investigación a las empresas que se encuentren en el ámbito de estudio. Los datos se recabaron por medio de un cuestionario diseñado al efecto que fue aplicado por el investigador

La información obtenida se procesará y analizará (capítulo 6) para posteriormente estructurar el modelo de innovación (capítulo 7) y a continuación se hace la aplicación experimental en una empresa determinada. En la Figura 5.1 se describe la estructura general de esta tesis doctoral.

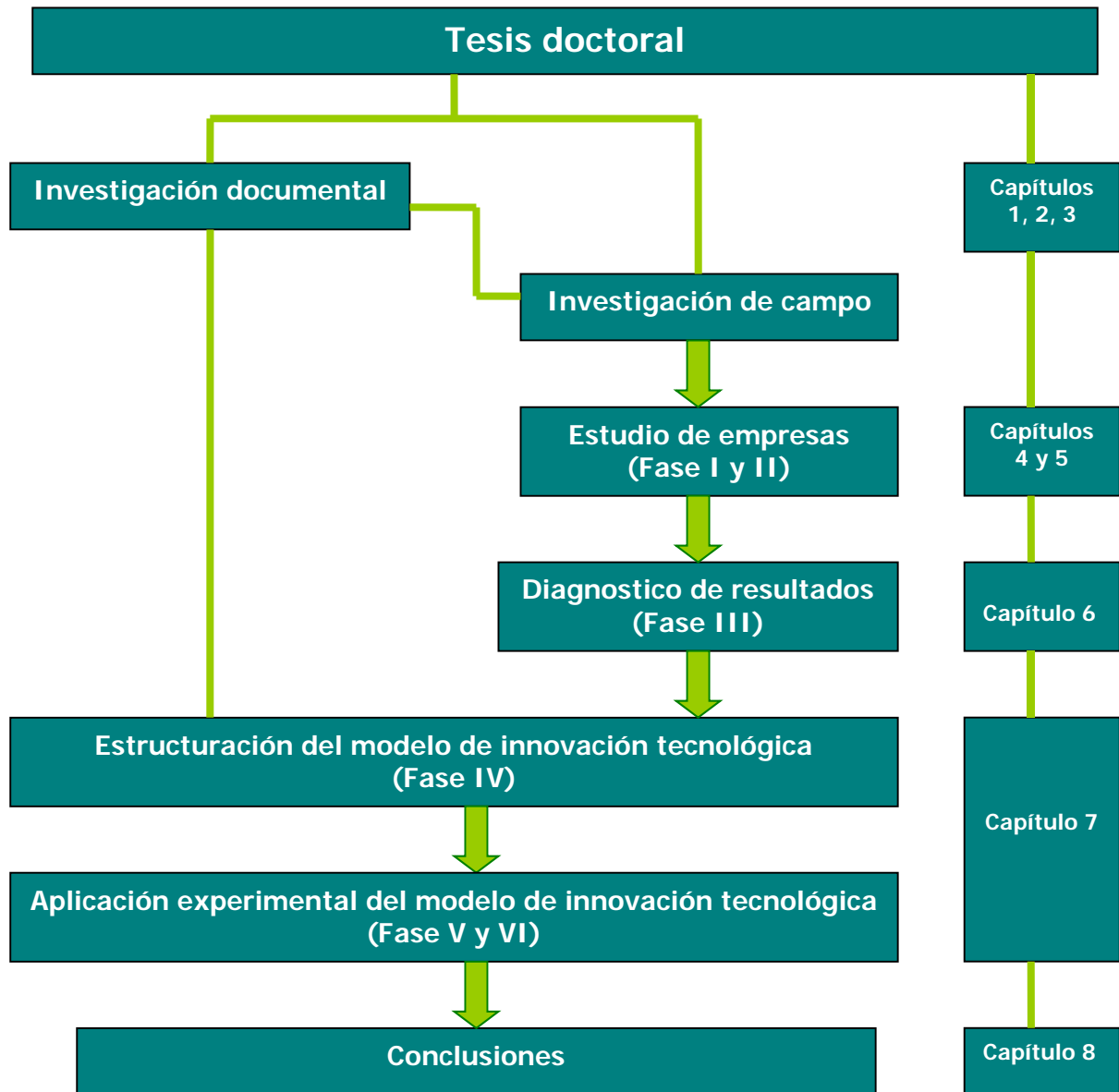


Figura 5.1 Estructura elemental de la tesis doctoral
Fuente: Elaboración propia

5.2.1 Investigación documental

En esta parte se efectúa un compendio de información, haciendo a su vez una revisión crítica de los temas que fundamentan el problema. Los elementos de la investigación documental se dividen en tres grupos básicos, que a medida que se desarrolla este trabajo se van retroalimentando.

Dentro de estos grupos tenemos los elementos generales los cuales tienen la finalidad de ampliar la comprensión del investigador acerca de la problemática general en temas concretos del trabajo como la innovación tecnológica, el diseño industrial.

Los elementos específicos se refieren a la información de carácter científico técnico y del estado del arte que permite al investigador realizar el trabajo de investigación propiamente dicho.

Después de revisar dicha literatura tenemos los elementos necesarios para proponer un modelo en el cual se integran las partes básicas de esta investigación: Innovación tecnológica, PyMEs, diseño industrial y desarrollo de producto.

El modelo de trabajo de la investigación documental (Figura 5.2) describe el carácter del estudio y de las expectativas que se tienen, surge de los elementos contextuales que aparecen en la literatura que se consideran relevantes para una mejor comprensión de nuestro objeto de estudio. Donde se asume que las PyMEs son unidades independientes con características propias y que su principal objetivo es la diferenciación de los productos y la optimización de las operaciones que se realizan en el proceso de fabricación con el consecuente ahorro de recursos, sin embargo este tipo de empresas, son directamente afectadas por elementos internos (financiación, indefinición de objetivos, equipos obsoletos, etc.) y los factores externos también influyen en el desarrollo de la empresa (globalización, aumento de competidores en el sector, tecnología de la información, etc.).

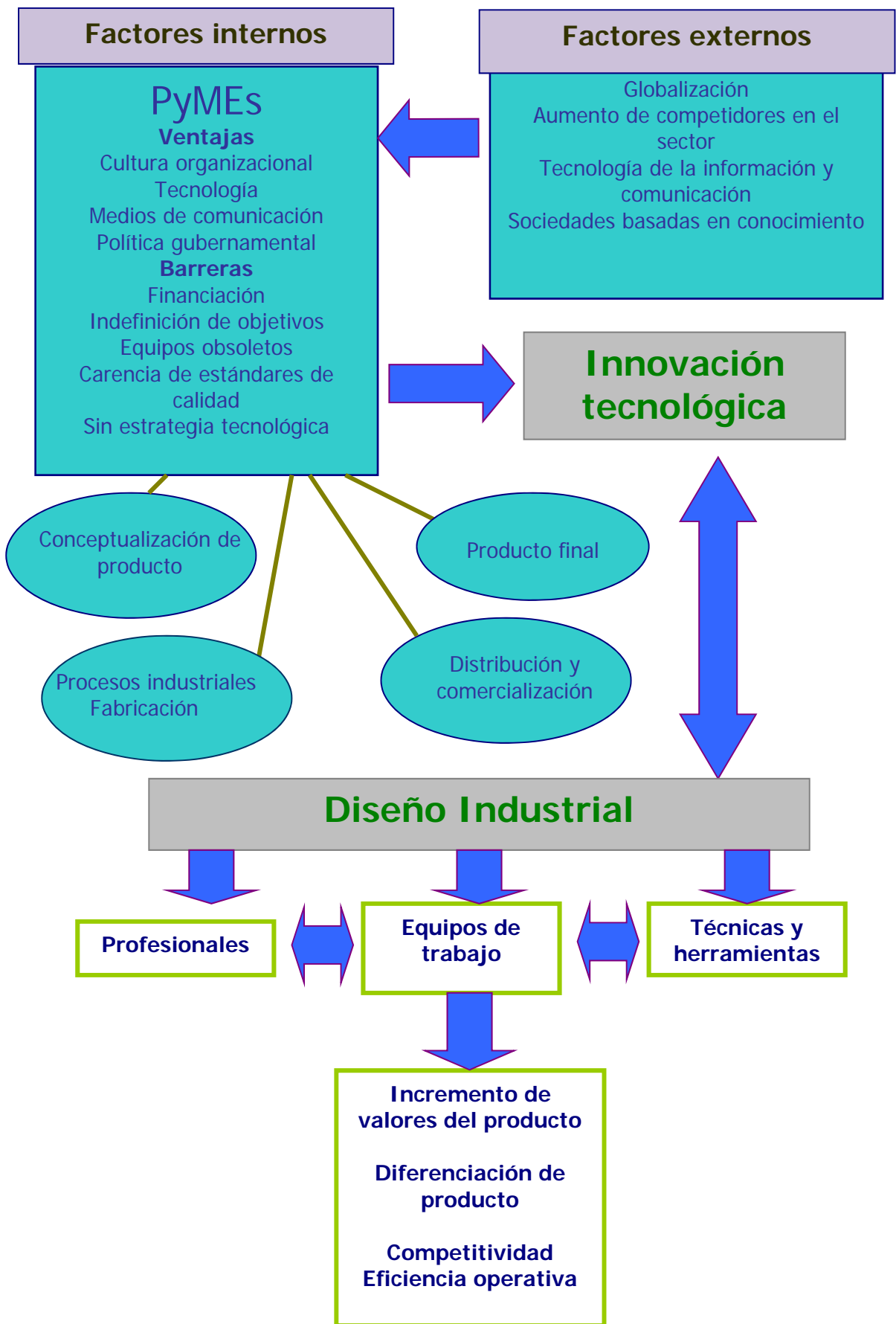


Figura 5.2 Modelo de trabajo de la investigación documental
Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Investigación de campo

Esta parte de la investigación pretende demostrar adecuadamente las hipótesis expuestas, para ello la dividimos en seis fases sucesivas que a continuación se describen.

Fase I. Aplicación preliminar de una evaluación de tipo tecnológico

Esta fase inicial consiste en una evaluación de tipo tecnológico basada en la Herramienta de Autodiagnóstico Tecnológico de La Confederación de la Pequeña y Mediana Empresa Aragonesa a una muestra representativa de PyMEs pertenecientes al sector manufacturero en diferentes zonas industriales de Méx., con el objetivo de definir el grado de innovación en el diseño y desarrollo de producto en dichas empresas a un nivel preliminar y así poder encausar la investigación en las etapas restantes (en la sección 5.3.1 se explican los fundamentos de esta herramienta).

Fase II. Aplicación del cuestionario depurado, compilación de información

Esta parte comprende la aplicación del nuevo cuestionario, corregido en base al anterior en el que se recolecta información sobre la innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de producto, en las PyMEs del sector automotriz en el EM y Cat. En la mayoría de los casos se efectuará una entrevista a profundidad a los integrantes de los departamentos de ingeniería y diseño.

Fase III. Diagnóstico de resultados

En esta fase se analizan de los resultados obtenidos de la aplicación de los cuestionarios y de las entrevistas realizadas en sus respectivos departamentos de diseño. Se utilizara el programa estadístico SPSS Statistics V17.0 como herramienta para clasificar, tipificar y analizar los datos.

Fase IV. Estructuración del modelo de innovación tecnológica en diseño y desarrollo de producto

En función de la información obtenida definimos los parámetros necesarios para plantear un modelo de innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de producto aplicable en las PyMEs del sector automotriz.

Este es el modelo propuesto para el mejoramiento de las PyMEs en cuanto a innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de producto en el futuro, basado fundamentalmente en el análisis del modelo en uso que emplean actualmente las PyMEs del sector automotriz en el EM y Cataluña.

Fase V. Implantación del modelo piloto de innovación

El modelo de innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de producto ya definido y estructurado se aplica a ciertas PyME del sector automotriz para su confirmación empírica a un nivel experimental.

Fase VI Comprobación del modelo piloto de innovación

Después de implantado el modelo piloto de innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de producto en las diferentes empresas en un tiempo determinado (de 4 meses aproximadamente) se procederá a verificar cuales han sido sus resultados y las impresiones que tienen las personas involucradas en el proceso. De acuerdo a estas observaciones se hará una revisión para mejorar dicho primer modelo, para posteriormente proponer un modelo final.

En la Figura 5.3 se explica la secuencia de operaciones para desarrollar esta investigación, junto con las herramientas utilizadas y su resultado esperado en cada fase. En la Figura 5.4a y 5.4b se analiza a detalle el proceso de este trabajo.

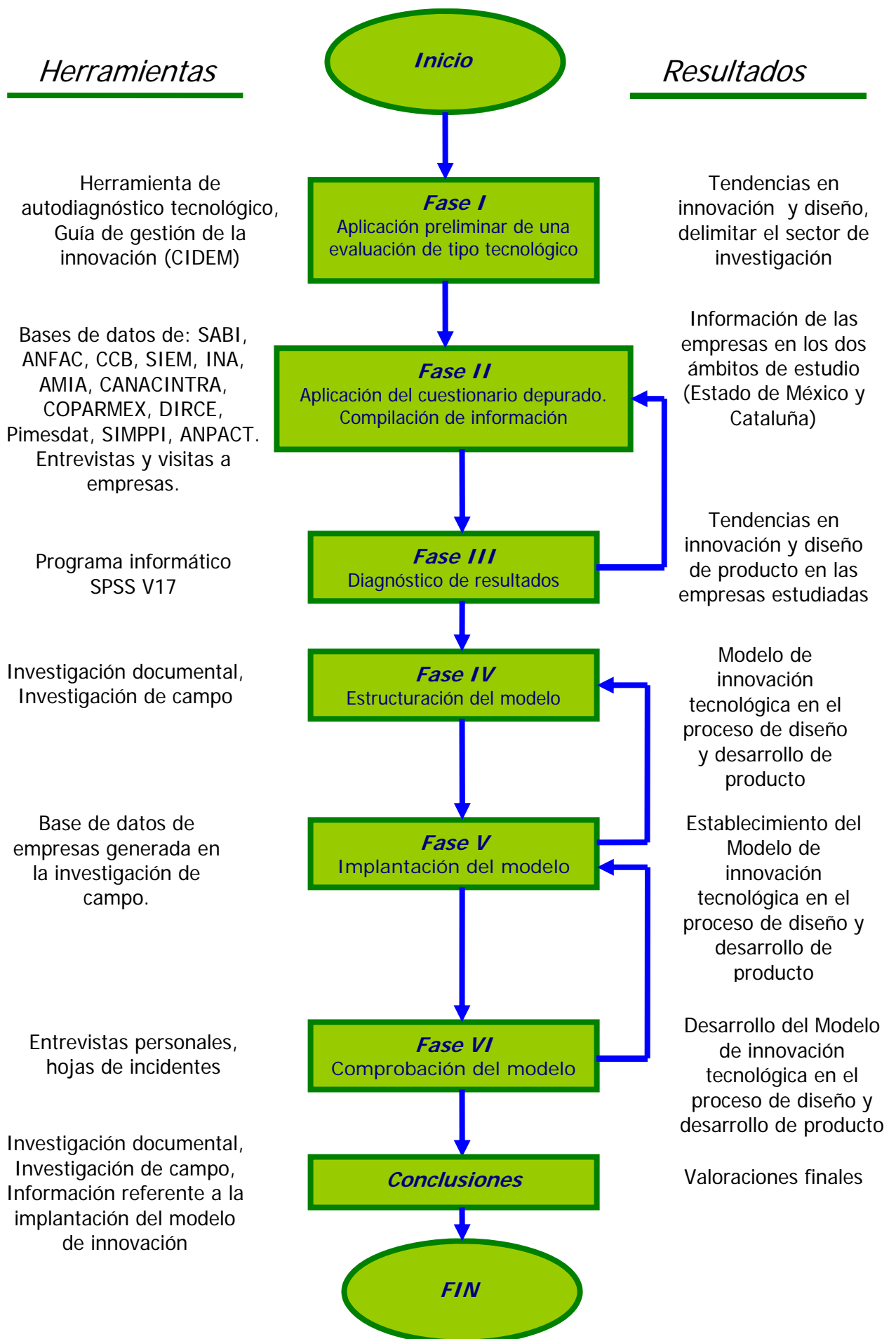


Figura 5.3 Diagrama de flujo de la investigación de campo.
Fuente: Elaboración propia

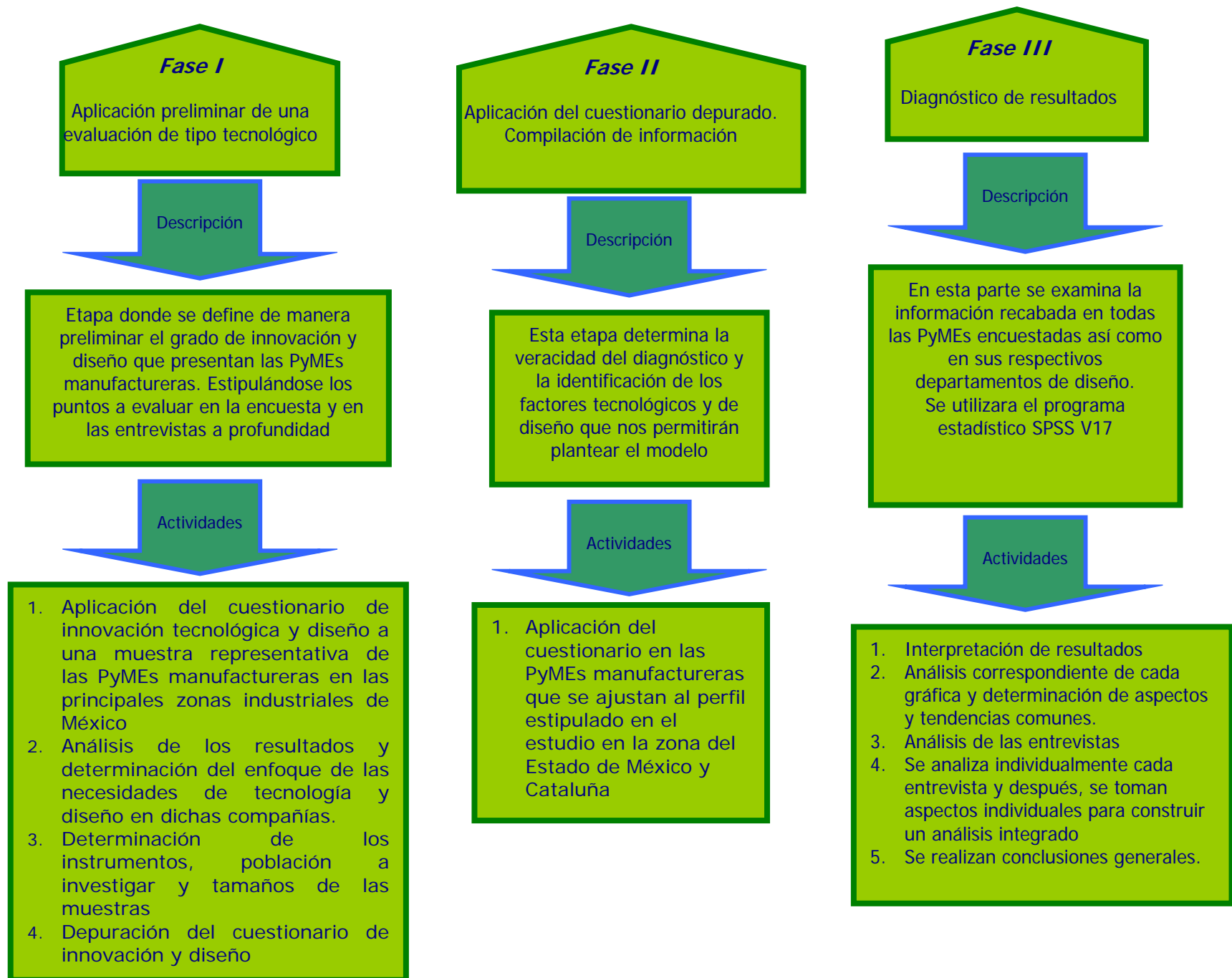


Figura 5.4a Análisis de la investigación de campo. Fase I-III
Fuente: Elaboración propia

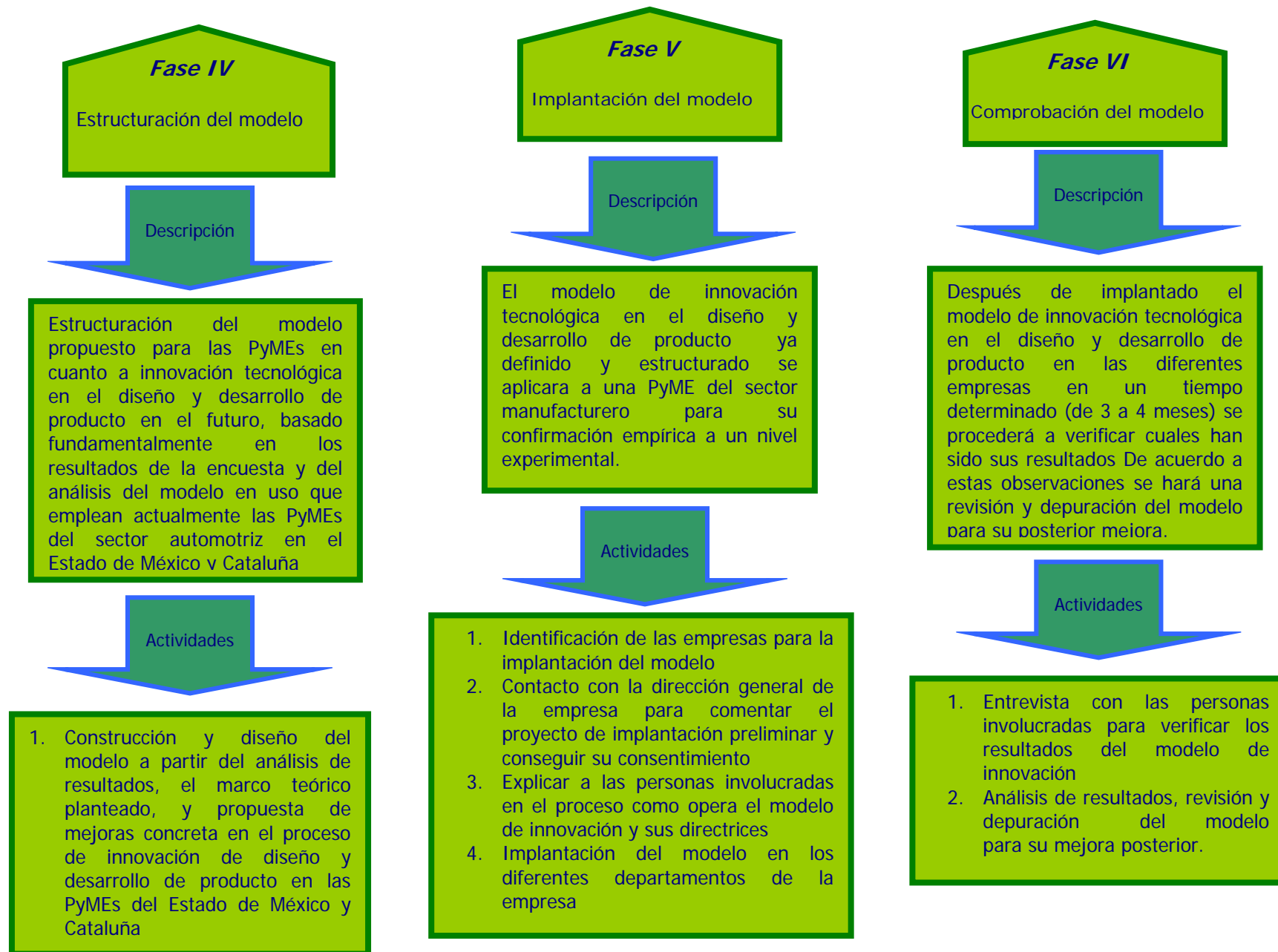


Figura 5.4b Análisis de la investigación de campo. Fase IV-VI
Fuente: Elaboración propia

5.3 Metodología aplicada

5.3.1 Fase I. Aplicación preliminar de una evaluación de tipo tecnológico

El carácter específico de este estudio hace que acudamos a fuentes de información primarias, en el que se incluyen diversas variables de contenido subjetivo, y que no pueden ser valoradas por un observador externo a la empresa.

Un instrumento al alcance de los investigadores, para aplicar un procedimiento estandarizado y recabar una muestra de sujetos es el cuestionario (Cea, 2001). Típicamente, los cuestionarios son un medio para identificar información sobre la propia conducta y experiencia del individuo, valores y actitudes, características personas y circunstancias sociales. Pero con frecuencia, también ayuda u obtener información que va más allá del individuo, extendiéndose a sus relaciones, interacciones o actividades con otras personas, proporcionando información sobre contextos sociales, grupos y acontecimientos de los que tienen experiencia.

En nuestra investigación, el cuestionario sirvió como principal medio de recogida de datos. El cuestionario utilizado fue desarrollado y refinado a base de instrumentos utilizados en otros estudios similares y a los resultados obtenidos de nuestra investigación documental

De las tres modalidades de cuestionarios a las que hace referencia Cea (2001) personal, telefónica o por correo ha sido la primera la utilizada en la esta investigación: Las ventajas fundamentales que ofrece esta modalidad son las principales razones de su uso, esto es, el cuestionario aplicado de forma personal favorece tratamiento de temas complejos, se obtienen respuestas de mayor calidad y espontaneidad, permite conseguir un mayor porcentaje de respuestas ya que el entrevistador puede aclarar cuestiones no entendidas, y se puede recabar información complementaria del entrevistado, no prevista en el cuestionario. Entre los principales inconvenientes de la encuesta personal están la dificultad para acceder a todos los empleados señalados en la muestra y la presencia del entrevistador, ya que puede condicionar las respuestas de los entrevistados.

Este trabajo se inició con la utilización como elemento preliminar de la Herramienta de Autodiagnóstico Tecnológico de La Confederación de la Pequeña y Mediana Empresa Aragonesa (CEPYME-ARAGÓN, www.cepymearagon.es) que es un instrumento de auto evaluación para las PYME que las concientiza de la importancia que se le debe dar a la innovación tecnológica. Esta herramienta parte de los resultados obtenidos de un análisis estático por no disponer de observaciones anteriores de la empresa interesada.

Este instrumento se eligió de entre otras opciones debido a que reúne las siguientes características:

- Es un método sencillo mediante el cual las propias empresas, sin necesidad de un consultor externo, pueden evaluar su posición tecnológica.
- Proporciona una Interpretación fácil de entender de los resultados obtenidos, tanto en términos absolutos como relativos a otro u otros grupos de empresas del mismo o de otros sectores de actividad.

- Conforme la empresa vayan utilizando esta aplicación, se irá creando automáticamente una base de datos de manera que pueda consultar su evolución tecnológica a lo largo del tiempo.
- Además, esta herramienta incluye un directorio de referencia sobre los centros e instituciones que ofrecen asesoramiento y ayuda en materia de innovación tecnológica.
- Conforme se utilice la aplicación, se convierte en un análisis dinámico que puede comparar la situación actual con las épocas pasadas para extraer información sobre la evolución de la empresa. Del mismo modo, cuantas más empresas introduzcan sus datos los resultados serán más representativos.

La herramienta de autodiagnóstico tecnológico se basa en un cuestionario dividido en tres apartados:

- 1.- Datos a aportar por el usuario.
- 2.- Preguntas generales sobre la innovación tecnológica.
- 3.- Preguntas sobre las herramientas que intervienen en el desarrollo de una innovación tecnológica.

Se partió como base inicial esta herramienta y del cuestionario original, de esta forma se adaptó un cuestionario según las necesidades de la investigación con los siguientes apartados

1. Estrategias competitivas. Orientado a identificar el papel que asume la empresa en el mercado sus tendencias y estrategias para desarrollar una competitividad eficaz en cuanto a innovación y diseño.

2. Desarrollo de productos. Analiza el desarrollo de los procesos y productos en cuanto a innovaciones y mejoras en cada una de las áreas mencionadas.

3. Innovación en diseño. Consiste en analizar la cultura de innovación con la que cuenta la empresa en referencia a desarrollo, inversión, competencia, clientes y características. Nos interesa indagar también la percepción que tiene la empresa en cuanto a diseño, que practicas en relación a esta actividad se realizan y conocer acerca de proceso y la gestión que se lleva a cabo.

4. Creatividad y colaboración entre áreas. Analiza la creatividad en los diferentes departamentos de la empresa y la manera de cómo se desarrollan nuevas ideas para solucionar problemas y aprovechar oportunidades de mejora potenciales. La colaboración entre áreas se relaciona con la capacidad que tiene una organización en la cooperación entre empleados y con ello aportar la calidad, fiabilidad, flexibilidad y capacidad de respuesta a todos los niveles y ayuda a la satisfacción del cliente.

5. Evaluación de proyectos de diseño. Enfocada a evaluar un proyecto potencial en relación al coste, recursos necesarios y beneficios con el fin de ver como las empresas se desenvuelven en la toma de diferentes decisiones como las prioridades entre un conjunto de proyectos, si seguir adelante con él o no, o la de culminarlo y evaluar los resultados obtenidos.

Además como elemento de soporte se utilizó el Test de innovación Empresarial del Instituto Catalán de Tecnología (ICT), el test innova de B innova del Ayuntamiento de Barcelona y la Guía de Gestión de la Innovación que el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial

(CIDEM), todas estas herramientas enfocadas a las pequeñas y medianas empresas industriales como una autoevaluación sobre su capacidad de innovar.

Las PyMEs mexicanas se eligieron usando la base de datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) y el de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, (CANACINTRA). De los cuales se escogieron 40 PyMEs manufactureras de distintos sectores en los puntos industriales más representativos del país (Estado de México, Distrito Federal y Jalisco)

Las empresas visitadas fueron veinticinco y las restantes se contactaron por vía telefónica, algunos en línea y otros por correo electrónico. Este cuestionario fue respondido en su mayoría por personal de ingeniería, diseño y/o producción.

El trabajo se prolongó durante tres meses, posteriormente se realizó el análisis de resultados utilizando un método estadístico convencional y del paquete estadístico SPSS para Windows XP, Versión 17.0

Los resultados obtenidos nos permitieron obtener información sobre las tendencias básicas del diseño y la innovación. Delimitando con esto con mayor precisión el sector de investigación

La población investigada fue una muestra representativa de 40 PyMEs pertenecientes al sector manufacturero en diferentes zonas industriales de Méx., para precisar el grado de innovación en el diseño y desarrollo de producto en dichas empresas a un nivel básico. El uso de esta herramienta derivó a la aplicación de dos elementos de estudio más profundos la encuesta y la entrevista abierta (Fase II de la investigación de campo).

Es primordial que las PyMEs puedan determinar su nivel tecnológico, es así como el uso de este sondeo permite obtener resultados cuantificados, para que las empresas que la utilicen puedan conocer su posición tecnológica relativa y además compararla con la media tecnológica obtenida por otras empresas en general y en su propio sector. Además de estimular la introducción de nuevas tecnologías y potenciar la incorporación progresiva de procesos de innovación tecnológica e incrementar su competitividad.

Las grandes empresas no fueron incluidas en este estudio debido a los siguientes motivos.

“Entre enero y julio de 2006, el gobierno invirtió 1015 millones de pesos en créditos para crear micro pequeñas y medianas empresas y apoyar la participación de 2.200 MiPyME en el mercado exterior. Con ello se generaron 27.676 empleos a través de la inauguración de 11.433 empresas. De los proyectos de formación empresarial, 71.3% se dirigieron a microempresas, 22% a pequeñas y 6.7% a medianas.” Según el diario El Universal (Sexto Informe de Gobierno, 2006).

“Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) constituyen un elemento fundamental del desarrollo económico. De acuerdo con datos del Censo Económico de 2004 en México estas unidades productivas comprenden el 99.8% de las 4.007.100 empresas existentes, generan el 52% del Producto Interno Bruto (PIB), y contribuyen con el 72% de los empleos formales.” (PND, 2007)

“Durante el primer semestre de 2007 a través del Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PYME) se canalizaron recursos por un monto de 900 millones de pesos en beneficio de 50 mil MIPYMES que comprometen la generación de 25 mil empleos formales.” (Primer Informe de Gobierno, 2007).

“Durante la presente administración, a través del Sistema Nacional de Garantías México Emprende se generaron créditos por 260.000 millones de pesos en apoyo de 328.551 MiPyMEs, lo que representa un crecimiento de dos veces el número de MiPyMEs apoyadas y 5.5 veces el crédito impulsado en todo el sexenio anterior. Además, en los últimos tres años se redujo en más de siete puntos porcentuales la tasa de interés promedio en los Créditos PyME.” (Quinto Informe de Gobierno, 2011).

“Entre enero y junio de 2011 el Banco Nacional de Comercio Exterior canalizó un financiamiento de mil 679 millones de dólares, lo que representa un incremento de 91.2 por ciento respecto a las cifras observadas en el mismo periodo de 2010, ampliando así las oportunidades de crecimiento de los pequeños empresarios.” (Quinto Informe de Gobierno, 2011).

5.3.2 Fase II. Aplicación del cuestionario, compilación de información

Con el fin de contrastar las hipótesis planteadas en esta investigación se aplicó un nuevo cuestionario donde se recolectó información sobre la innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de producto, en las PyMEs del sector automotriz en el Estado de México y Cataluña.

Esta etapa determinó la veracidad del diagnóstico y la identificación de los factores tecnológicos el cual permite plantear con más claridad el modelo de innovación tecnológica y diseño propuesto, es por lo tanto la fase más larga y complicada en este trabajo.

El contacto personal con asociaciones y empresarios vinculados a este sector en dichos sectores geográficos, y la adaptación del cuestionario al sector en cuestión aporta mayor validez a las conclusiones del análisis empírico

Se eligió una muestra formada por pequeñas y medianas empresas manufactureras del sector automotriz en la provincia de Cataluña (España) y el Estado de México (México).

Las razones que generaron esta elección son varias. En primera instancia uno de los objetivos de este trabajo es analizar los aspectos relacionados con la innovación tecnológica y el diseño de producto en PyMEs que operan en entornos dinámicos. Las PyMEs en México representan el 99% de las empresas del país y generan el 70% del empleo (INEGI, 2007), son altamente productivas y constituyen el eje de actividad económica nacional al ser los principales proveedores de las grandes empresas. Por su parte España se caracteriza por tener un tejido empresarial en el que el 95% son PyMEs y proporcionan el 70% del total del empleo (INE 2007).

En segundo lugar, se optó por realizar un estudio empírico unisectorial en PyMEs manufactureras del sector automotriz que son las empresas que se dedican a la entrega (provisión) de autopartes a los ensambladores (clientes) para la fabricación de unidades nuevas (equipo original), en la región autónoma de Cataluña y el EM. Nos centraremos en un único sector, ramo y región geográfica por país, esto nos da la posibilidad de profundizar en aspectos cualitativos de las organizaciones pertenecientes a este sector.

En México, el sector de Autopartes es un componente esencial de la industria manufacturera mexicana. En los últimos años, se ha convertido en uno de los sectores más dinámicos y participa con una proporción importante de las exportaciones no petroleras.

El crecimiento en la producción de vehículos automotores nacionales y la demanda de refacciones en el mercado interno, hace que México sea uno de los países con más amplia y variedad de oferta de automotores. En diez años, las opciones para los consumidores pasaron de media docena a más de 30 marcas y varios centenares de modelos.

En consecuencia la inversión promedio anual del sector, incluida la industria de auto partes, la industria terminal y la etapa de la distribución, es de casi 3,000 millones de dólares (SE, 2006).

Por lo que respecta a la ubicación del sector de estudio en México, la mayoría de las empresas se localizan alrededor de las plantas armadoras de vehículos, adoptado las variantes del sistema de producción de la empresa japonesa Toyota; que busca que sus proveedores estén lo más próximo respecto a sus plantas de ensamblaje para tratar de evitar el abasto transnacional de componentes (adquisición a distancia); siempre que los costos (netos de aranceles de importación) y los niveles de existencias puedan afectar de manera negativa los márgenes. De esta manera, Nuevo León, Distrito Federal y Estado de México son las tres entidades con mayor presencia de empresas de Autopartes y juntos, concentran a casi el 53 % l total de los fabricantes en el país.

En la región de Cataluña, las PyMEs del sector automotriz representan el 96,0% de las empresas, ocupan el 27,6% de los trabajadores y generan el 23,9% del valor añadido sectorial. En valores absolutos, estos datos representan que hay más de 600 PyMEs del sector con una ocupación de 16,000 personas y que, conjuntamente, generan un Valor Añadido Bruto (VAB) de 664,8 millones de euros. (INE, 2007).

Por otro lado según la Asociación española de Fabricantes y Automóviles y Camiones (ANFAC), la producción de vehículos en España continúa con tendencia creciente, tras aumentar 7.2 por ciento de enero a septiembre y alcanzar los 2 millones 192 mil 693 millones de unidades fabricadas, 148 mil más que en el mismo periodo de 2006 (Octubre de 2007).

Para determinar la muestra de población de empresas a analizar en el área de Cataluña, se utilizó el Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) que es una base de datos del mercado de análisis financieros que examina y reúne la información general y las cuentas anuales (balances y datos cualitativos) de más de 980, 000 empresas españolas y portuguesas.

Las empresas que se incluyen en esta base son no consolidadas, esto es, que no tienen en cuenta los grupos empresariales, sino las empresas individuales.

Los datos se actualizan diariamente y la información se obtiene de aquellas empresas que depositan sus cuentas en el Registro Mercantil, pertenecientes a las cuentas anuales del 2007.

Se utilizaron otras bases como apoyo a este estudio, el Directorio Central de Empresas (DIRCE), que es una base de datos que ofrece sólo referencias de identificación, localización, distribución territorial, clasificación por dimensiones de número de empleados, condición jurídica y actividad económica de las empresas españolas.

El Anuario de la PyME Catalana, cuya información económico-financiera proviene de la base de datos PimesDat, que a su vez proviene del sistema SABI. PimesDat es elaborada por el

Departamento de Estudios de Pimec. En ella se recoge la mayor información y clasificación de datos económico-financiero. Contiene una base de datos homogénea correspondiente a los ejercicios de 1999-2007.

PimesDat parte de considerar que el universo de las PyMEs catalanas en los diversos sectores: primario, industrial, construcción y servicios, sus datos básicamente son las cuentas anuales actualizadas sólo al ejercicio 2003.

La selección de las empresas en México se realizó con la base de datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) que es un padrón empresarial con más de 600, 000 compañías a cargo de la Secretaría de Economía (SE), Este registro busca captar e integrar información sobre las características y ubicación de los establecimientos de comercio, servicios, turismo e industria, siendo el sistema central de información empresarial nacional mas importante en la actualidad.

Como apoyo en este estudio se utilizaron diversas fuentes de información adicionales como la base de datos de la Industria Nacional de Autopartes, A.C., (INA) que representa a los fabricantes de partes y componentes automotrices establecidos en México que participan en el mercado de equipo original y de repuesto tanto nacional como extranjero.

La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) es una agrupación que representa a las empresas fabricantes de vehículos establecidos en México.

La CANACINTRA, es un grupo de industriales perteneciente a las manufacturas y la transformación de materia prima, que se ha consolidado como el organismo empresarial con mayor cobertura e infraestructura a nivel nacional.

El Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI) es una base de datos donde se ofrece información detallada sobre los parques industriales que existen en México.

Finalmente la Asociación Nacional de Productores de Autobuses y Tractocamiones A.C. (ANPACT) representa los intereses generales de las empresas fabricantes de autobuses, camiones y tractocamiones, así como de las empresas comercializadoras de motores a diesel, y en su caso, de otras empresas relacionadas con el autotransporte.

Las empresas que se han seleccionado presentan una serie de características que garantizan de algún modo la representatividad del estudio.

1. Ser pequeñas y medianas empresas entre 10 y 250 empleados
2. Estar ubicadas en el área de Cataluña en España y El Estado de México (México)
3. Pertenecan al sector de manufacturas de autopartes.
4. Incorporación del diseño industrial en su sistema productivo, desde su concepción inicial hasta su producción y venta.

5.3.2.1 Selección de la muestra

El análisis empírico de la investigación es realizado a partir de la selección y análisis de una muestra de empresas españolas y mexicanas, para lo cual los datos son recogidos por medio de una encuesta, llevada a cabo por una entrevista y la resolución de un cuestionario a toda una población de empresas seleccionadas entre distintos sectores de actividad.

Con la información recabada en el cuestionario se pretende contrastar las primeras cuatro hipótesis del estudio y preparar la quinta en la segunda parte del trabajo de campo (implantación del modelo de innovación).

La identificación de las empresas y de las personas involucradas en el objeto de estudio han sido unos de los mayores problemas de esta investigación. Se deseaba contar con información de los equipos de diseño y/o ingeniería de una organización, con una percepción acerca de cómo el diseño y la innovación tecnológica afectan los procesos de la empresa y el producto final. Adicionalmente se contaba con que las empresas participantes del estudio debían estar operando en entornos dinámicos

Después de contactar a las empresas y tener el acceso permitido a ellas, se procedió a realizar el primer contacto con el Director General de la empresa, a quien se le exponían los objetivos del estudio. Asimismo se le preguntaba sobre los participantes potenciales de su empresa que pudieran colaborar en el estudio. Una vez identificado a los colaboradores en el área de ingeniería y/o diseño, el investigador concertó una cita con ellos para la aplicación personal del cuestionario. En algunas empresas se aplicó el cuestionario a varios miembros del equipo de diseño en la misma cita, en otras empresas fue necesario acudir varias veces para complementar los cuestionarios requeridos.

El principal procedimiento a efectuar en esta fase es la realización de entrevistas semiestructuradas con los informantes claves para obtener la información requerida

Para obtener los datos necesarios a las necesidades de estudio se desarrollaron las siguientes actividades

- Entrevista abierta con el Director General y el personal de diseño o ingeniería que designo la empresa (información general).
- Visita a las instalaciones de la empresa para observar su operación (en su caso).
- Obtención de información documental (aplicación de cuestionario).

Con la entrevista abierta se busca una aproximación general a la empresa, con el objetivo de desarrollar una primera descripción de la organización, de su actividad y de su entorno competitivo, en especial de su posición frente a sus competidores, tanto en tamaño, como en ventaja competitiva, y posicionamiento de mercado.

La visita a la infraestructura nos da un panorama general de la capacidad instalada y de las operaciones que se realizan para de este modo profundizar en los mecanismos de obtención de los recursos y capacidades estratégicas detectadas. Asimismo se espera identificar las acciones que se plantean para el aprovechamiento de los recursos y su mantenimiento.

Los cuestionarios se comenzaron a aplicar en el mes de enero del 2007 concluyendo en marzo del 2008. La muestra final es de un total de 234 empresas.

5.3.2.2 Descripción de las empresas que forman parte del estudio

Estas son las empresas que forman parte del estudio y que fueron entrevistadas. A continuación se presentan dos tablas en las que se engloban las empresas del Estado de México y Cataluña. Se dividen las correspondientes tablas en razón social, población, país, y actividad. Ver Anexo 1.

5.3.2.3 Determinación estadística de la muestra para la encuesta

Una vez delimitado el sector de estudio y las fuentes de información empresarial procederemos a efectuar la determinación estadística de la muestra para la encuesta.

Efectuando el cálculo de la muestra de empresas para EM y Cat

El sector de autopartes en México se compone de 1060 (INEGI, 2009) compañías distribuidas por todo el país concentrándose la mayor parte de ellas en el EM (35%), dando un total de 373 empresas.

Desestimando el 35% (131 firmas) que son grandes empresas (251 empleados o más) tenemos que el 29% son medianas (101-250 empleados), 31% son pequeñas (16-100 empleados), y un 5% son micro (1-15 empleados), lo cual nos da un total de 231 empresas en el EM

Por su parte, el tejido empresarial en la región de Cataluña cuenta con 689 (idescat, 2005) PyMEs manufactureras pertenecientes a la industria automotriz, de las cuales el 67% pertenece a la micro, el 20% a la pequeña y el 13% a la mediana (Tabla 5.1).

Región	Tipo de empresa	Población (N)	%
Estado de México	Mediana	108	29
	Pequeña	116	31
	Micro	18	5
	Total	242	65
Cataluña	Mediana	87	13
	Pequeña	139	20
	Micro	463	67
	Total	689	100

Tabla 5.1 Segmentación de las empresas en el ámbito de estudio

Fuente: Elaboración propia basado en datos de INE, PIMEC, INEGI, Gobierno del Estado de México. 2008

De esta forma se realiza el cálculo estadístico con la finalidad de estipular el número apropiado de PyMEs a encuestar.

$$n_0 = \left(\frac{Z}{E} \right)^2 * p * q \dots [1]$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \dots [2]$$

Siendo

n_0 = Cantidad teórica de elementos de la muestra.

n = Cantidad real de elementos de la muestra a partir de la población asumida o de los estratos asumidos en la población.

N = Número total de elementos que conforman la población, o número de estratos totales de la población.

Z = Valor estandarizado en función del grado de confiabilidad de la muestra calculada. Para un 95 % de confiabilidad el valor estandarizado a asumir es igual a 1.96. (El más empleado)

E = Error asumido en el cálculo.

Para $3 \leq N \leq 10$. Se asume $E = 0.1$ (un error del 10 %).

Para $N > 10$. Se asume $E = 0.05$ (un error del 5 %).

q = Probabilidad de la población que no presenta las características.

Con este parámetro se asume qué por ciento o proporción de la muestra no puede presentar las mismas características de la población, debido a diversos factores subjetivos y objetivos de los individuos u objetos que conforman la población.

Para $3 \leq N \leq 19$. Se asume $q = 0.01$ (un 1 %).

Para $20 \leq N \leq 29$. Se asume $q = 0.01$ hasta 0,02 (del 1 al 2 %).

Para $30 \leq N \leq 79$. Se asume $q = 0.02$ hasta 0,05 (del 2 al 5 %).

Para $80 \leq N \leq 159$. Se asume $q = 0.05$ hasta 0,10 (del 5 al 10 %).

Para $N \geq 160$. Se asume $q = 0.05$ hasta 0.20 (del 5 al 20 %).

p = Probabilidad de la población que presenta las características. Es decir la probabilidad que tiene la muestra en poseer las mismas cualidades de la población (homogeneidad) y está determinada por:

$$\text{Como } p + q = 1 \text{ (Probabilidad máxima) } [p = 1 - q]$$

S = Desviación estándar de la muestra = 50%

Los cálculos se realizaran divididos en dos bloques uno con respecto al Estado de México y el otro para Cataluña. como sigue:

1. Para el primer cálculo correspondiente a Estado de México tendremos los siguientes datos

$N = 231$

$Z = 95\% = \pm 1.96$

$E = 0.05$

$q = 0.10$ (tomando la más desfavorable).

$$P = 1 - q = 1 - 0.1 = 0.9$$

Aplicando la formula (1) y substituyendo datos.

$$n_0 = \left(\frac{Z}{E}\right)^2 * p * q \qquad n_0 = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 * 0.9 * 0.10$$

$$[n_0 = 138.2976 \approx 138]$$

Si se cumple la condición $N > n_0(n_0 - 1) \dots [3]$ esta es la muestra correcta que debemos tomar

$$242 > 138(138 - 1) = 242 < 18906$$

Al no cumplirse la condición aplicaremos la formula [2] para obtener cantidad real de elementos de la muestra

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \qquad n = \frac{138}{1 + \frac{138}{242}} = 87.88 \approx 88$$

$$[n = 87.88 \approx 88]$$

2. Ahora calcularemos la muestra que debemos tomar para Cataluña en el que emplearemos los siguientes datos:

$$N = 689$$

$$Z = 95\% = \pm 1.96$$

$$E = 0.05$$

$$q = 0.20 \text{ (tomando la más desfavorable).}$$

$$P = 1 - q = 1 - 0.20 = 0.8$$

Utilizando la formula (1) y substituyendo datos tenemos.

$$n_0 = \left(\frac{Z}{E}\right)^2 * p * q \qquad n_0 = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 * 0.8 * 0.20 = 245.8624 \approx 246$$

$$[n_0 = 245.8624 \approx 246]$$

Comprobando la condición $N > n_0(n_0 - 1) \dots [3]$

$$689 > 246(246 - 1) = 689 < 60270$$

Al no cumplirse la condición [3], empleamos la formula [2] y tenemos

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \qquad n = \frac{246}{1 + \frac{246}{689}} = 181.2770 \approx 181$$

$$[n = 181.27 \approx 181]$$

De lo anterior considerando un 95 % el nivel de confianza, asumiendo que el error de cálculo (E) sea de un 5 % (0,05) y estimando que solamente el 10 % de la muestra seleccionada no reúna las características de la población ($q= 0.1$), se determinó una muestra de 88 empresas en México. Por su parte en Cataluña nos arroja una muestra de 181 empresas.

De las 231 empresas identificadas en el EM se contactó con 126, de las cuales estuvieron de acuerdo en participar en el estudio 112 empresas en total: 44 medianas, 62 pequeñas, y 6 micro empresas (88,8% del total contactado).

En Cat., de las 261 empresas identificadas se contactó con 134, de las cuales estuvieron de acuerdo en participar en el estudio 122 empresas en total: 33 medianas, 87 pequeñas, y 2 micro empresas (91,1% del total contactado).

5.3.2.4 Diseño y descripción del cuestionario

Este cuestionario, está basado principalmente en la revisión bibliográfica. Específicamente, para la elaboración de las preguntas se revisaron los ítems y parámetros utilizados en la literatura especializada, y esencialmente en los trabajos que analizan este tipo de variables pertenecientes al modelo que estamos utilizando en este trabajo.

Como un intento de corroboración del conjunto final de ítems obtenidos, se efectúa un proceso de prueba del cuestionario (Grande y Abascal, 1994) mediante la realización de un pre test que permita detectar y subsanar posibles errores ambigüedades y deficiencias del mismo.

Este pre test se lleva a cabo mediante la celebración de encuentros personales con dos expertos académicos (Barcelona, España) y con Gerentes de Diseño de tres empresas, con sede en la Ciudad de México, también se aplicó a cinco posibles candidatos que pertenecieran al equipo de diseño de PyMEs manufactureras, de tal forma que cada uno de ellos pudiera resolver el cuestionario señalando los posibles inconvenientes y defectos encontrados en el mismo.

El cuestionario definitivo refleja la estructura del modelo objeto de contrastación. El cuestionario consta de 43 preguntas, de tipo cerrado y está dividido en las siguientes secciones:

1. Características de la empresa
2. Diseño
3. Innovación
4. Datos de la empresa y del encuestado

En las tablas 5.2a y 5.2b se establece una comparación entre las variables medidas y las preguntas del cuestionario.

<i>Sección</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Indicador</i>	<i>Pregunta</i>
Características de la empresa	Estrategia competitiva	Competencias	1
	Desarrollo de productos	Obstáculos	2
		Información	3
		Valoración	4
	Sector de actividad	Productos estratégicos	5
Diseño	Conceptos	Descripción	6
		Etapas	7
		Dificultades	8
	Importancia	Rango	9
	Función del diseñador	Función	10
		Labores	11
	Actividades del proceso de diseño	Análisis e información	12
		Conceptos y alternativas	13
		Desarrollo de alternativas	14
		Industrialización y lanzamiento	15
	Colaboración entre departamentos	Importancia	16
	Satisfacción del producto	Condición	17
	Conocimientos y experiencia	Alcances	18
	Patentes y modelos de utilidad	Cuantificación	19
	Objetivos de la aplicación	Objetivos	20
	Beneficios tangibles	Valoración	21
	Beneficios intangibles	Valoración	22
	Generalidades	Análisis de desarrollo	23

Tabla 5.2a Correspondencia obtenida entre las variables medidas y las preguntas del cuestionario

Fuente: Elaboración propia

<i>Sección</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Indicador</i>	<i>Pregunta</i>	
Innovación	Cultura de la innovación	Concepto	24	
		Importancia	25	
		Ambito	26	
		Lugar	27	
	Gestión de la innovación	Distribución del gasto	28	
		Fuentes de información	29	
		Factores	30	
		Tipos	31	
		Ventas	32	
		Razón social	33	
Datos de la empresa y del encuestado	Datos de la empresa	Dirección	34	
		Población	35	
		Código postal	36	
		Principales actividades	37	
		Numero de empleados	38	
		Años de constitución	39	
		Datos del encuestado	Nombre	40
			Cargo que ocupa	41
	Teléfono de contacto		42	
	Correo electrónico		43	

Tabla 5.2b Correspondencia obtenida entre las variables medidas y las preguntas del cuestionario

Fuente: Elaboración propia

Para su análisis cada parte del cuestionario se ha dividido en secciones y apartados, (A.1, A.2, etc.) donde cada uno pertenece a una variable identificada por un número (V1, V2, etc.) y su respectiva correspondencia con cada pregunta, así como el elemento que se quiere conocer y la hipótesis que se quiere contrastar (H1, H2, etc.), estas relaciones aparecen en las tablas 5.3a 5.3b y 5.3c. A continuación se describen cada una de las secciones con sus respectivas variables.

La sección I (Características de la empresa) se dedica a analizar la empresa por medio del sector de actividad, posición en el mercado, estrategias competitivas, valoración y desarrollo de producto.

Para definir la idoneidad de las estrategias, objetivos y estructura de la empresa, (V1-V8) indagamos en la sección A1 sobre sus factores claves para competir, y tácticas respondiendo a H1 y SH 1.1. Posteriormente en el punto A.2 (V9-V25) conocemos el modo de desarrollar los productos, los factores más importantes que consideran las empresas, y valoración de producto obteniendo así los elementos esenciales sobre el proceso de diseño.

Con A.3 pretendemos discernir sobre el sector de actividad, lo que nos ayudara a entender la situación de la empresa y comprobar la H1 y SH1.1 (V26-V31).

En la sección II (Diseño) se reúnen las variables representativas de los elementos que componen el diseño de producto desde los conceptos fundamentales hasta las técnicas y procedimientos utilizados en las compañías. Esta sección se inicia en B.1 con los conceptos fundamentales, situación de la dirección del proceso de diseño, análisis de etapas, y la identificación de las personas que realizan esta función para lo cual se usan hasta 26 ítems (V32-V57) con objeto de medir las percepciones y distintas posibilidades de diseño que puede tener la empresa y comprobar H2, SH2.1, SH2.2.

La valoración que se le da al diseño así como el concepto del diseñador industrial que se tiene en la empresa se evalúa en las secciones B.2 y B.3 en 17 ítems (V58-V60, V61-V74) demostrando H2, SH2.1, SH2.2. En la sección B.4 se analizan y valoran las actividades relacionadas con el proceso de diseño en cuatro fases fundamentales: información y análisis, conceptual y/o alternativas, desarrollo de alternativas, industrialización y lanzamiento. Esta evaluación se realiza en aspectos básicos como: Metodologías, estudio de producto y mercados, técnicas de creatividad, y herramientas instrumentales (V75-V109) contrastando H2, SH2.1, SH2.2.

A continuación el proceso de diseño en la empresa se valora desde el punto de vista de la gestión del diseño B.5, para lo cual se plantean un conjunto de ítems seleccionados que recogen las principales herramientas asociadas a esta variable, en la sección B5.1 (V110-V113) se abarca el tema de la colaboración entre áreas, y en la sección B5.2 (V114-119) el grado de satisfacción de producto: Dando los elementos necesarios para explicar SH 2.2.

Asimismo, en B.6 trata de evaluarse la importancia de los conocimientos y la experiencia en diseño (V120-V122). Las patentes y modelos de utilidad como resultado del diseño se exploran en B.7 (V123-128), comprobando H1, H2, SH 2.2.

Otro valor relevante es el de B.8 que son los objetivos de la aplicación del diseño (V129-V141) y exponer H2, SH2.1, SH2.2.

La sección II concluye con dos grupos B.9 (V142-V150) y B.10 (V157-V159) y que se refieren a las consecuencias y beneficios tanto tangibles como intangibles que produce el diseño en el ámbito empresarial exponiendo con esto SH 2.3, SH 2.4. Al final se hace referencia a aspectos generalidades para saber los tiempos para recuperar la inversión y desarrollo de un nuevo producto, así como el tiempo de antigüedad del departamento de diseño contrastando H1, H2.

En la *sección III (Innovación)* se busca establecer los conceptos, factores, tipos y problemática que las PyMEs tienen sobre innovación.

El apartado C1 cultura de la innovación (V160-V180) se exploran los factores principales que produce la innovación en las empresas comprobando H3, SH3.1, H5.

La gestión de la innovación se aborda en el apartado C.2 (V181-V210) donde se examinan los procesos orientados a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos en la obtención de nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes. Exponiendo H3, SH3.1, H4, H5.

Finalmente la *sección IV (Datos de la empresa y del encuestado)* incluye las cuestiones sobre el encuestado y la empresa tomadas como variables socio demográficas que tienen como finalidad obtener un perfil y reunir los datos generales relacionados con la organización en los que tenemos: nombre de la empresa, actividad principal, tamaño (en función de empleados fijos y

eventuales) y antigüedad de la empresa (V211-V221). El objetivo de este apartado es el de poder contar con unas variables de identificación y control.

Cada una de las secciones está conformada por una serie de afirmaciones que describen aspectos de la realidad sobre cada una de las variables a medir. Para ello se pide al encuestado que valore en una escala de Likert de 5 puntos (1= completamente en desacuerdo, 2 = completamente de acuerdo) la consistencia de las afirmaciones, en qué medida estas se corresponden con la realidad de la empresa. Se ha elegido la escala de Likert de 5 puntos ya que, cuanto mayor es el número de posiciones de la escala, mayor la complejidad en su interpretación por parte de los encuestados.

En el Anexo A2 se incluye el cuestionario completo

Se realizó una prueba piloto del nuevo cuestionario, las cuales se ejecutaron personalmente con una duración promedio de 50 minutos, este hecho hizo que se ajustara, eliminando con esto algunas preguntas que no aportaban nada a la investigación y conjuntando otras en bloques compactos para su resolución sea más rápida y sencilla. De este modo se resumió el número de preguntas efectivas y el tiempo de resolución se acortó a 20 minutos.

Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas						
Apartado	Sección	Variable	Aspectos	Item	Descripción	Hipótesis contrastada
I. Características de la empresa	A1	Estrategias competitivas	¿Cuál considera que es su factor clave para competir?	V1	Calidad	H1, SH1.1
				V2	Proceso de manufactura	
	A2	Desarrollo de productos	¿Cuál es el principal obstáculo que enfrenta la empresa para desarrollar nuevos productos?	V3	Innovación Tecnológica	H1
				V4	Plazos de entrega	
				V5	Precio	
				V6	Mejoras al diseño del producto	
				V7	Servicio a clientes	
				V8	Otros (Especifique)	
				V9	Capital para invertir	
				V10	Demanda de mercado	
A2	Desarrollo de productos	¿Cuál es la información de partida para iniciar el desarrollo de un nuevo producto?	V11	Infraestructura para manufactura	H1	
			V12	Personal capacitado		
			V13	Soporte financiero		
A2	Desarrollo de productos	¿Cuál es el aspecto que más valora de un producto?	V14	Gente creativa	H, SH1.1	
			V15	Coste		
			V16	Sin ninguna especificación inicial		
A2	Desarrollo de productos	¿Cuál es el aspecto que más valora de un producto?	V17	A partir de las necesidades del cliente, con indicaciones parciales de las condiciones que bene que cumplir el producto, funciones, calidad, precio, recursos y tiempo de desarrollo	H1	
			V18			
			V19	Prestaciones		
A3	Características del sector de actividad	Número de productos estratégicos	V20	Fiabilidad	H1	
			V21	Apariencia		
			V22	Seguridad		
			V23	Dureabilidad		
			V24	Ergonomía		
			V25	Facilidad de uso		
			V26	Facilidad de uso		
			V27	0		
			V28	1		
			V29	2		
V30	3					
V31	Más de 4					

Tabla 5.3a Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas

Fuente: Elaboración propia

Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas						
Apartado	Sección	Variable	Aspectos	Ítem	Descripción	Hipótesis contrastada
II. Diseño	B1	Conceptos de diseño	¿Cuál es su concepto de diseño?	V33	Presentación	H2, SH2.1, SH2.2
				V34	Desarrollo	
				V35	Innovación	
				V36	Ideas	
				V37	Apariencia	
				V38	Proceso	
				V39	Forma	
				V40	Planeación	
				V41	Otros (Especifique).	
	B2	Importancia del diseño en el desarrollo del producto de la empresa	¿Que etapa considera de mayor atención en el diseño de un producto?	V42	Conceptualización del producto	H2, SH2.1, SH2.2
				V43	Beneficios del producto	
				V44	Identificación de marca	
V45				Análisis del consumidor final		
V46				Análisis de costes		
V47				Otros (Especifique).		
B3	Función del diseñador	¿Que etapa genera mayores dificultades en su proceso de diseño?	V48	Generación del concepto inicial	H2, SH2.1, SH2.2	
			V49	Dibujos de detalle		
			V50	Fabricación		
			V51	Montaje		
			V52	Puesta en marcha		
			V53	Lay out		
			V54	Materiales		
			V55	Ensamble		
			V56	Entrega final (distribución)		
V57	Otros (Especifique).					
B2	Importancia del diseño en el desarrollo del producto de la empresa	Importancia que se le da al diseño en el desarrollo del producto de su empresa	V58	Baja (se considera un elemento secundario)	H2	
			V59	Mediana (Participan diseñadores, coordinados por otras áreas de la empresa)		
			V60	Máxima (como un factor de diferenciación en la estrategia empresarial)		
			V61	Visualizar el concepto del producto		SH2.1, SH2.2
			V62	Seleccionar los materiales a emplear		
			V63	Realiza los diseños de detalle		
V64	Diseñar complementos del producto					
V65	Construir prototipo					
V66	Representar diferentes alternativas de diseño					
B3	Función del diseñador	¿Que función cumple el diseñador en la empresa?	V67	Crear nuevos conceptos de producto	SH2.1, SH2.2	
			V68	Convencer a la dirección y "venderle" el diseño		
			V69	Solucionar fallos del producto		
			V70	Fuente de ideas		
			V71	Conocimiento amplio del producto		SH2.1, SH2.2
			V72	Capacidad de trabajar en equipo		
			V73	Conocimiento amplio del proceso de producción		
			V74	La creatividad y la capacidad de innovar		

Tabla 5.3b Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas (cont.)

Fuente: Elaboración propia

Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas								
Apartado	Sección	Variable		Aspectos	Ítem	Descripción	Hipótesis contrastada	
II. Diseño	B4	Actividades relacionadas con el proceso de diseño	Fase I: Análisis e información	Metodologías	Con que intensidad utiliza en cada una de las fases del proceso de diseño, las técnicas o herramientas mencionadas	V75	Calidad)	H2, SH2.1, SH2.2
				Estudios de productos y mercados		V76	Benchmarking	
				Interacción producto/usuario		V77	Re-ingeniería	
			Fase II: Conceptual y alternativas	Técnicas de creatividad		V78	Análisis de productos	
				Herramientas instrumentales		V79	Encuestas a consumidores y usuarios	
						V80	Estudios de mercado	
			Fase III: Desarrollo de alternativas	Metodologías		V81	Análisis ergonómico	
						V82	Análisis de uso	
				Herramientas instrumentales		V83	Estudios de forma y función	
						V84	Brainstorming (Lluvia de ideas)	
	Metodologías	V85		TRIZ (Innovación sistemática)				
		V86		Otras (citar)				
		V87		CAD 2D				
	Fase IV: Industrialización y lanzamiento	Metodologías	V88	CAD 3D				
			V89	CAS (Diseño de superficies de clase A)				
		Herramientas instrumentales	V90	Modelado físico				
			V91	Simulaciones 3D (Renderizadas)				
		Metodologías	V92	DFMA (Diseño por fabricación y montaje)				
			V93	DtC (Diseño por coste)				
			V94	Reingeniería				
Herramientas instrumentales		V95	CAD 2D					
		V96	CAD 3D					
		V97	CAS (Diseño de superficies de clase A)					
	V98	Modelado físico						
	V99	Simulaciones 3D						
	V100	CAE básico						
B5.1	Colaboración entre departamentos	Que grado de colaboración existe entre los diferentes departamentos de la empresa	V101	AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos)	H2, SH 2.2			
			V102	DtC (Diseño por coste)				
			V103	CAD 2D				
			V104	CAD 3D				
			V105	Modelo funcional				
			V106	Prototipado / prototipado rápido				
			V107	Simulaciones 3D				
			V108	CAE (Ingeniería asistida por computadora/ordenador)				
			V109	Realidad virtual				
B5.2	Grado de satisfacción del producto	Grado de satisfacción del producto	V110	Diseño, Producción	H2, SH 2.2			
			V111	Diseño, Ventas, Compras				
			V112	Producción, Ventas, Compras				
			V113	Diseño, Compras, Producción, Ventas.				
			V114	Están los productos diferenciados				
			V115	Satisfacen las necesidades del mercado.				
			V116	Están actualizados técnica o estéticamente				
			V117	Tienen ventajas en fabricación y montaje				
			V118	Permite diferenciarlo de la competencia.				
			V119	El personal se auto reconoce en la empresa				

Tabla 5.3c Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas (cont.)

Fuente: Elaboración propia

Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas							
Apartado	Sección	Variable	Aspectos	Item	Descripción	Hipótesis contrastada	
II. Diseño	B6	Conocimientos y experiencia en diseño	Marcar las siguientes afirmaciones según si son mayor o menormente acertadas teniendo en cuenta la política de diseño de la empresa:	V120 V121 V122	Conoce el alcance y las posibilidades de aplicación del diseño. La mayoría de personas implicada en el desarrollo de productos tienen clara la relación entre diseño y desarrollo de producto. Diferencia las actividades de diseño e Ingeniería de producto.	H2, SH 2.2.	
	B7	Patentes y modelos de utilidad	Cuántas patentes y/o modelos de utilidad, que son consecuencia de la aplicación del diseño industrial ha solicitado la empresa en los últimos tres años	V123 V124 V125 V126 V127 V128	0 1 2 3 4 Mes de 4	H1, H2	
	B8	Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa	Marcar según los objetivos en la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa.	V129 V130 V131 V132 V133 V134 V135 V136 V137 V138 V139 V140 V141	Mejorar las características de los productos. Introducción de nuevos productos. Mantenimiento/mejora. Adaptarse a las necesidades de los clientes. Reducción de costes. Apertura de nuevos mercados. Adaptación de normas de calidad. Reducción del coste del producto. Reducción de la inversión en desarrollo. Facilitar el proceso de fabricación y montaje. Incrementar la fiabilidad / calidad. Incrementar seguridad. Obtener atributos diferenciadores.	H2, SH2.1, SH2.2.	
	B9	B9.1	Beneficios tangibles	Valore los beneficios tangibles de la aplicación del diseño en su empresa	V142 V143 V144 V145 V146 V147 V148 V149 V150	Aumento de competitividad. Incremento del volumen de ventas. Porcentajes de exportaciones. Beneficios económicos. Mejora de la rentabilidad de la empresa. Cuota de mercado. Simplificación del mantenimiento. Reducción de los tiempos de desarrollo de producto. Reducción de la tasa de fallas debidas al diseño.	H2, SH 2.2.
		B9.2	Beneficios intangibles	Valore los beneficios intangibles de la aplicación del diseño en su empresa	V151 V152 V153 V154 V155 V156	Diferenciación posicionamiento de producto. Identidad de marca / empresa. Mejora de la imagen de la empresa. Calidad percibida. Satisfacción, fidelidad de los clientes. Entrada a nuevos segmentos de mercado.	H2, SH 2.2.
	B10	Generalidades	Evolúe	V157 V158 V159	Tiempo de desarrollo de un nuevo producto. Tiempo de retorno de la inversión de un nuevo producto. Tiempo de antigüedad del departamento de diseño en su empresa.	H1, H2.	

Tabla 5.3d Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas (cont.)

Fuente: Elaboración propia

Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas									
Apartado	Sección	Variable	Aspectos	Item	Descripción	Hipótesis contrastada			
III Innovación	C1	Cultura de la innovación	¿Cuál es su concepto de innovación?	V160 Algo nuevo V161 Creación V162 Proceso V163 Valor V164 Diseño V165 Algo mejor V166 Cambio V167 Diferente V168 Ideas V169 Otros (Especifique).		H3, SH3.1, H4, H5			
			¿Qué importancia tiene la innovación dentro de las actividades de su empresa?	V170 Muy importante V171 Importante V172 Indiferente		H3, SH3.1, H5			
			¿En caso de innovar, sería en?	V173 Maquinaria V174 Distribución en planta, mejora de instalaciones V175 Informática V176 Productos		H3, SH3.1, H4, H5			
			¿Dónde se aplica la innovación dentro de las actividades de la empresa?	V177 En los productos que se manufacturan V178 Diseño V179 Servicios V180 Otros (Especifique)		H3, SH3.1, H4, H5			
	C2	Gestión de la innovación	¿Como es la distribución del gasto en actividades de innovación y desarrollo tecnológico?	V181 Adquisición de maquinaria y equipo V182 Diseño industrial o actividades de arranque de producción tecnológicamente nueva o mejorada V183 Lanzamiento al mercado de innovaciones tecnológicas V184 Adquisición de otra tecnología externa V185 Capacitación ligada a actividades de innovación V186 Investigación y Desarrollo de Tecnología		H3, SH3.1, H5			
			¿Cuales son las fuentes internas de información más importantes para la innovación en la empresa?	V187 Gerencia general V188 Departamento de producción V189 Departamento de ingeniería V190 Departamento de compras V191 Departamento de mercadotecnia V192 Control de calidad		H3, SH3.1, H4, H5			
			¿Factores que influyen en el avance de la innovación?	V193 Riesgo económico excesivo V194 Falta de fuentes de financiamiento adecuadas V195 Falta de personal calificado V196 Falta de información sobre mercado V197 Costes de innovación muy elevados. V198 Rigidez de la organización de la empresa V199 Falta de información sobre tecnología V200 Falta de receptibilidad de la clientela a nuevos productos		H3, SH3.1, H4, H5			
			¿En que consisten las innovaciones que se han realizado en la empresa?	V201 Utilización de nuevos materiales V202 Nuevas partes funcionales V203 Funciones fundamentalmente nuevas V204 Innovaciones organizacionales a raíz de la introducción de nuevas tecnologías V205 Utilización de materiales intermedios V206 Utilización de tecnología radicalmente nueva V207 Nuevas técnicas de producción V208 Nuevo software profesional		H3, SH3.1, H4, H5			
			¿La mayor parte de las ventas de la empresa han sido por?	V209 Por productos tecnológicamente nuevos V210 Por productos sin cambios		H3, SH3.1, H4, H5			
			IV Datos de la empresa y del encuestado	D1	Datos de la empresa	Información general	V211 Razón social V212 Dirección V213 Población V214 Código postal V215 Principales actividades de la empresa V216 Numero de empleados V217 Años de constitución de la empresa		Variables de identificación y control
							D2		

Tabla 5.3e Variables medidas en el cuestionario de innovación y diseño en relación con las hipótesis contrastadas (cont.)

Fuente: Elaboración propia

5.3.2.5 Aspectos de validez y fiabilidad

Los requisitos esenciales que debe reunir todo instrumento de recogida de datos son: la validez y la fiabilidad. La validez hace referencia al mismo proceso operacional, es decir, si los indicadores elegidos miden realmente los conceptos teóricos a estudiar. La validez de la medición es un concepto que tiene las siguientes modalidades (Cea, 2001). 1. Validez del contenido; 2. Validez convergente; 3. Validez del constructo; 4. Validez externa; 5. Consistencia Interna.

La fiabilidad de un instrumento se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto y objeto produce resultados similares. En este sentido se ha procurado que todas las medidas utilizadas sigan los criterios ya establecidos, garantizando así la validez y fiabilidad de nuestro instrumento de medición. En la tabla 5.4 se muestra un compendio de estas particularidades; por su parte en la figura 5.5 se establece la fiabilidad de las variables independientes.

Validez del contenido

Es el grado en el cual el cuestionario refleja un dominio específico del contenido que se desea medir. Es decir, es el grado en que la medición representa el concepto a medir (Zeller y Carmines, 1980). Para asegurar la validez del contenido, el cuestionario fue revisado antes de ser aplicado por académicos y personas que trabajan en departamentos de diseño y empresas del sector del automóvil.

Validez convergente

Grado en el cual se obtienen los mismos resultados en la medición de un concepto al aplicar distintos métodos de medición. Esto hace referencia a la triangulación de métodos propuesta por Denzin (1986). En este estudio se utilizaron múltiples métodos de recogida de datos. La información del cuestionario fue ampliada con entrevistas realizadas entre las empresas participantes. Adicionalmente al cuestionario se obtuvo información extra de algunas empresas.

Validez del constructo

Se refiere al grado en que una medición se relaciona de manera consistente con otras mediciones, de acuerdo con hipótesis derivadas de la teoría, y que conciernen a los constructos que se están midiendo (Zeller y Carmines, 1980). Es un indicador del grado en el cual la teoría que hay detrás del constructo, efectivamente lo explica (Cea, 2001). La validez del constructo es evidente cuando el patrón de correlaciones entre las variables conforma lo que predice la teoría. Los constructos utilizados en esta investigación fueron identificados en teorías ya establecidas, y operacionalizaciones previas en otros estudios.

Validez externa

Grado en el cual se asegura que la muestra es representativa de la población que se desea generalizar (Cea, 2001). El muestreo aleatorio especificado utilizado en este estudio permite generalizar los datos de una población. Asimismo, la aplicación de múltiples métodos en nuestra investigación incrementa la validez externa de los resultados y, por tanto los resultados pueden ser generalizables a la población.

Componente	Definición	Técnicas aplicadas y resultados
Validez del contenido	Grado en el cual el cuestionario refleja un dominio específico de contenido de lo que se desea medir (Zeller y Carmines, 1980)	Revisión por expertos y análisis del grado de consistencia entre ellos. Prueba preliminar del cuestionario con dos expertos académicos y con Gerentes de Diseño de tres empresas, y a cinco posibles candidatos.
Validez convergente	Grado en el cual múltiples intentos para medir el mismo concepto con diferentes métodos llegan a una misma evidencia (Denzin, 1986)	Evidencia de diferentes fuentes obtenidas de diferentes formas. Adicional a la información obtenida de los 234 cuestionarios se realizaron 27 entrevistas
Validez del constructo	Grado en el que una medición se relaciona de manera consistente con otras mediciones, de acuerdo con hipótesis derivadas de la teoría y que concierne a los constructos que se están midiendo (Zeller y Carmines, 1980)	Los constructos utilizados son identificados de la teoría y de la investigación cualitativa preliminar
Validez externa	Grado en el cual se asegura que la muestra es representativa de la población a la que se desea generalizar (Denzin, 1986)	Identificación de las empresas según el perfil definido y el área geográfica seleccionada de las bases de datos de SABI, ANFAC, CCB, SIEM, INA, AMIA, CANACINTRA, COPARMEX, DIRCE, Pimesdat, SIMPPI, ANPACT.
Consistencia interna: Fiabilidad	Grado en el cual otros investigadores aplican las mismas definiciones operacionales a otras poblaciones similares y obtienen resultados similares. (Cea, 2001). El método usado para la confirmación de la fiabilidad de las variables es el Alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) El valor del Alfa de Cronbach (α) cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad respetable a partir de 0,80. (Kaiser, 1965; Feldt, 1980; Peterson, 1994; Ledesma, y Molina, 2002; Merino, 2003)	Valores obtenidos del Alfa de Cronbach mayores a 0,8

Tabla 5.4 Compendio de los aspectos de validez y fiabilidad

Fuente: Elaboración propia

Consistencia Interna: Fiabilidad

Grado en el cual las medidas están libres de error y, por lo tanto, cuentan con resultados consistentes. La exactitud del constructo se asegura cuando otros investigadores aplican las mismas definiciones operacionales a otras poblaciones similares y obtienen resultados equivalentes (Cea, 2001). Algunas de las variables de nuestro estudio, se han elaborado a partir de estudios previos.

Para esta prueba se utiliza el estadístico de fiabilidad de Cronbach. El alfa de Cronbach se basa en la relación promedio de las variables dentro de cada uno de los constructos. Se consideran satisfactorios los niveles de alfa superiores a 0.7 para investigaciones preliminares o exploratorias (Kaiser, 1965; Feldt, 1980; Peterson, 1994; Ledesma, y Molina, 2002; Merino, 2003).

Los datos más relevantes del análisis de datos inicial muestran que existe evidencia de la validez de contenido, convergente, determinante y externa, por lo que hay soporte para la validez de los constructos. De este modo, la fiabilidad de las escalas, medidas a través del coeficiente de Cronbach, nos determina que las variables *función del diseñador y patentes*, no son significativas para el modelo.

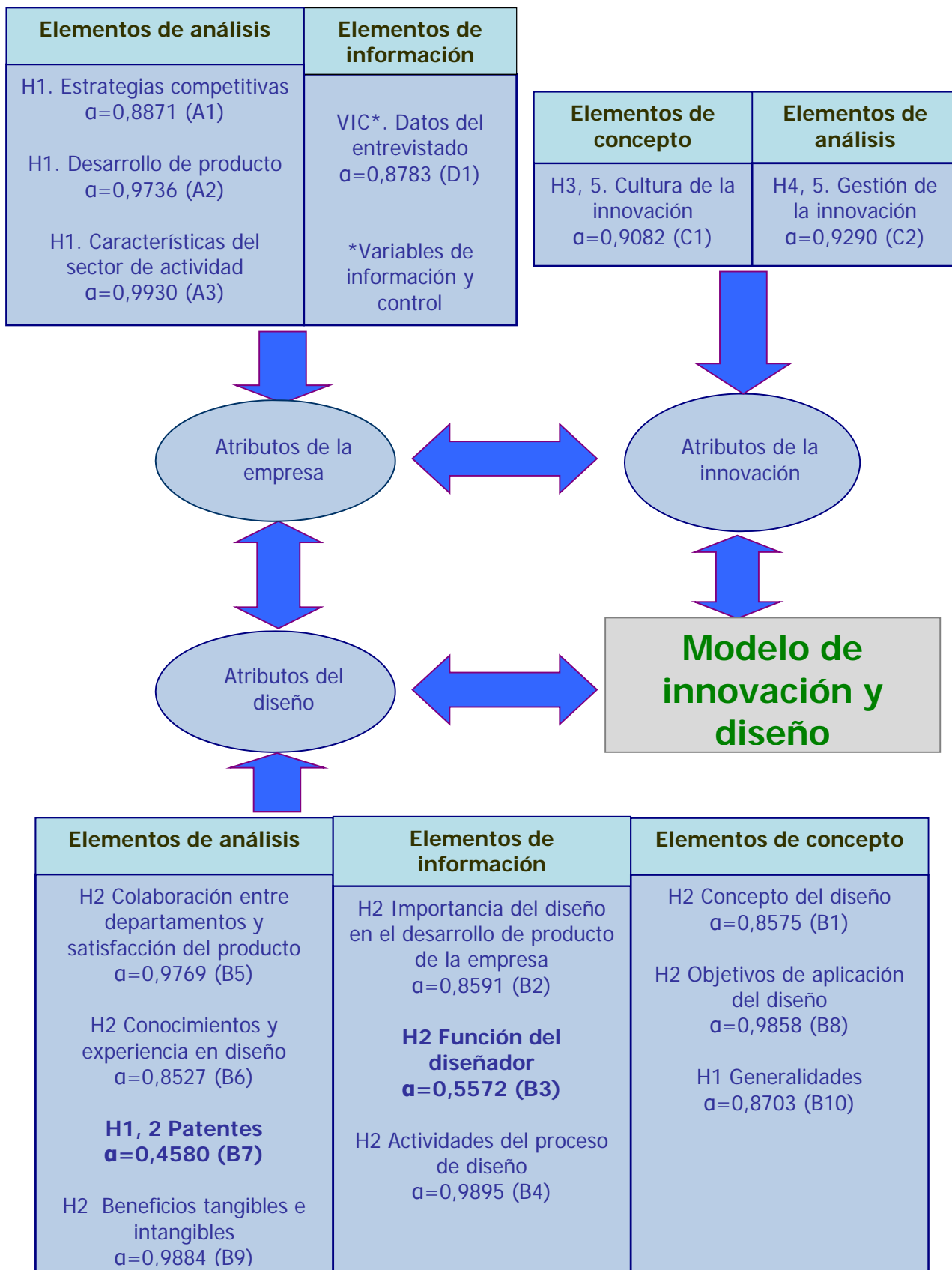


Figura 5.5 Fiabilidad de las variables independientes

Fuente: Elaboración propia basado en Ledesma, y Molina, 2002; Merino, 2003

5.3.3 Fase III. Diagnóstico de resultados

5.3.3.1 Metodología para el análisis de resultados

Los datos obtenidos en el estudio de campo por medio del cuestionario se organizan y se almacenan en bases de datos por áreas de aplicación para su estudio. Posteriormente se efectúa un tratamiento estadístico de los datos que permitan formular observaciones de dos tipos:

- a) Cuantitativos: Centrados en los aspectos directamente observables, cuantificables y medibles, utilizando la estadística como principal herramienta para el análisis.
- b) Cualitativos: Orientados al significado de las acciones, utilizando una metodología interpretativa a partir del análisis cuantitativo de los datos.

El principal instrumento que se utiliza para el análisis será el SPSS Statistics V17.0 que es un programa estadístico informático que permite gestionar bases de datos de gran tamaño así como aplicar técnicas y procedimientos. Esta herramienta permite realizar tanto análisis descriptivos como exploratorios de la muestra.

Los análisis exploratorios muestran las relaciones existentes entre dos variables, permitiendo comprobar supuestos, definición de tendencias así como caracterizar diferencias y correlación de cada sector.

Se realiza un estudio minucioso por cada sección del cuestionario, efectuándola a su vez para el caso del EM y Cat por separado y se hace a sí mismo un análisis comparativo con los resultados globales en conjunto.

Los resultados se mostraran en formato de grafica de líneas. Cada línea muestra los valores extremos y tendencias de una categoría (la categoría o pregunta está indicada en la parte superior), en cada gráfico se realiza una superposición de las respuestas de ambos ámbitos geográficos con la finalidad de comparar los resultados (indicado por diferentes marcadores rombo EM, cuadrado Cat. y por colores azul EM, rojo Cat.).

En el eje horizontal están las diferentes opciones de respuesta a la pregunta y en el eje vertical se encuentra el valor de referencia total (en porcentaje) de aceptación o resultando que tuvo la pregunta, además se indica, en las líneas del grafico el valor porcentual total que obtuvo cada una de las opciones en ambos ámbitos de estudio en todos los puntos de concordancia. En la figura 5.6 se ejemplifica el tipo de grafico utilizado en el análisis de resultados.

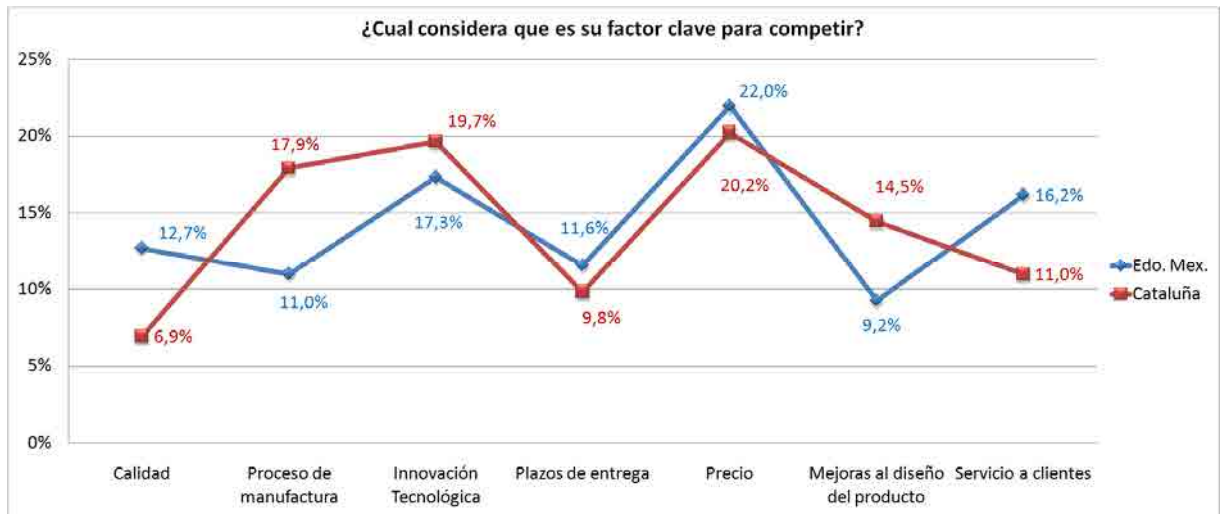


Figura 5.6 Muestra de gráfica de líneas

5.3.4 Fase IV. Estructuración del modelo

En base a la investigación documental y los resultados obtenidos en la investigación de campo tenemos los elementos necesarios para realizar la construcción del modelo de innovación tecnológica en diseño y desarrollo de producto, este modelo se fundamenta de las necesidades reales que tienen las empresas detectadas dentro de las tendencias por sector del cuestionario, así mismo, de la comparativa hecha entre las empresas catalanas y mexicanas.

Este modelo se basa en aspectos del proceso de diseño y desarrollo de producto que surgen de las buenas prácticas que desarrollan las empresas en los diversos sectores estudiados

5.3.5 Fase V. Implantación del modelo

Dentro de la fase de aplicación del cuestionario se detectaron algunas empresas que se interesaron en la investigación, por lo que se tomó la decisión de realizar un estudio a fondo y se les propuso a estas compañías implantar el modelo después de definirlo totalmente, aplicándolo de manera preliminar por un tiempo determinado como parte de su proceso de diseño.

Las PyMEs que se seleccionaron en esta fase son compañías no mayores a 200 trabajadores, del sector manufacturero de la industria de autopartes o que presten sus servicios a la industria automotriz en la fabricación de maquinaria o equipo, que cuenten con un grupo de diseño o departamento técnico.

5.3.6 Fase VI Comprobación del modelo

Después de transcurrir el periodo de prueba del modelo, se realiza una breve entrevista con la dirección y el personal involucrado en el experimento de una de manera individual y colectiva,

recogiendo sus experiencias y conflictos. Las observaciones y sugerencias más viables se incorporaran al estudio para realizar posibles mejoras al modelo.

5.4 Conclusiones del capítulo

Se ha presentado con detalle la metodología para el desarrollo de este trabajo que consta de dos partes:

- a) Labores de investigación documental en el que se efectúa un compendio de información, realizando una revisión crítica de los temas que fundamentan el problema.
- b) Investigación de campo (dividido en seis fases), consistente en una investigación a las empresas que se encuentren en el ámbito de estudio definido previamente, con el fin de contrastar las hipótesis planteadas en esta investigación.

Así mismo se hace referencia a aspectos intrínsecos de la metodología: como la selección de la muestra de empresas; la determinación estadística; características de validez y fiabilidad y finalmente detalles sobre el manejo, análisis e interpretación de datos; implantación y comprobación del modelo propuesto.

Cabe destacar que los elementos primordiales de esta investigación son la innovación tecnológica, PyMEs, diseño industrial y desarrollo de producto, con estas particularidades el modelo de trabajo que se plantea asume que las PyMEs son unidades independientes con características propias y que su principal objetivo es la diferenciación de los productos y la optimización de las operaciones que se realizan en el proceso de fabricación con el consecuente ahorro de recursos; sin embargo este tipo de empresas, son directamente afectadas por elementos internos y externos que también influyen en el desarrollo de la empresa.

Todos los factores internos son inherentes al cambio por medio entre otros del proceso de diseño y la innovación tecnológica, pero esta transformación debe hacerse desde varios aspectos, pasando primero por los implicados directos en el proceso, posteriormente a los equipos de trabajo, y como componente final a las técnicas y herramientas de ejecución.

Este proceso se engloba en un modelo de innovación tecnológica con base en el diseño lo cual nos traerá como potenciales consecuencias, competitividad, eficiencia operativa, diferenciación de producto y lo más importante incremento de valores del producto lo que deriva en la satisfacción del cliente final.

Capítulo 6
**Diagnóstico
de resultados**

6. Capítulo 6. Diagnóstico de resultados

6.1 Introducción

En este capítulo se analizan los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas que se efectuaron en las PyMEs de tercer nivel que prestan sus servicios al sector automotriz en México y Cataluña que fueron seleccionadas y aceptaron participar en esta investigación.

Para cada caso de estudio se efectúa un examen minucioso en las diferentes partes del cuestionario, una vez obtenidos los resultados individuales se hace a un análisis comparativo para de esta manera extraer los resultados globales en conjunto. Los datos conseguidos se mostraran en formato de grafica de líneas, en el eje horizontal están las diferentes opciones de respuesta a la pregunta y en el eje vertical se encuentra el valor de referencia total de aceptación o resultando que tuvo la pregunta. El instrumento utilizado para el procesamiento de datos será el programa estadístico informático SPSS Statistics V17.0.

La información obtenida nos ayudara a demostrar de manera práctica la presencia de un modelo de innovación y definir las técnicas de diseño empleadas; además de las tendencias y comportamientos de las empresas en cuanto a innovación y diseño.

6.2 Resultados comparativos de la encuesta en las PyMEs del sector automotriz del Estado de México y Cataluña

Con la finalidad de facilitar la organización e inspección de datos, clasificamos esta parte de la investigación en tres áreas de estudio: 1. Características de la empresa; 2. Diseño; 3. Innovacion.

6.2.1 Características de la empresa

El objetivo de esta sección es comparar y clasificar a la empresa por medio de las estrategias competitivas (A.1); desarrollo de productos (A.2); y sector de actividad (A.3), para con esto definir la eficacia de las técnicas, capacidades, objetivos y estructura de la misma. De esta manera establecer parámetros de comportamiento para pronosticar las estrategias y tendencias que se prevén en el futuro.

6.2.1.1 Estrategias competitivas

Dentro de los factores de competencia que se reconocen en la empresa (A.1.1) en el EM los más importantes son el precio con el 22%, seguido por la innovación tecnológica (17,3%), y el servicio a clientes (16,2%). Elementos considerados como relevantes calidad (12,7%), y plazos de entrega (11,6%). Los factores que fueron considerados como intrascendentes proceso de manufactura (11%) y mejoras al diseño de producto (9,2%).

En Cataluña el más relevante es también el precio con un 20,2%, aunque destaca que otros factores de competencia importantes también son la innovación tecnológica con 19,7% y los procesos de manufactura con el 17,9%. Los factores considerados menos trascendentes calidad (6,9%), el servicio a clientes (11%), y los plazos de entrega (11,6%).

En ambos ámbitos de estudio el precio resulto ser el mecanismo más importante para competir siguiendo con esto la inercia que actualmente lleva el mercado, sin embargo otro factor que resulto también influyente fue la innovación tecnológica. En el EM la competencia se decanta más hacia aspectos de relación con el cliente como el servicio y la calidad, en Cataluña se aprecia más los aspectos relativos a procesos de manufactura y diseño (Figura 6.1).

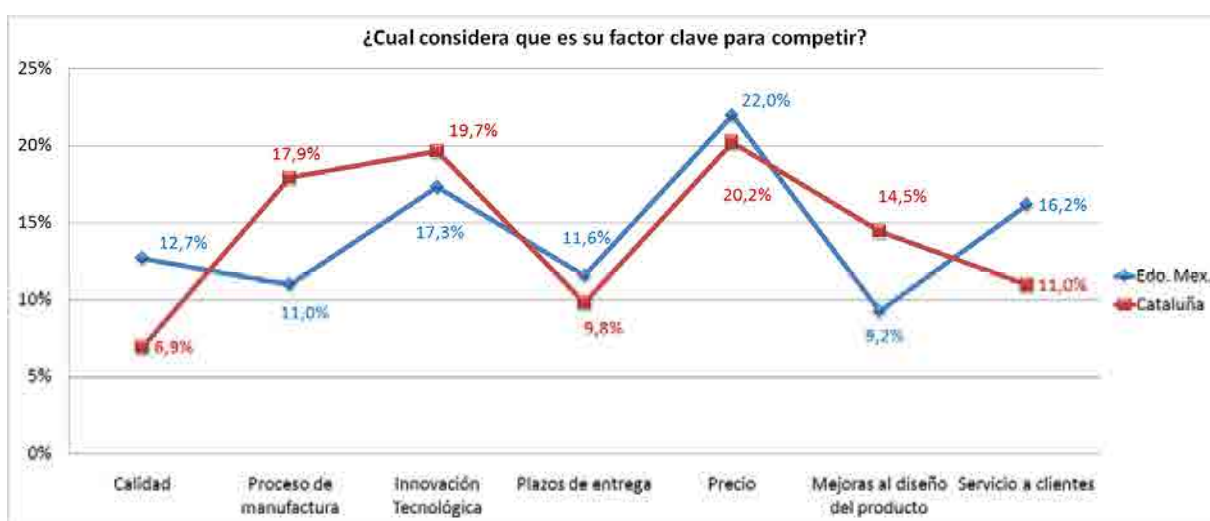


Figura 6.1 Factores de competencia
Fuente: Elaboración propia

6.2.1.2 Desarrollo de productos

Entre los obstáculos más frecuentes para desarrollar nuevos productos (A.2.1) en el EM se detectaron tres como los más relevantes: la infraestructura para la manufactura y el coste con el 17.9%, seguidos por el soporte financiero con el 17,3%. Conceptos apreciados como significativos, personal capacitado (15%), demanda del mercado (13,9%). Consideradas como menos relevantes tenemos capital para invertir (5,2%), gente creativa (12,7%).

En Cataluña los elementos más destacables son la infraestructura para la manufactura, personal capacitado 16,8% y el soporte financiero con el 16,2%. Concepciones valoradas como significativas gente creativa (15,6%), coste (15%). Las menos trascendentes capital para invertir (7,5%), y la demanda del mercado (12,1%).

Los obstáculos que se reflejan como factores comunes en ambos casos resultaron ser como era de esperarse los de índole económico (soporte financiero y coste), debido a la ya señalada época de recesión que se vive, la inversión de capitales se hace en áreas prioritarios para el funcionamiento de la empresa lo que deja de lado otros aspectos no menos importantes pero considerados como triviales como lo es la infraestructura para la manufactura, a estos aspectos se le añade el de la poca atención que se le da a la selección de personal ya que muchas de las empresas encuestadas reflejaron la necesidad de personal con mayor nivel de capacitación (Figura 6.2).



Figura 6.2 Obstáculos para desarrollar nuevos productos
Fuente: Elaboración propia

Como parte de la información de partida para el inicio en el desarrollo de un nuevo producto (A.2.2) se encuentran que para el EM las necesidades del cliente como indicativo es la más notable con el 42,8%, seguida de las indicaciones ya preestablecidas que tiene que cumplir el producto con el 41%. El desarrollo de nuevos productos sin especificación inicial es la menos usual en esta sección (16,2%).

En Cataluña se produce un efecto inverso ya que las indicaciones preestablecidas que tiene que cumplir el producto son la más usuales con el 43,4% seguida de las necesidades del cliente, que también son tomadas en cuenta con el 37%. Al igual que en el EM el desarrollo de nuevos productos sin especificación inicial es la menos recurrente en esta parte (19,7%).

En la actualidad la política que utilizan la mayor parte de las empresas tanto en Cat como EM para arrancar el desarrollo de un nuevo producto es a partir de ciertas condiciones específicas que debe de cumplir el producto cabe destacar que la planeación en cuanto a los recursos y tiempo de desarrollo del proyecto es un factor clave para la subsistencia y la viabilidad del mismo.

No debemos olvidar también que otra parte importante en cuanto al desarrollo de nuevos productos es la información que nos pueda proporcionar las necesidades del usuario o cliente (Craig y Dibrell, 2006), ya que tomando en cuenta estas características tenemos la seguridad de que este producto tendrá mayor aceptación en el mercado (Figura 6.3).

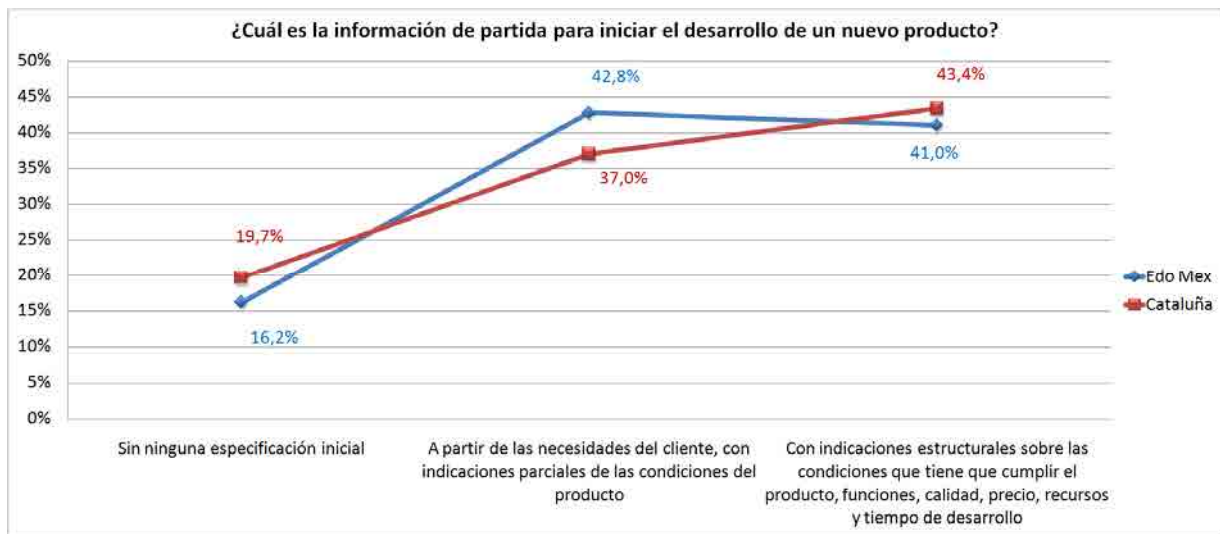


Figura 6.3 Información de partida para el desarrollo de un nuevo producto

Fuente: Elaboración propia

En la sección correspondiente a los aspectos de valoración de un producto (A.2.3) se tomaron en cuenta siete categorías en las que se sintetizan las apreciaciones que la empresa y los usuarios tienen en relación a las características que se desean de un producto: prestaciones, fiabilidad, apariencia, seguridad, durabilidad, ergonomía y facilidad de uso. Estimándola con la siguiente escala 0. Nulo; 1. Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo

En EM la característica más valorada en un producto es la ergonomía (32,4%), seguridad (31,8%), apariencia (22%), las que se consideran importantes fiabilidad (30,1%), facilidad de uso (24,9%), las menos representativas prestaciones (24,9%), durabilidad (24,3%).

Para las empresas catalanas, los aspectos que revisten mayor magnitud son la ergonomía (27,7%), y la facilidad de uso (24,9%); consideradas como importantes se encuentran seguridad (30,1%), durabilidad (30,1%), apariencia (27,2%), prestaciones (24,9%); la de menor significación la fiabilidad (27,2%).

La valorización de las propiedades que poseen los productos en las dos regiones de estudio resulto muy diferente, esto se debe por una parte a la idiosincrasia y a las circunstancias propias del ámbito geográfico en el que se desarrolla cada una de las compañías, y por otra a que la percepción de las necesidades de los clientes hacia los productos varían según las expectativas propias que se tengan.

De esta manera se detectó que en EM se toman más en cuenta factores relacionados con la apariencia física del producto en Cat se priorizan aspectos encaminados a la usabilidad del producto sin embargo, si determinamos atributos comunes tenemos como resultado la facilidad de uso, la apariencia, ergonomía y la seguridad (Figura 6.4).

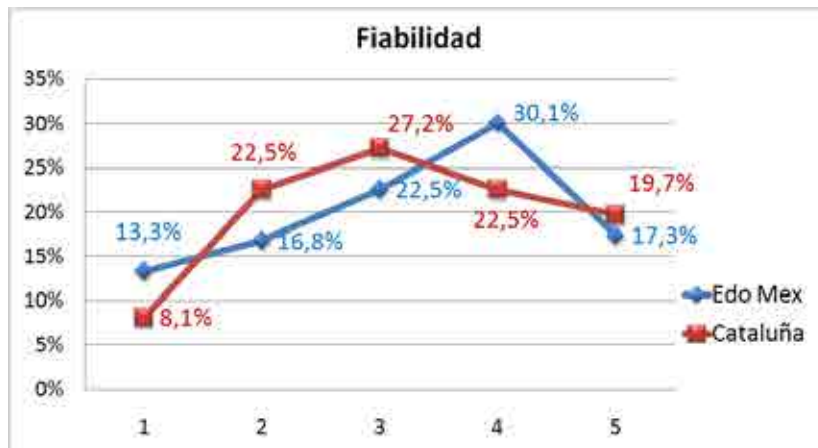


Figura 6.4a Aspectos de valoración de un producto
Fuente: Elaboración propia

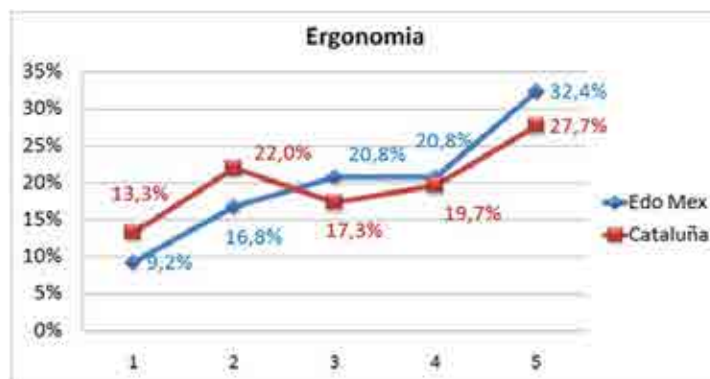


Figura 6.4b Aspectos de valoración de un producto (cont.)
Fuente: Elaboración propia

6.2.1.3 Sector de actividad

Dentro del número de productos estratégicos que tiene la empresa (A.3.1) en el EM se obtuvieron valores muy igualados entre 3, (29,5%); 5, (28,9%) y 4, (28,3 %); productos o más. Las empresas que manejan entre 2, (12,7%) y 1, (0,6%), tienen una menor incidencia con respecto a las demás. Cabe destacar que todas las empresas tienen por lo menos un producto estratégico que manejan.

Por su parte las empresas en Cataluña la mayor parte de ellas tienen entre 3, (25,4%); 4, (23,1%); y 5 (20,8%) productos estratégicos que manejan. En menor proporción tenemos las empresas que manejan entre 2, (11%); y 1, (9,8%). En este caso el 9,8% de las empresas encuestadas revelaron que no tenían ningún producto estratégico dentro de su cartera de productos.

Dentro de un entorno mundial excesivamente competitivo en el cual las empresas literalmente luchan por sobrevivir el número de productos estratégicos con los cuales se pueda contar es fundamental para sustentar los mercados en el que se desenvuelve la empresa por lo que la tendencia que se detecto es que en promedio el 78% (86,7% EM; 69,3% Cat) de las empresas tienen entre tres a más de cinco productos estratégicos, es decir a mayor número de productos mayores posibilidades de éxito, esto también tiene como consecuencia que las empresas deben de desarrollar productos nuevos en muy poco tiempo por un lado para renovar la cartera y por otro para satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes (Hill, 2000).

En síntesis, todas las empresas encuestadas manifiestan que en la actualidad están fabricando más de un producto, de las cuales más del 90% declaran también que todos o alguno de sus productos son de diseño propio (interno o externo). Asimismo, consideran que sus productos están situados en un mercado de competitividad normal-alta y, un 94% de las mismas opinan que dichos productos pueden ganar todavía cuota de mercado. No obstante, la frecuencia con la que renuevan sus productos no está sujeta a ninguna programación temporal, sino que los renuevan cuando consideran necesario (Figura 6.5).

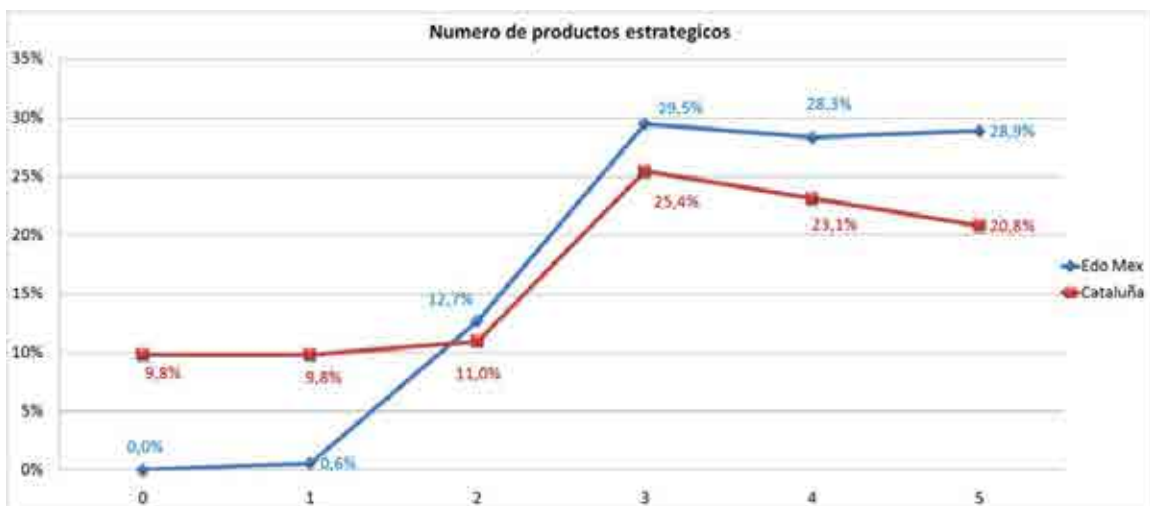


Figura 6.5 Número de productos estratégicos

Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Diseño

El propósito de este módulo es la definición de las variables representativas de los elementos que componen el diseño de producto, desde los conceptos fundamentales, las técnicas y procedimientos utilizados, expectativas hasta los alcances, estrategias y beneficios conseguidos en las compañías.

Para su estudio esta sección se divide en: conceptos de diseño (B.1); nivel jerárquico del diseño (B.2); función del diseñador (B.3); actividades relacionadas al diseño (B.4); diseño en la empresa (B.5); conocimientos y experiencia (B.6); patentes (B.7); objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa (B.8); beneficios de emplear el diseño en la empresa (B.9); generalidades (B.10).

6.2.2.1 Conceptos de diseño

Una parte elemental de esta investigación es la de distinguir cuales son los conceptos de diseño (B.1.1) que se tienen en el seno de la empresa, por lo que se introdujeron nueve alternativas con las que se puede asociar esta idea. En el EM nos encontramos que los conceptos más asociados con la percepción del diseño fueron la de "ideas", (13,9%); "apariencia", (12,7%); "forma", (12,1%).

Conceptos significativos que se detectaron fueron "desarrollo", (13,3%); "innovación" (12,1%); "presentación", (11,6%); y "planeación", (10,4%). Los conceptos según las empresas encuestadas que menos relación tuvieron al concepto de diseño fueron "creación" (8,7%); y "proceso" (6,9%).

En Cat la percepción del diseño tuvo resultados diferentes ya que los conceptos asociados al respecto fueron "innovación", (16,2%); "apariencia", (15%); "desarrollo", (13,9%). Conceptos que se consideran significativos "creación", (12,7%); "ideas", (11%); "presentación", (9,8%); "planeación", (9,8%). El concepto menos aceptado en este ámbito fue "proceso", (2,3%).

El diseño como concepto se interpreta de manera distinta en ambos casos de estudio por un lado en el EM representa por una parte el pensamiento racional en la búsqueda de conocimiento concreto claro y preciso, por otro lado conocimiento tácito originado por los objetos que se perciben habitualmente, ideas funcionales, y estructuras abstractas, sin embargo otros puntos de vista muy cercanos lo relacionan también como un mecanismo que implica el desarrollo de las formas materiales del objeto en cuanto a forma y función.

En Cat tiene dos aseveraciones simboliza la búsqueda de un concepto, una forma o una función identificando las necesidades del usuario considerando sus factores psicológicos y fisiológicos entregando una estética que dará identidad y carácter a los productos además de ser útil y factible de fabricar, también representa la creación o modificaciones a las características particulares de un producto, es decir el diseño también son las innovaciones que puedan ser efectuados en cuanto a forma y función de un objeto.

Un concepto relativo a la percepción del diseño que en ambos ámbitos resulto genérico fue la "planeación" debido en gran medida a que estas dos relaciones guardan una estrecha relación, esto es, tenemos factores que la gente relaciona comúnmente como que en ambos procesos

requieren de la identificación de los objetivos a lograr, se deben de ordenar prioridades determinar los medios adecuados para la consecución de los objetivos, definir estrategias en base al alcance del proyecto y finalmente asegurar la efectiva aplicación de los recursos en lo que se refiere a administración y tiempo (Figura 6.6).



Figura 6.6 Concepto de diseño
Fuente: Elaboración propia

En las empresas el proceso de diseño de un producto se ejecuta por fases o etapas (B.1.2) en el transcurso de estas etapas se desarrollan diferentes actividades previas correspondientes a planificación y consolidación de empresa, dentro de este procedimiento las etapas que se consideran de mayor atención son para el EM: análisis del consumidor final (23,7%); análisis de costes, (22,4%); identificación de marca, (20,8%); conceptualización de producto, (17,9%); cabe destacar que la etapa que representa menor dificultad es la de determinar el beneficio del producto, (14,5%).

Para Cat la etapa que se considera de mayor atención es la del análisis de costes, (23,7%); beneficios del producto, (21,4%); análisis del consumidor final, (20,2%); identificación de marca, (19,7%). La etapa de menos dificultad es la de conceptualización de producto, (15%).

Aunque para el EM la etapa de mayor atención es la que está enfocada al consumidor final, coincidiendo con los resultados obtenidos en la sección A.2.3 (aspectos de valoración de un producto) en donde se observaba que para iniciar el desarrollo de un nuevo producto se parte de las necesidades del cliente, esto nos hace deducir que en esta región se tiene muy presente que para obtener beneficios reales del producto y ventajas competitivas se requiere siempre de tomar en cuenta al usuario del producto para de esta manera poder satisfacer sus necesidades y expectativas al máximo.

Sin embargo un aspecto en el que coinciden ambas regiones en especial Cat es que otro factor a tomar en consideración es el del análisis de costes, ya que conocer los costes del producto y de la organización es un elemento clave de la correcta gestión empresarial, para que el esfuerzo y la energía que se invierte den los frutos esperados.

Es importante este análisis en la planificación de productos y procesos de producción, la dirección y el control de la empresa así como para la determinación de los precios. Además nos ayuda a la localización de puntos débiles de una empresa, determina la parte en la que se deben realizar medidas de racionalización y guía las decisiones de inversión.

La mayoría de los empresarios, principalmente de pequeñas empresas definen sus precios de venta a partir de los precios de sus competidores, sin saber si ellos alcanzan a cubrir los costos de sus empresas. La consecuencia inmediata derivada de ésta situación es que los negocios no prosperan (Figura 6.7).

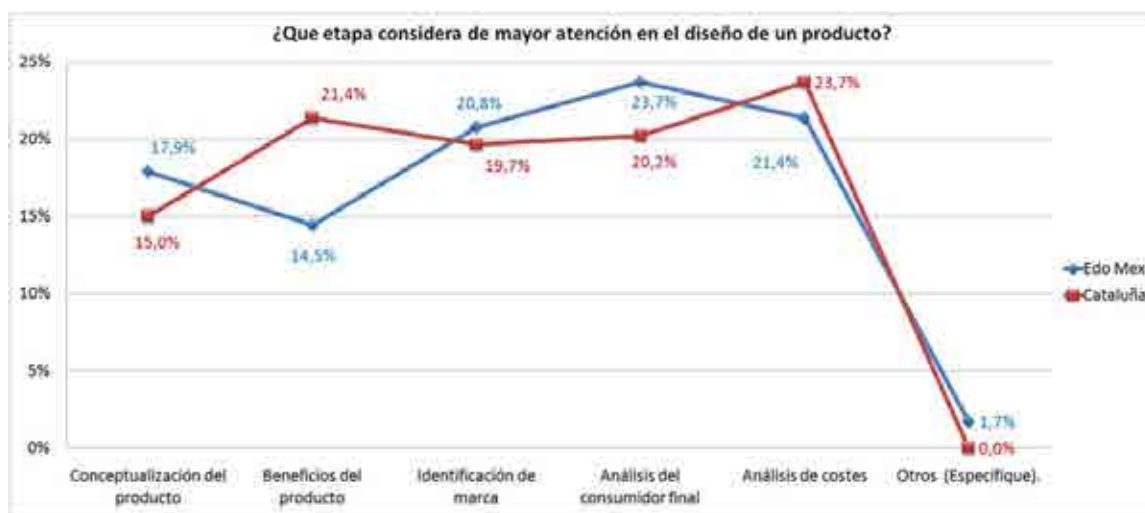


Figura 6.7 Valoración de las etapas en el diseño de producto
Fuente: Elaboración propia

En el despliegue del proceso de diseño algunas etapas representan mayores dificultades que otras (B.1.3) por lo que se identificaron que en el EM son la puesta en marcha, (15,6%); fabricación, (15%); layout, (15%); montaje, (11,6%); y el ensamble, (11%). Las etapas menos representativas en la muestra fueron la generación del concepto inicial y la de materiales, (8,7%).

En Cat las etapas en la que se encontraron mayores dificultades fueron puesta en marcha, (13,9%); ensamble, (13,9%); layout, (12,7%); dibujos de detalle y fabricación, (12,1%). En ambos casos los puntos que representan menor dificultad fueron generación del concepto inicial, (8,7% y 6,9%); entrega final, (3,5% y 5,2%).

Las etapas finales del proceso de diseño en concreto la puesta en marcha, fabricación, y ensamble son las que según los resultados de la encuesta representan mayores inconvenientes en ambas regiones de estudio a diferencia de lo que se suponía al principio de la investigación que la etapa del diseño conceptual que es la que demanda del diseñador una alta dosis de abstracción y creatividad era la que representaba la mayor dificultad para la empresa.

Estos rasgos se atribuyen principalmente a que siendo la fase final del proceso de diseño (diseño a detalle) la que corresponde a toda la generación de especificaciones necesarias para la producción del producto-solución, la elaboración de planos de detalle, la determinación de etapas de fabricación, y la identificación de proveedores son las típicas actuaciones que

requieren de un mayor desarrollo a nivel empresarial dado el interés particular de la organización en materializar soluciones a productos innovadores (Figura 6.8).

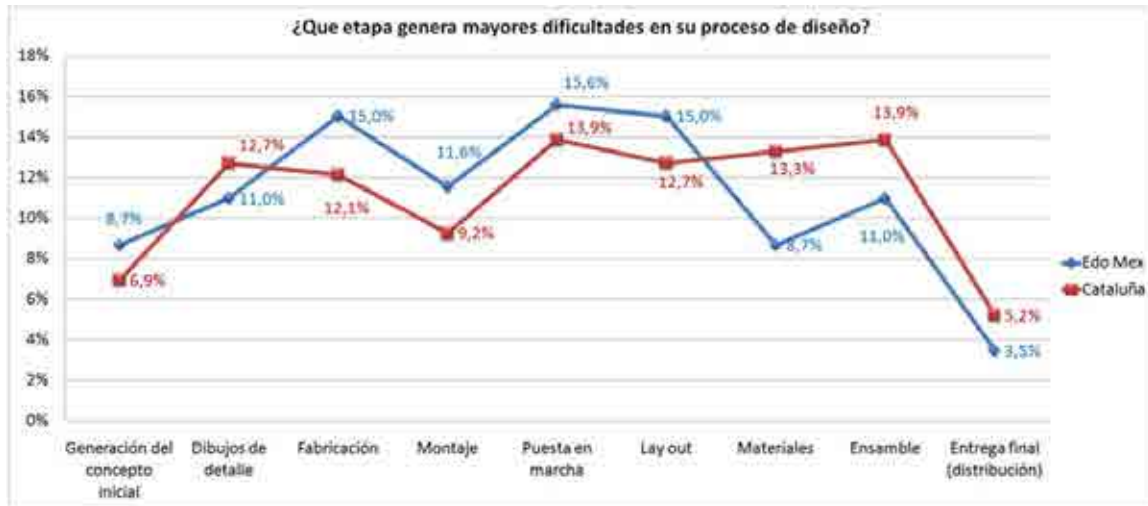


Figura 6.8 Valoración de la dificultad en las etapas del diseño
Fuente: Elaboración propia

Otra parte elemental en el planteamiento de esta investigación es la importancia que se le da al diseño en el desarrollo de producto de la empresa (B.2.1). En el EM la importancia del diseño se considera en su mayoría mediana, (45,1%). En Cat el 48,6% consideran al diseño como un factor de diferenciación en la estrategia empresarial.

En total las empresas que consideran al diseño de mediana a muy importante en EM son de un 76,3% y en Cat es de casi 79,8%, por lo que se puede establecer que el diseño es un factor que se toma muy en cuenta para impulsar las capacidades competitivas de la empresa.

El diseño es por lo tanto un elemento fundamental de la cultura global de la empresa, ya que aporta la capacidad de resolver la gran cantidad de objetivos e intereses que conducen a la producción y comercialización de un producto.

El diseño representa un gran reto económico necesitando un planteamiento correcto y una dirección empresarial capacitada para desarrollar los conceptos de sus productos y designar los recursos adecuados. La conquista de cotas de mercado, la ocupación de nichos en el mercado y el desarrollo coyuntural de las estructuras empresariales en unos mercados casi estancados, exigen un diseño industrial orientado hacia el mercado y al ajuste de costes con el fin de alcanzar los objetivos operativos de la política de marketing de la empresa (Haeussler y Patzel, 2012).

La decisión de realizar buen diseño industrial significa plantear una estrategia empresarial a largo plazo y sin improvisaciones tácticas. Es una decisión que recae en la dirección de la empresa. Esta medida proporcionará una calidad específica a la empresa y engendrará el diseño corporativo que será comunicado y traducido adecuadamente como parte muy importante de la identidad corporativa interna y externa de la empresa.

En síntesis el diseño industrial es una ventaja competitiva de tipo cualitativo importantísima en una economía globalizada y de oferta saturada que supone un bajo coste relativo y una muy alta incidencia sobre el valor agregado, además para muchos compradores es un componente determinante a la hora de adquirir un producto. Un objeto bien diseñado y fabricado industrialmente tiene muchas ventajas sobre otros productos de calidades y prestaciones análogas, ya que éstos carecen de la capacidad de comunicación, persuasión y convicción necesarias para atraer al comprador (Figura 6.9).

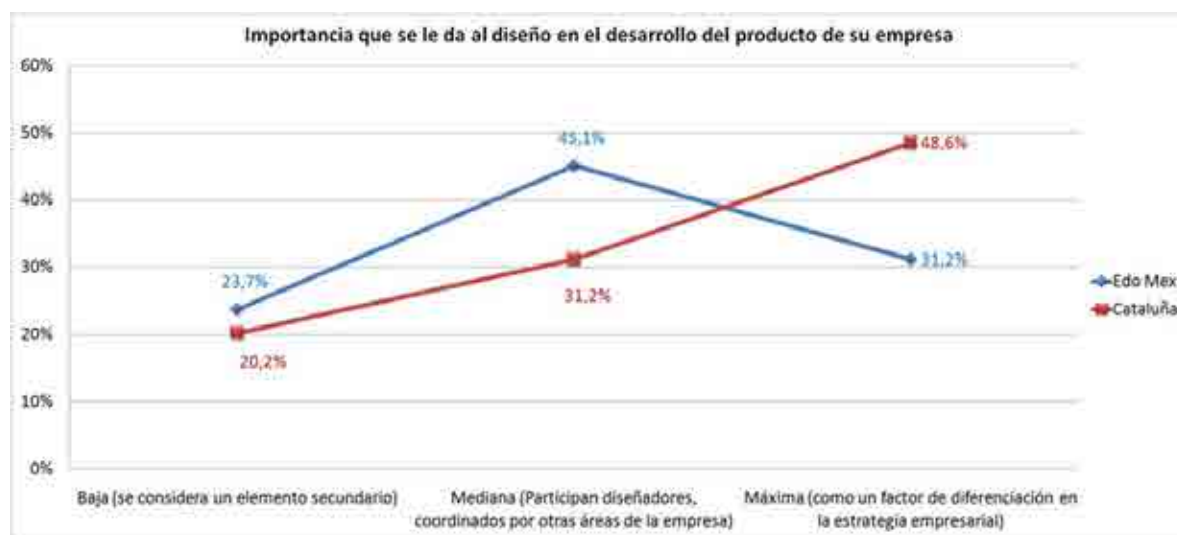


Figura 6.9 Importancia del diseño en el desarrollo de producto
Fuente: Elaboración propia

Un elemento adicional que nos ayudara a comprender las perspectivas de la empresa se encuentra en la percepción interna que se tiene de la función del diseñador (B.3.1) en lo que respecta a las actividades estratégicas, se desarrollaron diez alternativas diferentes en los que se resumen las actividades de este puesto de trabajo.

En el EM está conceptualización se establece más con la relación técnica y administrativa del puesto como "realizar los diseños de detalle" y la de "negociación con la dirección para vender el diseño" (14,5%); "diseñar los complementos de producto", (13,3%); "construcción de prototipo", (11,6%); "creación de nuevos conceptos de producto", (10,4%); "solucionar fallos de producto", (10,4%). Destaca el hecho de que las alternativas menos recurridas fueron la de "visualización del concepto de producto", (5,2%); y "fuente de ideas", (4%); lo que nos lleva a deducir que esta conceptualización se decanta más hacia el lado operativo que al creativo.

En Cat las actividades del diseñador van más encaminadas al lado creativo del cargo ya que las opciones más apreciadas fueron la de "representar diferentes alternativas de diseño", (13,3%); "fuente de ideas", (12,1%); "visualizar el concepto del producto", (12,1%); "creación nuevos conceptos de producto", (10,4%). Las de menor aceptación fueron "selección de materiales" y "complementos de producto", (7,5%); "construcción de prototipo", (6,9%).

El diseñador aparece en ambos casos como el eje, tanto en la coordinación como en la ejecución de las decisiones, siendo el encargado de traducir materialmente mediante técnicas de representación bidimensionales y tridimensionales, la información que aportan los diferentes

especialistas que giran en torno a la definición de un producto, esto sin dejar de tomar en cuenta que en su accionar debe conjugar estética con valor utilitario y producción industrial, todo dentro de un marco ético y acorde a pautas socioculturales y económicas.

Se le relaciona además con los elementos estéticos, visuales y funcionales de un producto, así como con los requerimientos de los procesos de manufactura, los materiales, los costos y las necesidades del usuario y el mercado. Frecuentemente tiene que supervisar y/o realizar procedimientos y operaciones en el taller, para fabricar modelos, simuladores y prototipos con herramientas adecuadas a los materiales y según el proceso más conveniente a ellas.

También realiza otras tareas fuera de oficina, supervisando directamente en la fábrica el desarrollo de los productos por el diseñados o bien visitando los lugares de venta y distribución de los productos e incluso supervisando aquellas operaciones de instalación y mantenimiento de los mismos en su lugar de uso.

El diseñador industrial establece relaciones interpersonales con distintos actores de la producción, distribución, consumo y obsolescencia de los productos industriales; desde el contacto con obreros, técnicos y supervisores, hasta el intercambio y colaboración con gerentes de producción, mercadotecnia, administración, ventas, ingeniería, control de calidad, etc.

La forma de operar de los diseñadores industriales puede ser incorporada a la empresa como staff de ésta o en equipos externos consultores. Por lo general el impacto de diseño en cuanto a soluciones viene de los equipos externos, dada la gran variedad de problemas de diseño a que están enfrentados. Además poseen los hábitos desmitificadores que les permiten un alto grado de innovación en cuanto a soluciones y concepciones de productos (Miltenburg, 2008).

El diseñador integrado a la empresa tiene la ventaja para la definición de los detalles imprevistos que dependen del "Know how" de la empresa. El factor fundamental en la eficiencia del trabajo del diseñador es la formación de éste. Lo óptimo es que venga del campo técnico y que llegue al diseño por sus características creativas y desmitificadoras, y sobre estas bases se apoye su educación en el diseño de productos. No obstante al tratar siempre lo mismo, lo ve siempre igual, en cambio un diseño no integrado puede enriquecer con otros puntos de vista.

En síntesis los diseñadores contribuyen de forma decisiva en los resultados de la empresa de forma directa en el proyecto y en la definición de la imagen de la empresa, e indirecta mediante su papel en la coordinación de equipos y en la comunicación entre otros estilos de trabajo; las características que se detectaron nos indican que: El diseñador es un buen coordinador de especialistas debido a su formación pluridisciplinar; tiene una buena capacidad creativa que puede transmitir al resto de la organización; es un detallista y ha de atender los pequeños detalles al mismo tiempo que los grandes aspectos, cosa que afecta a la calidad total y a la mejora continua de los productos; tiene un método de trabajo que ayuda al proceso de innovación en toda la organización.

Todos estos elementos en conjunto hacen que el diseñador sea un miembro más de un equipo de trabajo el cual concentra sus intereses en relación con el producto para adaptarlo al usuario y al entorno de utilización.

Según afirmaciones obtenidas en la encuesta, la relación arte-creatividad hoy en día en el diseño ya no es una realidad, todos los aspectos subjetivos que afectan a la forma objeto, se encuentran desde la teoría de la percepción haciendo racionales las decisiones estéticas (Figura 6.10).



Figura 6.10 Función del diseñador
Fuente: Elaboración propia

Como complemento a la sección anterior en esta se establecen las tareas más importantes en la actividad del diseñador (B.3.2), se establecen cuatro alternativas en las cuales se realiza una sinopsis de las facultades del cargo (Figura 6.11). En el EM el concepto más valorado es la de la capacidad de trabajar en equipo, (30,6%); creatividad y capacidad de innovar, (26,6%); conocimiento amplio del producto, (23,7%). El de menor aceptación el del conocimiento del proceso de producción, (19,1%).

En Cat los elementos más notables fueron la creatividad y capacidad de innovar, (29,5%); capacidad de trabajar en equipo, (27,2%); conocimiento del proceso de producción, (27,2%); El menos recurrente el conocimiento amplio del producto, (16,2%).



Figura 6.11 Jerarquización de actividades del diseñador
Fuente: Elaboración propia

Además de estas cualidades se detectaron en las entrevistas algunas más que resultan ser también importantes con respecto al perfil teórico del diseñador: capacidad combinatoria o de síntesis, condiciones para el liderazgo, amplitud de criterio y visión sistemática de la realidad, curiosidad por el conocimiento y la tecnología, criterio estético, espíritu de trabajo, carácter cooperativo, capacidad para la toma de decisiones y resolución de problemas, disposición natural para representar la realidad mediante lenguajes gráficos, percepción y memoria visual desarrolladas, percepción de relaciones espaciales situadas en el entorno.

6.2.2.2 Actividades relacionadas con el proceso de diseño

En esta parte evaluamos las tareas que se llevan a cabo durante el desarrollo del proceso de diseño en la empresa (B.4). Para facilitar este análisis lo dividimos en cuatro fases principales (I. Análisis e información; II. Conceptual y alternativas; III. Desarrollo de alternativas; IV. Industrialización y lanzamiento), cada una de estas fases a su vez está dividida según los procedimientos que se consideran necesarios para su adecuado desarrollo. Valorándola con la siguiente escala 0. Nulo; 1. Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo

6.2.2.2.1 Fase I: Análisis e información

Durante esta fase los diseñadores realizan estudios preliminares sobre posibles productos o modificaciones de los existentes basados en información de mercado o en información interna de la empresa, estudian productos de la competencia y el comportamiento del usuario con el producto (Figura 6.12). Con todo esto se genera la información necesaria para el conocimiento pleno de un producto previo a su desarrollo (B.4.1).

Entre las metodologías más empleadas para la obtención preliminar de información sobre los productos, nos encontramos que en el EM la que se considera la más determinante es el benchmarking (24,9%), seguida en importancia por el QFD, (17,3%) y la menos utilizada es la reingeniería (28,3%).

En Cat la metodología más utilizada es el benchmarking (23,1%), en orden de importancia la que le sigue es la reingeniería (26,6%), y el QFD (24,9%).

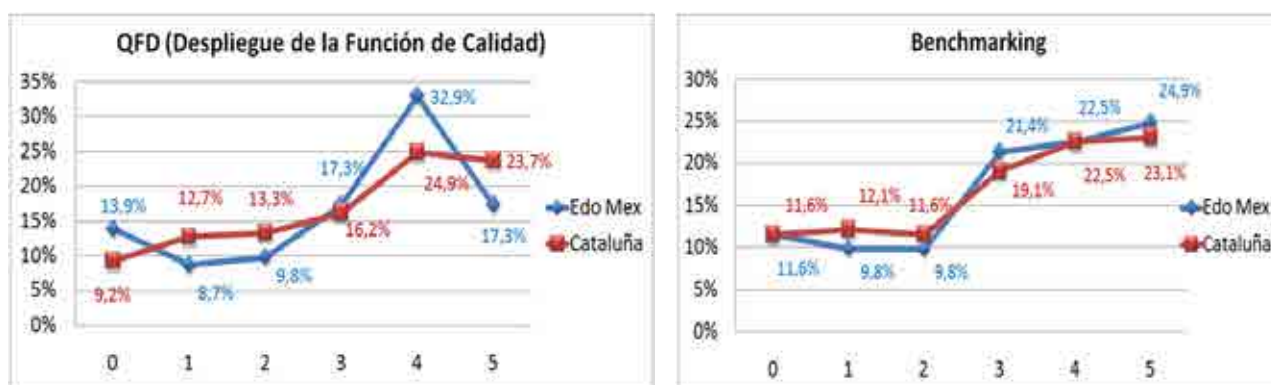


Figura 6.12a Metodologías (Fase I).
Fuente: Elaboración propia

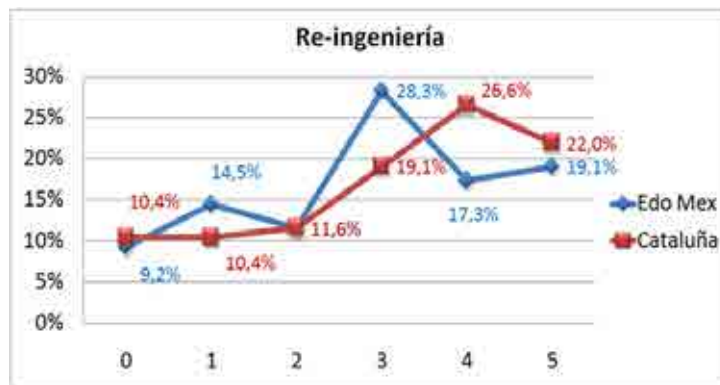


Figura 6.12b Metodologías (Fase I). (cont.)
Fuente: Elaboración propia

Otras alternativas que se utilizan para conocer las tendencias y comportamiento de los objetos que se quieren desarrollar son los estudios de productos, encuestas a consumidores y estudios de mercados (Figura 6.13).

En EM la técnica que se cataloga como decisiva son los estudios de mercado (24,9%), otras consideradas importantes las encuestas a consumidores y usuarios (31,2%), menos trascendentes el análisis de productos (27,7%).

En Cat nos encontramos que las tres técnicas propuestas son las que más se utilizan y son consideradas como decisivas para las empresas, en orden de importancia tenemos las encuestas a consumidores y usuarios (27,2%), análisis de productos (26,7%), y finalmente los estudios de mercado (24,3%).

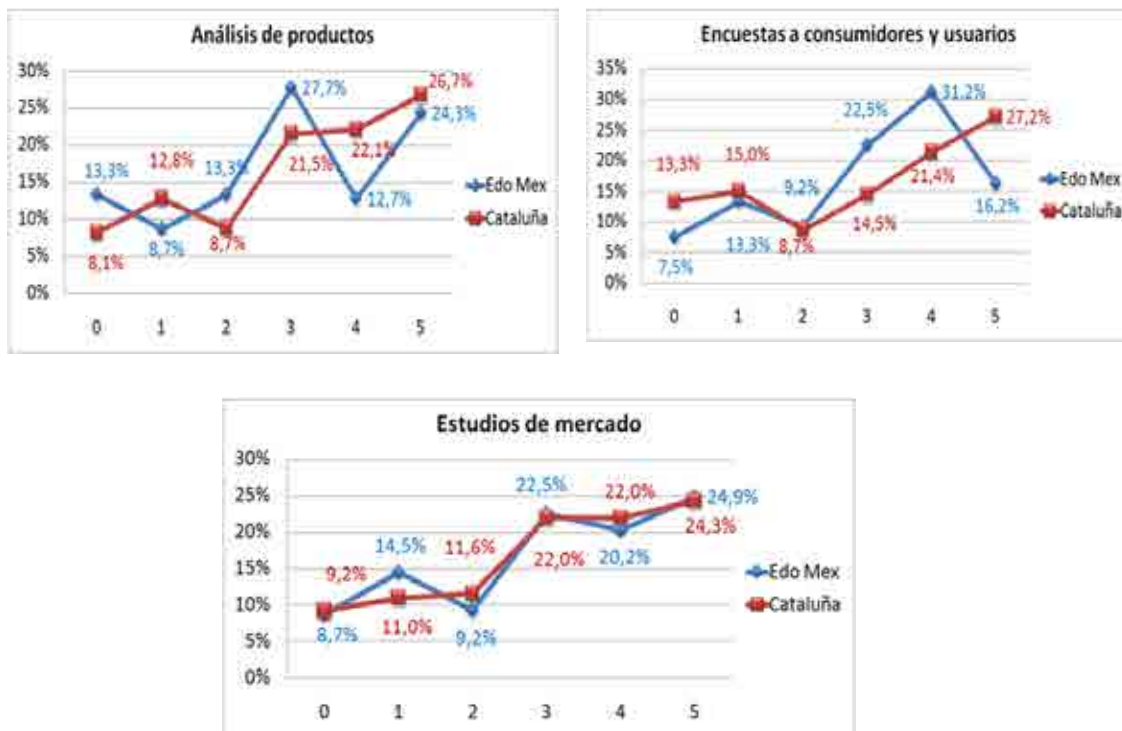


Figura 6.13 Estudios de productos y mercados (Fase I)
Fuente: Elaboración propia

En el marco del compendio de información que se requiere para el conocimiento de un producto tenemos que tomar en cuenta la interacción producto/usuario (Figura 6.14), en esta categoría tenemos que en el EM ninguna de las técnicas expuestas resulto decisiva para las compañías sin embargo la técnica que se consideró como la más empleada es la de estudios de forma y función (22%), menos importantes son análisis de uso (26%), análisis ergonómico (25,4%).

En Cat tenemos que las técnicas que se consideran como decisivas en la empresa son los estudios de forma y función (24,9%), las consideradas importantes son el análisis ergonómico (27,7%), y el análisis de uso (26,6%).

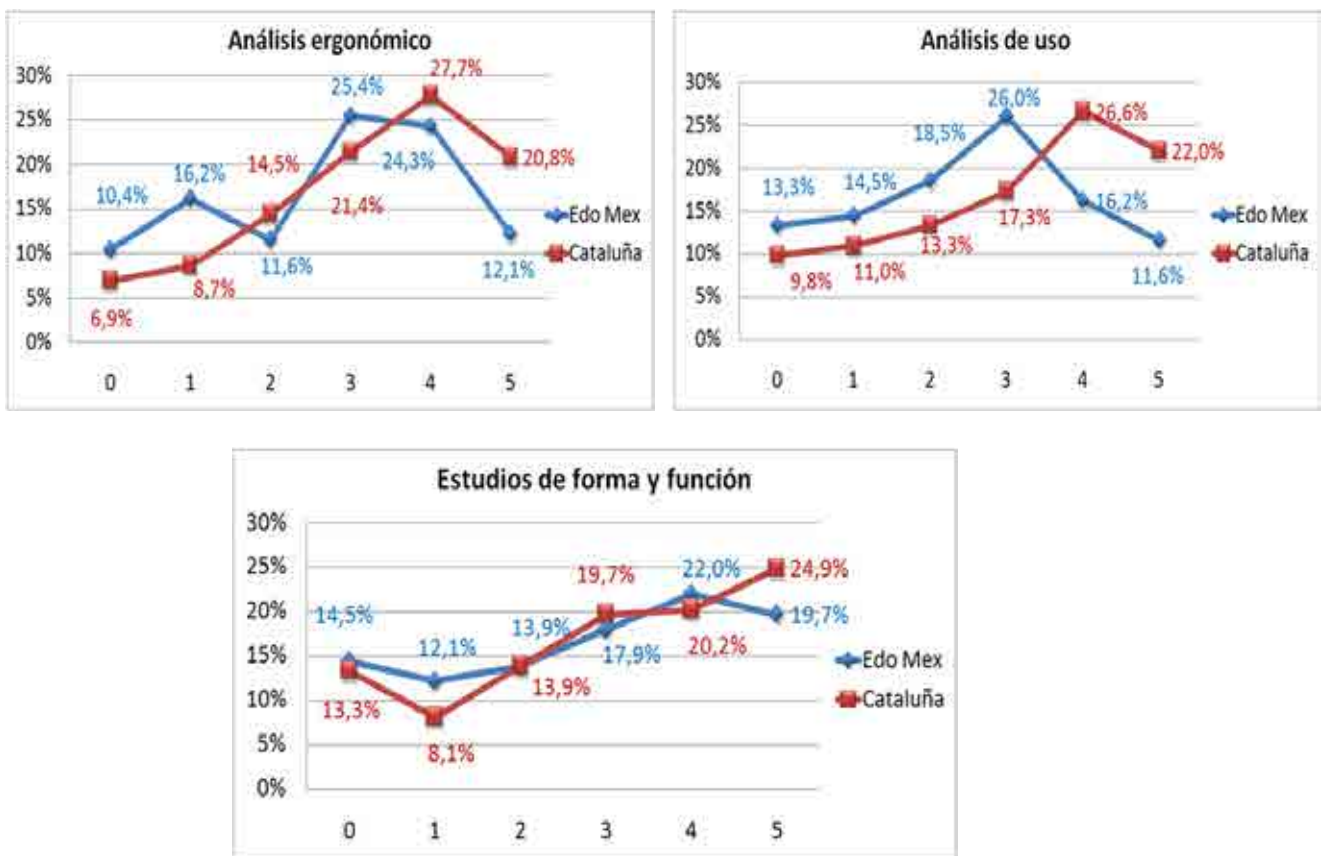


Figura 6.14 Interacción producto/usuario (Fase I).
Fuente: Elaboración propia

6.2.2.2.2 Fase II: Conceptual y alternativas

Una vez obtenida la información inicial del producto iniciamos con la segunda fase del proceso de diseño que contempla la generación de ideas conceptuales y desarrollo de las alternativas de diseño (B.4.2). El diseño cuenta con metodologías propias para la búsqueda de ideas y conceptos: trabajo creativo en equipo, búsqueda de limitaciones y restricciones, estudios de escenarios futuros, etc.; pero es especialmente importante la capacidad de visualizar ideas y conceptos (Figura 6.15).

Para la generación de ideas y conceptos asociados analizamos primero las técnicas de creatividad empleadas. En EM la técnica que se considera como decisiva es el brainstorming (27,2%), el TRIZ es una herramienta que es poco conocida y por lo consiguiente poco empleada (21,4%), en una aproximación al conocimiento de otras técnicas de creatividad se planteó a los encuestados exponer alguna más, el 39,9% considero no conocer ninguna otra.

Sin embargo cabe destacar el hecho de que muchas empresas aseguraron que consideran muy importantes las aportaciones creatividad e ideas del mismo personal de la organización y las discusiones de grupo.

En Cat la técnica considerada como decisiva es el TRIZ (23,7%), el brainstorming es muy utilizada pero no es considerada como trascendental (26%), el 23,7% de las personas encuestadas determino haber utilizado otro tipo de técnicas de creatividad diferentes a las planteadas.

Entre las que se mencionaron destacan el método analítico, (técnica que utiliza cuestionarios y otras herramientas, se debe de responder a preguntas que a su vez incitan a reflexionar sobre el problema); y la Nominal Group Techniques. (Se trata de reuniones estructuradas que combinan tanto el trabajo individual como el trabajo en equipo).

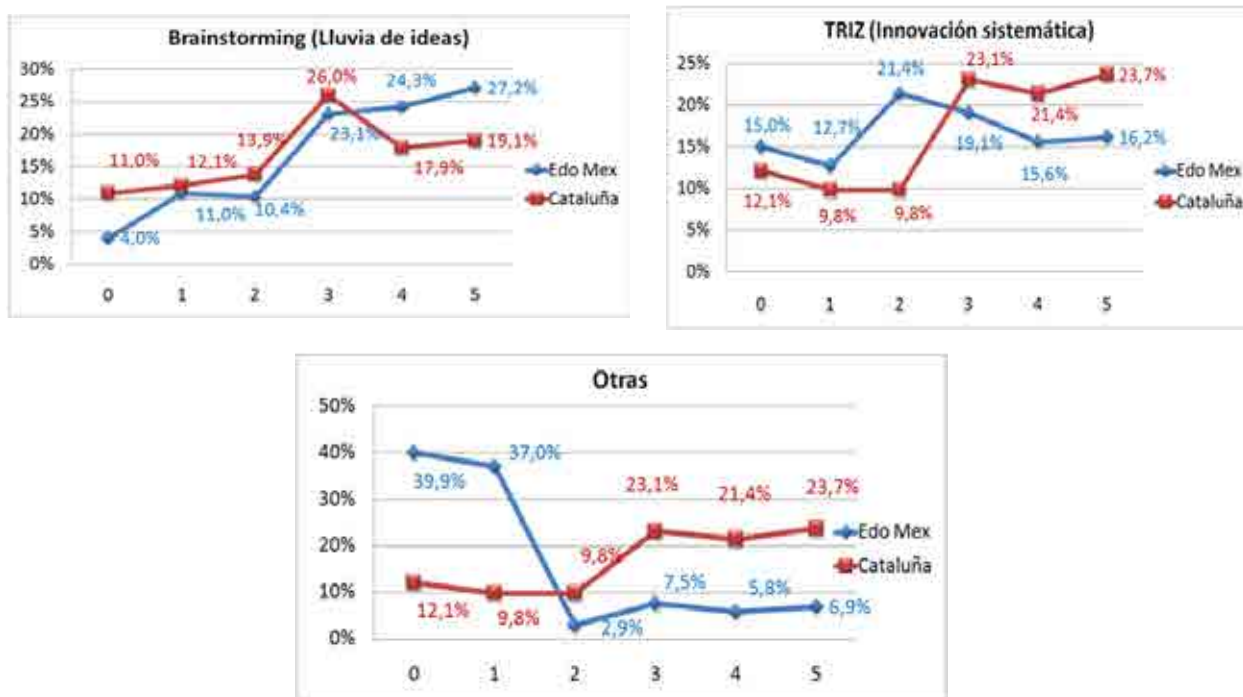


Figura 6.15 Técnicas de creatividad (Fase II).

Fuente: Elaboración propia

Después de generar y analizar las ideas conceptuales, estas se bosquejan con el objetivo de hacerlas tangibles y así poder efectuar comparaciones y modificaciones, esto se realiza con algún tipo de técnica comúnmente llamadas herramientas instrumentales de las cuales se exponen las cinco más relevantes (Figura 6.16).

En el EM la herramienta que se establece como trascendental en esta etapa del diseño es el CAD 2D (31,2%), CAD 3D (24,9%), y el modelado físico (23,7%), herramientas establecidas como medianamente utilizadas son las simulaciones 3D (34,1%), la que se destaca como poco utilizada es el diseño de superficies CAS (44,5%).

En Cat la herramienta más empleada es el CAD 3D (28,3%), simulaciones 3D (24,3%), y el modelado físico (22%), designada como importante se encuentra el CAD 2D (24,3%), y el diseño de superficies CAS (20,8%).

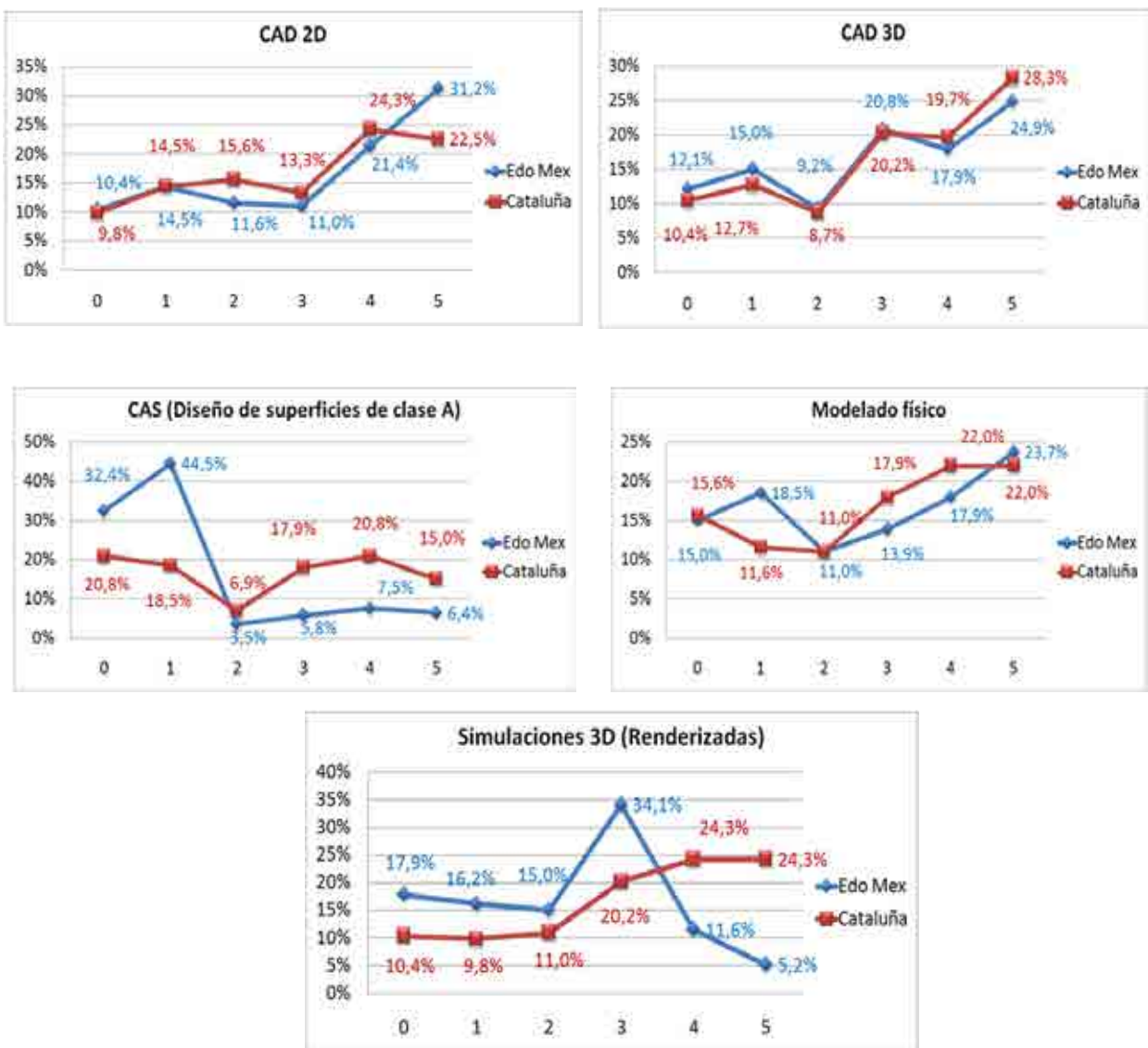


Figura 6.16 Herramientas instrumentales (Fase II).
Fuente: Elaboración propia

La fase de conceptualización del producto tiene una gran importancia para el diseño posterior. El concepto es básicamente un mensaje al consumidor. El concepto es una promesa que hace el producto para resolver una necesidad no cubierta, la razón por la que satisfará esta necesidad y la información sobre los elementos que afectarán a la percepción del producto. Los diseñadores se encargan de pasar estos conceptos verbales a conceptos visuales. Estos conceptos visuales en dos o en tres dimensiones y acompañados, en ocasiones, por maquetas sirven para facilitar el test de los conceptos y decidir cuáles de ellos pasarán a la fase de desarrollo (Sarkees, 2011).

6.2.2.2.3 Fase III: Desarrollo de alternativas

Después de definir los conceptos iniciales comienza la fase de desarrollo de alternativas (B.4.3) en la que se hace un análisis crítico con un equipo multidisciplinar de las ideas y conceptos generados en la etapa anterior, tomando en cuenta las características técnicas, funcionales y económicas del producto que se quiere desarrollar.

En esta fase de análisis se emplean diversas metodologías (Figura 6.17) de las cuales encontramos que las más utilizadas en el EM son el diseño por fabricación y montaje (24,9%), considerada como importante se encuentra la reingeniería (24,9%), y el diseño por coste (23,1%).

En Cat la nos encontramos que existen dos metodologías que se consideran como las más trascendentes el diseño por fabricación y montaje (30,1%), y la reingeniería (26,6%), con menor utilización tenemos el diseño por coste (27,2%).

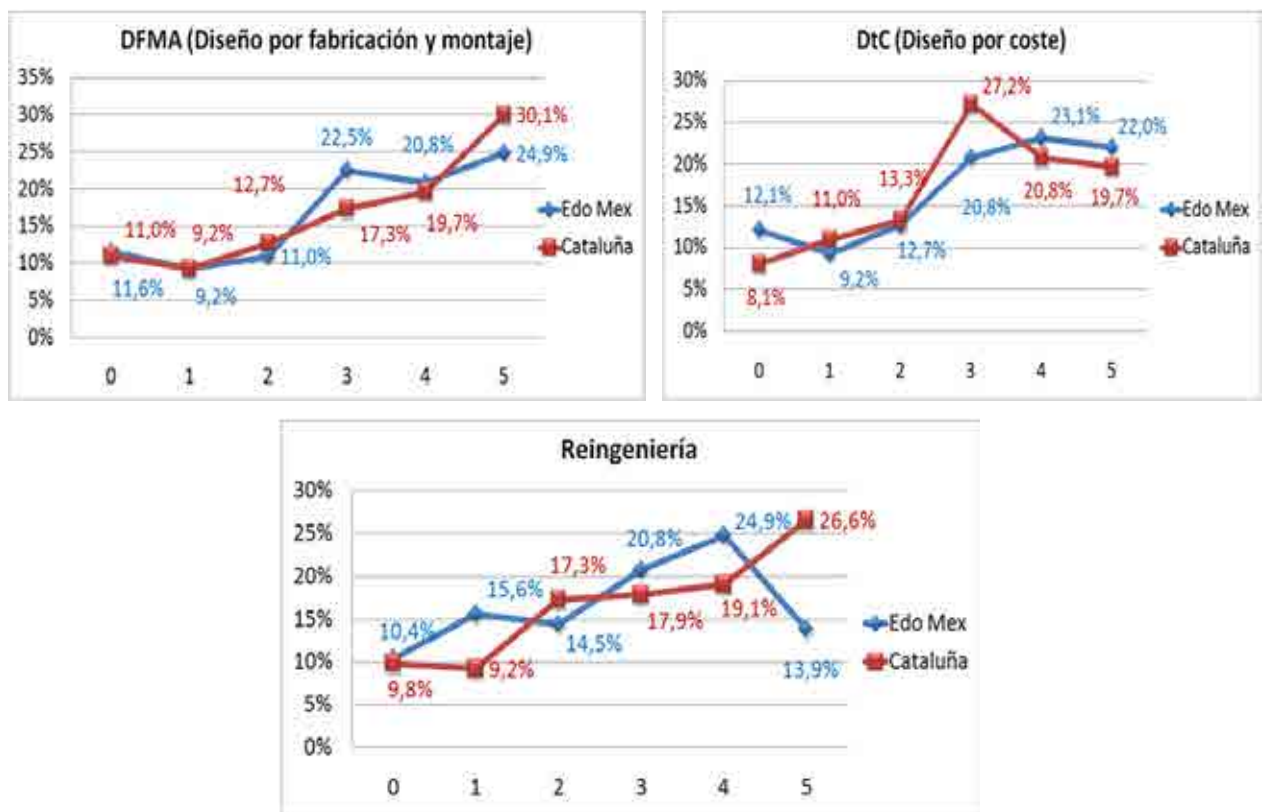


Figura 6.17 Metodologías (Fase III).
Fuente: Elaboración propia

Las herramientas instrumentales, (Figura 6.18) comúnmente usadas para plasmar y comparar los conceptos estipulados para esta fase del proceso de diseño que fueron catalogadas como decisivas para el EM, el CAD 2D (24,9%), la que se consideraron como importantes las simulaciones 3D renderizadas (25,4%), el CAD 3D (24,9%), modelado físico (23,7%), y medianamente importante el CAE básico (27,2%), la de menor relevancia CAS (37,6%).

En Cat las herramientas valoradas como trascendentales fueron el CAD 3D (26,6%), CAD 2D (22%), las calificadas como importantes CAE básico (27,2%), modelado físico (26,6%), las catalogadas como menos importantes CAS (37,6%), simulaciones 3D (23,7%).

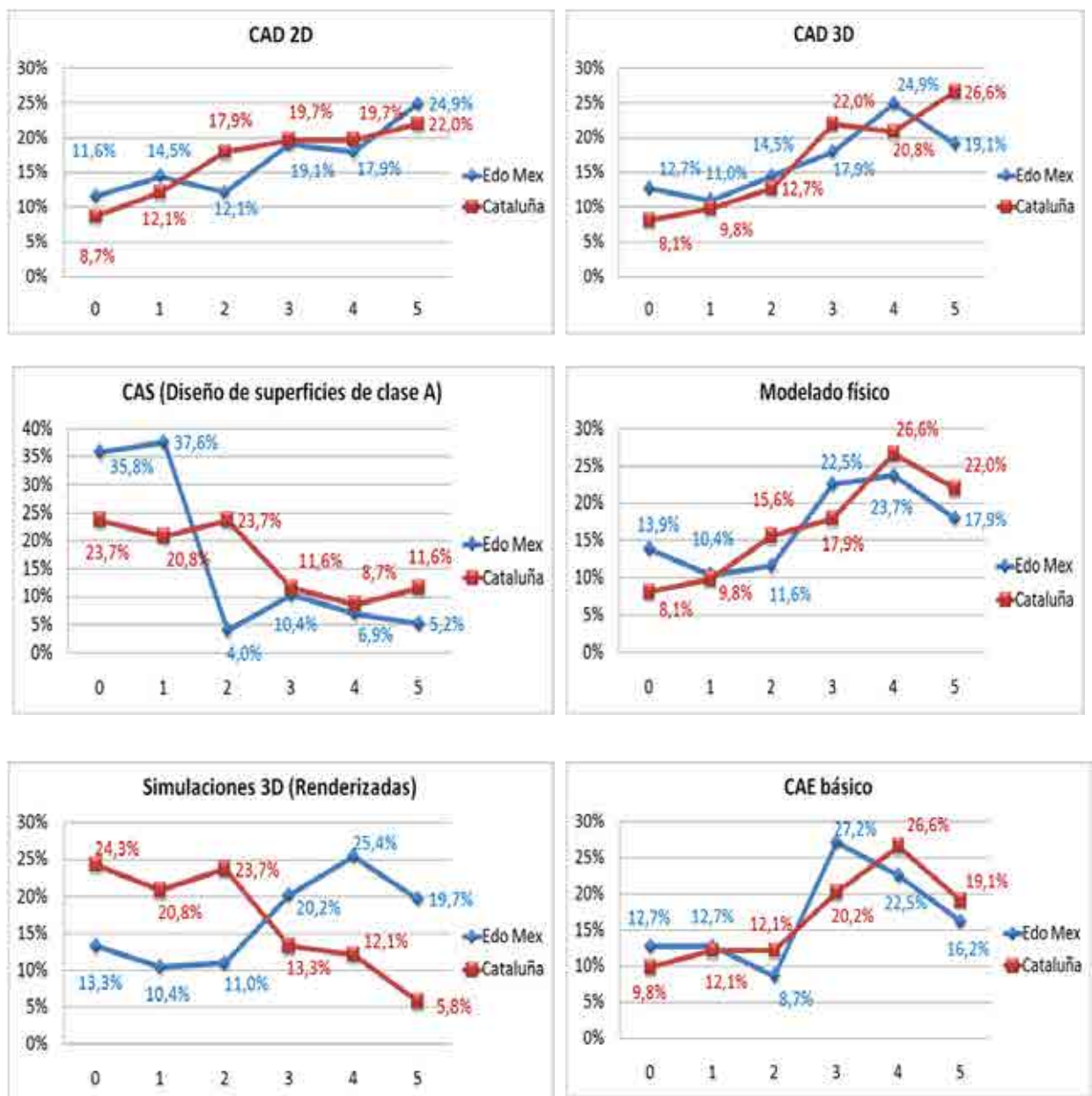


Figura 6.18 Herramientas instrumentales (Fase III).
Fuente: Elaboración propia

La fase de desarrollo puede variar significativamente según el producto, pero, en síntesis, en esta etapa se definirán el posicionamiento y los principales atributos que se han de desarrollar posteriormente, se analizará la viabilidad económica del proyecto y se establecerán los requisitos del diseño en el pliego de condiciones (o brief de diseño), que es una herramienta clave en el proceso de diseño, un aspecto básico para facilitar la comunicación entre la empresa y los diseñadores. El proceso de diseño queda restringido a los hitos que se establezcan en la programación del proyecto.

A su vez, el departamento de diseño desarrolla el concepto aceptado mediante dibujos hasta llegar a un anteproyecto que puede contemplar distintas alternativas. Aprobada la más idónea, se realizan los planos técnicos y de detalle hasta llegar a maquetas de validación que servirán para hacer un test de producto. El test puede consistir en un conjunto de pruebas o en una prueba con la intervención de diferentes partes que opinen sobre su comprensión, identificación, usabilidad y empatía.

Concluido el test positivamente, el departamento de diseño junto con el departamento de producción, que ya habrá intervenido en la fase de desarrollo, definirán los documentos de ejecución, prototipos, serie «cero», etc.

6.2.2.2.4 Fase IV: Industrialización y lanzamiento

En esta fase del proceso de diseño a la cual le denominamos industrialización y lanzamiento (B.4.4), el producto se encuentra en la parte de materialización conceptual y fabricación, por lo cual resulta de fundamental importancia las decisiones que se tomen ya que de ellas depende el beneficio del producto terminado, y su consecuente distribución (Figura 6.19).

Se establecen dos metodologías que se consideran las más importantes en esta parte final del proceso de diseño. Los resultados obtenidos en la encuesta establecen que para el EM la metodología más utilizada es el diseño por coste (24,3%), la de menor repercusión el análisis modal de fallos y efectos (23,7%). En Cat la metodología más adoptada es el análisis modal de fallos y efectos (28,9%) y la de menor uso el diseño por coste (23,1%).

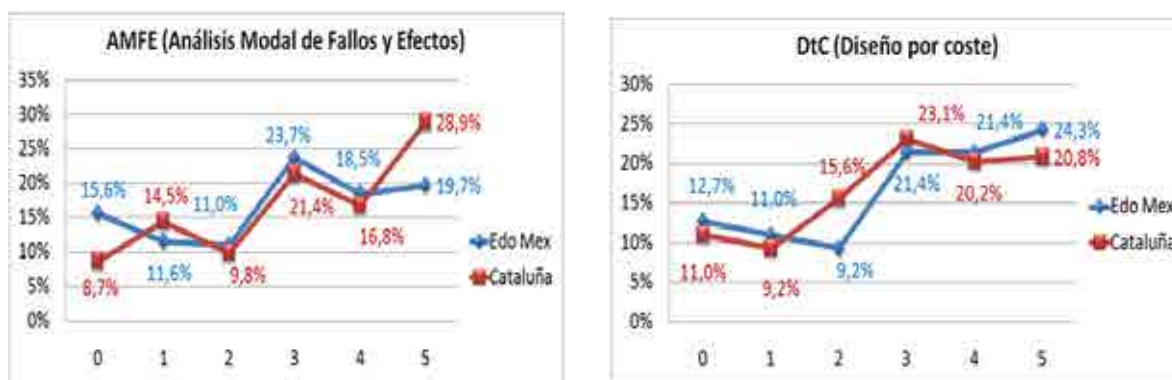


Figura 6.19 Metodologías (Fase IV).
Fuente: Elaboración propia

Las herramientas instrumentales destinadas a concretar comparar y validar las características finales del producto fueron para el EM las que se consideraron de mayor significación (Figura 6.20), el CAD 3D (28,3%), modelo funcional (24,3%), simulaciones 3D (24,3%), CAE (21,4%), las que se consideraron importantes CAD 2D (25,4%), las de menor repercusión prototipado rápido (27,2%), realidad virtual (42,2%).

En Cat las consideradas como trascendentales modelo funcional (28,3%), CAD 3D (26,6%), prototipado rápido (22,5%), las reconocidas como importantes simulaciones 3D (24,9%), CAE (23,1%), las de menor representación realidad virtual (45,1%), CAD 2D (28,3%).

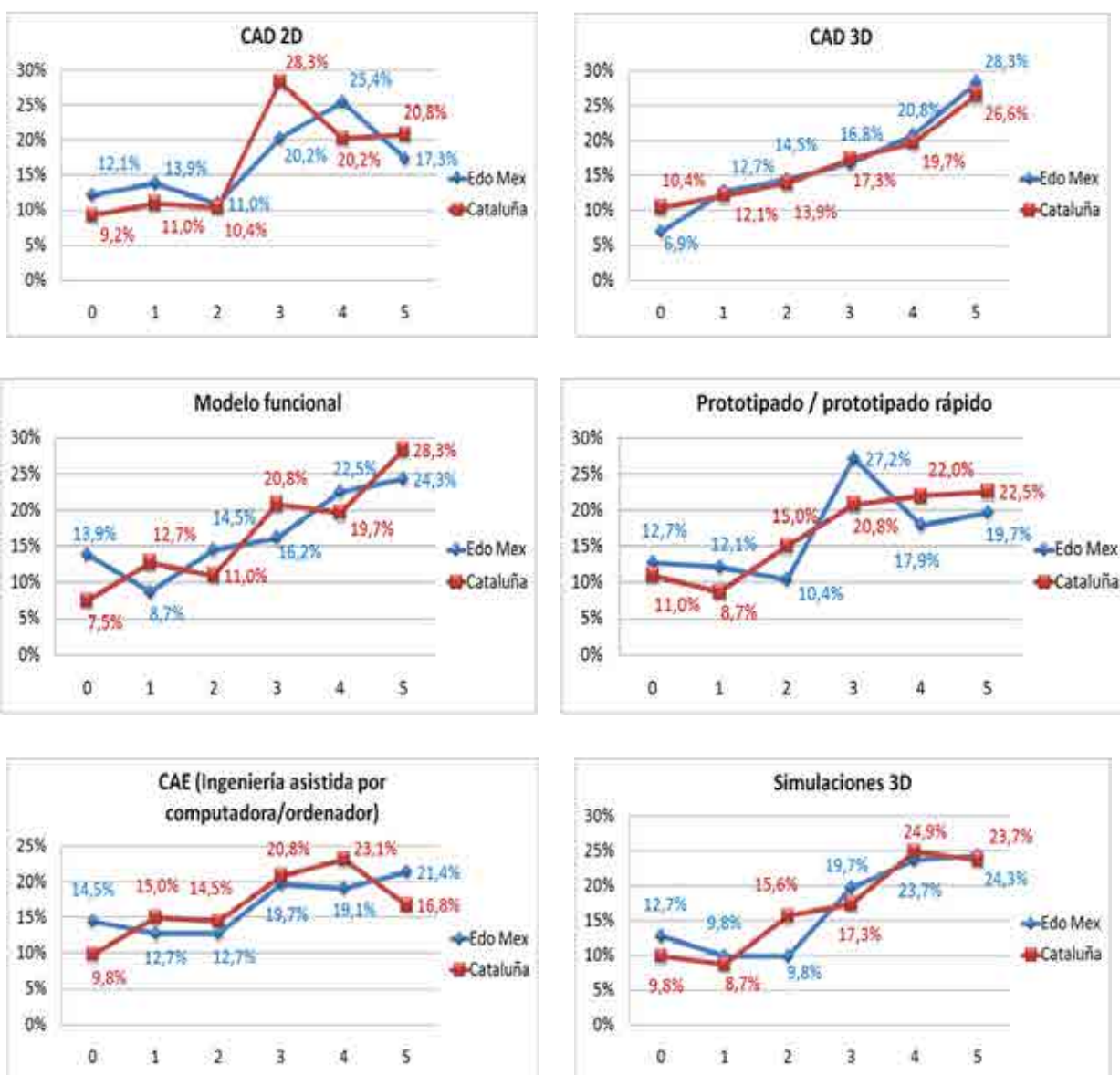


Figura 6.20a Herramientas instrumentales (Fase IV).
Fuente: Elaboración propia

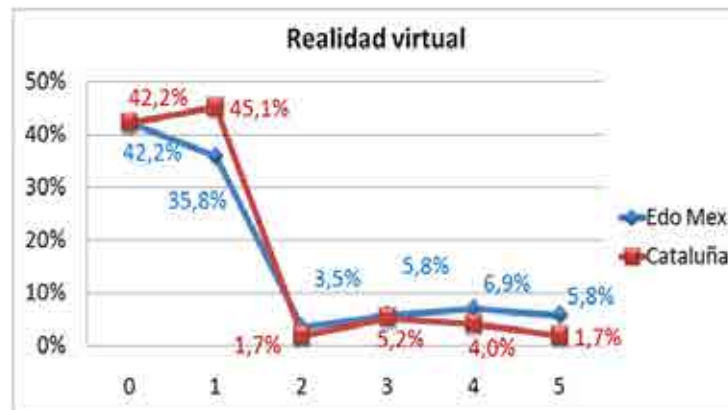


Figura 6.20b Herramientas instrumentales (Fase IV). (cont.)
Fuente: Elaboración propia

6.2.2.3 Gestión del diseño

La colaboración entre departamentos (B.5.1), tanto en el proceso de diseño como en las demás áreas funcionales es un elemento esencial para determinar la interacción y comunicación interna de la empresa lo que deriva a la favorable culminación de los objetivos planteados (Figura 6.21).

Esta parte se divide en dos principios establecidos en los fundamentos básicos de la relación empresarial: la que tiene cada departamento cooperando como unidad independiente (en este caso el departamento de diseño) con sus clientes internos directos y la visión que se tiene con el conjunto de departamentos participando como un equipo en la empresa. Evaluándose con la siguiente escala 0. Nulo; 1. Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo.

En el EM el concepto de colaboración del departamento de diseño en relación a las demás áreas funcionales es importante, en lo que se refiere a la relación entre los departamentos externos (producción, ventas, compras) es importante y la relación de todos los departamentos en conjunto es decisiva para alcanzar los objetivos planteados.

En Cat la tendencia resulta ser muy similar, la colaboración del departamento de diseño en relación a las otras áreas es importante, en lo que se refiere al nivel de colaboración de los departamentos externos es decisiva y en conjunto resulta fundamental para el desarrollo de la empresa.

Las actividades para el desarrollo de productos no son rutinarias e implican una considerable incertidumbre y un alto nivel de versatilidad de las tareas. La innovación requiere la combinación de diferentes puntos de vista y diferentes fuentes de información para producir nuevo conocimiento. Por lo que en consecuencia se requiere que están implicados diferentes individuos, no sólo personas integrantes de la empresa, sino también externas a ella, como pueden ser los clientes y proveedores, es decir, es un proceso multidisciplinario.

Una dificultad natural con la que se enfrenta la empresa es conseguir que personas pertenecientes a distintas áreas funcionales de la empresa cooperen y se coordinen. Estos individuos deben trabajar juntos para alcanzar una tarea u objetivo común, que en este caso es el desarrollo de un producto.

Es necesaria una cooperación para unir funciones interdependientes y asegurar que contribuyen al logro de los objetivos globales de la organización. Pero esa cooperación o integración son frecuentemente inhibidas por los puntos de vista diferentes de las distintas áreas funcionales, que son una consecuencia habitual de sus roles y culturas organizativas especializadas.

Existen una serie de métodos desarrollados por una organización para fomentar la cooperación entre las áreas funcionales tales como los procedimientos de evaluación y recompensas, de control basados en reglas (que incluyan control de calidad, de inventarios y programación basada en la investigación de operaciones), estructura organizativa (estructuras mixtas, matriciales, descentralización de la autoridad, rotación de personas), relocalización y diseño de las instalaciones físicas, sistemas sociales informales, los mecanismos para evitar conflictos, y el apoyo de la alta dirección, entre otros (Richbell, Watts y Wardle, 2006).

Para alcanzar una coordinación funcional, la comunicación juega un papel esencial como el vehículo a través del cual las personas de distintas áreas funcionales comparten información, que es crucial para la implementación con éxito de proyectos. Así, los individuos pertenecientes al equipo de proyecto deben ser capaces de desarrollar la habilidad necesaria para obtener información y recursos de diversas fuentes tanto de dentro como de fuera de la organización, por lo que están interactuando tanto con individuos de dentro de la organización como externos a la misma (tales como consumidores, distribuidores, etc.) con la finalidad de negociar las fechas máximas de entrega, coordinar o sincronizar el flujo de trabajo, obtener el apoyo de niveles directivos superiores.

Las razones por las que los miembros de un equipo de proyecto suelen comunicarse entre ellos pueden ser tanto para resolver problemas (tanto de implantación del proyecto como conflictos personales), como para revisar el estado o progreso del proyecto, acordar cambios en la programación, y obtener información relacionada con el proyecto (Craig, Moores, 2006).

Tal vez se pueda ir más lejos y afirmar que la empatía entre el diseñador y el cliente es muy importante para conseguir un buen resultado. La comunicación es fundamental en el ámbito empresarial, donde la comunicación y coordinación son básicas para el éxito de un producto. Aunque sea necesario que el diseñador plasme visualmente sus conceptos, esto no es suficiente, ya que hay mucha más información que ha de transmitirse oralmente o por escrito.

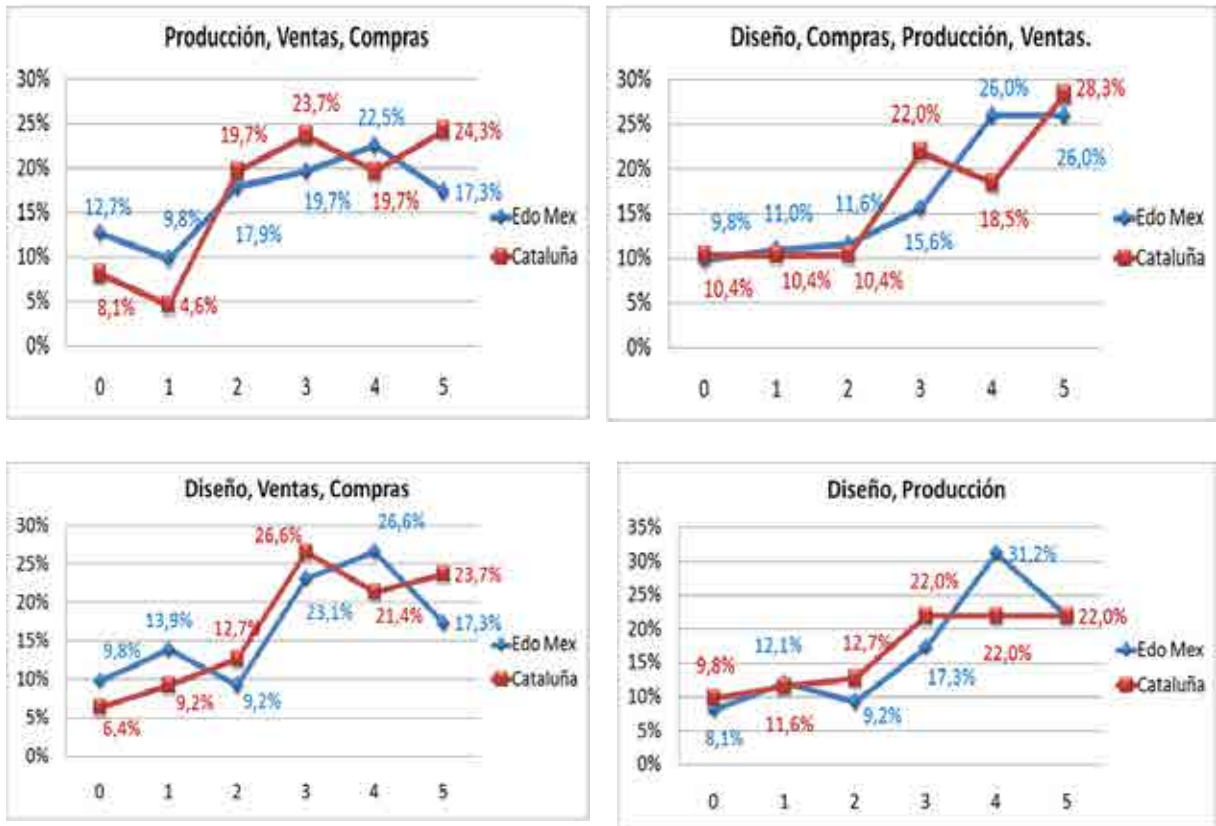


Figura 6.21 Colaboración entre departamentos
Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere al grado de satisfacción y características del producto (B.5.2), en el EM los productos se encuentran medianamente diferenciados (27,7%), satisfacen las necesidades del mercado (27,2%), los productos se encuentran actualizados técnica o estéticamente (31,2%), no se encuentran completamente diferenciados de la competencia (23,2%), carecen de ventajas de fabricación y montaje (27,7%), finalmente el personal se reconoce completamente como parte de la empresa (31,8%).

En Cat los productos están completamente diferenciados (35,5%), están actualizados técnica o estéticamente (29,5%), satisfacen las necesidades del mercado (27,2%), carece de ventajas en fabricación y montaje (26,6%), no se encuentran completamente diferenciados de la competencia (26%), finalmente el personal se reconoce como parte decisiva de la empresa (28,3%).

Las cifras globales nos indican una semejanza casi idéntica en cuanto a los puntos de vista en lo que se refiere a características del producto que presentaron Cat y EM ambas entidades coincidieron en que sus productos se encuentran actualizados técnica o estéticamente (60,7%), el personal se reconoce como parte de la empresa (60,1%), y satisfacen las necesidades del mercado (54,4%). Sin embargo las empresas reconocen también que sus productos carecen de

ventajas de fabricación y montaje (54,3%) y que los productos que actualmente manejan no se encuentran completamente diferenciados de la competencia (49,2%).

Además de los puntos antes señalados se detectaron también en el EM ciertas tendencias en cuanto a las características de producto como que el diseño de productos enfrenta la problemática de productos con ciertos defectos, que en ocasiones se resuelven en campo y en otras no le dan seguimiento. En algunos casos también se desconocen los productos y sistemas que se encuentran en el mercado, los estándares de calidad y costes del diseño.

Un producto puede ofrecerse con diversas características. El punto de partida es el “modelo austero”, es decir sin nada extra. La empresa puede inventarse modelos de mayor nivel, añadiéndoles más características. Lo cual constituyen una herramienta de competencia para diferenciar los productos de una empresa frente a sus competidores. Las características que se le pueden agregar a un producto estarán en relación al valor que le proporcione el cliente en comparación con su costo para la empresa. Las características a las que el cliente atribuye poco valor en relación con su costo deben abandonarse y deben añadirse las que tienen un alto valor para el consumidor en relación con su costo adicional.

Entender las características y beneficios del producto permite: Describir los productos en términos importantes para el cliente, explicar las diferencias del producto con respecto al de los competidores en términos que establezcan distintos beneficios, además de seleccionar de manera eficaz estrategias de precio y posicionamiento.

Una estrategia potencialmente importante para los productos exclusivos es la diferenciación. Cuando un cliente entiende y compara los beneficios de su producto con el de sus competidores le permite competir de manera efectiva a través de su diferenciación (Teece, y Pisano, 1997).

En síntesis al definir las características del producto, permite posicionarlo en el mercado y darle un carácter distintivo a los de la competencia a través de la calidad y la competitividad, tomar en cuenta los beneficios emotivos y financieros que recibirá el consumidor con los productos, contribuye a elevar la producción al incrementar la demanda de satisfacción.

Otro aspecto que cabe destacar es la tendencia actual de las empresas a la producción de pequeñas series (sin que por ello se produzcan grandes aumentos de los costes de producción). Esto debido en gran medida a la demanda del mercado de productos diferenciados, adaptados a los estilos de vida de los consumidores. En consecuencia los esfuerzos de diseño aumentan por personalizar el producto, transmitiendo la imagen de la empresa e incluso la del país de origen (Figura 6.22).

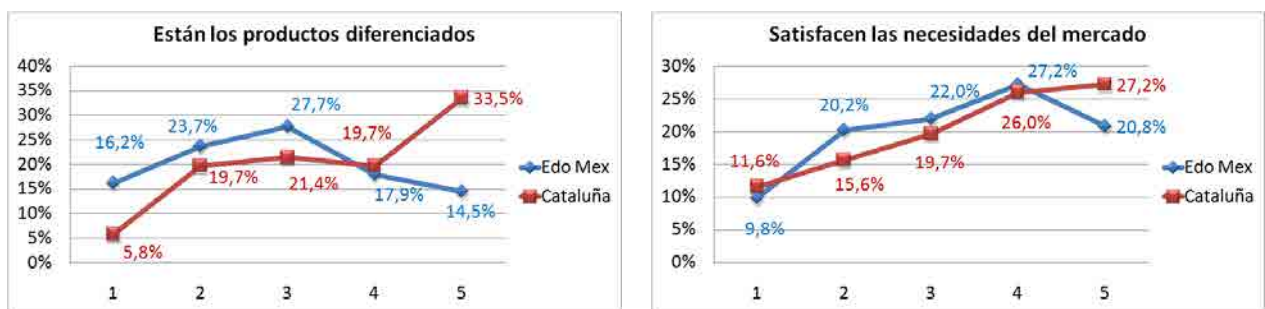


Figura 6.22a Grado de satisfacción y características del producto.

Fuente: Elaboración propia

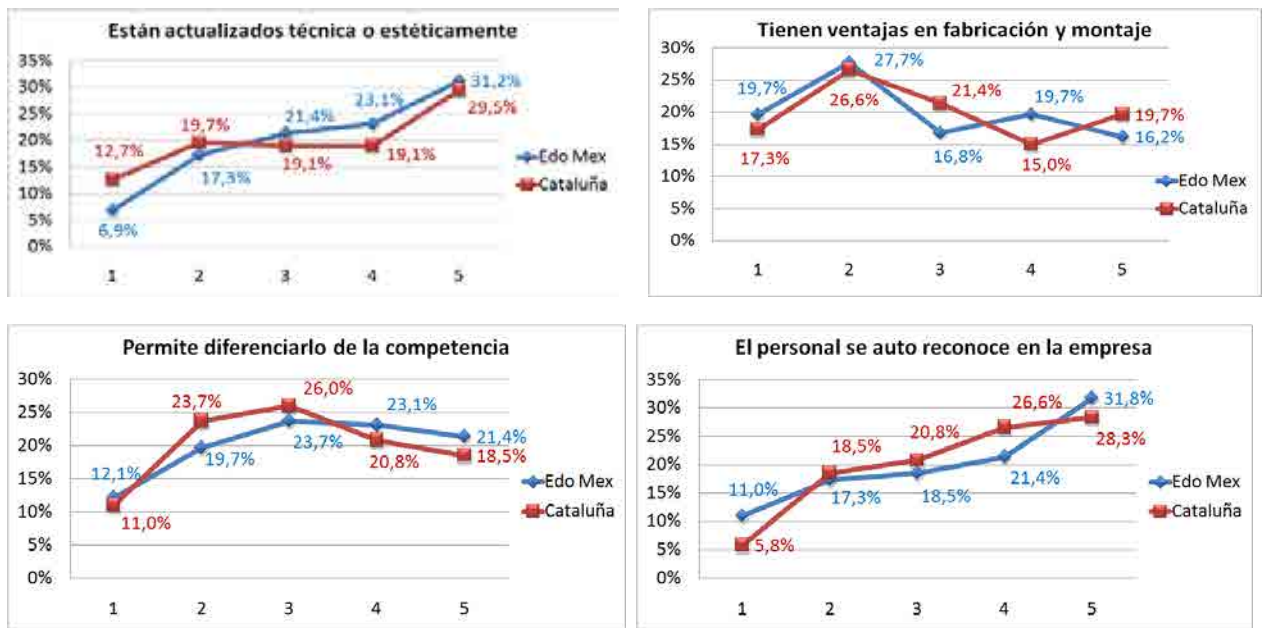


Figura 6.22b Grado de satisfacción y características del producto. (cont.)
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los conocimientos y experiencia en diseño (B.6.1), en EM se conoce medianamente el alcance y la aplicación del diseño (24,3%), la diferencia entre desarrollo de producto es clara (24,9%), y la diferenciación de las actividades de diseño e ingeniería de producto son evidentes (21,4%).

En Cat en lo que respecta al conocimiento de las posibilidades de la aplicación del diseño y la relación que existe entre diseño y desarrollo de producto es claramente diferenciada para la empresa (29,5% y 24,9% respectivamente), aunque no se tiene totalmente definida la diferencia que hay entre las actividades de diseño e ingeniería de producto (26%).

Desde el punto de vista de la empresa, podemos considerar que el diseño industrial se desarrolla instrumento de gestión dirigido a incrementar su competitividad mediante la concepción de nuevos productos producidos a menor coste y más adaptados a las preferencias de los consumidores. El diseño es una función racional en el que se relaciona el arte y la técnica, influido fuertemente por el cambio tecnológico, y cuyo resultado más evidente es vender mejor.

Así, el diseño industrial actúa sobre el producto aportándole las propiedades que le permiten satisfacer las necesidades que el mercado demanda. Permite diferenciar el producto dotándole de una imagen adaptada a los deseos del mercado.

A su vez, el diseño industrial concibe el producto de tal forma que se maximice la productividad de la empresa y se reduzcan sus costes de producción al adaptarlo al grado de conocimientos tecnológicos y al equipamiento productivo que ésta posee. En este sentido, la aplicación del diseño industrial en la empresa permite alcanzar los siguientes resultados:

Racionalizar el proceso productivo. Las mejoras de diseño introducidas en un producto mediante la colaboración entre ingeniería y diseño, deben conseguir reducir el número de piezas, disminuir las fases del proceso de producción, y simplificar las operaciones productivas, reduciendo o abaratando el consumo de materias primas. El diseño también puede diversificar la oferta de productos a partir de la tecnología disponible o sustituir, mediante el rediseño, una línea de productos ya existentes

Aumentar la calidad y los valores formales del producto. La saturación de los mercados sólo puede romperse a través del diseño de productos que presenten ventajas funcionales, estéticas o culturales que persuadan al consumidor a comprarlos. Mediante la aplicación del diseño, la empresa se especializa adaptándose a los gustos y necesidades del mercado.

Otro aspecto a destacar es la diferencia existente entre diseño industrial y la ingeniería de producto. Los diseñadores están más orientados a la relación del usuario con el producto en todas sus dimensiones, incluida la estética. Pero además la formación de unos y otros es muy diferente: más conceptual la del ingeniero, más proyectual la del diseñador; más humanista la del diseñador, más técnica la del ingeniero. Sin embargo, todos los productos complejos necesitan la intervención del diseñador industrial además de la del ingeniero (Figura 6.23).

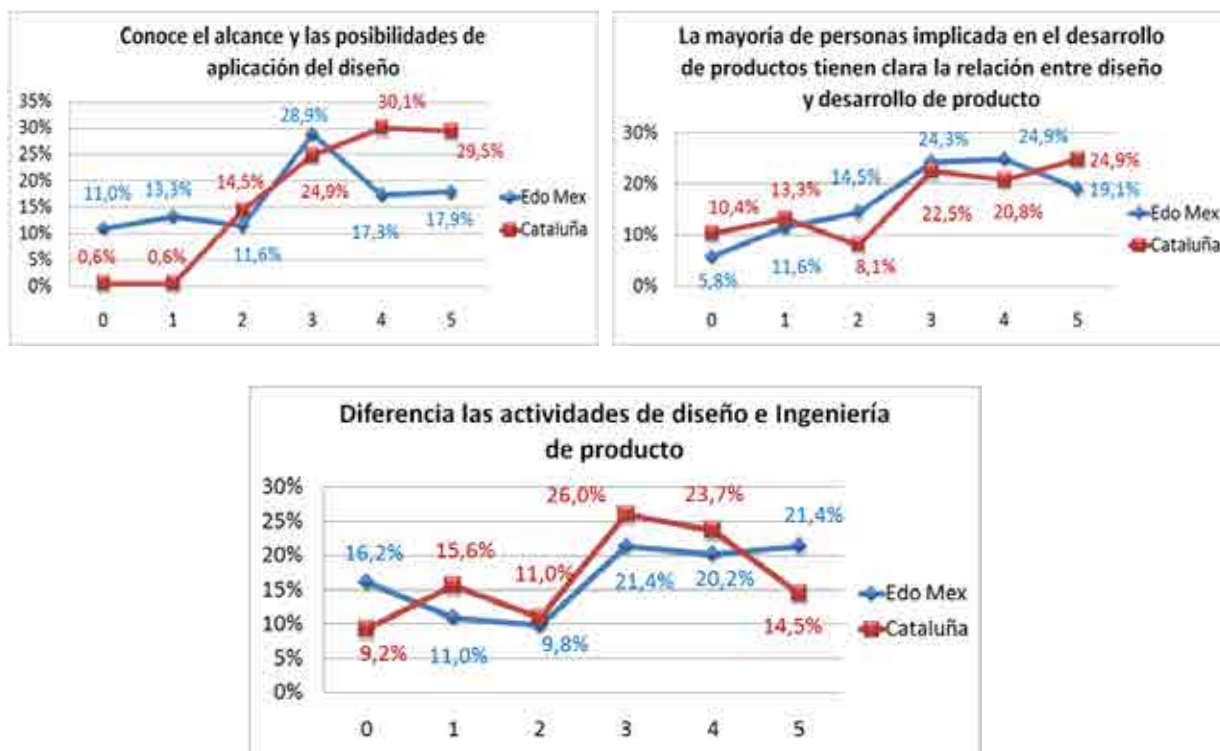


Figura 6.23 Conocimientos y experiencia en diseño.
Fuente: Elaboración propia

En la sección de patentes y modelos de utilidad (B.7.1), nos encontramos en ambos casos que la mayoría de las empresas en EM y Cat cuentan con limitadas patentes o modelos de utilidad (94,8%; 93,6% respectivamente).

En el EM el 5,2% de las compañías participantes tiene entre 1 y 2 patentes o modelos de utilidad.

En Cat el 4,6% de las empresas encuestadas declara tener 1 patente y el 0,6% tener 2 patentes, incluso el 1,2% de las empresas manifiesta contar con 4 patentes.

Del análisis realizado surge que el registro de los derechos de propiedad intelectual no es una práctica muy difundida entre las empresas. En general, éstas tienden a registrar las marcas, pero no los desarrollos de productos. Con respecto a este último punto corresponde señalar que entre las empresas que realizan diseño de productos son pocas las que poseen patentes de invención (18%), modelos y diseños industriales (15%) y modelos de utilidad (10%).

Dentro de las empresas que más utilizan los registros de propiedad intelectual para proteger sus desarrollos aparecen las que aplican la gestión de diseño y las que poseen su propio departamento de diseño, lo que en cierta medida está dando cuenta de la relación entre grado de profesionalización y protección de los desarrollos.

En síntesis los resultados que reflejan los indicadores sobre las diferentes modalidades de la propiedad industrial muestran que la obtención de innovaciones susceptibles de ser protegidas institucionalmente, es bastante escaso. Las empresas obtienen, por término medio, una patente cada año y nueve meses, un modelo de utilidad cada cinco años, una marca cada año y tres meses, y un dibujo industrial cada ocho años y siete meses (Figura 6.24).

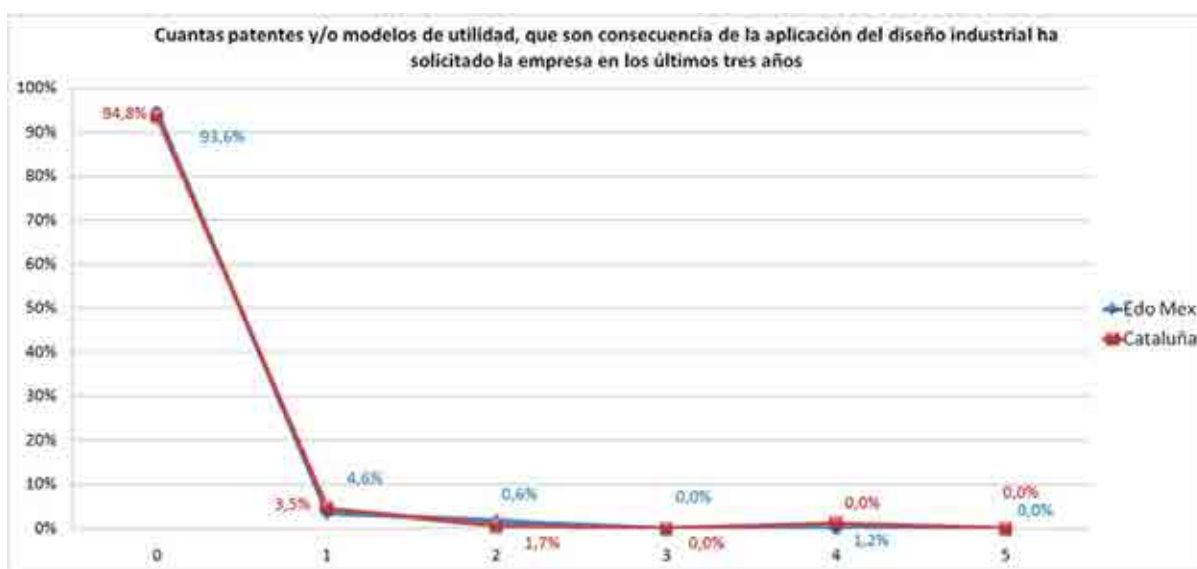


Figura 6.24 Patentes y modelos de utilidad.

Fuente: Elaboración propia

Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa (B.8.1), esta parte resulta ser de especial trascendencia ya que marca el alcance que tiene el proceso de diseño en el marco de referencia de los planes estratégicos de la empresa.

Este grupo se dividió en trece modelos que representan en síntesis las ideas de los conceptos estudiados, evaluándose con la siguiente escala 0. Nulo; 1. Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo.

En el EM los objetivos que representan la mayor efecto en las empresas son: adaptación de normas de calidad (31%), reducción de costes del producto (31%), adaptarse a las necesidades

de los clientes (30%), incrementar la seguridad (27%), reducción de costes (27%), las que son importantes mantenimiento (28%), apertura de nuevos mercados (28%), obtener atributos diferenciadores (28%), introducción de nuevos productos (27%), incrementar la fiabilidad (25%), reducción de la inversión de desarrollo (23%), las de menores consecuencias fueron mejorar las características de los productos (36%), facilitar el proceso de fabricación y montaje (25%).

En Cat las de mayor influencia fueron: adaptarse a las necesidades de los clientes (38%), reducción del coste del producto (36%), reducción de costes (32%), introducción de nuevos productos (30%), apertura de nuevos mercados (28%), reducción de la inversión de desarrollo (27%), los que son importantes: adaptación de normas de calidad (33%), obtener atributos diferenciadores (31%), las de menores consecuencias incrementar la seguridad (30%), facilitar el proceso de fabricación y montaje (28%), mantenimiento (27%), mejorar las características de los productos (25%), incrementar la fiabilidad (25%).

Practicando una relación de los objetivos comunes en ambas zonas nos trasciende que adaptarse a las necesidades de los clientes (68%); reducción del coste del producto (67%); adaptación de normas de calidad (64%); reducción de costes (59%); obtener atributos diferenciadores (59%); y reducción de la inversión de desarrollo (50%), son las que tienen mayor incidencia en el estudio.

De estos datos podemos establecer que integrar al cliente en el proceso de desarrollo, de producto es algo común en la práctica del diseño, ya que como lo afirman las empresas reduce considerablemente el tiempo de introducción en el mercado de los productos e innovaciones además para desarrollar nuevos conceptos las compañías recogen sistemáticamente las necesidades de los clientes, siendo esta información el primer paso para la realización de un nuevo diseño en muchos de los casos.

Los objetivos de índole económico son los que más imperan en la estrategia empresarial de las compañías, dándole especial atención a la reducción de costes de producto y de inversión en desarrollo, estas estrategias se basan principalmente en la estandarización de componentes, la modularidad del diseño, el análisis del valor como fuente de creatividad y el diseño orientado a la producción. En un nivel secundario quedan establecidos los objetivos referentes a las características mismas del producto como calidad y atributos diferenciadores (Figura 6.25).

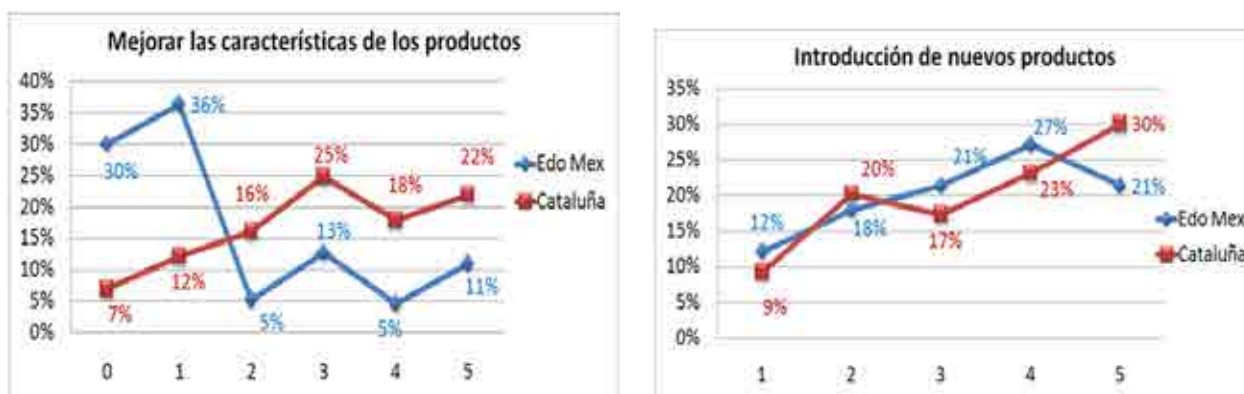


Figura 6.25a Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.25b Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa. (cont.)
Fuente: Elaboración propia

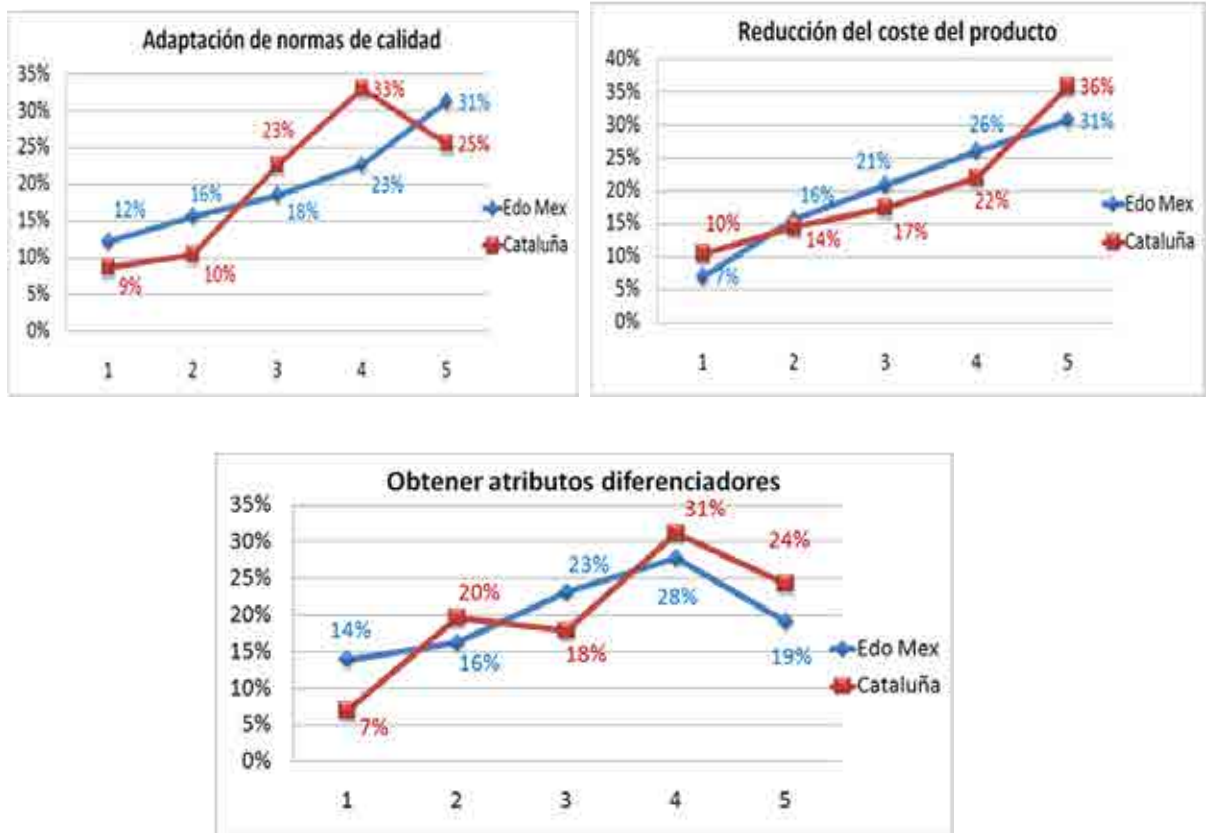


Figura 6.25c Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa. (cont.)
Fuente: Elaboración propia

En este segmento se estiman los beneficios tangibles (B.9.1) de la aplicación del diseño en la empresa (Figura 6.26). Se exponen nueve conceptos en los que se resumen las consideraciones en relación a este tema, evaluándose con la siguiente escala 0. Nulo; 1. Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo.

En el EM los beneficios perceptibles en las empresas son: incremento del volumen de ventas (29,5%); beneficios económicos, (27,7%), el aumento de competitividad (25,4%), las que se consideran importantes mejora de la rentabilidad de la empresa (27,7%), reducción de la tasa de fallas debidas al diseño (24,9%), medianamente importantes porcentaje de exportaciones, (26%), las que se consideraron de menor importancia en relación a las anteriores reducción de los tiempos de desarrollo de producto (31,2%), cuota de mercado (28,3%), simplificación del mantenimiento, (24,9%).

En Cat estos elementos son: los económicos (30,6%), mejora de la rentabilidad de la empresa (28,9%), reducción de los tiempos de desarrollo de producto (24,9%), las consideradas importantes aumento de competitividad (29,5%), simplificación del mantenimiento (27,7%), reducción de la tasa de fallas debidas al diseño (24,9%); las de menor repercusión

incremento del volumen de ventas (26,6%), cuota de mercado (26%), porcentaje de exportaciones (24,9%).

Estableciendo una media promedio en ambos ámbitos obtenemos que los beneficios que resultaron comunes resultaron ser los aspectos de índole económico como el aumento de competitividad (54,9%), beneficios económicos, (58,3%), mejora de la rentabilidad de la empresa (56,6%).

El diseño industrial permite diferenciar el producto dotándole de una imagen adaptada a los deseos del mercado es decir concibe el producto de tal forma que se maximice la productividad de la empresa y se reduzcan sus costes de producción al adaptarlo al grado de conocimientos tecnológicos y al equipamiento productivo que ésta posee. En este sentido, la aplicación del diseño industrial en la empresa debe permitir alcanzar los siguientes resultados (Hausman, 2004):

Racionalizar el proceso productivo. Las mejoras de diseño introducidas en un producto mediante la colaboración entre ingeniería y diseño, deben conseguir reducir el número de piezas, disminuir las fases del proceso de producción, y simplificar las operaciones productivas, reduciendo o abaratando el consumo de materias primas. El diseño también puede diversificar la oferta de productos a partir de la tecnología disponible o sustituir, mediante el rediseño, una línea de productos ya existentes

Aumentar la calidad y los valores formales del producto. La saturación de los mercados sólo puede romperse a través del diseño de productos que presenten ventajas funcionales, estéticas o culturales que persuadan al consumidor a comprarlos. Mediante la aplicación del diseño, la empresa se especializa adaptándose a los gustos y necesidades del mercado.

Favorecer la venta de los productos mediante la optimización y diferenciación de la información de la empresa y del producto. El producto y la empresa transmiten una comunicación al usuario tanto informativa como persuasiva. La comunicación no termina con la publicidad, la marca, el packaging, los expositores, los stands o los medios de transporte.



Figura 6.26a Beneficios tangibles de la aplicación del diseño en la empresa
Fuente: Elaboración propia

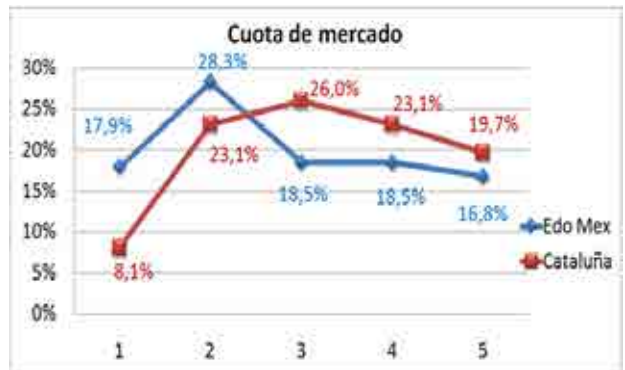
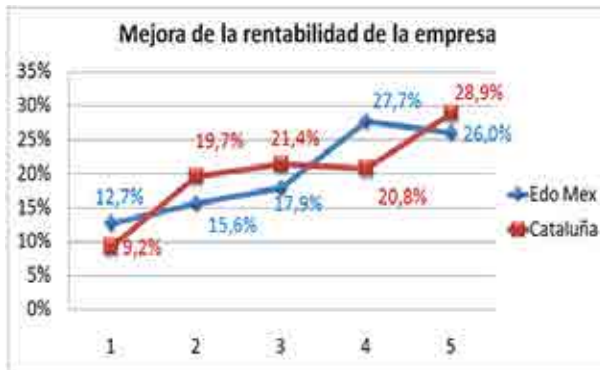


Figura 6.26b Beneficios tangibles de la aplicación del diseño en la empresa. (cont.)
Fuente: Elaboración propia

Bajo los mismos estándares se estiman los beneficios intangibles (B.9.2) que proporcionan a las empresas la aplicación del diseño, mostrándose seis conceptos que resumen las consideraciones respectivas al tema, evaluándose con la misma escala a la anterior.

En el EM los beneficios que se consideraron decisivos para la empresa fueron: mejora de la imagen de la empresa (29,5%), satisfacción, fidelidad de los clientes (28,9%), los considerados importantes entrada a nuevos segmentos del mercado (30,6%); los de menor repercusión diferenciación de posicionamiento de producto (27,7%), identidad de marca (27,2%), calidad percibida (24,9%).

En Cat las de mayor repercusión calidad percibida (29,5%), mejora de la imagen de la empresa (27,2%), identidad de marca (26,6%), satisfacción, fidelidad de los clientes (24,3%), los considerados importantes entrada a nuevos segmentos del mercado (24,3%), los de menor repercusión diferenciación posicionamiento del producto (23,7%).

Los elementos que se detectaron como comunes en ambas zonas de estudio fueron satisfacción, fidelidad de los clientes (28,9%), y mejora de la imagen de la empresa (56,7%).

El diseño también participa en el posicionamiento, es decir, en la forma de destacar una ventaja valorada por un público objetivo determinado. Esto puede ser la base de la estrategia de muchas empresas porque crea valor, crea diferenciación, crea un posicionamiento y permite mantener esta ventaja mediante la potenciación de la marca y la protección de intangibles. Para que el diseño sea efectivo en la creación de la estrategia ha de estar bien dirigido y los recursos utilizados han de ser de gran calidad.

De lo dicho anteriormente se deduce que el diseño es una actividad que debe estar decidida y supervisada al más alto nivel de la empresa. La actitud y la cultura empresarial son determinantes para obtener los beneficios que reporta la utilización sistemática del diseño.

Una estrategia sólo es eficaz en la medida que pueda mantenerse de forma sostenida. Para ello se requiere estar innovando continuamente. No necesariamente debe tratarse de innovaciones radicales, sino también de innovaciones incrementales basadas en un proceso de mejoras continuas en el producto, en los servicios, en la comunicación, en la presentación y en la comercialización y, en definitiva, en la propia gestión. El diseño, conducido por diseñadores profesionales, puede ayudar mucho en este proceso de innovación. La innovación en la empresa puede estar liderada por el diseño, sobre todo en la pequeña y mediana empresa. La propia metodología de diseño aplicada rigurosamente puede ser una buena metodología para la innovación en cualquier campo (Figura 6.27).

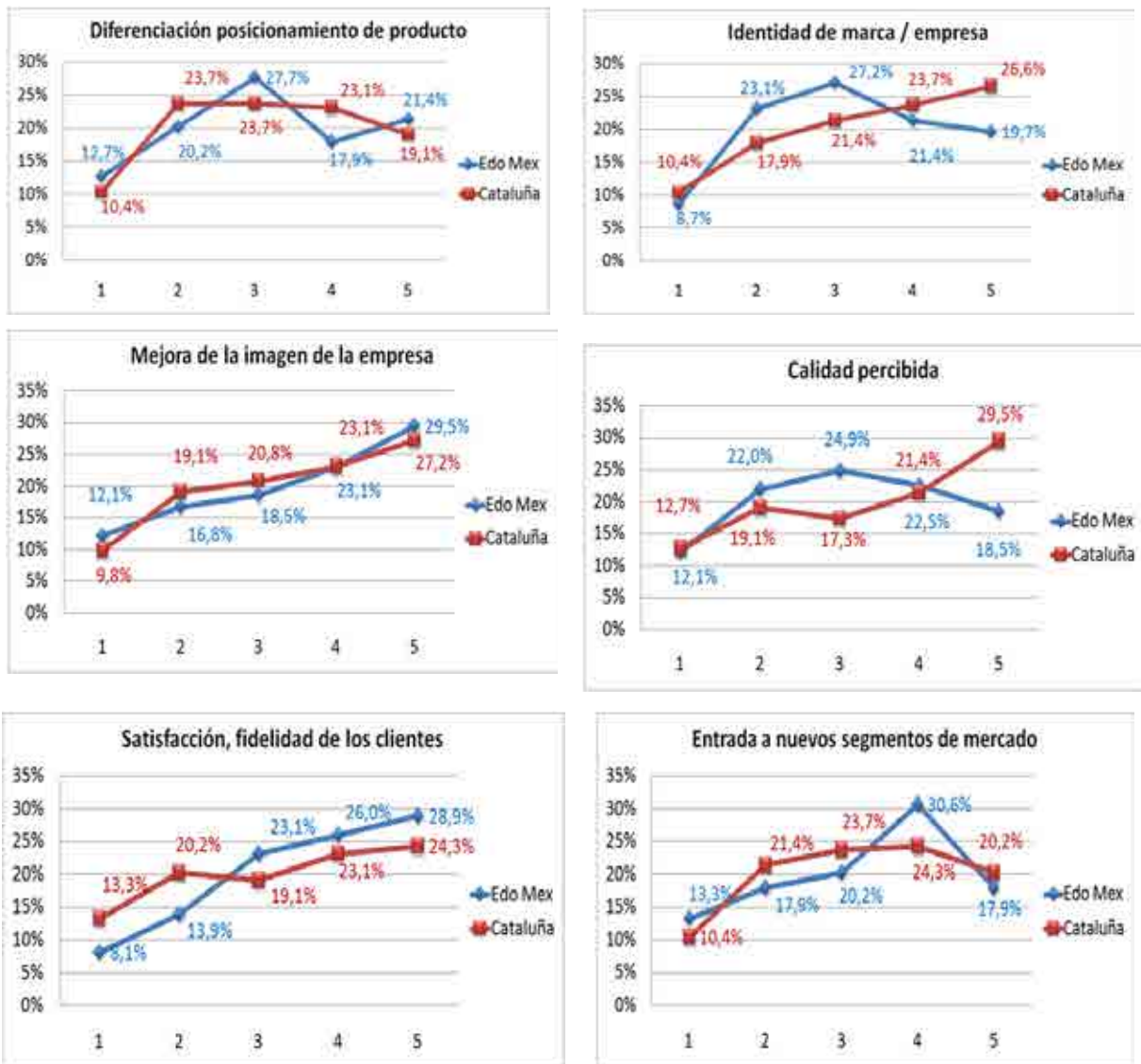


Figura 6.27 Beneficios intangibles de la aplicación del diseño en la empresa
Fuente: Elaboración propia

Otros aspectos de esta investigación nos llevan a conocer la rentabilidad de las inversiones de la empresa en base al periodo de desarrollo de un proyecto con la finalidad de evaluar la implementación, y la trascendencia del producto (Generalidades, B.10.1).

A este respecto en el EM el tiempo de desarrollo de un nuevo producto lleva 1 año, (37%); 2 años, (35,8%); 3 años, (19,7%); 4 años, (6,4%); 5 años, (1,2%); el tiempo de retorno de la inversión de un nuevo producto 3 años, (28,9%); 1 año, (22,5%); 2 años, (22,5%); 4 años (17,3%) el tiempo de antigüedad del departamento de diseño 2 años, (32%); 3 años, (26,7%); 4 años, (16,3%).

En Cat el tiempo de desarrollo de un producto es de 2 años, (36,6%); 1 año, (33,1%); 3 años, (12,1%); el tiempo de retorno de inversión de un nuevo producto 2 años, (27,7%); 4 años, (23,1%); 3 años, (19,7%); 1 año (14,5%), finalmente el tiempo de antigüedad del departamento de diseño 5 años,(26%); 2 años,(22,5%); 3 años,(20,8%).

En términos generales el tiempo de desarrollo de un producto lleva al menos de dos años 72,4%, el tiempo de retorno de la inversión es de 2 años (50,2%) y tiempo de antigüedad del departamento de diseño es de 2 años (54,5%).

Al final la actividad industrial necesita el respeto a unos plazos concretos de trabajo para facilitar la coordinación con otros profesionales y la eficiencia en el desarrollo de los productos. Estas exigencias son cada vez más estrictas en la medida en que los tiempos de desarrollo de los proyectos han de ser más cortos y, en consecuencia, se precisa aquilatar más la coordinación de todo el proyecto (Galanakis, 2006).

Los resultados del diseño de un producto se han de ver reflejados en el grado de innovación obtenido, en la relación y coherencia con los productos existentes previamente y en la importancia económica del nuevo diseño para la marcha de la empresa.

Los criterios para ver si la estrategia de diseño es correcta han de estar establecidos desde el inicio del proceso, mediante el pliego de especificaciones, aunque no se pueden medir hasta el final, por lo que cada empresa utiliza sus propios indicadores.

Es opinión generalizada de los empresarios que los diseñadores han de ser muy sensibles a la puntualidad en los plazos de entrega de sus proyectos, aspecto que ha de tenerse en a la hora de gestionar el trabajo de los diseñadores (Figura 6.28).

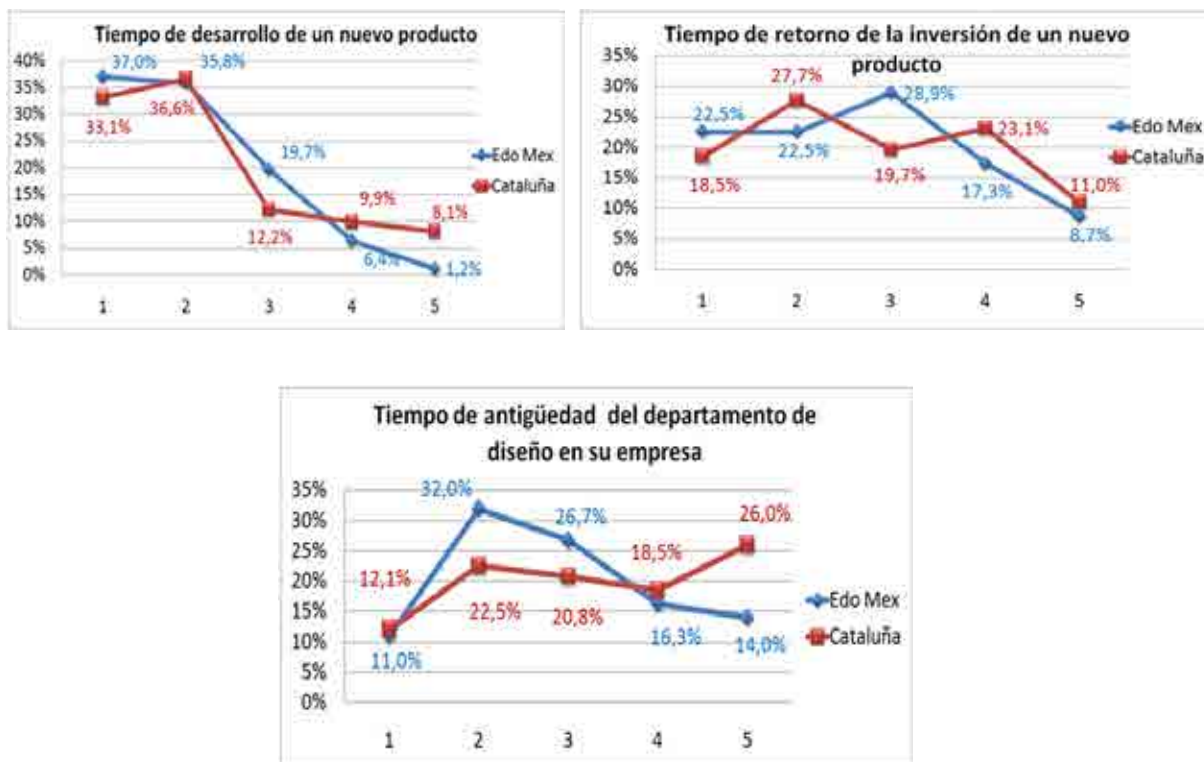


Figura 6.28 Rentabilidad de las inversiones de la empresa en base al periodo de desarrollo de un proyecto.

Fuente: Elaboración propia

6.2.3 Innovación

Este apartado examina los conceptos, factores, tipos, tendencias actuales y problemática que las PyMEs tienen sobre la innovación. Para su análisis esta sección se divide en dos secciones: Cultura de la innovación (C.1) y Gestión de la innovación (C.2).

6.2.3.1 Cultura de la innovación

Se explora a la empresa en aspectos básicos de innovación como los son: concepto, importancia en las actividades de la empresa, preferencias, propósitos y aplicación.

Un elemento primordial de esta investigación es analizar como las empresas perciben el concepto de innovación (C.1.1), dentro de nueve alternativas planteadas, englobadas en: criterios técnicos, económicos, sociales, culturales, y conceptuales, nos encontramos que en el EM la de mayor trascendencia fue la de "algo mejor" (16,8%), seguido del concepto de "valor" (16,2%) y "diferente" (13,3%). Consideradas como relevantes "diseño" (11%), "creación" (10,4%). Destaca el hecho de que los conceptos "cambio", "ideas" y "proceso" como forma de innovación fueron las menos reconocidas (8,1%; 7,5% y 6,4% respectivamente).

En Cataluña la idea más aceptada para entender la innovación es el de "diseño" (17,9%), seguido por "creación" (15%) y "diferente" (13,9%). Las que se consideran como relevantes "cambio" (12,1%), "ideas" (11,6%), "proceso" (9,8%), "algo mejor" (9,8%). Entre los de menor aceptación "algo nuevo" y "valor" (4% y 5,8%).

La innovación como concepto en ambos contextos se comprende de manera heterogénea, por una parte en EM la innovación se percibe dentro de aspectos meramente sociales a nivel de usuario como un elemento que incrementa las prestaciones de los productos por otro lado también se concibe como un elemento de representación económica el cual incrementa el valor del producto. En Cat la innovación se entiende como un mecanismo más asociado a elementos técnicos, concretamente con el diseño, otros puntos de vista señalan a la innovación como un elemento asociado a aspectos de representación conceptual dirigidos a la producción y creación de artículos.

Realizando una búsqueda para averiguar algún aspecto común acerca de la valoración de este concepto nos encontramos que el término "diferente" es el que más se apega a la percepción de innovación ya que según lo muestra el sondeo realizado la mayor parte de las personas entienden tácitamente a la innovación como características distintas que le brinda una sustancial mejoría a un objeto o a una necesidad lo cual origina un artículo novedoso (Figura 6.29).



Figura 6.29 Concepto de innovación
Fuente: Elaboración propia

Como parte de la relevancia que se le da a la innovación en las actividades de la empresa (C.1.2) se apreció que en las compañías del EM es importante (48%), aunque un notable número de empresas admitió que le es indiferente (31,2%).

En las empresas catalanas este hecho tiene un efecto contrario ya que el 43,4% de los encuestados manifestaron que la innovación es muy importante dentro de las actividades de la empresa, siendo importante para el 37%.

En total el 68% de los encuestados en EM y el 80,4% en Cataluña expreso que la innovación es tomada en cuenta dentro de los objetivos de la empresa y como parte fundamental dentro de la cultura empresarial.

En términos generales observamos que uno de los mecanismos más utilizados en la estrategia empresarial actual es la innovación. Pero esta estrategia sólo es eficaz en la medida que pueda mantenerse de forma sostenida. Para ello se requiere estar innovando continuamente. No necesariamente debe tratarse de innovaciones radicales, sino también de innovaciones incrementales basadas en un proceso de mejoras continuas en el producto, en los servicios, en la comunicación, en la presentación y en la comercialización y, en la propia gestión (Corso y Pellegrini, 2007).

Las empresas aplican la innovación en tres aspectos básicos de su política (Yam, Lo, Tang, 2011): el comercial, el inversor y el tecnológico, debido principalmente a que a través de ella, pueden lograr una ventaja real sobre sus competidores, se encuentran involucradas en la generación interna de tecnología, se estimula la comercialización de la producción, se incrementa su proyección hacia los mercados exteriores fomentado con esto la cooperación tecnológica y su posición competitiva dentro del mercado principal en el que operan (Figura 6.30).

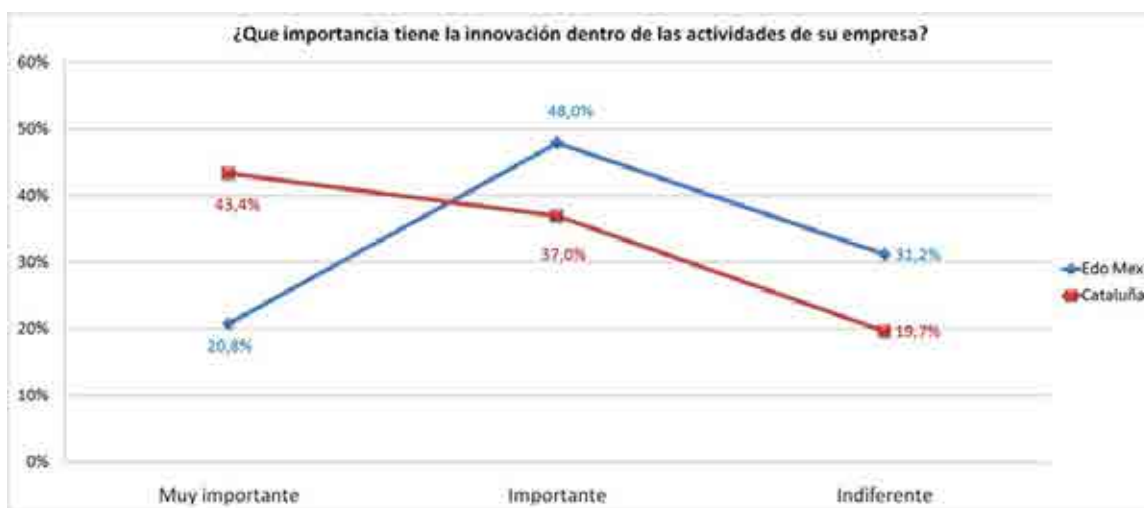


Figura 6.30 Importancia de la innovación en las actividades de la empresa
Fuente: Elaboración propia

En la sección sobre las tendencias innovativas en la empresa (C.1.3) determinamos que en ambos ámbitos de estudio tenemos tendencias muy similares en EM y en Cat la informática es el concepto más valorado cuando las empresas piensan en innovar (33,5% y 31,8% respectivamente) para el EM el siguiente concepto más apreciado es la mejora de las instalaciones (28,3%) y para Cat es el de la innovación en producto (31,2%).

Los elementos de menor repercusión en este aspecto para EM es la innovación en productos (14,5%) y para Cat la innovación en maquinaria (11,6%).

Las preferencias innovativas de las empresas en el sector de la automoción se han inclinado principalmente por aspectos referentes a los sistemas de la información, esto se debe en gran medida a que la mayor parte de los desarrollos tecnológicos que se hacen dependen de la informática desde la gestión misma de la información, hasta el diseño, puesta en marcha y pruebas de campo, pasando por la sistematización de procesos, análisis, cálculos, automatización, y robótica, entre otros. Hay que hacer notar dos particularidades interesantes derivadas de la investigación: la primera es que siguiendo la tendencia tradicional que se tiene de innovación en este tipo de sectores el aspecto que sigue en importancia después de la informática es la mejora de las instalaciones y la distribución en planta (Soosay, Hyland, y Ferrer, 2008).

La segunda es que en cuanto a la innovación en producto hay una profunda disparidad mientras que en Cat el 31.2% opta por esta opción en el EM el 23,7% opta por innovar en maquinaria (Figura 6.31).

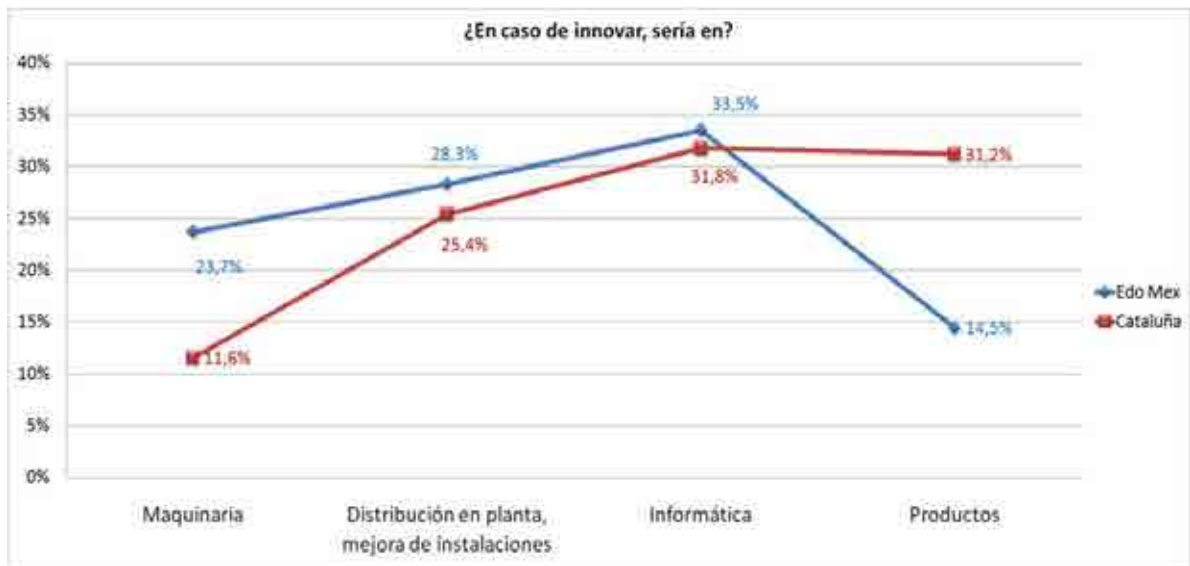


Figura 6.31 Aspectos conceptuales de la inversión en innovación
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la aplicación de la innovación en las actividades de la empresa (C.1.4), nos encontramos que en EM el diseño de productos y los servicios son los rubros de mayor importancia en este aspecto (35,3% y 33,5% respectivamente). Para las empresas catalanas los aspectos de mayor relevancia son el diseño y los servicios (39,3% y 38,2% respectivamente). Los de menor repercusión en ambos casos están los productos que se manufacturan (34,1% y 22,5% respectivamente).

En la práctica las PyMEs del sector de la automoción en las dos regiones de estudio aplican la innovación de una forma homogénea en dos elementos básicos: primeramente el diseño con un 74,6% ya que según lo estipulado por las empresas, este es una fase trascendental para el análisis, creación y optimización del producto; por otro lado y debido a la importancia que han adquirido últimamente los clientes, la innovación en los servicios (71.7%) resulta fundamental ya que las empresas procuran infundir en sus clientes los conceptos de fidelización, satisfacción y bienestar para con esto poder mantenerlos el mayor tiempo posible o en su defecto ser recomendados por estos para con esto abrir nuevos mercados (Figura 6.32).

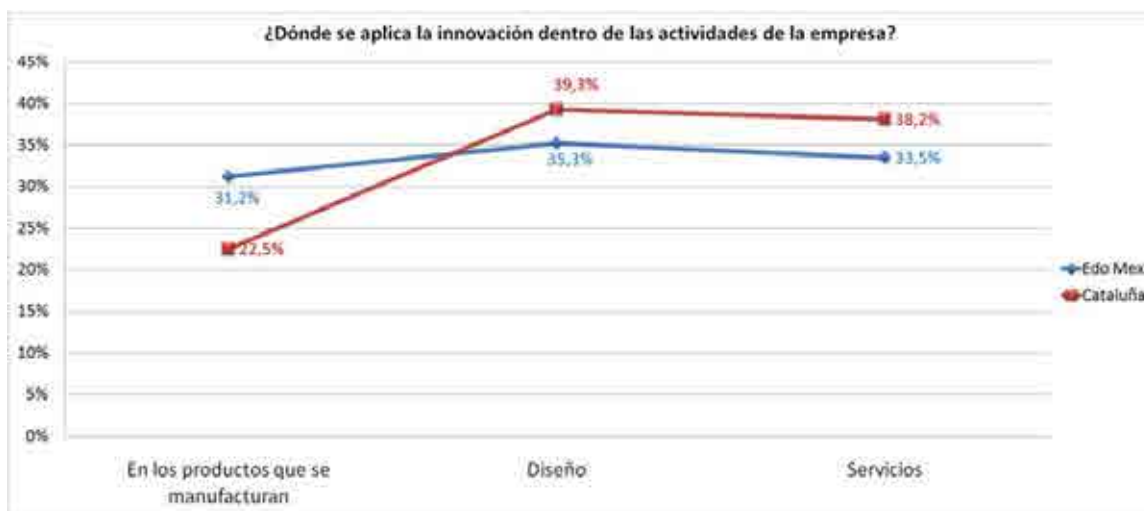


Figura 6.32 Aplicación de la innovación en las actividades de la empresa
Fuente: Elaboración propia

6.2.3.2 Gestión de la innovación

En esta sección se investigan los aspectos más significativos de la gestión de la innovación de las empresas en cinco cuestiones fundamentales: distribución del gasto, fuentes internas de información, factores que delimitan el avance de la innovación, tipos de innovación en las empresas y el origen de las ventas de la empresa.

Dentro del rubro de distribución del gasto en actividades de innovación y desarrollo tecnológico (C.2.1), se establece que los aspectos que más relevancia tienen en el EM son la capacitación (20,8%), diseño industrial (19,7%) y la adquisición de maquinaria y equipo (19,1%). Considerados como destacados lanzamiento al mercado de innovaciones tecnológicas (18,5%), adquisición de otra tecnología externa (17,3%). El aspecto de menor valía en este caso es la de investigación y desarrollo con el 4,6%.

En Cat los aspectos más relevantes a este respecto se encuentran relacionados con el diseño industrial (22%), capacitación (18,5%) y a la investigación y desarrollo (17,9%). Entre los aspectos catalogados como destacados se encuentran el lanzamiento al mercado de innovaciones tecnológicas (15,6%), y la adquisición de maquinaria y equipo (13,3%). El de menor trascendencia es la adquisición de tecnología externa (12,7%).

Aunque en muchas empresas encuestadas no existe una partida especial por concepto de innovación y desarrollo tecnológico, existe dentro del presupuesto general de la empresa un monto junto con otros conceptos destinado para esta actividad.

Los recursos empleados a la innovación se distribuyen principalmente al diseño industrial (49,7%) y a la capacitación ligada a actividades de innovación (39,3%). Cabe mencionar que como aspectos secundarios, existen rubros de interés particular que van ligados a la realidad cultural que viven ambas regiones de estudio por una parte en el EM la adquisición de maquinaria y equipo (19,1%) es una de las que más destaca, debido esto en gran parte a la

dependencia tecnológica que se tiene con Estados Unidos lo que por coste y cercanía impulsa a las empresas a adquirir este tipo de insumos (Faisal, Banwet, and Shankar, 2007).

Según la investigación realizada se han dado casos que las empresas han adquirido maquinaria que en Estados Unidos se encuentra descatalogada y que se vende a coste muy bajo y que en las empresas mexicanas se utilizan en la producción estándar de productos.

En Cat un rubro que destaca es la partida que se destina a la investigación y desarrollo, de acuerdo con datos obtenidos en esta investigación, esos recursos pueden cifrarse, para cada empresa, en el 5,88 % de sus ventas y en el empleo de 5,3 personas.

Estas cifras globales no deben ocultar el distinto comportamiento de las empresas de diferente tamaño. Si se tiene en cuenta que la referente a las ventas constituye un indicador de esfuerzo relativo y la alusiva al empleo es un indicador de esfuerzo absoluto, puede afirmarse que el primero es mayor cuanto más pequeñas son las empresas y el segundo, por el contrario, aumenta con el tamaño de éstas. Dicho de otro modo, las empresas de menor dimensión asignan a las actividades innovadoras unos recursos cuya cuantía es notoriamente inferior a la que destinan las de mayor tamaño, pero, al hacerlo, desarrollan un esfuerzo relativo más grande que el de éstas (Figura 6.33).

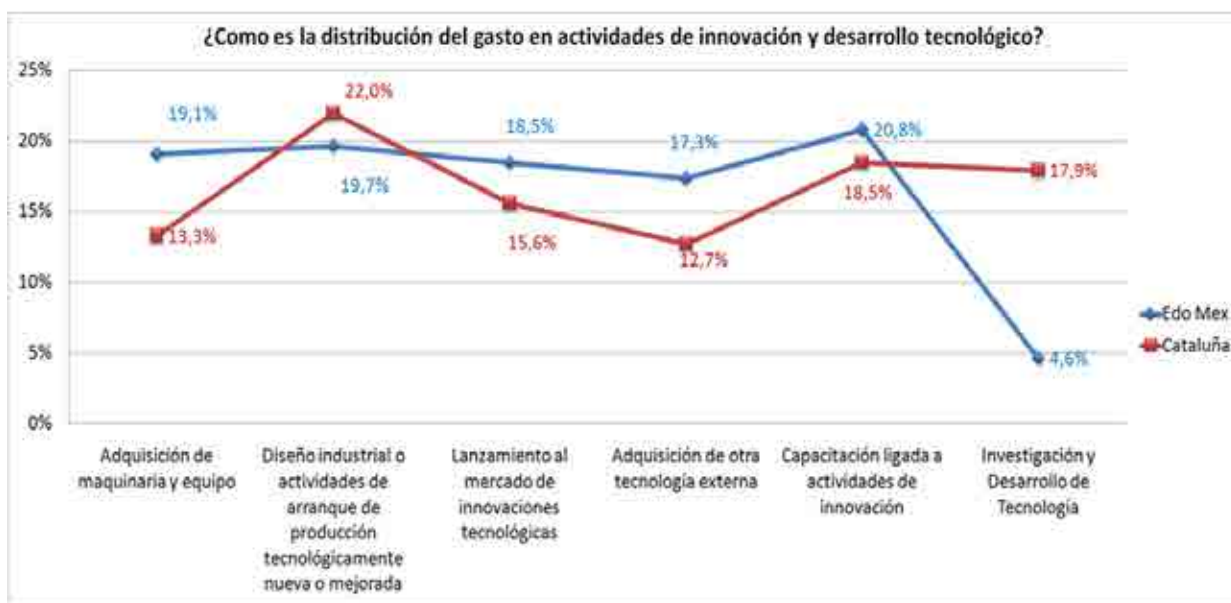


Figura 6.33 Distribución del gasto de innovación y desarrollo tecnológico
Fuente: Elaboración propia

Como fuentes internas de información con respecto a la innovación (C.2.2; Figura 6.34) tenemos que tanto para EM como para Cat la fuente de información más importante se encuentra en el departamento de ingeniería (23,1% y 21,4%). Siendo otra fuente de información destacada para EM mercadotecnia (20,2%) y producción (17,9%). Las que representan una escasa fuente de información En el EM compras (13,3%), y la gerencia general (10,4%).

En su caso Cat como fuentes secundarias de información están control de calidad (17,3%) y la gerencia general (16,2%), las entidades que menos información aportan según los resultados de la encuesta recaen en los departamentos de producción (15%), compras (14,5%), y mercadotecnia (13,9%).

Por lo general el vínculo natural que la empresa tiene con la innovación es el departamento de ingeniería o también llamado en otras instancias departamento técnico, debido a que toda la información que viene del exterior ya sea técnico, comercial, y/o servicios se recibe, procesa y analiza en esta área, otros departamentos que por consecuencia de contacto con proveedores y servicios externos manejan información referente a la innovación es el de control de calidad (34,1%) y el departamento de compras (27,8%).

La fuente externa de información más apreciada para la innovación son los clientes (63%), las ferias y exposiciones (47%), y los proveedores de equipos materiales y componentes (45%).

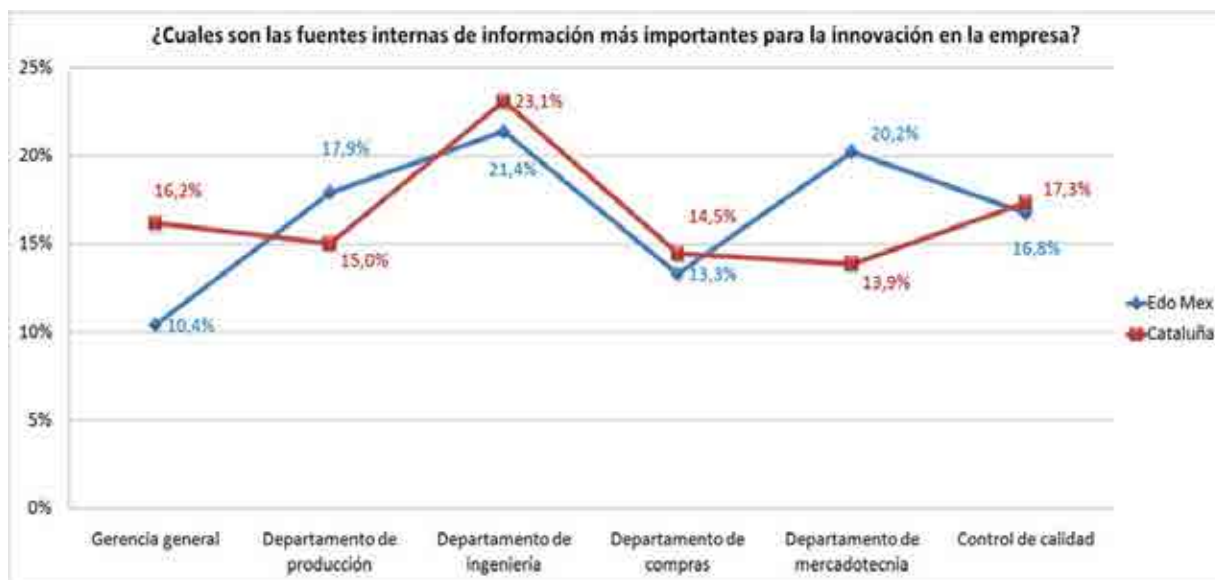


Figura 6.34 Fuentes internas de información sobre la innovación en la empresa
Fuente: Elaboración propia

Los principales factores que impiden el avance de la innovación (C.2.3; Figura 6.35) en el EM fueron falta de personal cualificado (17,3%), falta de receptibilidad de nuevos productos en los clientes (13,9%), falta de información sobre el mercado (13,9%) y la falta de información sobre la tecnología (12,7%). Elementos que se catalogan como destacados falta de información sobre el mercado (13,9%), falta de fuentes de financiación adecuadas (12,1%), y la organización de la empresa (11%). Los factores de menor repercusión fueron el riesgo económico excesivo (9,8%), la rigidez de la organización de la empresa y el elevado coste de la innovación (9,2%).

En Cataluña los agentes que se detectaron como los de mayor jerarquía fueron los costes de innovación muy altos (16,2%), falta de personal calificado (14,5%), falta de información sobre el mercado (13,9%), falta de fuentes de financiamiento adecuadas (13,3%). rigidez de la organización de la empresa (13,3%). Considerada como destacadas la falta de receptibilidad de nuevos productos en los clientes (12,1%). Las que se consideraron como de menor

repercusión fueron el riesgo económico excesivo (8,7%), y la falta de información sobre la tecnología (8,1%).

En este apartado se detectaron que los factores que influyen con el avance de la innovación dependen en gran medida con el entorno económico y social que vive cada país, es decir mientras que en EM los aspectos sociales como la falta de personal calificado (17,3%) y la falta de receptibilidad a nuevos productos (13,9%) son los que más preponderancia tienen, en Cat los factores de orden económico costes de innovación muy elevados (16,2%) y la falta de fuentes de financiamiento adecuadas (13,3%), son los de mayor relevancia. Sin embargo un dato de relevancia es que ambos ámbitos de estudio coincidieron que los factores de mayor efecto son la falta de información sobre el mercado (27,8%) y la falta de fuentes de financiamiento adecuadas (25,4%).

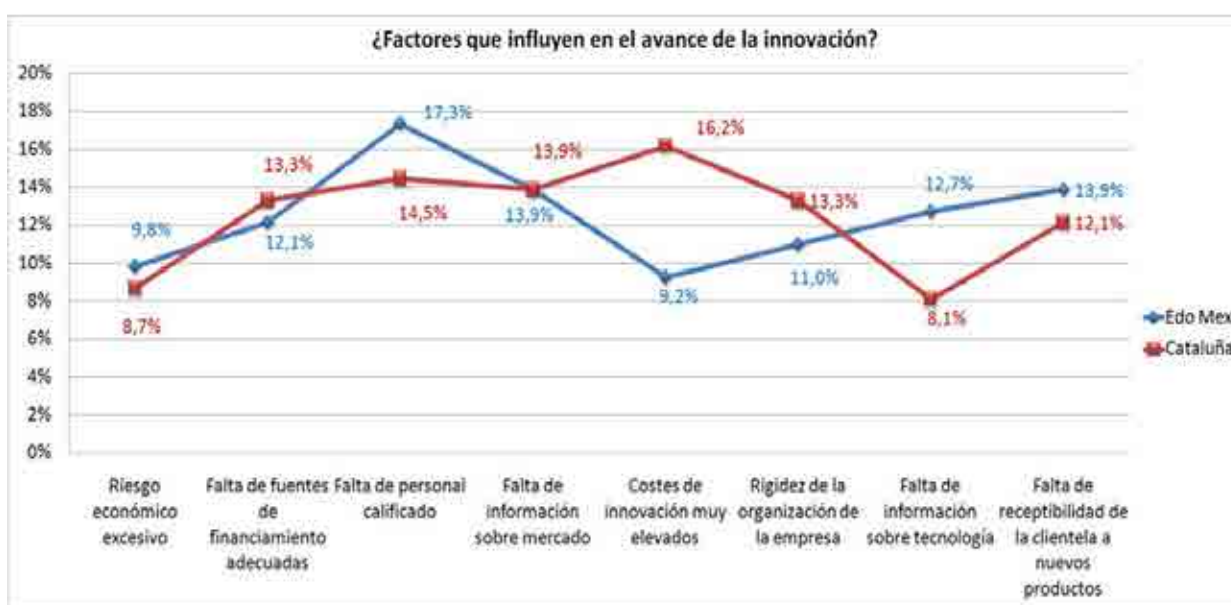


Figura 6.35 Factores que influyen en el avance de la innovación
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en cuanto a los tipos de innovación realizados en las empresas (C.2.4) fueron para EM nuevas partes funcionales (20,2%), utilización de nuevos materiales intermedios (18,5%), nuevas funciones (11,6%). Las innovaciones catalogadas como destacadas funciones fundamentalmente nuevas (11,6%), nuevas técnicas de producción (11%), utilización de materiales intermedios (11,6%), nuevo software profesional (9,8%). La que menos se utiliza es la de tecnología radicalmente nueva (4%).

En las empresas catalanas nos encontramos que los tipos de innovación realizados en las empresas fueron nuevas técnicas de producción (15,6%), innovaciones organizacionales (14,5%), utilización de materiales intermedios (14,5%), nuevas funciones (13,3%). Las catalogadas como destacadas utilización de tecnología radicalmente nueva (12,7%), nuevo software profesional (11,6%), nuevas partes funcionales (11%). La utilización de nuevos materiales fue la que menos se practica (6,9%).

La mayor parte de las innovaciones que se han realizado a últimas fechas en las empresas encuestadas han sido encaminadas según el contexto geográfico en el que se desarrollan hacia dos campos principales: en el EM se da prioridad a la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales y en Cat se le da más hincapié a elementos orientados a desarrollos de técnicas de producción, sin embargo este hecho no deja de lado que también se hayan realizado innovaciones en cuanto a funcionalidad de producto y utilización de materiales intermedios. Cabe destacar que ambos contextos coincidieron en el hecho que han tenido que realizar innovaciones organizacionales a raíz de la introducción de nuevas tecnologías (Figura 6.36).

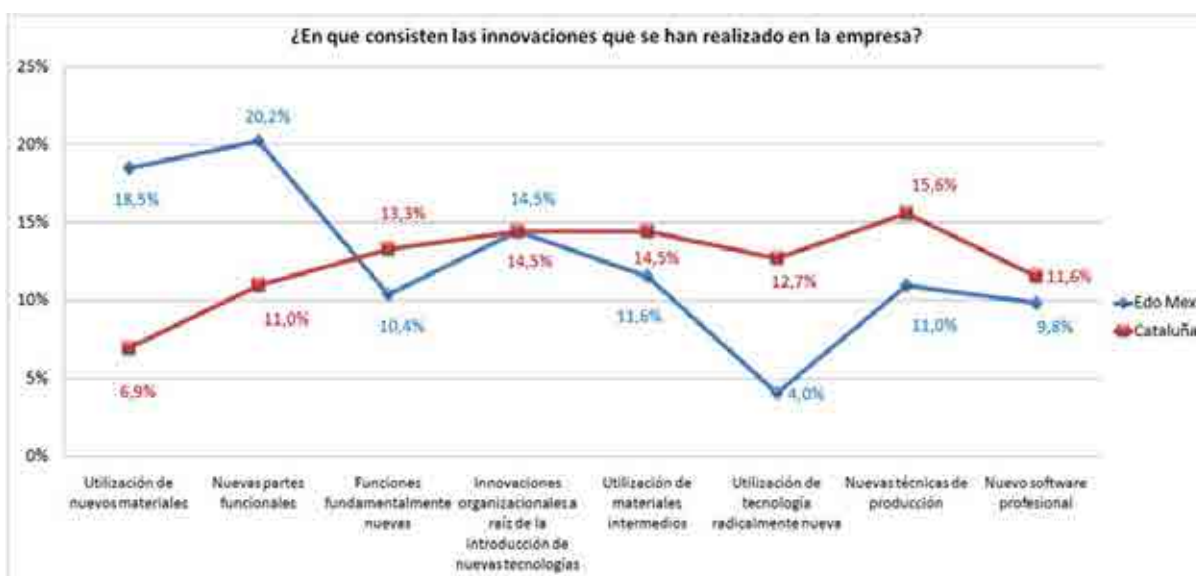


Figura 6.36 Tipos de innovaciones en la empresa
Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta al origen de las ventas de la empresa (C.2.5) la tendencia en los dos campos de estudio es prácticamente la misma ya que la mayor parte de las ventas han sido por productos sin cambios (67,1 y 63% para EM y Cat respectivamente), las ventas originadas por productos tecnológicamente nuevos son la que menos repercusión tienen (32,9% y 37% para EM y Cat respectivamente).

La estrategia empresarial a este referente a ha sido conservadora por lo que muestran los resultados obtenidos en las encuestas, en si las compañías a este nivel no desean arriesgarse demasiado, estas van siguiendo la demanda y la tendencia que les marca el mercado, es decir, a medida que sus competidores lancen nuevos productos al mercado estos responderán con productos con nuevas características funcionales que atraigan a nuevos clientes. (Figura 6.37)



Figura 6.37 Origen de las ventas en la empresa
Fuente: Elaboración propia

6.3 Datos generales de la empresa

En esta sección se hace un análisis general de las empresas que participaron en el estudio en cuanto a clasificación por número de trabajadores, productos manejados, distribución regional o municipal de la muestra y edad de las empresas, en ambos contextos de estudio (Figura 6.38 y 6.39). El total de la población encuestada fue de 234 empresas (112 en EM y 122 en Cat.).

Como punto de referencia en este estudio clasificaremos a las empresas analizadas en función del número de trabajadores, a partir de esto, se pueden observar tendencias muy similares en los dos ámbitos de estudio, ya que la mayoría de las compañías de la población (63,7% del total) son pequeñas, esto es, ocupan entre 10 y 50 trabajadores, (55,4% para EM y 71,3% para Cat.); las medianas (51-250 trabajadores) tienen una participación total del 33% en el total de la encuesta (39,3% para EM y 27% para Cat.); mientras que las microempresas (1-10 trabajadores) están poco representadas 3,4% del total (5,4% para EM y 1,6% para Cat.).

En lo que respecta a la clasificación por productos de las empresas de la población tenemos que en ambos casos se tienen tendencias muy similares ya que los que más representación tienen son las partes automotrices con el 27,4% de participación total en la encuesta, (27,8% para EM y 27% para Cat.); le siguen en orden de importancia carrocerías con un 21,4% del total, (15,2% para EM y 27% para Cat.); piezas metálicas 18,4% del total (18,8% para EM y 18% para Cat.); y partes de motor 9,4%, (8,9% para EM y 9,8% para Cat.).

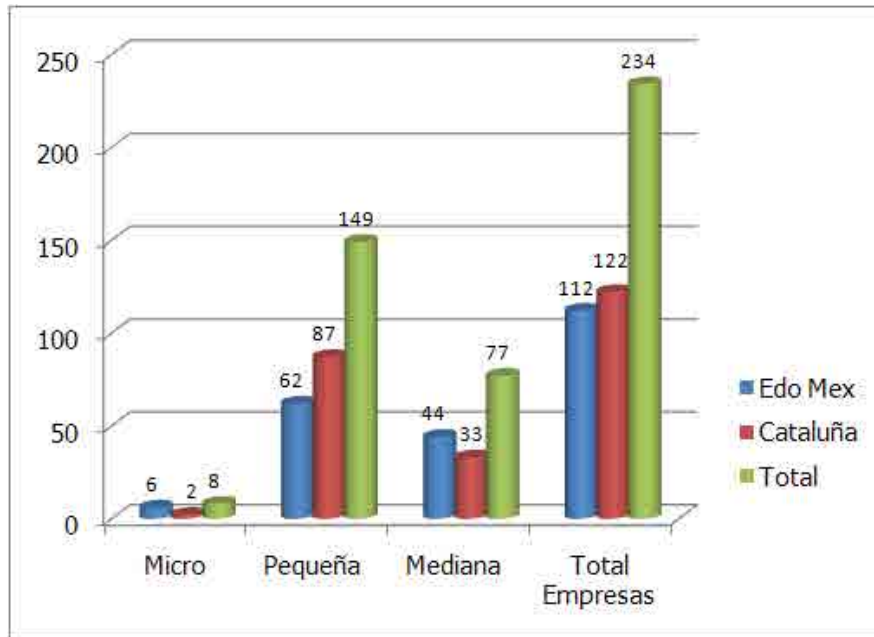


Figura 6.38 Clasificación de empresas de la población según el número de trabajadores
Fuente: Elaboración propia

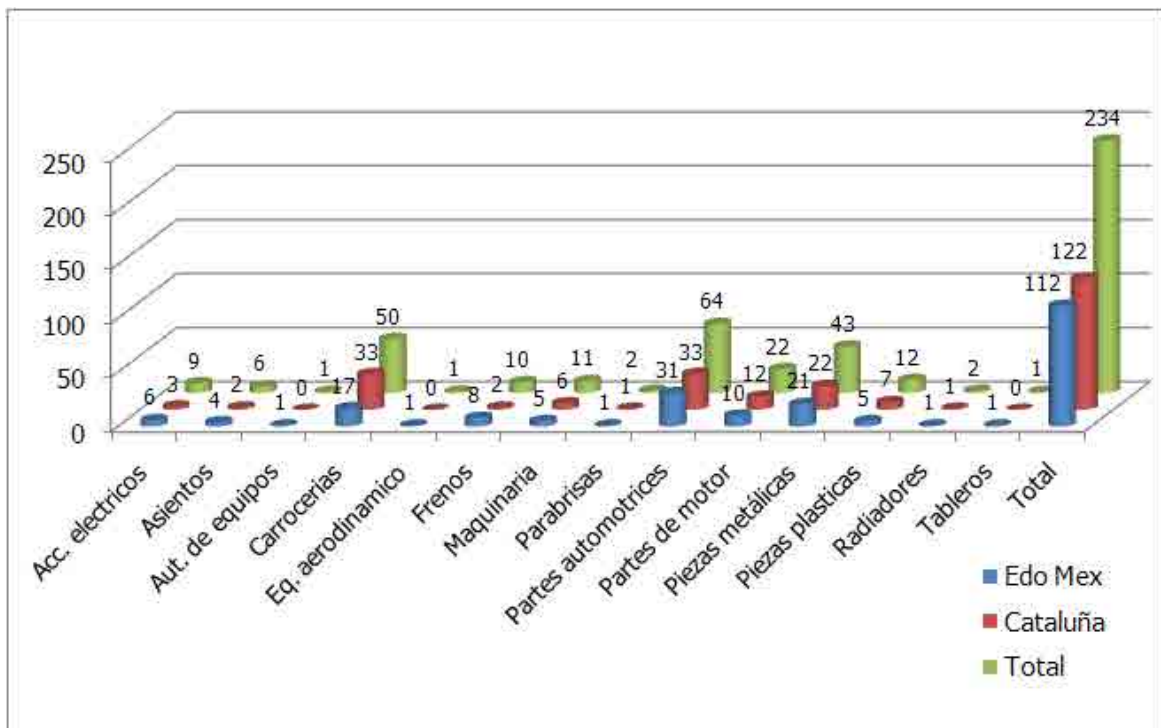


Figura 6.39 Clasificación de las empresas de la población según productos
Fuente: Elaboración propia

La distribución municipal de las empresas en el EM de esta investigación (Figura 6.40), se encuentra concentrada en su mayoría en cinco zonas (de las veinticinco en donde se recabaron datos): Tlalnepantla de Baz, (23,2%); Atizapán de Zaragoza, (11,6%); Lerma, Toluca, Tultitlan, (8%); Cuautitlán Izcalli (7.2%); Ecatepec de Morelos y Naucalpan de Juárez, (5,4%). Este hecho se debe principalmente a la alta concentración de empresas en municipios que están muy cerca de los núcleos industriales donde se encuentran las principales armadoras del EM.

Es decir Tlalnepantla de Baz, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, y Tultitlan, se encuentran al norte del Estado en donde se localizan las plantas armadoras de Ford, Mercedes Benz y Volvo. Por su parte Lerma, Metepec y Toluca al centro del Estado contienen el grueso de las armadoras con: Chrysler, BMW, General Motors, Nissan, Volvo, y Perkins.

En lo que respecta a Cataluña (Figura 6.41) existe una clara prominencia de empresas en la provincia de Barcelona (75,4%) por delante de las otras, resultado de la fuerte concentración industrial en esa área. Con una menor representación con respecto a la anterior se encuentran las provincias de Girona, (17,2%); Tarragona, (3,2%) y Lleida, (2,5%) respectivamente.

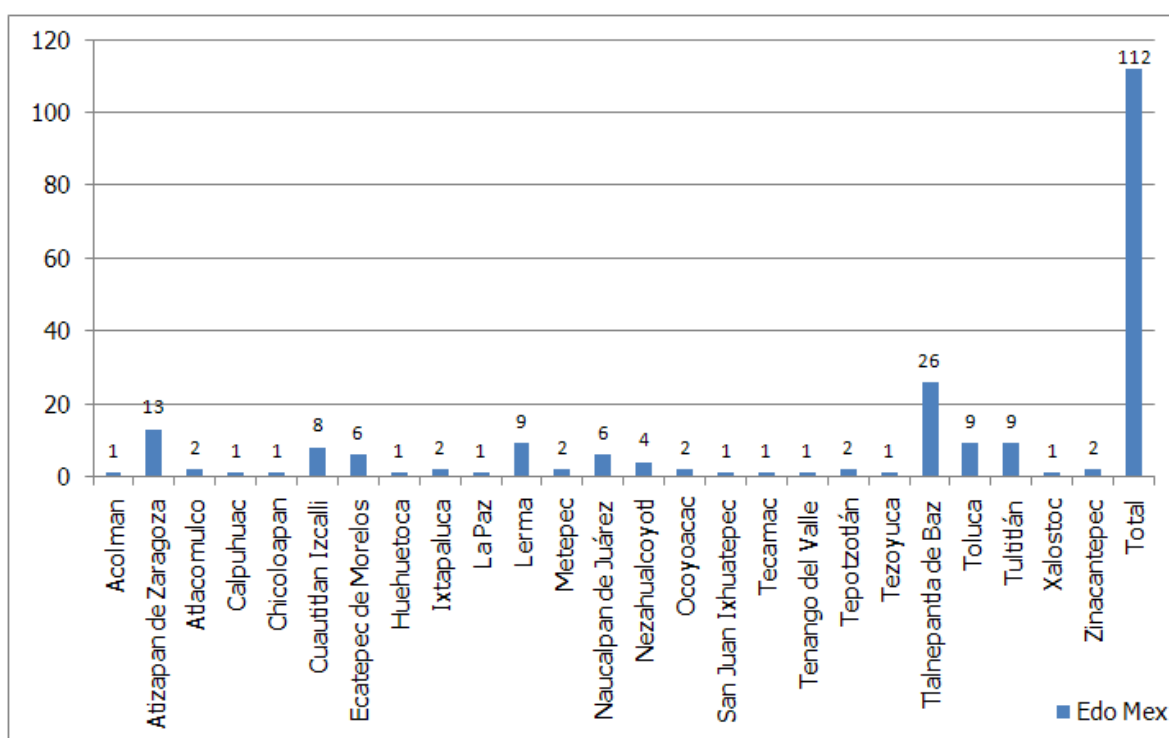


Figura 6.40 Distribución municipal de la muestra (EM).
Fuente: Elaboración propia

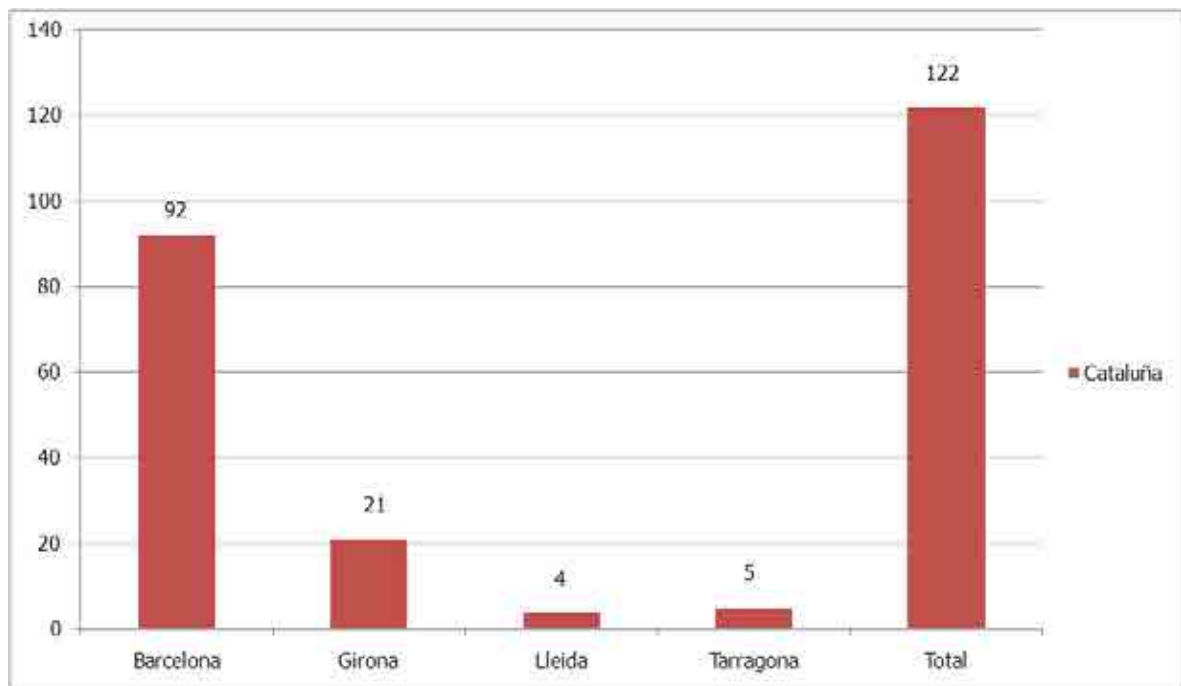


Figura 6.41 Distribución provincial de la muestra (Cat).
Fuente: Elaboración propia

El tiempo de constitución de las empresas de la población estudiada siguen una tendencia similar en ambos ámbitos geográficos, en el caso del EM, las empresas mayoritariamente (50%) tienen 4-6 años, las de mayor tiempo de operación de más de siete años tienen una incidencia en el estudio de 32.2% y finalmente las de menor repercusión las empresas recientes de menos de tres años con un 17.9%. En Cat. las empresas de mayor representación son las de 4-6 años con él 45.9% del total coincidiendo con la muestra del EM en importancia, siguen en orden de significación las que tienen más de siete años con un 43.4%, las de menor representación las empresas de 1-3 años con un 10,7% del total (Figura 6.42).

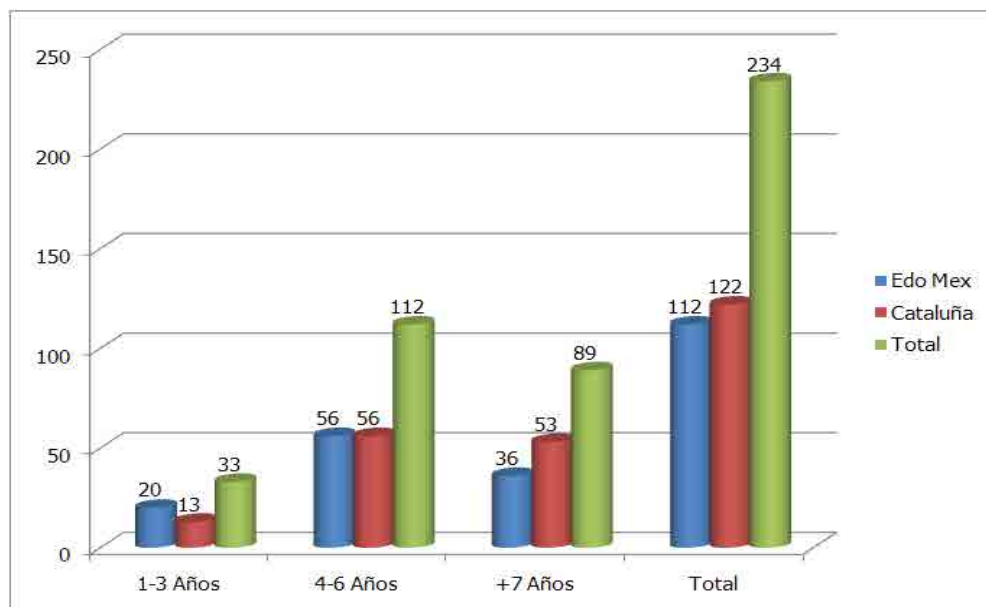


Figura 6.42 Edad de las empresas de la población
Fuente: Elaboración propia

La encuesta se desarrolló por cinco mecanismos diferentes: visitas personales; encuestas telefónicas, correo electrónico; correo postal y entrevistas personales, las cuales quedan distribuidas de la siguiente manera (Figura 6.43).

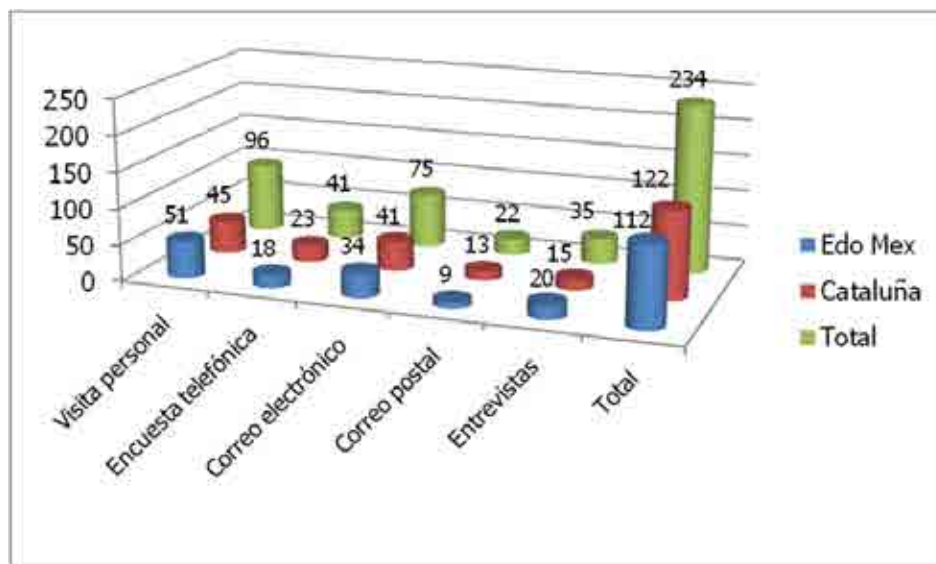


Figura 6.43 Estructura operativa de la encuesta
Fuente: Elaboración propia

6.4 Rasgos distintivos detectados por región de estudio.

6.4.1 Características de la empresa en el Estado de México

- Los factores de competencia más importantes son el precio con el 22%, seguido por la innovación tecnológica (17,3%), y el servicio a clientes (16,2%).
- Los obstáculos más frecuentes para desarrollar nuevos productos la infraestructura para la manufactura y el coste con el 17.9%.
- Como parte de la información de partida para el inicio en el desarrollo de un nuevo producto se encuentran las necesidades del cliente con el 42,8%, seguida de las indicaciones ya preestablecidas que tiene que cumplir el producto con el 41%.
- Las características más valoradas en un producto son la ergonomía (32,4%), seguridad (31,8%), y apariencia (22%).
- El número de productos estratégicos que tiene la empresa 3, (29,5%); 4, (28,3 %).

6.4.2 Diseño en el Estado de México

- Los conceptos de diseño que se detectaron fueron “desarrollo”, (13,3%); “innovación” (12,1%); “presentación”, (11,6%); y planeación”, (10,4%).
- El diseño como concepto se representa por una parte el pensamiento racional en la búsqueda de conocimiento concreto claro y preciso, por otro lado conocimiento tácito originado por los objetos que se perciben habitualmente, ideas funcionales, y estructuras abstractas, sin embargo otros puntos de vista muy cercanos lo relacionan también como un mecanismo que implica el desarrollo de las formas materiales del objeto en cuanto a forma y función.
- Las etapas previas de diseño que se consideran de mayor atención son: análisis del consumidor final (23,7%); análisis de costes, (22,4%); identificación de marca, (20,8%); conceptualización de producto, (17,9%).
- La etapa previa de diseño que representa menor dificultad es la determinación del beneficio del producto, (14,5%).
- La etapa de diseño que representan mayores dificultades son la puesta en marcha, (15,6%); fabricación, (15%); layout, (15%); montaje, (11,6%); y el ensamble, (11%).
- Las etapas menos representativas fueron la generación del concepto inicial y la de materiales, (8,7%).
- La importancia que se le da al diseño en el desarrollo de producto de la empresa en su mayoría se considera mediana, (45,1%).
- La conceptualización del diseñador se establece mas con la relación técnica y administrativa del puesto como “realizar los diseños de detalle” y la de “negociación con la dirección para vender el diseño” (14,5%); y “diseñar los complementos de producto”, (13,3%).
- Las tareas más importantes en la actividad del diseñador son la de la capacidad de trabajar en equipo, (30,6%); creatividad y capacidad de innovar, (26,6%); conocimiento amplio del producto, (23,7%).
- Entre las metodologías más empleadas para la obtención preliminar de información sobre los productos, el benchmarking (24,9%), seguida en importancia por el QFD, (17,3%) y la menos utilizada es la reingeniería (28,3%).
- Otras alternativas que se utilizan para conocer las tendencias y comportamiento del producto son los estudios de mercado (24,9%), como complemento a los estudios de producto se utilizan los estudios de forma y función (22%).
- La técnica de creatividad empleada para la generación de ideas y conceptos asociados es el brainstorming (27,2%), estas ideas se esbozan generalmente utilizando el CAD 2D (31,2%), y el CAD 3D (24,9%).

- Para el desarrollo de alternativas se emplea la metodología del diseño por fabricación y montaje (24,9%). Las herramientas instrumentales comúnmente usadas para plasmar y comparar los conceptos estipulados son el CAD 2D (24,9%), y el CAD 3D (24,9%).
- En la fase de industrialización y lanzamiento la metodología más utilizada es el diseño por coste (24,3%). Las herramientas instrumentales destinadas a concretar comparar y validar las características finales del producto fueron el CAD 3D (28,3%), modelo funcional (24,3%), simulaciones 3D (24,3%), CAE (21,4%).
- El concepto de colaboración del departamento de diseño en relación a las demás áreas funcionales es importante y está asumido por las empresas.
- Los productos se encuentran medianamente diferenciados (27,7%), satisfacen las necesidades del mercado (27,2%), y se encuentran actualizados técnica o estéticamente (31,2%), el personal se reconoce completamente como parte de la empresa (31,8%).
- Los productos carecen de ventajas de fabricación y montaje (27,7%), y no se encuentran completamente diferenciados de la competencia (23,2%).
- Se conoce medianamente el alcance y la aplicación del diseño (24,3%), la diferencia entre desarrollo de producto es clara (24,9%), y la diferenciación de las actividades de diseño e ingeniería de producto son evidentes (21,4%).
- El 5,2% de las compañías participantes tiene entre 1 y 2 patentes o modelos de utilidad.
- Los objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa se resumen en adaptación de normas de calidad (31%), reducción de costes del producto (31%), adaptarse a las necesidades de los clientes (30%), incrementar la seguridad (27%), reducción de costes (27%).
- Los beneficios tangibles en las empresas son: el incremento del volumen de ventas (29,5%); beneficios económicos, (27,7%), aumento de competitividad (25,4%).
- Los beneficios intangibles para la empresa fueron: mejora de la imagen de la empresa (29,5%), satisfacción, fidelidad de los clientes (28,9%).
- El tiempo de desarrollo de un nuevo producto lleva 1 año, (37%); el tiempo de retorno de la inversión de un nuevo producto 3 años, (28,9%); el tiempo de antigüedad del departamento de diseño 2 años, (32%).

6.4.3 Innovación en el Estado de México

- El concepto de innovación se entiende como: "diseño" (17,9%), "creación" (15%) y "diferente" (13,9%).
- La innovación se percibe dentro de aspectos meramente sociales a nivel de usuario como un elemento que incrementa las prestaciones de los productos por otro lado también se concibe como un elemento de representación económica el cual incrementa el valor del producto.

- La innovación en las actividades de la empresa se apreció como un factor importante (48%).
- Dentro de las tendencias innovativas en la empresa se determinó que la informática es el concepto más valorado (33,5%), el siguiente concepto más apreciado es la mejora de las instalaciones (28,3%).
- En cuanto a la aplicación de la innovación en las actividades de la empresa, nos encontramos que el diseño de productos y los servicios son los rubros de mayor importancia (35,3%).
- Se establece que en la distribución del gasto en actividades de innovación y desarrollo tecnológico, los aspectos que más relevancia tienen son la capacitación (20,8%), diseño industrial (19,7%) y la adquisición de maquinaria y equipo (19,1%).
- Como fuentes internas de información con respecto a la innovación, tenemos que la más importante se encuentra en el departamento de ingeniería (23,1%). Otra fuente de información destacada es mercadotecnia (20,2%) y producción (17,9%).
- Los principales factores que impiden el avance de la innovación: falta de personal cualificado (17,3%), falta de receptibilidad de nuevos productos en los clientes (13,9%), falta de información sobre el mercado (13,9%) y la falta de información sobre la tecnología (12,7%).
- Los tipos de innovación realizados en las empresas, fueron nuevas partes funcionales (20,2%), utilización de nuevos materiales intermedios (18,5%), nuevas funciones (11,6%).
- El origen de las ventas de la empresa han sido por productos sin cambios (67,1 %), las ventas originadas por productos tecnológicamente nuevos son la que menos repercusión tienen (32,9%).

6.4.4 Características de la empresa en Cataluña.

- Los factores de competencia más importantes son el precio con un 20,2%, la innovación tecnológica con 19,7% y los procesos de manufactura con el 17,9%.
- Los obstáculos más frecuentes para desarrollar nuevos productos son la infraestructura para la manufactura, personal capacitado 16,8% y el soporte financiero con el 16,2%.
- Como parte de la información de partida para el inicio en el desarrollo de un nuevo producto se encuentran las indicaciones preestablecidas que tiene que cumplir el producto, (43,4%); y las necesidades del cliente, (37 %.).
- Las características más valoradas en un producto son la ergonomía (27,7%), y la facilidad de uso (24,9%).
- El número de productos estratégicos que tiene la empresa 3, (25,4%); 4, (23,1%); y 5 (20,8%).

6.4.5 Diseño en Cataluña

- Los conceptos de diseño que se detectaron fueron “innovación”, (16,2%); “apariencia”, (15%); y “desarrollo”, (13,9%).
- El diseño como percepción simboliza la búsqueda de un concepto, una forma o una función identificando las necesidades del usuario considerando sus factores psicológicos y fisiológicos entregando una estética que dará identidad y carácter a los productos, además de ser útil y factible de fabricar, también representa la creación o modificaciones a las características particulares de un producto, es decir el diseño también son las innovaciones que puedan ser efectuados en cuanto a forma y función de un objeto.
- La etapa del diseño que se considera de mayor atención es la del análisis de costes, (23,7%); beneficios del producto, (21,4%); análisis del consumidor final, (20,2%); identificación de marca, (19,7%).
- La etapa de menos dificultad es la de conceptualización de producto, (15%).
- En el despliegue del proceso de diseño las etapas en la que se encontraron mayores dificultades fueron puesta en marcha, (13,9%); ensamble, (13,9%); layout, (12,7%); dibujos de detalle y fabricación, (12,1%).
- El 48,6% consideran al diseño como un factor de diferenciación en la estrategia empresarial.
- Las actividades del diseñador van más encaminadas al lado creativo del cargo ya que las opciones más apreciadas fueron la de “representar diferentes alternativas de diseño”, (13,3%); “fuente de ideas”, (12,1%); “visualizar el concepto del producto”, (12,1%); “creación nuevos conceptos de producto”, (10,4%).
- Las tareas más importantes en la actividad del diseñador fueron la creatividad y capacidad de innovar, (29,5%); capacidad de trabajar en equipo, (27,2%); conocimiento del proceso de producción, (27,2%). El menos recurrente el conocimiento amplio del producto, (16,2%).
- La metodología más empleada para la obtención preliminar de información sobre los productos es el benchmarking (23,1%).
- Otras alternativas que se utilizan para conocer las tendencias y comportamiento de los objetos son las encuestas a consumidores y usuarios (27,2%), análisis de productos (26,7%), y estudios de forma y función (24,9%).
- Las técnicas de creatividad empleadas para la generación de ideas y conceptos asociados es el TRIZ (23,7%), estas ideas se bosquejan generalmente por medio del CAD 3D (28,3%), simulaciones 3D (24,3%), y el modelado físico (22%).

- En la fase de desarrollo de alternativas se emplean dos metodologías el diseño por fabricación y montaje (30,1%), y la reingeniería (26,6%). Las herramientas instrumentales comúnmente usadas para plasmar y comparar los conceptos determinados fueron el CAD 3D (26,6%), CAD 2D (22%).
- En la fase de industrialización y lanzamiento la metodología más adoptada es el análisis modal de fallos y efectos (28,9%) y la de menor uso el diseño por coste (23,1%). Las herramientas instrumentales destinadas a concretar comparar y validar las características finales del producto fueron modelo funcional (28,3%), CAD 3D (26,6%), prototipado rápido (22,5%).
- La colaboración del departamento de diseño en relación a las otras áreas es importante, en lo que se refiere al nivel de colaboración de los departamentos externos es decisiva y en conjunto resulta fundamental para el desarrollo de la empresa.
- Los productos están completamente diferenciados (35,5%), están actualizados técnica o estéticamente (29,5%), el personal se reconoce como parte decisiva de la empresa (28,3%), y satisfacen las necesidades del mercado (27,2%).
- Carece de ventajas en fabricación y montaje (26,6%), no se encuentran completamente diferenciados de la competencia (26%).
- En lo que respecta al conocimiento de las posibilidades de la aplicación del diseño y la relación que existe entre diseño y desarrollo de producto es claramente diferenciada para la empresa (29,5% y 24,9% respectivamente), aunque no se tiene totalmente definida la diferencia que hay entre las actividades de diseño e ingeniería de producto (26%).
- El 4,6% de las empresas encuestadas declara tener 1 patente y el 0,6% tener 2 patentes, incluso el 1,2% de las empresas manifiesta contar con 4 patentes.
- Los objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa: adaptarse a las necesidades de los clientes (38%), reducción del coste del producto (36%), reducción de costes (32%), introducción de nuevos productos (30%), apertura de nuevos mercados (28%), reducción de la inversión de desarrollo (27%).
- Los beneficios tangibles son: los económicos (30,6%), reducción de los tiempos de desarrollo de producto (24,9%), mejora de la rentabilidad de la empresa (28,9%).
- Los beneficios intangibles de mayor repercusión: calidad percibida (29,5%), mejora de la imagen de la empresa (27,2%), identidad de marca (26,6%), satisfacción, fidelidad de los clientes (24,3%).
- El tiempo de desarrollo de un producto es de 2 años, (36,6%); el tiempo de retorno de inversión de un nuevo producto 2 años, (27,7%); el tiempo de antigüedad del departamento de diseño 5 años, (26%).

6.4.6 Innovación en Cataluña

- El concepto de innovación más aceptado es el de “diseño” (17,9%), seguido por “creación” (15%) y “diferente” (13,9%).
- La innovación se entiende como un mecanismo más asociado a elementos técnicos, concretamente con el diseño, otros puntos de vista señalan a la innovación como un elemento asociado a aspectos de representación conceptual dirigidos a la producción y creación de artículos.
- En las empresas catalanas la innovación es muy importante dentro de las actividades de la empresa, (43,4%).
- El 80,4% de las empresas expreso que la innovación es tomada en cuenta dentro de los objetivos de la empresa y como parte fundamental dentro de la cultura empresarial.
- Las tendencias innovativas en la empresa la informática es el concepto más valorado cuando las empresas piensan en innovar (31,8%), el siguiente el de la innovación en producto (31,2%).
- En cuanto a la aplicación de la innovación en las actividades de la empresa, los aspectos de mayor relevancia son el diseño y los servicios (39,3% y 38,2% respectivamente). Los de menor repercusión están en los productos que se manufacturan (22,5%).
- La distribución del gasto en actividades de innovación y desarrollo se encuentran más enfocadas a aspectos relacionados con el diseño industrial (22%), capacitación (18,5%) y a la investigación y desarrollo (17,9%).
- Como fuentes internas de información con respecto a la innovación se encuentra en el departamento de ingeniería (21,4%). Como fuentes secundarias de información están control de calidad (17,3%) y la gerencia general (16,2%).
- Los principales factores que impiden el avance de la innovación: los costes de innovación muy altos (16,2%), falta de personal calificado (14,5%), falta de información sobre el mercado (13,9%), falta de fuentes de financiamiento adecuadas (13,3%). rigidez de la organización de la empresa (13,3%).
- Los tipos de innovación realizados en las empresas fueron nuevas técnicas de producción (15,6%), innovaciones organizacionales (14,5%), utilización de materiales intermedios (14,5%), nuevas funciones (13,3%).
- El origen de las ventas de la empresa ha sido por productos sin cambios (63%), las ventas originadas por productos tecnológicamente nuevos son la que menos repercusión tienen (37%).

6.5 Conceptos fundamentales de la innovación y el diseño en las PyMEs del sector automotriz

6.5.1 Características de la empresa

- El mecanismo más importante entre las empresas para competir es el precio (42,2%), el siguiente aspecto en importancia es la innovación tecnológica (37%).
- En el EM la competencia se decanta más hacia aspectos de relación con el cliente como el servicio y la calidad, en Cataluña se aprecia más los aspectos relativos a procesos de manufactura y diseño.
- Los obstáculos más frecuentes para desarrollar nuevos productos son principalmente de índole económico (soporte financiero 33,5% y coste 32,9%) y de recursos humanos (falta de personal capacitado, 31,8%).
- En cuanto al desarrollo de un nuevo producto, el 84% de las empresas utiliza condiciones ya preestablecidas de antemano que tiene que cumplir el producto.
- La información que nos pueda proporcionar las necesidades del cliente son otra parte importante en cuanto al desarrollo de nuevos productos (79,8%). Las empresas por experiencia están convencidas que tomando en cuenta estas características se tiene la certeza de que el producto tendrá mayor aceptación en el mercado.
- Los aspectos comunes para calificar las propiedades que se desean en los productos en ambas regiones de estudio fueron la seguridad (61,9%); ergonomía (59,6%) facilidad de uso (49,8%), y la apariencia (49,2%). En EM se toman más en cuenta factores relacionados con la apariencia física del producto en Cat se priorizan aspectos encaminados a la usabilidad del producto.
- En promedio el 78% (86,7% EM; 69,3% Cat) de las empresas tienen de tres a más de cinco productos estratégicos. En Cat la mayor parte de las empresas tienen entre 3, (25,4%) y 4, (23,1%). En el EM se tienen entre 3, (29,5%); (28,3 %) ,4; y (28,9%), 5 productos.
- La intensidad de los productos nuevos en las ventas anuales es del orden del 4% mientras que la aportación de los productos mejorados es de 18%. Del total de ventas, poco menos de las tres cuartas partes proviene de los ingresos por una sola línea o producto principal.

6.5.2 Diseño

- El diseño como concepto se interpreta en EM como conocimiento tácito originado por los objetos que se perciben habitualmente, ideas funcionales, y estructuras abstractas, otros puntos de vista muy cercanos lo relacionan también como un mecanismo que implica el desarrollo de las formas materiales del objeto en cuanto a forma y función.

- En Cat simboliza la búsqueda de un concepto, una forma o una función identificando las necesidades del usuario considerando sus factores psicológicos y fisiológicos también se asocia con las innovaciones que puedan ser efectuados a un objeto.
- Un concepto genérico en cuanto a la percepción del diseño resulto la “planeación”. La gente relaciona estos aspectos por tres semejanzas básicas: la identificación de los objetivos a lograr, definición de estrategias en base al alcance del proyecto y finalmente asegurar la efectiva aplicación de los recursos en lo que se refiere a administración y tiempo.
- En el EM la etapa de mayor atención en el diseño es la que está enfocada al análisis del consumidor final otro factor a tomar en consideración es el del análisis de costes, el cual nos ayuda en la planificación de productos y procesos de producción, la dirección y el control de la empresa así como para la determinación de los precios.
- La mayoría de los empresarios, de pequeñas empresas definen sus precios de venta a partir de los precios de sus competidores, sin saber si ellos alcanzan a cubrir los costos de sus empresas. La consecuencia inmediata derivada de ésta situación es que los negocios no prosperan.
- Las etapas finales del proceso de diseño en concreto la puesta en marcha, fabricación, y ensamble son los que representan mayores inconvenientes en ambas regiones de estudio.
- El diseño es un factor que se toma muy en cuenta para impulsar las capacidades competitivas de la empresa. (EM 76,3% y en Cat 79,8%).
- La conceptualización del diseñador en el EM se establece más con la relación técnica y administrativa del puesto. En Cat la conceptualización van más encaminadas al lado creativo del cargo.
- El diseñador aparece en ambos casos como el eje, tanto en la coordinación como en la ejecución de las decisiones, siendo el encargado de traducir materialmente la información que aportan los diferentes especialistas que giran en torno a la definición de un producto.
- Las cualidades más apreciadas con respecto al perfil teórico del diseñador fueron: la capacidad de trabajar en equipo, (57,8%); creatividad y capacidad de innovar, (56,1%).
- Otras cualidades detectadas capacidad combinatoria o de síntesis, condiciones para el liderazgo, amplitud de criterio y visión sistemática de la realidad, capacidad para la toma de decisiones y resolución de problemas.
- Los diseñadores contribuyen de forma decisiva en los resultados de la empresa de forma directa en el proyecto y en la definición de la imagen de la empresa, e indirecta mediante su papel en la coordinación de equipos y en la comunicación.
- La metodología más empleada para la obtención preliminar de información sobre los productos, es el benchmarking (48%).

- Otras alternativas que se utilizan para conocer las tendencias y comportamiento de los objetos las encuestas a consumidores y usuarios (58,4%).
- Dentro de la interacción producto/usuario, la técnica más empleada es la de estudios de forma y función (46,9%).
- Para la generación de ideas y conceptos asociados la técnica de creatividad empleada comúnmente es el brainstorming (53,2%), estas ideas se bosquejan primordialmente con CAD 3D (53,2%).
- En el desarrollo de alternativas la herramienta más utilizada es el diseño por fabricación y montaje (55%), para plasmar y comparar los conceptos se utiliza principalmente el CAD 3D (51,5%).
- En la industrialización y lanzamiento del producto las metodologías utilizadas son el análisis modal de fallos y efectos (52,6%) y el diseño por coste (47,4%).
- Las herramientas instrumentales destinadas a concretar comparar y validar las características finales del producto fueron CAD 3D (54,9%), modelo funcional (52,6%), simulaciones 3D (49,2%), y CAE (44,5%).
- Para alcanzar una coordinación funcional, la comunicación juega un papel esencial como el vehículo a través del cual las personas de distintas áreas funcionales comparten información.
- Los individuos pertenecientes al equipo de proyecto deben ser capaces de desarrollar la habilidad necesaria para obtener información y recursos de diversas fuentes tanto de dentro como de fuera de la organización, por lo que están interactuando tanto con individuos de dentro de la organización como externos a la misma.
- Las cifras globales nos indican una semejanza casi idéntica en cuanto a los puntos de vista en lo que se refiere a características del producto que presentaron Cat y EM ambas entidades coincidieron en que sus productos se encuentran actualizados técnica o estéticamente (60,7%), el personal se reconoce como parte de la empresa (60,1%), y satisfacen las necesidades del mercado (54,4%).
- Las empresas reconocen también que sus productos carecen de ventajas de fabricación y montaje (54,3%) y que los productos que actualmente manejan no se encuentran completamente diferenciados de la competencia (49,2%).
- Desde el punto de vista de la empresa, podemos considerar el diseño industrial como un instrumento de gestión dirigido a incrementar su competitividad mediante la concepción de nuevos productos producidos a menor coste y más adaptados a las preferencias de los consumidores.
- La definición de las características del producto, permite posicionarlo en el mercado y darle un carácter distintivo a los de la competencia a través de la calidad.

- Tomar en cuenta los beneficios emotivos y financieros que recibirá el consumidor con los productos, contribuye a elevar la producción al incrementar la demanda de satisfacción.
- El diseño es una función racional en el que se relaciona el arte y la técnica, influido fuertemente por el cambio tecnológico, y cuyo resultado más evidente es vender mejor.
- Del análisis realizado surge que el registro de los derechos de propiedad intelectual no es una práctica muy difundida entre las empresas. En general, éstas tienden a registrar las marcas, pero no los desarrollos de productos y son pocas las que posee patentes de invención (18%), modelos y diseños industriales (15%) y modelos de utilidad (10%).
- Los objetivos que más imperan en la estrategia empresarial de las compañías para la aplicación del diseño son en su mayoría de índole económico, dándole especial atención a la reducción de costes de producto (67%); y de inversión en desarrollo (50%). Otro objetivo importante es adaptarse a las necesidades de los clientes (68%).
- Los beneficios tangibles que resultaron comunes resultaron ser los aspectos de índole económico como el aumento de competitividad (54,9%), beneficios económicos, (58,3%), mejora de la rentabilidad de la empresa (56,6%).
- Los beneficios intangibles que resultaron comunes en ambas zonas de estudio fueron mejora de la imagen de la empresa (56,7%), y satisfacción, fidelidad de los clientes (28,9%).
- En términos generales el tiempo de desarrollo de un producto lleva al menos de dos años 72,4%, el tiempo de retorno de la inversión es de 2 años (50,2%) y tiempo de antigüedad del departamento de diseño es de 2 años (54,5%).

6.5.3 Metodología de diseño

Con los resultados obtenidos en el cuestionario (sección B4, B5, B6, B8, B9), la investigación de campo y las entrevistas específicas, se pudo determinar de una manera generalizada, como es el proceso de diseño que se utiliza en la mayor parte de las empresas en ambos ámbitos geográficos.

En el EM se utiliza una estructura muy básica del modelo lineal de tipo departamental del proceso de diseño, delimitada en cinco fases: 1. Identificación de la necesidad; 2. Diseño conceptual; 3. Diseño preliminar; 4. Diseño detallado; 5. Fabricación.

En este sistema se contempla la existencia de un departamento independiente para cada una de las actividades básicas, es decir, se advierte un departamento de Compras, Fabricación, Ventas, Administración, Diseño, Logística, etc., en donde existe una lista de todas las tareas necesarias de manera que se asignan directamente a cada uno de los departamentos participantes.

Este sistema implica la adopción de un modelo "relevos" en el desarrollo del proyecto a través del cual cada departamento traslada toda la información al siguiente, desentendiéndose de las

siguientes etapas, y cumpliendo únicamente con el encargo inicialmente recibido; perdiendo con esto el enfoque global del proceso.

En Cat se utiliza un modelo descriptivo compuesto de actividades genéricas, en las cuales se distinguen cuatro principales: 1. Definición del problema; 2. Análisis de conceptos y alternativas; 3. Desarrollo de alternativas; 4. Fabricación. Durante el desarrollo y al término de estas fases se tiene una comunicación permanente con el cliente.

Este sistema implica la división de actividades, susceptibles de ser programadas en el tiempo, asignadas a diferentes responsables, realizadas de forma secuencial, tomando en consideración la valoración económica de los costes implícitos de cada una de ellas, es decir, el proyecto se puede planificar temporalmente y contemplar los presupuestos de cada actividad en función de la carga de trabajo que impliquen y los recursos que consuman (Figura 6.44).

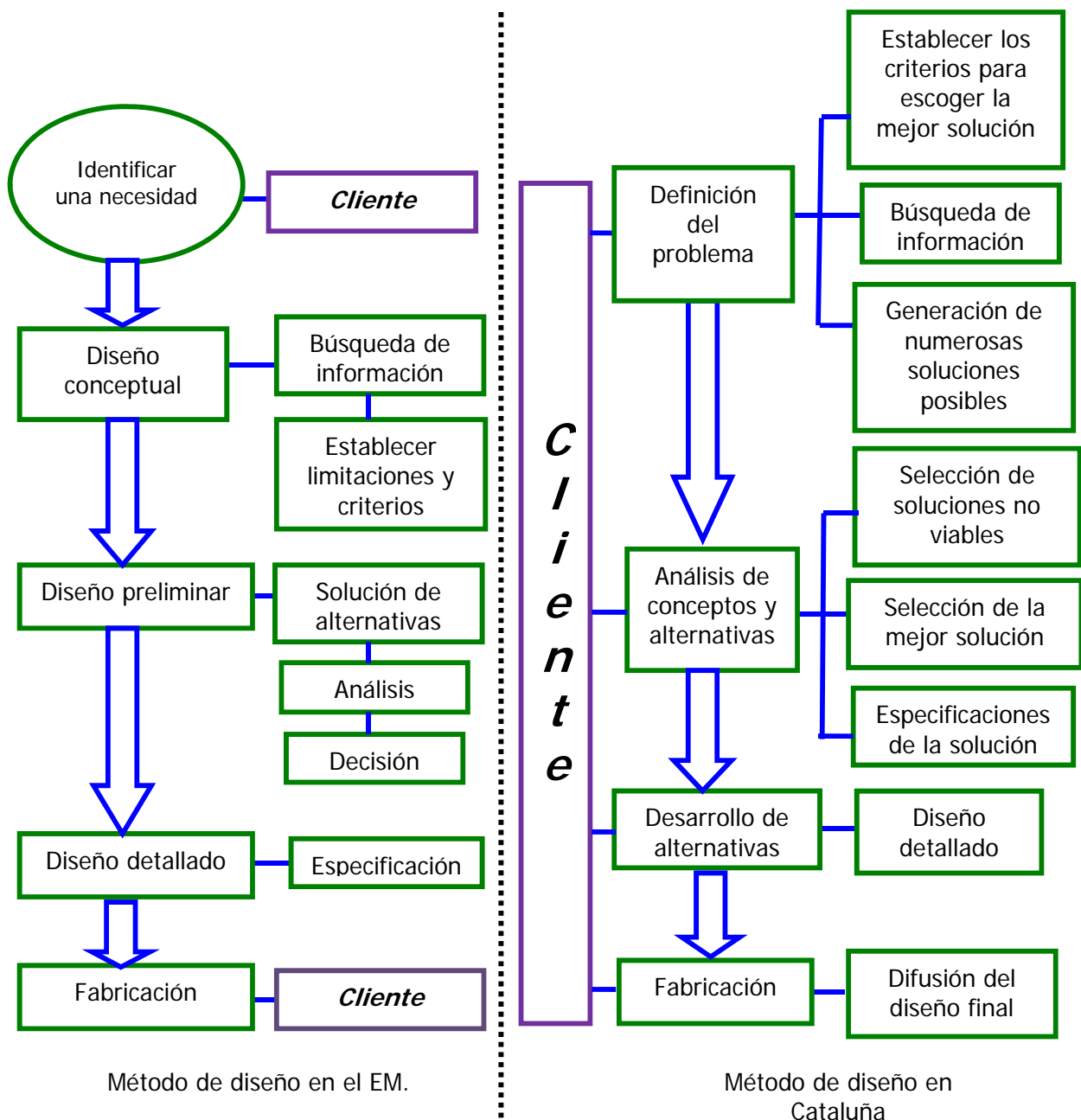


Figura 6.44 Descripción de los métodos de diseño empleados en el EM y Cataluña.
Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo se pudieron obtener las particularidades del proceso de diseño en cada una de las regiones de estudio, la información obtenida se representa en una matriz DAFO para su mayor comprensión (Tabla 6.1 y 6.2).

<i>Fortalezas</i>	<i>Oportunidades</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de adaptación a los procesos de cambio. • Calidad del producto. • Espíritu emprendedor y un conjunto de empleados motivados • Mayor flexibilidad funcional en productos, procesos o gestión. • Flexibilidad productiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Las personas y sus conocimientos son un activo de gran valor. • Ventaja competitiva en los recursos organizacionales
<i>Debilidades</i>	<i>Amenazas</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Escasas relaciones con la Universidad y/o centros tecnológicos • Recurrir a la alternativa de adquirir tecnología del exterior ante la imposibilidad desarrollarla. • No se está generando transferencia de conocimiento entre los diversos niveles o áreas de las empresas • Carencia de software y hardware adecuados para realizar las actividades comerciales y tecnológicas con las empresas • Inexistencia de proyectos I+D 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra extranjera más barata y más productiva • Ingreso de productos sustitutos • Turbulencias por cambios tecnológicos

Tabla 6.1 Análisis DAFO del proceso de diseño en el EM
Fuente: Elaboración propia

<i>Fortalezas</i>	<i>Oportunidades</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Mejores procesos de reclutamiento y selección de personal • Valoración del rendimiento • Formación y capacitación • Posibilidad de crecimiento y promoción para su personal • Posición tecnológica fuerte • Aplicación de mayor número de técnicas de análisis económico financieras • Menor número de niveles jerárquicos, baja rotación el personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia en la utilización de tecnologías (Know-how) • Flexibilidad, de un proceso de toma de decisiones poco burocrático • Ventaja competitiva en los recursos organizacionales
<i>Debilidades</i>	<i>Amenazas</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo poder de negociación con proveedores • Escasa capacidad para la internacionalización • Carencia de marca • Escasa integración a la cadena de valor • Vinculaciones con Universidades y/o centros tecnológicos es débil y poco estructurada • No son capaces de analizar e identificar las competencias que efectivamente necesitan para el desarrollo y consecución de los objetivos previstos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada de nuevos competidores • Debilidad de la demanda • Fuerte competencia en precios • Elevados costes administrativos • Alto poder de negociación de los clientes • Alto coste de adaptación al cambio

Tabla 6.2 Análisis DAFO del proceso de diseño en Cataluña.

Fuente: Elaboración propia

6.5.4 Innovación

- La innovación como concepto en EM se percibe dentro de aspectos meramente sociales a nivel de usuario como un elemento que incrementa las prestaciones de los productos, también se concibe como un elemento de representación económica el cual incrementa el valor del producto. En Cat la innovación se entiende como un mecanismo más asociado a elementos técnicos, concretamente con el diseño, otros puntos de vista señalan a la innovación como un elemento asociado a aspectos de representación conceptual dirigidos a la producción y creación de artículos.
- El término “diferente” es el que más se apega a la percepción de innovación en ambos contextos ya que la mayor parte de las personas entienden tácitamente a la innovación como características distintas que le brinda una sustancial mejoría a un objeto.

- El 68% de los encuestados en EM y el 80,4% en Cataluña expreso que la innovación es tomada en cuenta dentro de los objetivos de la empresa y como parte fundamental dentro de la cultura empresarial.
- En términos generales observamos que uno de los mecanismos más utilizados en la estrategia empresarial actual es la innovación. La mayor parte de las innovaciones realizadas en las PyMEs consisten en innovaciones incrementales basadas en un proceso de mejoras continuas en el producto, en los servicios, en la comunicación, en la presentación, en la comercialización y, en la gestión.
- En el 65,3% de las preferencias innovativas de las empresas en el sector de la automoción se encuentran dirigidos a aspectos referentes a la informática.
- En la práctica las PyMEs del sector de la automoción en las dos regiones de estudio aplican la innovación en dos elementos: el diseño con un 74,6% y en los servicios 71.7%.
- En muchas empresas encuestadas no existe una partida especial por concepto de innovación y desarrollo tecnológico, sin embargo existe dentro del presupuesto general de la empresa un monto destinado para esta actividad.
- Los recursos empleados a la innovación se distribuyen principalmente al diseño industrial (49,7%) y a la capacitación ligada a actividades de innovación (39,3%).
- Las PyMEs de menor dimensión asignan a las actividades innovadoras unos recursos cuya cuantía es notoriamente inferior a la que destinan las de mayor tamaño.
- Los factores que influyen con el avance de la innovación dependen del entorno en el cual se desarrolla la empresa, en EM los aspectos sociales como la falta de personal calificado (17,3%) y la falta de receptibilidad a nuevos productos (13,9%) son los que más preponderancia tienen, en Cat los factores de orden económico costes de innovación muy elevados (16,2%) y la falta de fuentes de financiamiento adecuadas (13,3%), son los de mayor relevancia.
- La mayor parte de las innovaciones que se han realizado en las empresas se desarrollan hacia dos campos principales: en el EM se da prioridad a la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales y en Cat se le da más importancia a elementos orientados a desarrollos de técnicas de producción.
- La mayor parte de las ventas de las empresas en ambas regiones han sido por productos sin cambios.
- Las compañías van siguiendo la demanda y la tendencia que les marca el mercado, es decir a medida que sus competidores lancen nuevos productos al mercado estos responderán con productos con nuevas características funcionales que atraigan a nuevos clientes.

En las tablas 6.3 a, b, c se encuentra un compendio de las cualidades distintivas por región de estudio así como en las tablas 6.4 a, b, c las tendencias discordantes por región de estudio.

En las figuras 6.45 a, b, c se halla una sinopsis de las cualidades comunes más valoradas por región de estudio.

6.6 Entrevistas específicas

Como complemento a la información obtenida del cuestionario se realizaron entrevistas específicas en algunas de las empresas que se interesaron por el trabajo de investigación, con personas responsables de los departamentos de ingeniería, mercadotecnia, y dirección general, en donde se trataron temas como innovación, I+D, diseño, y consideraciones importantes a puntualizar.

Dentro de los aspectos más relevantes que se obtuvieron en dichas entrevistas podemos citar:

Adquisición tecnológica

La compra de maquinaria y equipo es la principal actividad de las empresas manufactureras, en lo que se refiere al gasto de las actividades innovadoras, lo que corresponde aproximadamente al 9% de sus ventas.

Menos del 1% de los ingresos en ventas de las empresas se destina a los denominados gastos en transferencia tecnológica, es decir a la compra de los derechos o licencia para la adquisición o explotación de distintos conocimientos no incorporados en la maquinaria y equipo.

Menos del 3% de las empresas manufactureras mexiquenses declaró la contratación de servicios tecnológicos, siendo los más notables la asistencia técnica y la consultoría, el control de calidad, la normalización así como los estudios de mercado.

Solo el 10% de las empresas demandó estudios técnicos, de ingeniería o consultoría, asistencia técnica o licencias; otro 10%, servicios de información tecnológica y comercial, normalización y calidad. Como fuente de innovación estos servicios no son muy demandados por lo que las empresas de consultoría son las más significativas

En lo referente a las colaboraciones técnicas, sólo un 4% afirma haber realizado algún acuerdo de colaboración con otras empresas o institución en el periodo 2007-2009, en este sentido destacan los proveedores de equipo, materiales y componentes, los clientes, las empresas de consultoría se ven desplazados a la última posición.

Los centros de investigación y las universidades no son importantes como fuentes de información y proveedores de servicios tecnológicos

Esfuerzo tecnológico

Entre los empresarios mexiquenses el concepto del I+D no se encuentra totalmente clarificado, se entiende con programación de nuevas actividades, solventar problemas de producción o realizar trabajos rutinarios de control de calidad. En cuanto a la rentabilidad del I+D tampoco existe una idea clara por lo que hay un escaso control contable y administrativo sobre ese gasto, y en muchos de los casos no existe personal dedicado exclusivamente a estas tareas.

Dentro de las empresas encuestadas en ambos contextos solo el 7% realizan actividades de I+D dentro de estas solo el 1% no organiza formalmente estas actividades, cuando la compañía crece, estas actividades también se incrementan teniendo una fuerte orientación intramuros, debido a que menos del 10% se contrata fuera de la empresa. Las empresas maduras y longevas muestran mayor propensión que las jóvenes.

Cualidades distintivas por región de estudio		
<i>Edo Méx</i>	<i>Item</i>	<i>Cataluña</i>
	Empresa	
Precio	Factores de competencia	Precio
Infraestructura para la manufactura, costa, soporte financiero	Obstáculos para el desarrollo de productos	Infraestructura para la manufactura, personal capacitado, soporte financiero.
Necesidades del cliente	Información de partida	Indicaciones preestablecidas que tiene que cumplir el producto
Ergonomía, seguridad, apariencia.	Aspectos de valoración de un producto	Ergonomía, facilidad de uso
3	Número de productos estratégicos	3
	Innovación	
Algo mejor; valor; diferente	Concepto de innovación	Diseño, creación, diferente.
Importante	Innovación en las actividades de la empresa	Muy importante.
Informática; mejora de las instalaciones	Tendencias innovativas en la empresa	Informática; innovación en producto
diseño de productos y los servicios	Aplicación de la innovación en las actividades de la empresa	diseño y los servicios
Capacitación; diseño industrial; adquisición de maquinaria y equipo	Distribución del gasto en actividades de innovación y desarrollo tecnológico.	Diseño industrial, capacitación, investigación y desarrollo.
Departamento de ingeniería, mercadotecnia y producción	Fuentes internas de información con respecto a la innovación	Departamento de ingeniería, control de calidad; gerencia general.
Falta de personal cualificado; falta de receptibilidad de nuevos productos en los clientes; falta de información sobre el mercado; falta de información sobre la tecnología.	Principales factores que impiden el avance de la innovación	Costes de innovación muy altos; falta de personal cualificado; falta de información sobre el mercado; falta de fuentes de financiamiento adecuadas; rigidez de la organización de la empresa.
Nuevas partes funcionales; utilización de nuevos materiales intermedios; nuevas funciones.	Tipos de innovación realizados en las empresas	Nuevas técnicas de producción, innovaciones organizacionales, utilización de materiales intermedios, nuevas funciones.
Productos sin cambios	Origen de las ventas de la empresa	Productos sin cambios

Tabla. 6.3a Cualidades distintivas por región de estudio

Fuente: Elaboración propia

<i>Cualidades distintivas por región de estudio</i>		
<i>Edo Méx</i>	<i>Item</i>	<i>Cataluña</i>
	<i>Diseño</i>	
Ideas; apariencia; forma.	Conceptos de diseño	Innovación; apariencia; desarrollo.
Análisis del consumidor final; análisis de costes; identificación de marca; conceptualización de producto;	Etapa de mayor atención	Análisis de costes; beneficios del producto; análisis del consumidor final; identificación de marca.
Puesta en marcha; fabricación; layout; montaje; ensamble.	Etapas de mayor dificultad	Puesta en marcha; ensamble; layout; dibujos de detalle y fabricación.
Mediana	Importancia que se le da al diseño en el desarrollo de producto de la empresa	Máxima
Realizar los diseños de detalle; negociación con la dirección para vender el diseño; diseñar los complementos de producto; construcción de prototipo; creación de nuevos conceptos de producto; solucionar fallos de producto.	Conceptualización de la función del diseñador	Representar diferentes alternativas de diseño; fuente de ideas; visualizar el concepto del producto; creación nuevos conceptos de producto.
Capacidad de trabajar en equipo; creatividad y capacidad de innovar; conocimiento amplio del producto.	Características importantes en la actividad del diseñador	Creatividad y capacidad de innovar; capacidad de trabajar en equipo; conocimiento del proceso de producción.
Benchmarking		Benchmarking
Estudios de mercado	Fase I: Análisis e información	Encuestas a consumidores y usuarios
Estudios de forma y función		Estudios de forma y función
	Fase II: Conceptual y alternativas	
Brainstorming	Técnicas de creatividad	TRIZ
CAD 2D; CAD 3D; modelado físico.	Herramientas instrumentales	CAD 3D; simulaciones 3D; modelado físico.
	Fase III Desarrollo de alternativas	
Diseño por fabricación y montaje	Metodologías	Diseño por fabricación y montaje
CAD 2D (24,9%),	Herramientas instrumentales	CAD 3D (26,6%), CAD 2D (22%),

Tabla. 6.3b Cualidades distintivas por región de estudio (cont.)

Fuente: Elaboración propia

<i>Cualidades distintivas por región de estudio</i>		
<i>Edo Méx</i>	<i>Ítem</i>	<i>Cataluña</i>
	<i>Diseño</i>	
	Fase IV: industrialización y lanzamiento	
Diseño por coste	Metodologías	Análisis modal de fallos y efectos
CAD 3D; modelo funcional; simulaciones 3D; CAE.	Herramientas instrumentales	Modelo funcional; CAD 3D; prototipado rápido
Importante	Colaboración entre departamentos	Fundamental
Mediante diferenciados; satisfacen las necesidades del mercado; los productos se encuentran actualizados técnica o estéticamente.	Grado de satisfacción y características del producto	Completamente diferenciados; actualizados técnica o estéticamente; satisfacen las necesidades del mercado.
No se encuentran completamente diferenciados de la competencia; carecen de ventajas de fabricación y montaje	Carencias en el grado de satisfacción y características del producto	Carecen de ventajas en fabricación y montaje; no se encuentran completamente diferenciados de la competencia.
Se conoce medianamente el alcance y la aplicación del diseño; la diferencia entre desarrollo de producto es clara; diferenciación de las actividades de diseño e ingeniería de producto son evidentes.	Conocimientos y experiencia en diseño	La relación que existe entre diseño y desarrollo de producto es claramente diferenciada para la empresa; no se tiene totalmente definida la diferencia que hay entre las actividades de diseño e ingeniería de producto.
1 y 2 patentes o modelos de utilidad.	Patentes y modelos de utilidad	1 y 2 patentes o modelos de utilidad.
Adaptación de normas de calidad; reducción de costes del producto; adaptarse a las necesidades de los clientes; incrementar la seguridad; reducción de costes.	Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa	Adaptarse a las necesidades de los clientes; reducción del coste del producto; reducción de costes; introducción de nuevos productos; apertura de nuevos mercados; reducción de la inversión de desarrollo.
Incremento del volumen de ventas; beneficios económicos; aumento de competitividad.	Beneficios tangibles	Económicos; mejora de la rentabilidad de la empresa; reducción de los tiempos de desarrollo de producto
Mejora de la imagen de la empresa; satisfacción, fidelidad de los clientes.	Beneficios intangibles	Calidad percibida; mejora de la imagen de la empresa; identidad de marca; satisfacción; fidelidad de los clientes.
1 año	Tiempo de desarrollo de un nuevo producto	2 años
3 años	Tiempo de rotación de inversión de un nuevo producto	2 años
2 años	Tiempo de antigüedad del departamento de diseño	5 años

Tabla. 6.3c Cualidades distintivas por región de estudio. (cont.)

<i>Tendencias discordantes por región de estudio</i>		
<i>Edo Méx</i>	<i>Ítem</i>	<i>Cataluña</i>
	<i>Empresa</i>	
Proceso de manufactura; mejoras al diseño de producto.	Factores de competencia	Calidad; servicio a clientes; plazos de entrega.
Capital para invertir; gente creativa.	Obstáculos para el desarrollo de productos.	Capital para invertir; demanda del mercado.
Desarrollo de nuevos productos sin especificación inicial	Información de partida	Desarrollo de nuevos productos sin especificación inicial
Prestaciones; durabilidad.	Aspectos de valoración de un producto.	Fiabilidad.
0, 1, 2.	número de productos estratégicos	0, 1, 2.
<i>Innovación</i>		
Cambio; ideas; proceso.	Concepto de innovación	Algo nuevo; valor
Indiferente	Innovación en las actividades de la empresa	Indiferente
Innovación en productos	Tendencias innovativas en la empresa	Innovación en maquinaria
En los productos que se manufacturan	Aplicación de la innovación en las actividades de la empresa	En los productos que se manufacturan
Investigación y desarrollo	Distribución del gasto en actividades de innovación y desarrollo tecnológico	Adquisición de tecnología externa
Compras	Fuentes internas de información con respecto a la innovación	Gerencia general
Riesgo económico excesivo; rigidez en la organización de la empresa; elevado coste de la innovación	Principales factores que impiden el avance de la innovación	Riesgo económico excesivo; falta de información sobre la tecnología
Tecnología radicalmente nueva	Tipos de innovación realizados en las empresas	Utilización de nuevos materiales
Productos tecnológicamente nuevos	Origen de las ventas de la empresa	Productos tecnológicamente nuevos

Tabla. 6.4a Tendencias discordantes por región de estudio

Fuente: Elaboración propia

<i>Tendencias discordantes por región de estudio</i>		
<i>Edo Méx</i>	<i>Item</i>	<i>Cataluña</i>
	<i>Diseño</i>	
Ideas; apariencia; forma.	Conceptos de diseño	Proceso
Determinar el beneficio del producto	Etapas de mayor atención	Conceptualización de producto
Generación del concepto inicial; materiales	Etapas de mayor dificultad	Generación del concepto inicial; entrega final.
Baja	Importancia que se le da al diseño en el desarrollo de productos de la empresa	Baja
Visualización del concepto de producto; fuente de ideas	Conceptualización de la función del diseñador	Selección de materiales; complementos de producto; construcción de prototipo.
Conocimiento del proceso de producción	Características importantes en la actividad del diseñador	Conocimiento amplio del producto
Reingeniería	Fase I: Análisis e información	QFD
Análisis de productos		Estudios de mercado
Análisis de uso; análisis ergonómico		Análisis de uso
	Fase II: Conceptual y alternativas	
TRIZ	Técnicas de creatividad	Brainstorming
Diseño de superficies	Herramientas instrumentales	Diseño de superficies
	Fase III Desarrollo de alternativas	
Reingeniería; diseño por coste	Metodologías	Diseño por coste
CAS	Herramientas instrumentales	CAS; simulaciones 3D

Tabla. 6.4b Tendencias discordantes por región de estudio. (cont.)

Fuente: Elaboración propia

<i>Tendencias discordantes por región de estudio</i>		
<i>Edo Méx</i>	<i>Ítem</i>	<i>Cataluña</i>
	Diseño	
	Fase IV: Industrialización y lanzamiento	
Análisis modal de fallos y efectos	Metodologías	Diseño por coste
Prototipado rápido: realidad virtual	Herramientas instrumentales	Realidad virtual, CAD 2D
Baja	Colaboración entre departamentos	Baja
No se encuentran completamente diferenciados de la competencia; carecen de ventajas de fabricación y montaje	Grado de satisfacción y características del producto	Carece de ventajas en fabricación y montaje; no se encuentran completamente diferenciados de la competencia
Se conoce medianamente el alcance y la aplicación del diseño	Conocimientos y experiencia en diseño	No se tiene totalmente definida la diferencia que hay entre las actividades de diseño e ingeniería de producto
4	Patentes y modelos de utilidad	4
Mejorar las características de los productos; facilitar el proceso de fabricación y montaje	Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa	Incrementar la seguridad; facilitar el proceso de fabricación y montaje; mantenimiento; mejorar las características de los productos; incrementar la fiabilidad
Reducción de los tiempos de desarrollo de producto; cuota de mercado; simplificación del mantenimiento	Beneficios tangibles	Incremento del volumen de ventas; cuota de mercado, porcentaje de exportaciones
Diferenciación de posicionamiento de producto, identidad de marca, calidad percibida	Beneficios intangibles	Diferenciación posicionamiento del producto
5 años	Tiempo de desarrollo de un nuevo producto	5 años
5 años	Tiempo de retorno de inversión de un nuevo producto	5 años
1 año	Tiempo de antigüedad del departamento de diseño	1 año

Tabla. 6.4c Tendencias discordantes por región de estudio. (cont.)

Fuente: Elaboración propia

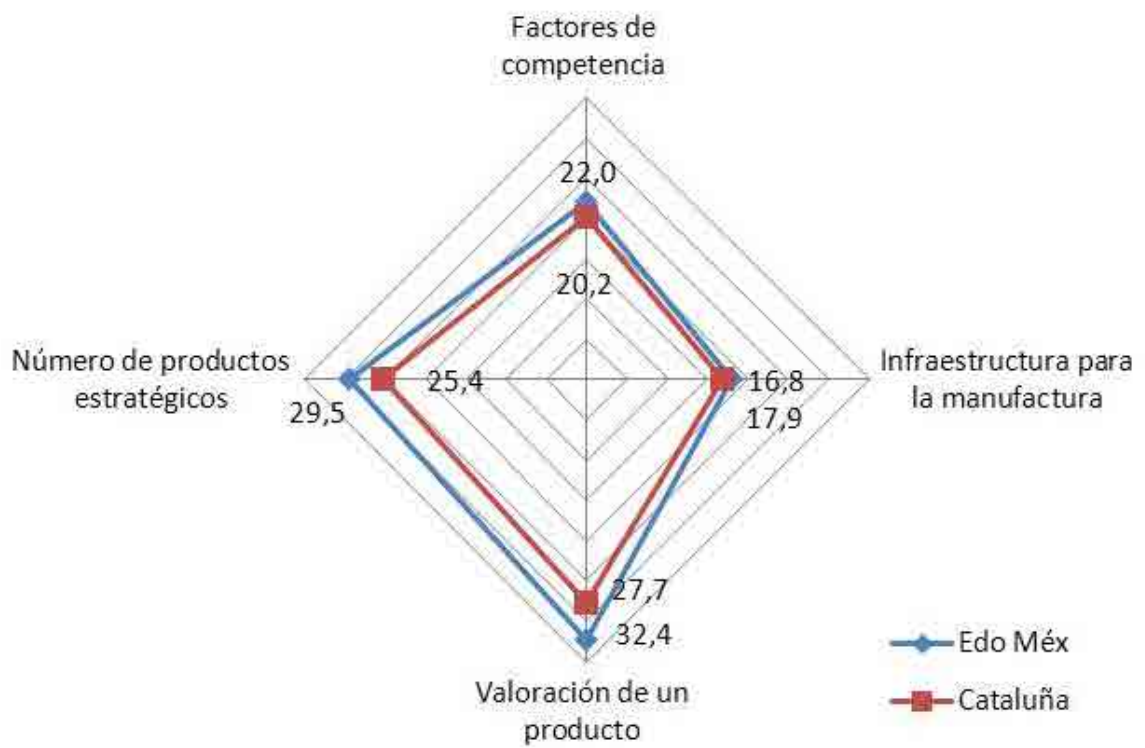


Figura 6.45a Analogías comunes más valoradas entre EM y Cataluña, Empresa
Fuente: Elaboración propia

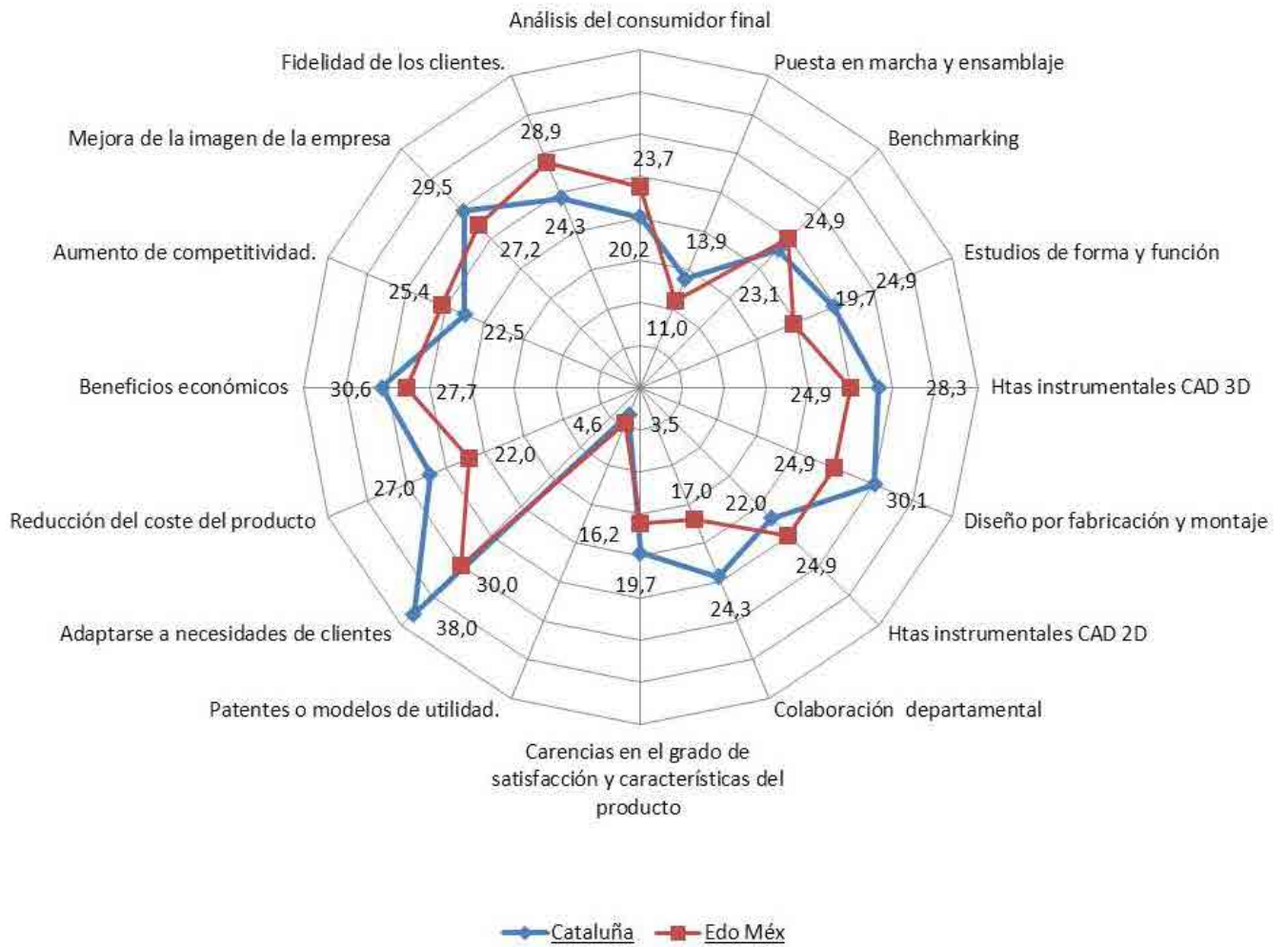


Figura 6.45b Analogías comunes más valoradas entre EM y Cataluña, Diseño (cont.)
 Fuente: Elaboración propia

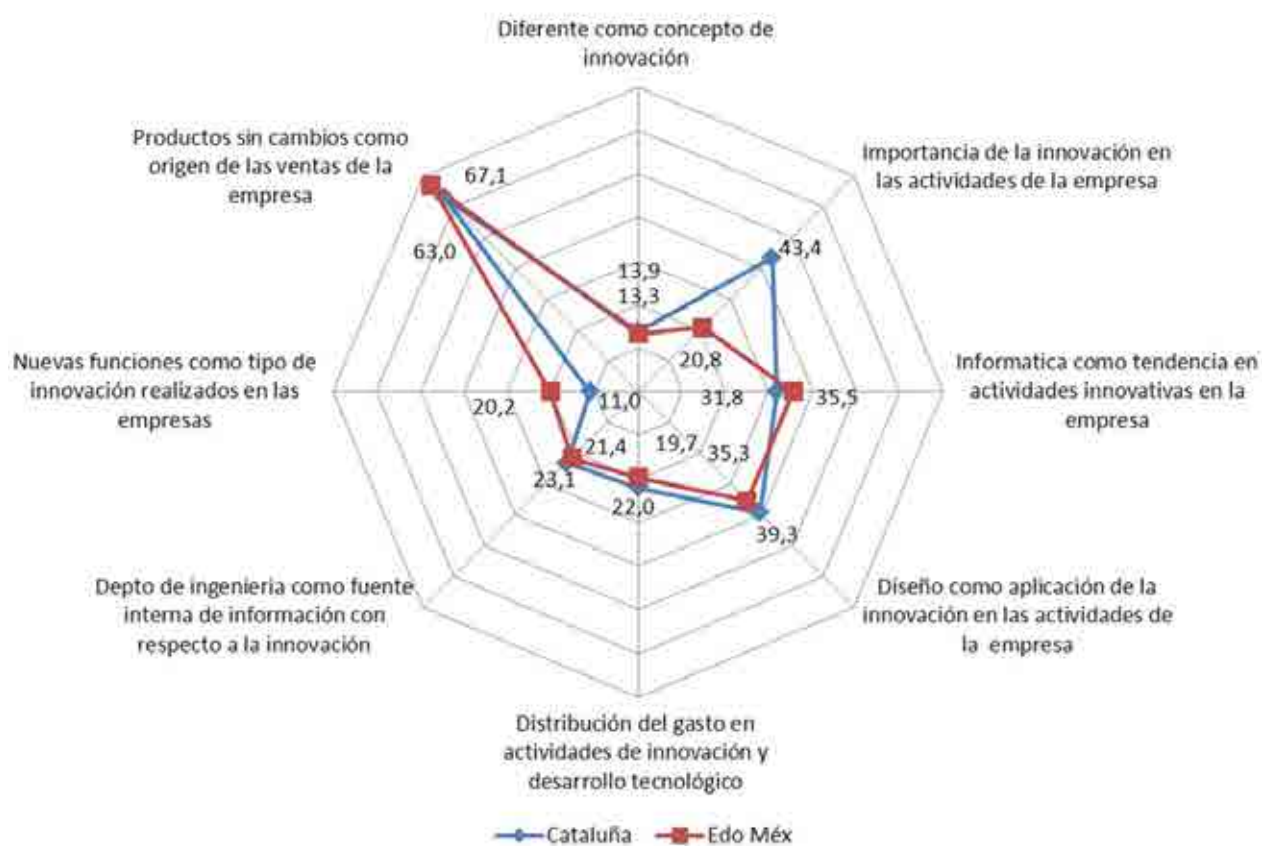


Figura 6.45c Analogías comunes más valoradas entre EM y Cataluña, innovación (cont.)

Fuente: Elaboración propia

6.7 Conclusiones del capítulo

En esta sección se muestra un análisis comparativo de resultados de las dos regiones geográficas entre los tres temas bajo estudio.

En relación a las características de la empresa, en ambos ámbitos de estudio el precio resulto ser el mecanismo más importante para competir, los obstáculos más frecuentes para desarrollar nuevos productos son los de índole económico (soporte financiero y coste), como factor común la información que nos pueda proporcionar las necesidades del usuario o cliente son el inicio en el desarrollo de un nuevo producto, en adición a este aspecto también se utilizan condiciones preestablecidas de antemano que tiene que cumplir el producto.

Las propiedades que los productos poseen que más relevancia tienen para la empresa son la apariencia física y aspectos encaminados a la usabilidad.

El número de productos estratégicos que manejan las empresas en promedio son de tres a más de cinco. Todas las empresas encuestadas manifiestan que en la actualidad están fabricando más de un producto, de las cuales más del 90% declaran también que todos o alguno de sus productos son de diseño propio.

En cuanto a diseño, el concepto que comúnmente se maneja en las empresas se interpreta como el desarrollo de las formas materiales del objeto en cuanto a forma y función; la etapa de mayor atención es la que está enfocada al consumidor final y el análisis de costes; las etapas que más dificultades representan para la empresa son las finales en concreto la puesta en marcha, fabricación, y ensamble.

La mayoría de los empresarios, principalmente de pequeñas empresas definen sus precios de venta a partir de los precios de sus competidores, sin saber si ellos alcanzan a cubrir los costos de sus empresas.

El diseño al aporta la capacidad de resolver la gran cantidad de objetivos e intereses que conducen a la producción y comercialización de un producto es un elemento fundamental en la cultura empresarial.

El diseñador aparece como el eje, tanto en la coordinación como en la ejecución de las decisiones, la información que aporta gira en torno a la definición del producto, supervisando directamente en la fábrica el desarrollo de los productos, y estableciendo relaciones interpersonales con distintos actores de la producción, distribución, y consumo.

Entre las metodologías más empleadas para la obtención preliminar de información sobre los productos está el benchmarking, otras alternativas que se utilizan son los estudios de productos, encuestas a consumidores y estudios de mercados. Las técnicas de creatividad empleadas para la generación de ideas y conceptos asociados es el brainstorming y el TRIZ; para hacer tangibles estas ideas y poder efectuar comparaciones y modificaciones se utiliza el CAD 2D y el CAD 3D.

Para el desarrollo de alternativas las metodologías más empleadas son el diseño por fabricación y montaje y la reingeniería, las herramientas instrumentales usadas para plasmar y comparar los conceptos estipulados son el CAD 2D y el CAD 3D.

En la fase de industrialización y lanzamiento la metodologías más utilizada es el diseño por coste y el análisis modal de fallos y efectos; las herramientas instrumentales destinadas a concretar comparar y validar las características finales del producto el CAD 3D.

El concepto de colaboración del departamento de diseño en relación a las demás áreas funcionales es importante, la relación entre los departamentos externos (producción, ventas, compras) es importante y la relación de todos los departamentos en conjunto es decisiva para alcanzar los objetivos planteados.

En lo que se refiere a características del producto, las empresas en ambas zonas coincidieron en que sus productos se encuentran actualizados técnica o estéticamente (60,7%), el personal se reconoce como parte de la empresa (60,1%), y satisfacen las necesidades del mercado (54,4%). Sin embargo las empresas reconocen también que sus productos carecen de ventajas de fabricación y montaje (54,3%) y que los productos que actualmente manejan no se encuentran completamente diferenciados de la competencia (49,2%).

En EM se conoce medianamente el alcance y la aplicación del diseño, en Cat la relación que existe entre diseño y desarrollo de producto es claramente diferenciada. Los objetivos de índole económico son los que más imperan en la estrategia empresarial de las compañías, dándole especial atención a la reducción de costes de producto y de inversión en desarrollo, estas estrategias se basan principalmente en la estandarización de componentes, la modularidad del diseño, el análisis del valor como fuente de creatividad y el diseño orientado a la producción.

Los beneficios tangibles que origina la aplicación del diseño son los de índole económica como el aumento de competitividad (54,9%), beneficios económicos, (58,3%), mejora de la rentabilidad de la empresa (56,6%). Por su parte los beneficios intangibles comunes en ambas zonas de estudio fueron satisfacción, fidelidad de los clientes (28,9%), y mejora de la imagen de la empresa (56,7%).

En términos generales el tiempo de desarrollo de un producto lleva al menos de dos años 72,4%, el tiempo de retorno de la inversión es de 2 años (50,2%) y tiempo de antigüedad del departamento de diseño es de 2 años (54,5%).

En lo que se refiere a la parte de innovación tenemos que como concepto en ambos contextos se comprende de manera heterogénea, por una parte en EM como un elemento que incrementa las prestaciones de los productos por otro lado también se concibe como un elemento de representación económica el cual incrementa el valor del producto. En Cat la innovación se entiende como un mecanismo más asociado a elementos técnicos, concretamente con el diseño.

En total el 68% de los encuestados en EM y el 80,4% en Cataluña expreso que la innovación es tomada en cuenta dentro de los objetivos de la empresa y como parte fundamental dentro de la cultura empresarial. Las tendencias cuando las empresas piensan en innovar van encaminadas al área de la informática otras tendencias son la mejora de las instalaciones y la innovación en producto.

En cuanto a la aplicación de la innovación en las actividades de la empresa, nos encontramos que en EM el diseño de productos y los servicios son los rubros de mayor importancia, para las empresas catalanas los aspectos de mayor relevancia son el diseño y los servicios.

Los factores que influyen con el avance de la innovación dependen en gran medida con el entorno económico y social que vive cada país, es decir mientras que en EM los aspectos sociales como la falta de personal calificado (17,3%) y la falta de receptibilidad a nuevos productos (13,9%) son los que más preponderancia tienen, en Cat los factores de orden económico costes de innovación muy elevados (16,2%) y la falta de fuentes de financiamiento adecuadas (13,3%), son los de mayor relevancia. Por otra parte los recursos empleados a la innovación se distribuyen principalmente al diseño industrial (49,7%) y a la capacitación ligada a actividades de innovación (39,3%).

La mayor parte de las innovaciones que se han realizado en las empresas encuestadas dependiendo del contexto geográfico en el que se desarrollan encaminándose hacia dos campos principales: en el EM se da prioridad a la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales y en Cat se le da más hincapié a elementos orientados a desarrollos de técnicas de producción.

La tendencia detectada en cuanto al origen de las ventas de la empresa es por productos sin cambios a este respecto la estrategia de las compañías ha sido conservadora ya que por el entorno económico actual, no desean arriesgarse demasiado, siguiendo la demanda y la tendencia que les marca el mercado, es decir, a medida que sus competidores lancen nuevos productos, estos responderán con productos con nuevas características funcionales que atraigan a nuevos clientes.

En lo que respecta al tamaño de las empresas manufactureras el perfil medio de la muestra es pequeño 30 empleados en promedio. Más del 50% se encuentra en el rango de 4-6 años en cuanto a la estructura de edades de la empresa (que se considera una edad madura, la edad media de las jóvenes es de tres años, la de las adultas de nueve y las maduras de veinticinco). En base a cálculos realizados con las ponderaciones obtenidas, podemos decir que la edad promedio de las empresas que participaron en la encuesta es del orden de los 5 años.

Con estos datos se puede concluir que en lo que respecta a un modelo de innovación en el EM, se tiende por el tirón de la demanda debido a que las necesidades de los consumidores se convierten en la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación, sin embargo podemos señalar también que existen rasgos característicos que nos hacen suponer que hay aspectos aislados de varios modelos que son utilizados de manera tácita por las diferentes empresas según sus posibilidades, política y expectativas, en consecuencia estos elementos no han sido integrado aun como un solo mecanismo que se pueda definir como un modelo de innovación determinado.

En lo que respecta a las técnicas de diseño se puede decir que las empresas encuestadas tienen bien asimilado el proceso de diseño y emplean el parámetro clásico de las cuatro fases estructuradas de manera secuencial (Fase 1: Información y análisis. Fase 2: Conceptualización y alternativas. Fase 3: Desarrollo de la alternativa. Fase 4: Industrialización).

En Cat los modelos de innovación identificados fueron tres el modelo por etapas debido a que se cumplen con las tres fases genéricas que son: concepción de una idea, (haciendo uso de distintas fuentes); solución de problemas o desarrollo de la idea con su implementación; y la difusión.

El modelo de Marquis debido a que observan que las empresas cumplen con los dos requerimientos fundamentales: la factibilidad técnica y la demanda potencial. Finalmente y con menor repercusión que las anteriores encontramos el modelo catalán de innovación creado por el CIDEM, en el que incluye la gestión de la innovación; la promoción del desarrollo de la tecnología con proveedores externos; la producción flexible y la logística integral.

En lo referente a las técnicas de diseño podemos destacar que se utiliza en su mayoría el modelo clásico de las cuatro etapas aunque algunas de las compañías están implementando la ingeniería concurrente y la ingeniería simultánea para optimizar sus procedimientos.

En general y aun habiendo algunas diferencias entre el EM y Cataluña, mucho de los ítems encuestados tienen respuestas similares.

Capítulo 7

Construcción del modelo de innovación en las PyMEs del sector automotriz del Estado de México y Cataluña

7. Capítulo 7. Construcción del modelo de innovación en las PyMEs del sector automotriz del Estado de México y Cataluña

7.1 Introducción

En esta sección se describe el diseño, estructuración, y validación del modelo de innovación propuesto, esta labor se realiza en base a los datos derivados de la investigación documental y los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

El modelo se basa en dos aspectos esenciales: las necesidades reales que tienen las empresas detectadas dentro de las tendencias por sector del cuestionario, (hecha de la comparativa entre las empresas catalanas y mexicanas). Y de los aspectos del proceso de diseño que surgen de las buenas prácticas que desarrollan las empresas en los diversos ámbitos de productos estudiados.

Después de definir íntegramente el modelo se procede a su validación práctica, aplicándolo de manera experimental por un tiempo determinado en alguna compañía perteneciente al sector automotriz de tercer nivel como parte de su proceso de diseño, una vez transcurrido el periodo establecido, se procede a examinar con el grupo de diseño y el personal involucrado, la problemática, observaciones y sugerencias para efectuar las mejoras al modelo y así poder efectuar su implementación futura en empresas de diversos sectores.

7.2 Estructura del modelo de innovación

En la figura. 7.1, se muestra la estructura e interacción de los elementos en los que se fundamenta el Modelo de Innovación y Proceso de Diseño (MIPD PYME) propuesto, todos estos componentes, se obtienen de la investigación documental, trabajo de campo y del análisis de los datos obtenidos.

La base del MIPD PYME es el proceso de diseño a nivel operativo, la cual forma parte de una estrategia general de innovación de la empresa como medio para alcanzar la competitividad. Esta estrategia consiste en conseguir una alta eficiencia operativa en todas las etapas del proceso de diseño, a partir dos parámetros centrales: la gestión de los recursos del proceso de diseño, y de la percepción intrínseca de la empresa, es decir, por medio del conocimiento interno de sus capacidades tecnológicas, enfocando la misión y visión empresarial hacia la innovación, además de la cooperación y comunicación de los componentes internos de la empresa.

A diferencia del modelo de innovación del CIDEM (2002) que se basa en un modelo de auditoría desarrollado en la London Business School (Chiesa, Coughlan, Voss, 1996) y su objetivo es gestionar el proceso de innovación desde un punto de vista de cultura organizativa sustentada en una serie de valores: Generación de nuevos conceptos, desarrollo de producto, redefinición de procesos productivos, comercialización y gestión del conocimiento y tecnología

El proceso de diseño queda entonces definido en este modelo en cuatro fases:

- Información y análisis
- Conceptualización de alternativas
- Desarrollo de alternativas

- Industrialización
- Producto

Todas estas etapas a su vez tienen actividades específicas las cuales previa planeación deben ser cumplidas para pasar a la siguiente etapa, algunas de las fases pueden ser iniciadas de manera secuencial o de manera solapada, siguiendo el modelo de la ingeniería concurrente, en todo momento al cumplir los hitos de las etapas finales, los objetivos y resultados, deben ser verificadas con los responsables del proyecto o con el cliente. A su vez durante todo este proceso siempre se puede retroceder al nivel anterior en caso de dudas o incertidumbres.

La gestión de los recursos del diseño lo realizamos adoptando las siguientes tareas:

- Planeación del diseño
- Organización para el diseño
- Implementación y monitoreo del diseño
- Evaluación del diseño

Dentro del ámbito de la cultura empresarial, la compañía requiere de hacer cambios en su política y formas de organización en diversos aspectos:

- Estructural
- Procesos
- Límites organizativos
- Productos
- Creación de conocimiento
- Colaboración entre áreas

El proceso de la innovación al interior de la organización debe estar basado en tres fundamentos:

- Estructura jerárquica flexible
- Interrelación de las ideas de los individuos
- Expresión de sus ideas.

Dentro del ámbito de las capacidades tecnológicas, las empresas deben de orientar sus esfuerzos en dos direcciones: desarrollo de capacidades tecnológicas dentro de la firma misma, es decir entender la existencia o ausencia de procesos orientados a administrar el conocimiento, el desarrollo de procesos de mercadotecnia y ventas dentro de la firma misma. Y en el desarrollo del capital social como un elemento intangible.

La PyME en consecuencia, se presenta en este modelo como una figura que requiere desarrollar competencias para poder competir con mejoras en la calidad de productos y/ o servicios, mejoras en la productividad y optimizar los servicios al cliente e iniciar un crecimiento auto sostenible a largo plazo. En consecuencia, la integración del diseño industrial en las empresas contribuye al desarrollo de productos y servicios relacionados con las tendencias culturales y sociales, reducir el riesgo de los consumidores y afectar a la repetición de compra y a la lealtad de marca (Salazar, 2008).

Como punto de partida del modelo tenemos al cliente o en su defecto al hallazgo de unas necesidades específicas en un determinado sector o nicho de mercado, estos elementos son los que dictan los requerimientos necesarios que pretende el producto, este proceso se obtiene con un previo análisis de las necesidades y demandas del mercado, análisis de competencias, así como la definición de estrategias corporativas. Todos estos requerimientos son acumulados en registros por escrito para iniciar el proceso de diseño, en todo momento del proceso, estos puntos tienen que estar en constante verificación tanto del equipo de diseño, y otros implicados en el proceso como del cliente mismo.

Es importante poner de manifiesto tres aspectos del MIPD PYME a este respecto:

1. Que la satisfacción del cliente está en función del nivel de servicio obtenido, medido éste como el tiempo en el cual son atendidos los requerimientos y la satisfacción del producto final.
2. La interacción entre los diseñadores industriales y los clientes generaran las nuevas ideas para los productos, evidenciando que los clientes son diseñadores potenciales que pueden ser el catalizador para las nuevas ideas que se convierten más adelante conceptos del producto.
3. La estrecha relación entre ambas partes hace que los diseñadores entiendan el problema del diseño en profundidad y que pasen más tiempo analizándolo, explorando y desarrollando para de esta manera obtener soluciones más innovadoras en el diseño.

El proceso de diseño en sí, también debe de apoyarse en factores externos que ayuden primeramente a la generación de ideas, puntos de vista diferentes y a la concepción perspectivas novedosas, así como a la reducción de tiempo y recursos en las diferentes operaciones que conlleva la realización del producto, por lo que se hace necesario dentro del proceso de innovación incluir la gestión del conocimiento de la tecnología; las tecnologías de la información y la comunicación; vinculación y cooperación con universidades y/o centros tecnológicos; colaboración con otras empresas y la relación con los proveedores, cada uno de estos elementos desempeña un papel heterogéneo que a la postre deben integrarse en un conjunto en donde la información y la comunicación se deben de retroalimentar para cumplir satisfactoriamente con el objetivo planteado.

En términos generales se puede señalar que la empresa que se considere satisfecha con lo que está haciendo actualmente y no piense en la necesidad de un cambio estratégico buscando mejora continua está destinada al fracaso. Es por ello que si no innova, mientras que su competencia sí lo hace tratando de satisfacer necesidades y expectativas crecientes de sus clientes, inevitablemente perderá ventas y la posición estratégica entre sus competidores. (Salazar, 2008).

7.3 Componentes del modelo de innovación

El MIPD PYME consta de tres partes:

1. Clientes
 - Validación y verificación

2. Proceso de diseño
 - Gestión del diseño
 - Comunicación y cooperación
 - Cultura empresarial
 - Capacidades tecnológicas
 - Información y análisis
 - Conceptualización de alternativas
 - Desarrollo de alternativas
 - Industrialización
 - Producto

3. Proceso de innovación
 - Gestión del conocimiento de la tecnología
 - Tecnologías de la información y la comunicación
 - Universidades y Centros tecnológicos
 - Colaboración con otras empresas
 - Proveedores

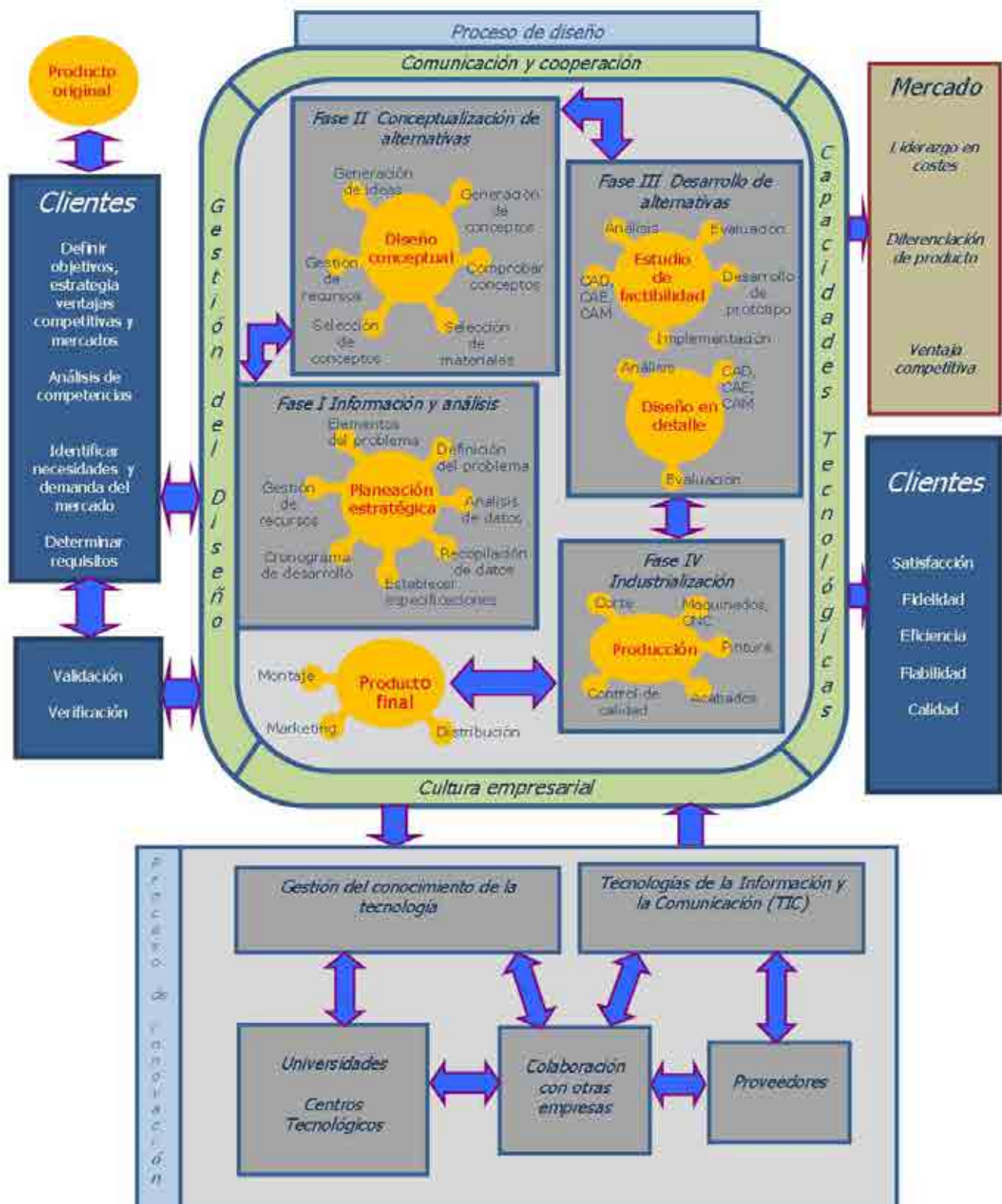


Figura 7.1 Modelo general de innovación y proceso de diseño (MIPD PYME)
Fuente: Elaboración propia

7.3.1 Clientes

Los clientes y sus necesidades son la fuente elemental de información para el inicio de cualquier proyecto, sin embargo, esto no es una mera cuestión de interactuar con el cliente. Ni siquiera de pedir sus comentarios y requerimientos, sino de escuchar, lo que conlleva a una disposición a abrirse y comprometerse al mundo de intereses, problemas y preocupaciones del otro. A escuchar lo que el cliente dice y lo que no dice, a hacerse cargo de lo que éste ve así como lo que no ve. (Kontoya, 1998; Afors, 2004)

Hay que asumir el hecho de que existen también una serie de obstáculos que hay que afrontar para llegar a los objetivos planteados, tales como clientes demasiado ocupados o entrevistas en plazos muy reducidos de tiempo, las implicaciones y temor de asumir un nuevo sistema o producto, diferentes personalidades: algunos no están dispuestos a hablar otros son muy expresivos, la dispersión geográfica de los clientes, entre otros. Además hay que tomar en cuenta de que el cliente también no es capaz de ver o reconocer su ignorancia respecto a sus problemas y requerimientos, por lo que se requiere un enfoque equitativo entre las necesidades del cliente y los intereses mismos de la empresa y encaminar los esfuerzos constantemente desde el mundo de los clientes hacia el mundo de la empresa.

Son precisamente los clientes los que surgen como los principales "socios" en el proceso de innovar, durante la investigación se destaca en las empresas la interrelación con los clientes como fuente importante de innovación incluso se reconoce que muchas de las innovaciones no sólo surgieron de la interacción con los clientes, sino que definitivamente tuvieron a estos como los principales impulsores y diseñadores.

Para conseguir de una manera eficaz los requerimientos y la información elemental, es necesario primeramente abrir un canal de comunicación abierto y honesto con el cliente para después construir un nivel de confianza ayudado por el conocimiento de sus negocios y su entorno, la clave es mostrar que realmente se está interesado en la comprensión de sus retos y necesidades empresariales.

Posteriormente seguir un proceso estructurado de recopilación de datos conocido como recogida de requerimientos, lo que supone un proceso iterativo que involucra a ingenieros, diseñadores, y personal administrativo.

La siguiente es una lista de requisitos también denominada como el brief del proyecto, que se recomiendan en prácticas de recogida de requerimientos (Holtzblatt, 1995; Sommerville, 1997; Hooks, 2001; Robertson, 2004).

- Tener claros los objetivos del proyecto.
- Establecer una ética, abrir diversos canales de comunicación, enfoque de trabajo en equipo, así como una cultura de calidad, transformación e innovación.
- Establecer las necesidades reales.
- Documentar la justificación para cada necesidad (¿por qué es necesario?).
- Dar prioridad a las necesidades reales para determinar los que deben ser atendidas.

- Establecer diferentes enfoques o cambios de entorno, esto con la finalidad de reconocer requisitos desconocidos para los usuarios.
- Realizar un análisis del contexto general en el que se desarrolla la empresa en el que se puede incluir: Determinación de mercado, (tamaño, crecimiento, grado de diferenciación, formas de diferenciación); Análisis de competidores, (número de competidores, amenazas de nuevos competidores, grado de diferenciación entre competidores, barreras de salida, cantidad de costos fijos, capacidad utilizada); Análisis de canales de distribución; Análisis de proveedores, (número de proveedores, disponibilidad de sustitutos de los productos de proveedores); Determinación de las tecnologías necesarias, (tecnologías de producto, de proceso, de proceso de producción, tecnologías de soporte).
- Establecer un mecanismo para controlar los cambios en los requisitos y las nuevas necesidades.
- Concretar una herramienta de comparación basado en la utilización con éxito de políticas, procesos, métodos, técnicas y herramientas. Involucrar en los grupos de trabajo a personas relacionadas con el tema para compartir información y "mejores prácticas" entre el registro histórico de los proyectos de la empresa.
- Analizar y elegir los requerimientos que resultan válidos para las necesidades y exigencias del proyecto
- Recopilación, revisión y documentación de todos los avances logrados con el grupo de trabajo.

Además hay una serie de preguntas que pueden plantearse en el período de recogida de requisitos (Salomon, 2001; Cohen, 2006; Billington, 2006; Hatre, 2007; Modi, 2007):

- ¿Para qué servirá el producto? (Función)
- ¿Cómo se utilizará el producto? (Uso)
- ¿Cómo es el usuario? (Uso)
- ¿Existe segmentación en el mercado? (Mercado)
- ¿Cómo son los productos? (Mercado)
- ¿Cuáles son las motivaciones de compra del cliente? (Mercado)
- ¿Existen códigos de identidad corporativa que hay que respetar? (Forma)
- ¿Cuáles son los aspectos claves del negocio?
- ¿Qué valoramos realmente?

- ¿Qué se hace en otros sectores o industrias?
- ¿Por qué operamos de esta forma?
- ¿Hemos tomado las decisiones adecuadas para evaluar y decidir?
- ¿Qué procesos y actividades fundamentan nuestras operaciones?
- ¿Qué retos se está tratando de resolver?
- ¿Por qué haces esto?
- ¿Cuál es el resultado de la actividad prevista? ... ¿Cómo se mide?
- ¿Qué aspecto tiene como resultado final?
- ¿Qué limitaciones tiene hoy con sus procesos actuales? ... ¿La tecnología?... ¿Los recursos?
- ¿Cómo las necesidades de soporte de la estrategia global de la organización influyen en los objetivos?
- Etc....

Finalmente establecer una relación cordial con el cliente durante la totalidad del proceso de diseño involucrándolo de esta manera en todo el esfuerzo de desarrollo y comunicándole todas las decisiones y disposiciones que se tomen, teniendo también una capacidad de negociación en determinadas situaciones que pueden ser puntos de inflexión durante el proyecto.

7.3.1.1 Verificación y validación del diseño

Los resultados del diseño y desarrollo deben de ser verificados en cada una de las etapas del proceso para ver si estos corresponden con lo planificado en los requisitos de los elementos de entrada. Se debe de tener un registro minucioso de los cambios y las incidencias que se producen.

La validación se establece en base a los requerimientos inicialmente planificados y corresponde al visto bueno del producto en forma y función por parte del cliente.

7.3.2 Proceso de diseño

7.3.2.1 Gestión del diseño

El diseño se establece como un proceso de la empresa que debe de ser gestionado, para que permita la interacción con otras áreas de la empresa, y de esta manera puedan intervenir en algún momento del proceso de manera directa o indirecta.

Los aspectos primordiales de la gestión del diseño son:

1. Planeación del diseño

- Definición de estrategias corporativas
- Definición del significado del diseño dentro de la organización
- Aprobación de las políticas de diseño
- Definición de los estándares de diseño
- Definición de los programas
- Definición del mercado objetivo

2. Organización para el diseño

- Seleccionar los componentes del equipo de diseño. Analizar y proponer si el equipo será externo y en este caso que perfil y dimensión tendrá.
- Asignar la estructura, el clima y la cultura corporativa apropiada para el manejo de proyectos de diseño.
- Planificar los tiempos y los objetivos en relación a los recursos disponibles tanto materiales como humanos
- Concretar el concepto de producto del área de marketing y las especificaciones básicas y definitivas del diseño.
- Coordinar las actividades con el gestor de ingeniería de producto
- Controlar y seguir las diferentes actividades y participantes en el proyecto

3. Implementación y monitoreo del diseño

- Comunicación de las estrategias a todas las personas que hacen parte de la empresa
- Desarrollo del brief del proyecto
- Obtención de recursos
- Escribir los programas de mercadeo, diseño y producción
- Documentación y control del proyecto
- Revisiones al proyecto.

4. Evaluación del diseño

- Comparación del desempeño del diseño frente a la estrategia de diseño, evaluación del proceso de diseño y el producto
- Evaluación del retorno de la inversión
- Evaluación de la efectividad.
- Valorar los resultados en base a los objetivos marcados por cada fase del proceso de diseño
- Analizar las actividades y las problemáticas que surgen durante el proceso, incorporando las medidas necesarias o posibles que permitan reducir la incerteza y cumplir los objetivos establecidos.

A un nivel más amplio la gestión del diseño implica también:

- Definición de las estrategias, políticas y programas de diseño
- Evaluación y diagnóstico del diseño
- Responsabilidad del diseño corporativo y de la gama del diseño

7.3.2.2 Comunicación y cooperación

La comunicación es un aspecto fundamental en las empresas, tradicionalmente estas fomentan el individualismo y crean entornos caracterizados por una excesiva formalización de las relaciones, en los que la información no fluye, centrándose la atención del personal exclusivamente, a las tareas diarias de su puesto de trabajo, lo que en consecuencia provoca la obstaculización al desarrollo de soluciones a los problemas que necesiten la colaboración de diferentes áreas.

Las maneras en que la información se comunica en la empresa las reconocemos como:

- Formal, que implica la comunicación escrita (informes técnicos, memorias, correos electrónicos, cartas, etc.)
- Informal, que implica la comunicación oral (llamadas telefónicas, discusiones, reuniones de grupo no planificadas, etc.)
- Interna, comunicación entre los miembros del equipo pertenecientes al mismo equipo de proyecto
- Externa, comunicación entre los miembros de un equipo con el resto de la organización o incluso externos a la misma.

Las barreras de comunicación detectadas más comunes se refieren a:

- Diferencias de personalidad, que pueden distanciar a los miembros de distintas áreas funcionales.
- Formas de pensar
- Lenguaje, cada área funcional emplea términos técnicos diferentes.
- Responsabilidades organizativas, debido a las prioridades y responsabilidades de las diferentes tareas.
- Barreras físicas, la localización física de las actividades también puede ser una barrera a la comunicación.

Lo que se requiere es que muchos de los procesos empresariales estén poco formalizados, la idea básica reside en que las organizaciones deben contar con rutinas que puedan atravesar los límites establecidos por la estructura organizativa, es decir, modificar sustancialmente el uso tradicional de la información como fuente de poder, limitada y controlada, de esta manera convertirla en un instrumento para una mayor efectividad, que se difunde por toda la organización y está disponible a través de medios electrónicos e impresos.

La integración de equipos multifuncionales es otro factor que ayuda a mejorar la comunicación interna, ya que por la diversidad de puntos de vista, se incrementa la cantidad y variedad del flujo de información.

Sin embargo el grado de cooperación puede verse afectado al involucrar a personas de distintas áreas funcionales, caracterizadas por una formación y entrenamiento diferente, así como sus roles y responsabilidades, de esta manera aparecen dificultades no solo por la interdependencia del proceso de trabajo y la tecnología, también conflictos relacionados con la autoridad y la jurisdicción entre las diferentes funciones. Estos conflictos y dificultades tienen aspectos positivos y negativos por lo que los directores de proyectos deberán fomentar aquellos y reducir al mínimo estos. Para conseguir esa integración y cooperación, la comunicación será un elemento de trascendental importancia.

Las personas que integran los equipos de trabajo deben de ser capaces de desarrollar la habilidad necesaria para obtener información y recursos de diversas fuentes tanto de dentro como de fuera de la organización, interactuando tanto con individuos de dentro de la organización como externos a la misma.

Otra manera de crear vínculos de comunicación es la creación de redes de empresas mediante alianzas estratégicas, esto hace que se traspasen los límites de la empresa, haciendo que los flujos de información, no sólo entre las funciones, sino entre diseñadores, proveedores, clientes y otras empresas, pueden tener ventajas para la innovación porque permite poner a prueba simultáneamente nuevas alternativas, produciendo un rápido aprendizaje y generando ideas.

7.3.2.3 Cultura empresarial

Las empresas que buscan la innovación en sus procesos y productos, requieren romper con el paradigma tradicional de las estructuras rígidas y conservadoras, estableciendo de esta manera un cambio radical en su política y sus formas de organización en cuatro aspectos esenciales:

- *La estructura*, mediante la baja complejidad operativa, descentralizando la toma de decisiones y adoptando formas flexibles basadas en proyectos, organizaciones más planas, tolerancia a la ambigüedad, capacidad para renovarse, unidades auto-organizadas, bajar el nivel de toma de decisiones (empowerment), generar oportunidades de participación para los empleados.
- *Los procesos*, mediante el uso de las tecnologías de la información, nuevas formas de gestionar los recursos humanos y el establecimiento de vínculos tanto horizontales como verticales.
- *Los límites organizativos*, concentrándose en los negocios clave, externalizando actividades y estableciendo alianzas estratégicas.
- *Productos*, produciendo de acuerdo con las especificaciones de los clientes, realizando inversiones que faciliten la modificaciones necesarias en los procesos productivos, redefinición de los roles y las responsabilidades de los implicados en el proceso.
- Aunado a esto la flexibilidad, la creación de conocimiento y la colaboración son consideradas también rasgos esenciales de las nuevas formas organizativas

Los esfuerzos que se realizan en materia de innovación deben de estar claramente identificados en la misión y visión de la organización, para ello la innovación debe ser una política de la dirección general, es decir, si no hay un apoyo por parte de la dirección general va a ser muy complicado hablar de innovación en la empresa. En consecuencia, al hacer de esta un objetivo estratégico prioritario permite desplegarla en toda la empresa u organización. La capacidad de innovación reside en la potencialidad de aprovechar, integrar, asimilar y colaborar con la innovación interna y externa (Chesbrough, 2006).

El proceso de la innovación al interior de la organización debe estar basado en tres fundamentos (Figura 7.2):

Una estructura jerárquica flexible, esto es, en la actualidad no se requiere el gran jefe que todo lo sabe, decide y ordena, sino personas capaces de facilitar la articulación de una visión común y una misión compartida que genere el sentimiento de entusiasmo e integración entre los miembros de la organización.

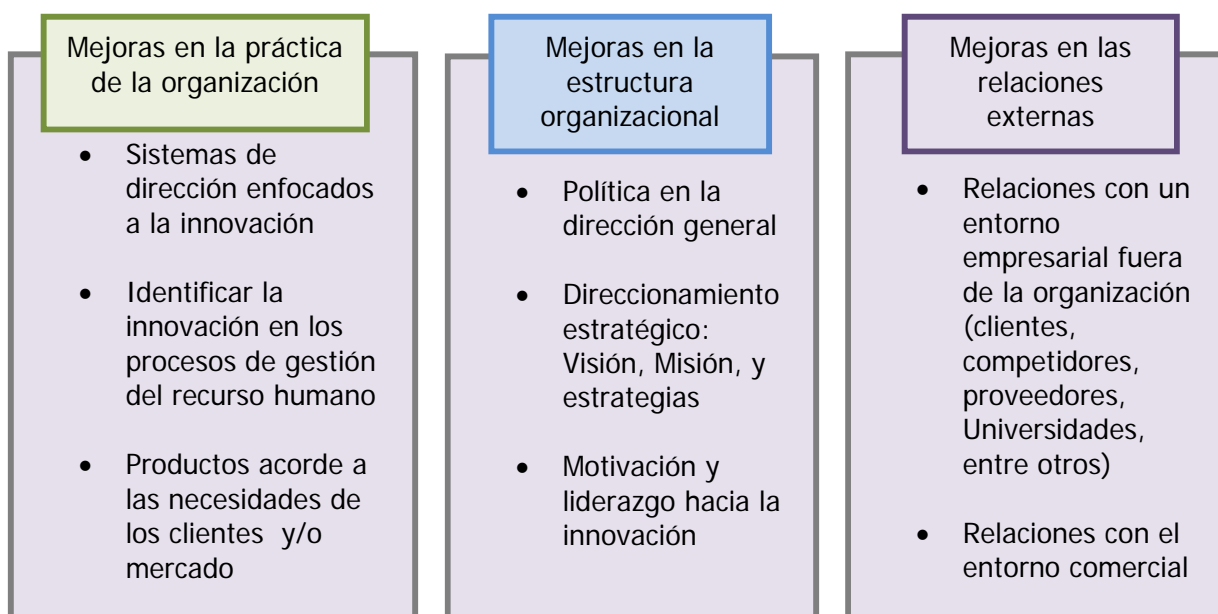


Figura. 7.2 Distribución de las oportunidades de transición organizacional
Fuente: Elaboración propia

Interrelación de las ideas de los individuos y la expresión de sus ideas. Se debe permitir la participación de los empleados o trabajadores en la organización para la generación de ideas que se conviertan en proyectos innovadores. Las personas como agentes del cambio y de la capacidad de crear, innovar y hacer realidad lo nuevo.

Es necesario para esto, tener motivado al personal, ya que mientras más motivación se tenga, existirá mayor propensión a hacer sugerencias para la mejora de productos y procesos en la organización.

Finalmente que los planes y objetivos desarrollados para este fin tengan continuidad en el tiempo y que se dispongan de recursos para desarrollar la programación estratégica prevista.

7.3.2.4 Capacidades tecnológicas

El término de capacidades tecnológicas (Dutrénit, 2000) fue definido a principios de los 80's, principalmente orientado no en el conocimiento mismo sino en la utilización del conocimiento, esta ha sido dirigida hacia dos líneas principales de investigación La primera ha estado enfocada en los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas en las empresas, dentro de estos procesos se incluyen los procesos de aprendizaje tecnológico asociados con la adquisición de capacidades tecnológicas. Y la segunda enfocada en la construcción de capacidades tecnológicas claves (core competencias) en las empresas que se encuentran en las fronteras

tecnológicas a nivel internacional y buscan desarrollar estrategias que les permitan mantener su crecimiento y competitividad (Tabla 7.1).

Lall (1999) desarrolló una clasificación donde cataloga el desarrollo de capacidades tecnológicas por funciones y por grado de dificultad. Esta matriz se enfoca principalmente en los aspectos técnicos de las empresas, es decir en los procesos de acumulación del conocimiento dentro de las empresas, Padilla (2007) le hace una adaptación donde distingue las capacidades orientadas a la organización de procesos, de aquellas orientadas al desarrollo de productos

Las empresas deben de encauzar sus esfuerzos en dos caminos: dentro de la administración de la tecnología que es el desarrollo de capacidades tecnológicas dentro de la firma misma. Lo que se busca es entender la existencia o ausencia de procesos orientados a administrar el conocimiento dentro de las firmas, el desarrollo de procesos de mercadotecnia y ventas de la firma misma, la administración del desarrollo de productos e innovación, los procesos de administración y generación de capital intelectual y la identificación de estas capacidades clave (Core competencias). Es decir, las actividades a nivel micro que han sido parte del desarrollo de capacidades tecnológicas.

		Tipos de capacidades	
		Organización de procesos	Centradas en producto
Niveles de capacidades	Básicas	Subensamble y ensambles de componentes y productos finales Cambios menores a procesos para adaptarlos a las condiciones locales Mantenimiento de equipos y maquinarias Plantación y control de producción Mejoras de eficiencia en tareas existentes	Duplicación de especificaciones y diseños Adaptaciones menores de tecnologías de productos derivado de las necesidades de mercado Controles de calidad rutinarios para mantener estándares y especificaciones
	Intermedias	Fabricación de componentes Cambios de "Layout" Certificaciones (ISO 9000) Introducción de técnicas de producción ("Justo a tiempo, o control estadístico de procesos) Automatización de procesos Producción flexible Selección de tecnologías de equipo capital	Departamento de diseño de productos Desarrollo de prototipos Mejoras de calidad de producto
	Avanzadas	Diseño propio de manufactura Mejoras mayores a maquina Desarrollo de equipo Desarrollo de nuevos procesos de producción Desarrollo de software para la manufactura Innovación radical en la organización Procesos orientados de I+D	Desarrollo de nuevos productos o componentes I+D de nuevas generaciones de productos Investigación de nuevos materiales y especificaciones

Tabla 7.1 Clasificación de las capacidades tecnológicas

Fuente: Padilla (2007) basado en Lall (1999)

Y en el desarrollo del capital social como un elemento intangible. Entendiendo el capital social como “la buena voluntad que otros tienen hacia nosotros y el valor que esto tiene” y la influencia que ello tiene en “el éxito de las carreras, encontrar trabajos, intercambio de recursos e innovación de producto, disminución de la rotación, aumento en la creación de nuevos negocios, promoción en la creación de capital intelectual, reforzar las relaciones entre proveedores y redes regionales de producción y el aprendizaje inter organizacional” (Adler, 2002).

7.3.2.5 Información y análisis

En esta etapa se plantea la elaboración de un plan de diseño y desarrollo de producto, en base a los elementos del problema que previamente hemos identificado intrínsecamente o con el cliente.

Este plan contempla la necesidad de la creación de grupos de trabajo con especialistas internos o externos que participaran en las diferentes etapas, para este fin se requiere designar a un responsable de proyecto que será el encargado de coordinar el resto de actividades y de las personas que los llevarán a cabo para garantizar el éxito del mismo. Esta persona puede o no tener autoridad formal sobre el resto de los integrantes del equipo de trabajo.

La planificación se realiza contemplando todas las actividades necesarias para cumplimentar el proyecto. Estas actividades se programan en el tiempo y son adjudicadas a diversos responsables. Normalmente la asignación de tareas recae en algún profesional del propio departamento de diseño, este se encarga de coordinar todas las actividades necesarias, y que se realizarán por diferentes responsables de la organización.

La primera actividad del equipo de trabajo normalmente consiste en la revisión de la información utilizada para validar la problemática y sus elementos. Esta etapa consiste en verificar por medio de la búsqueda de datos en diferentes direcciones, la oportunidad e idoneidad del proyecto.

Cada una de las áreas implicadas en el proyecto se ocupará de buscar información relevante para verificar los condicionantes de partida del proyecto. Sin embargo los responsables de la conseguir los datos deben de decidir sobre qué aspectos quiere estar bien informados y cómo manejar esta información para que le permita anticiparse, reducir el riesgo de sus decisiones y conseguir los resultados deseados. La información recopilada será sobre:

- Funciones requeridas en el producto y valoración de las mismas por los usuarios
- Productos competidores y productos sustitutivos
- Precios de mercado
- Tecnologías utilizadas y funciones cubiertas por los productos competidores
- Posibilidades de mejora en nuestro producto
- Tecnologías a incorporar
- Materias primas y componentes básicos del producto
- Aspectos estéticos: Colores, formas, dimensiones, etc.
- Aspectos técnicos: propiedades mecánicas, materiales, resistencia, durabilidad, condiciones de uso, etc.
- Normativas de producto
- Proveedores de materiales

- Fabricabilidad
- Etc.

Esta información se integra en los registros del proyecto, y hace referencia a todos los condicionantes del mismo, que se tomaran en cuenta durante las fases de desarrollo. Este pliego de condiciones tendrá una validez tanto en el uso interno de la empresa como en el externo (si se pretende subcontratar el diseño a agentes externos de la empresa o bajo otras condiciones que el mismo proyecto exija).

Esta fase finaliza con la redacción de las especificaciones preliminares del proyecto y se procede entonces con la fase de diseño conceptual.

7.3.2.6 Conceptualización de alternativas

En esta etapa tal vez se demande tomar muchas decisiones sobre las presentaciones, configuraciones, materiales, dimensiones y otras especificaciones alternativas. Quizá sea necesario igualmente dibujar bocetos conceptuales, hacer planos preliminares y pensar en las especificaciones de material.

Los diseños preliminares pueden evolucionar a través del análisis o la síntesis. El análisis implica la división de un todo en las partes que lo conforman para estudiarlas en forma individual. La síntesis implica la combinación de hechos, principios o leyes en una idea general que proporcionará un resultado deseado que resolverá el problema.

En esta fase se requiere de una alta cuota de creatividad a la hora de vencer paradigmas y encontrar nuevas soluciones, como fuente generadora de ideas se requiere de hacer uso de las diferentes técnicas de creatividad que existen, es también necesario someter las posibles soluciones a un cuidadoso escrutinio, este proceso se puede hacer de varias maneras, siendo el boceto preliminar un dispositivo importante de análisis informal de un proceso el cual mostrará la valía de considerar o no una idea. Puede haber necesidad de examinar un componente mediante pruebas de laboratorio. Finalmente, en otros casos más será necesario efectuar un programa de investigación completo y formal para examinar la validez de una hipótesis o la eficacia de una solución propuesta.

Los diseñadores e ingenieros utilizan para facilitar el proceso de diseño diferentes modelos que pueden ser tangibles o intangibles. En su definición más amplia los bocetos y las gráficas pueden considerarse como modelos. Además, comúnmente se usan tres tipos de modelos para facilitar la resolución de los problemas de ingeniería:

- Modelos analíticos o matemáticos.
- Modelos de simulación.
- Modelos físicos.

Otros aspectos relevantes nos indican que la empresa debe de estar abierta a cualquier estímulo innovador, para canalizarlo de forma adecuada al proceso de desarrollo del producto, pudiéndose generar en cualquier ámbito de la organización y por cualquier trabajador.

Se entiende que la innovación no es una tarea exclusiva de unos cuantos, sino que le corresponde a todo el personal de la organización. Esta producción de ideas convendría ser intencionada, pero en ocasiones es casual y esporádica.

La idea o concepto en principio se somete a evaluación por parte del equipo de diseño de la empresa que de manera intuitiva realizan una primera aproximación a si la idea debe de continuar o no. Esta aproximación cobra mayor relevancia cuando las inversiones que se derivaran de esta idea supondrán grandes cantidades de recursos para la empresa. Caso contrario si la trascendencia del producto no es tanta la decisión del producto se podrá tomar directamente por los responsables de diseño.

Cuando finalmente la idea o concepto es aprobado, la siguiente actividad es la de conceptualizar el producto, que consiste en definir cuáles son las características del producto, que necesidades o deseos satisface, que funciones integraría, a que grupos de compradores se dirige, y que tecnologías integra. Este concepto se debe de definir íntegramente, inclusive buscar referentes de comparación en el mercado. De esta manera la empresa ha de saber resaltar aquellas ventajas a desarrollar para mejorar la oferta existente.

7.3.2.7 Desarrollo de alternativas

Este proceso implica la utilización de una serie de herramientas para la validación de la factibilidad de los conceptos anteriormente estipulados. Estos métodos pueden estar fundamentados en el Know how de un sector, y comprenden los siguientes conceptos (Figura 7.3).

Pruebas preliminares

Generalmente sobre estas propuestas es posible realizar una serie de pruebas preliminares que garanticen la buena marcha del proyecto. Así por ejemplo es posible realizar pruebas de uso, ergonomía, simulaciones estéticas, etc.

Diseño de arquitectura

Después de validar la forma definitiva se procede al diseño de la arquitectura del producto por medio de herramientas CAD, en la que se contempla la ubicación de los diferentes componentes, el despiece a través de explosionados de producto, y en definitiva el diseño de la arquitectura integral del producto. En esta etapa se contemplan los planos preliminares, y de los diferentes conjuntos constructivos que lo integran.

System-level design

Definición de la arquitectura del producto y la descomposición de éste en subsistemas y componentes.

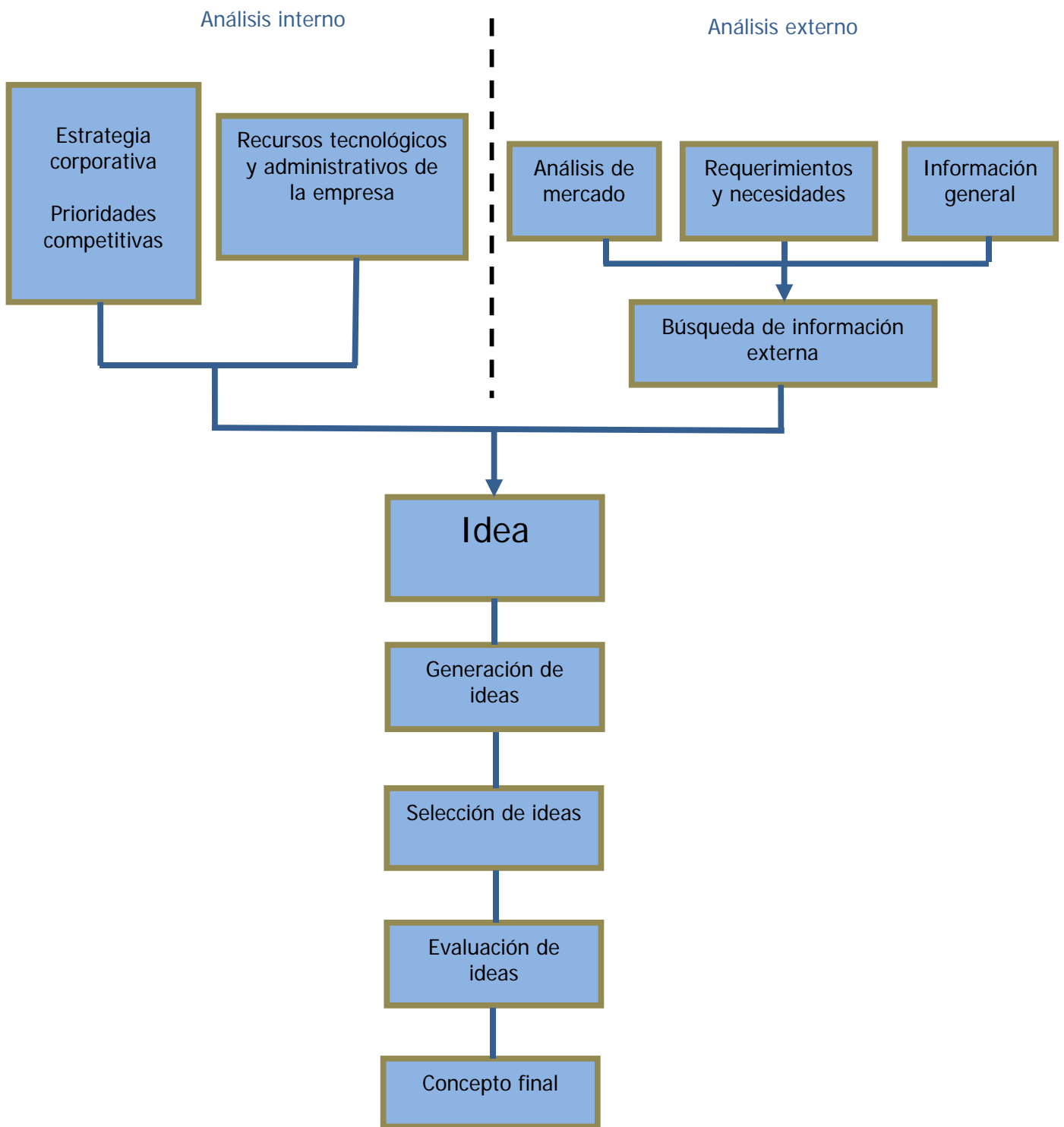


Figura. 7.3 Proceso para la obtención del concepto final de un producto
 Fuente: Elaboración propia

Simulación, cálculos y pruebas

Una vez definida la estructura del producto es conveniente implementar pruebas de inspección y ensayo. De este modo se realizan cálculos estructurales, se establecen pruebas de resistencia, pruebas de durabilidad del producto, pruebas de uso del producto en condiciones extremas, etc. En este sentido, en muchas ocasiones existen determinadas normativas que son de obligado cumplimiento y que establecen unas condiciones mínimas de funcionamiento para el producto, por lo que se debe testar la fiabilidad del diseño, la durabilidad, y la calidad del mismo.

Revisión del diseño

En este punto es recomendable volver a revisar que todos los avances conseguidos en el desarrollo del producto se corresponden con las especificaciones iniciales antes de proseguir con la siguiente actividad. Para ello se contemplará la participación de los responsables de producción, diseño y desarrollo de productos, marketing, y la dirección general de la empresa. Es fundamental que durante todo el proceso prevalezca la participación del cliente, y que en todo momento tenga la última palabra sobre el proyecto.

Diseño de detalle

Tras esta revisión del diseño, se procedería al diseño de detalle de los diferentes componentes, mecanismos y piezas del producto. Se trata de un diseño mucho más detallado que en las fases anteriores, y que de alguna manera se subordina a lo anteriormente realizado, por lo que es fundamental que todo lo anteriormente realizado haya sido aprobado, revisado y validado, para evitar que las tareas que siguen a continuación se realicen sobre datos erróneos.

En este apartado generalmente se integran componentes y piezas provenientes de nuestros proveedores, por lo que es necesario que esa información también esté disponible en la empresa, al igual que las especificaciones de todos estos suministros.

Construcción del prototipo

Normalmente esta fase finaliza con la elaboración de un prototipo. Este prototipo puede o no ser un prototipo funcional, dependiendo de los objetivos que la empresa tenga. En el caso de productos poco complejos, bastará con un prototipo no funcional, mientras que si el producto es complejo, sería conveniente que el prototipo fuera funcional, de manera que se pueda utilizar para validar su funcionamiento, y condiciones de uso en un entorno realista.

Homologación

Este prototipo funcional, conjuntamente con sus planos y especificaciones técnicas puede y debe ser utilizado en ocasiones para proceder a la certificación de cumplimiento del producto con los requisitos reglamentarios, o para proceder a su homologación.

Revisión y validación del diseño

Tras la homologación del producto se procede a una última revisión del diseño y desarrollo de producto, contrastando los resultados con los requerimientos iniciales del diseño.

7.3.2.8 Industrialización

En el plan de fabricación del producto se integran las siguientes tareas

Diseño del proceso

Tras la elaboración del prototipo, la empresa debe de definir los procesos y métodos de fabricación del producto y de sus componentes, así como la definición de los procesos de ensamblaje. Esta tarea implica la definición de todos los métodos de trabajo necesarios para la fabricación del producto. Asimismo es necesario establecer el diseño y desarrollo de todo el utillaje necesario para la fabricación, como moldes, matrices, plantillas, etc.

Preserie

Generalmente tras el diseño del proceso productivo y tras elaborar todos los elementos del utillaje necesario, y los métodos de fabricación se procedería a la prueba y validación del proceso productivo a través de la fabricación de un primer lote de productos denominada preserie. Tras esta prueba el proceso debe quedar perfectamente definido y listo para su puesta en marcha.

7.3.3.9 Producto

Antes de su lanzamiento final es recomendable realizar un último examen que es la denominada prueba de mercado, en la que se valide el conjunto de actividades desarrolladas y que hacen referencia a un concepto de producto global. De esta manera, y en condiciones reales es posible realizar unas estimaciones de ventas más precisas que las inicialmente contempladas, y de esta manera la empresa podrá programar sus capacidades de trabajo y los volúmenes de fabricación necesarios para atender a esa demanda.

Los productos terminados de la compañía se almacenan, para posteriormente distribuirse por los diferentes canales. Da inicio el proceso de mercadotecnia que busca las 4 "P" y que estas se den de manera balanceada (Gate, 1994; Carr, 1999; Toni, 1999, Lerma, 2001; Costa, 2003; Wagner, 2006):

- Precio.
Se da de acuerdo a los costos del producto, y a los precios de competidores. El consumidor busca una buena relación costo-beneficio; o sea cuánto cuesta y que tengo que sacrificar económicamente, y que es lo que obtengo a cambio.
- Plaza.
Esto es el lugar donde se va a vender el producto.
- Promoción.
Debe hacerse en aquellos medios de difusión masiva o selectiva con los que se puede llegar al consumidor objetivo.
- Producto.
Generalmente los diseñadores industriales sólo se concentran en esta P, y es sólo una de las 4, por supuesto el producto debe ser bueno, debe responder a las necesidades y deseos del consumidor, además de ser útil, duradero y fácil de usar.

Empaque y embalaje

Al empaque se le conoce como “el vendedor silencioso”, que invitará al consumidor adquirir nuestro producto. El empaque debe ser atractivo y funcional, mostrar la manera de uso del producto y tener la información técnica y de tipo regulatorio necesaria. El embalaje, es la caja donde se colocan los empaques, y debe proteger los empaques hasta que lleguen a su punto de destino.

Diseño corporativo

Hay que planear cual es la imagen que se quiere transmitir al consumidor objetivo, la cual debe ser consistente y fácil de percibir. El diseño corporativo incluye un manual de cómo se va a usar y aplicar la imagen en los productos, en el empaque, en los uniformes, en la papelería de la compañía, y en cualquier literatura comercial que se produzca. La palabra clave es la uniformidad en cuanto uso y aplicación, en los colores, etc.

7.3.3 Proceso innovativo

7.3.3.1 Gestión del conocimiento de la tecnología

La gestión del conocimiento, puede considerarse como uno de los principales instrumentos de creación de valor en la generación e incorporación de la innovación en las organizaciones. La clave no es solo generar nuevas ideas, sino también de optimizar los conocimientos desarrollados o adquiridos e impulsar su utilización conjunta.

Las empresas necesitan de herramientas que les permitan generar, sistematizar, modificar, transmitir y recuperar el “saber hacer” y los conocimientos de diversa índole que poseen, para asegurar el correcto desarrollo de sus actividades actuales y futuras, y establecer políticas de actuación permanente que permitan la maximización de los recursos disponibles

Lo que se pretende es convertir el conocimiento tácito que es adquirido a través de la experiencia (frecuentemente referido como Know how) a un conocimiento explícito o codificado que es transmisible a través de un lenguaje formal, sistemático, y que puede adoptar la forma de programas de cómputo, patentes, diagramas o atributos similares. Para posteriormente divulgarlo y administrarlo.

Para ello se plantea una administración metodológica de la información conforme a los mecanismos estipulados por la gestión del conocimiento, siguiendo las siguientes premisas:

- La creación de depósitos de conocimiento. Consiste en recoger y almacenar toda la información relevante sobre el funcionamiento de las principales operaciones de la empresa, y colocarlo en una base de datos donde se pueda almacenar y desde donde sea posible su fácil consulta.
- La mejora del acceso al conocimiento. El conocimiento debe ser distribuido, utilizado y compartido por todos los miembros de la organización, es decir que fluya por toda la organización para que este sea difundido.
- La creación de una cultura de colaboración interna entre los empleados para la distribución de información y conocimiento, así como la formación continua.

El perfeccionamiento de la cultura y los ámbitos del conocimiento. Una cultura compatible con el conocimiento es una de las condiciones que conducen al éxito. Pero esto es complejo cuando debe iniciarse desde cero y se tienen identificados algunos componentes (Etzkowitz, 1996; López, 2000; PEP, 2009; Robledo, 2009; Fossas, 2010):

- Desarrollar una orientación positiva hacia el conocimiento: los empleados de las empresas son brillantes y tienen curiosidad intelectual; están dispuestos a explorar, tienen libertad de hacerlo y sus iniciativas para la creación de conocimiento son tomadas en cuenta por los mandos superiores.
- La ausencia de factores de inhibición del conocimiento en la cultura: en las personas no hay resentimientos hacia la empresa o los mandos superiores, por lo tanto, no temen que compartir sus conocimientos sea motivo para perder su empleo.
- El establecimiento de redes horizontales de intercambio de conocimientos.
- El tipo de proyecto de gestión del conocimiento es compatible con la cultura organizacional, es decir la creación de una cultura de gestión del cambio y la innovación entre los empleados como mecanismo básico de la mejora continua
- En las empresas siempre surgen las preguntas relacionadas con qué es lo que las personas deben saber, hasta dónde deben saber, por qué deben saber. Sólo basta decir que a nivel dirección es fundamental el conocimiento de la teoría administrativa bajo la cual la empresa debe dirigirse, el ambiente donde se desenvuelve la empresa, esto es: los proveedores, la competencia las condiciones y contexto del mercado.
- Para conseguir que los colaboradores pongan su conocimiento al servicio de la organización la empresa puede motivar un concurso interno con un premio para las mejores ideas aportadas por sus profesionales para desarrollos de productos, procesos, soluciones (concepto de redes horizontales de trabajo para la innovación).

7.3.3.2 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Las TIC son estrategias que representan un cambio decisivo en la forma de procesar, almacenar y distribuir la información, lo cual implica una transformación organizacional en la empresa que comprende esfuerzos específicos destinados a dotar al personal de las habilidades y conocimientos requeridos para operar y aprovechar debidamente las posibilidades proporcionadas por estas herramientas, lo que impulsa procesos de aprendizaje y capacitación al interior de la empresa.

Para explotar adecuadamente las oportunidades que brindan las TIC, precisamos valorar la manera de cómo se adoptan y adaptan estas herramientas a las necesidades específicas de la empresa, para ello se debe primeramente evaluar tanto la posesión en la empresa de determinadas herramientas informáticas (ordenadores, casillas de correo electrónico, acceso a internet e intranet, página web), y el grado de aprovechamiento de las mismas (por ejemplo, el uso de internet para realización de transacciones electrónicas, la búsqueda de información, marketing, etc.).

Posteriormente hay que segmentar la utilización de estas herramientas en dos ámbitos específicos (Pearson, 1992; Robin, 1993; Leverick, 1998; Daft, 2007; Carr, 2007):

- Administrativo
- Técnico

Ámbito administrativo.

Dentro del campo administrativo las TIC, son de suma importancia para satisfacer las necesidades de la empresa y fomentar la innovación en concreto con el uso del Internet, esta herramienta nos ofrece una gran versatilidad en utilización en diversos aspectos:

- **Presencia.** Que los clientes puedan ver que la empresa está ahí. Que los posibles clientes sepan a qué se dedica la empresa. Es como un anuncio permanente en un gran directorio mundial. Las grandes ventajas de este "anuncio" es que se puede cambiar, cuantas veces se quiera.
- **Mercadotecnia.** Además del punto anterior, se pueden promover los productos. Fotos, características, precios, tamaños y tiempos de entrega pueden ser incluidos dentro de su página. La ventaja radica en la versatilidad, ya que puede dar de alta y de baja líneas o productos, y los "catálogos" estarán permanentemente actualizados.
- **Información.** Manejo de los recursos gratuitos de la red para aplicarlos a gestiones empresariales, así como el uso de los motores de búsqueda como herramienta de inteligencia comercial.
- **Servicio al cliente.** Se pueden recibir quejas, sugerencias, avisos, solicitudes de servicio e inscripciones a un curso, por ejemplo. Se puede publicar en WEB las preguntas más frecuentes (FAQ's) de los clientes y su contestación. Se puede poner dentro de la página un catálogo electrónico, en la cual se incluyan los modelos, características y precios de los artículos comercializados. Dentro de la misma página incluirá una forma de pedido, la cual puede ser automatizada. Finalmente se solicitará los datos al cliente, para terminar de procesar el pedido de forma tradicional. Como se puede observar, si bien no es comercio electrónico, puede ayudar a iniciar, aunque tiene sus limitaciones.
- **Comercio electrónico.** Se puede tener un sitio automatizado, en el cual sus clientes entren, vean, seleccionen, compren, paguen y esperen recibir. Por su parte, la empresa solo verá el pedido a surtir en almacén, lo surtirá y mandará por mensajería. El proceso es totalmente automatizado, deberá usar un software para realizar transacciones seguras, para salvaguardar la integridad de los datos de las tarjetas de crédito de los clientes.
- **Integración con los proveedores.** Es posible tener una comunicación directa con los proveedores de manera que el proceso de surtido de mercancía sea automático. O también se pueden realizar los pagos directos a los proveedores sin necesidad de una factura física, solamente con un simple "click". Aquí podríamos estar hablando del negocio electrónico (e-business).

Ámbito técnico.

Dentro del campo técnico podemos mencionar el uso de las TIC, para facilitar e impulsar el desarrollo del producto y proceso, mediante:

- **Establecimiento de bases de datos que contengan los estándares de concepción de la empresa.**

La utilización de estos estándares, permite incluir en el producto piezas que ya han sido validadas en otros productos de características similares, estas piezas han sido sometidas a ensayos que cumplan tanto las especificaciones del cliente como las internas de la propia empresa.

Mediante la incursión de estos componentes se consigue una disminución del tiempo de concepción del producto así como una disminución del número de referencias del mismo, con el consiguiente ahorro en utillaje nuevo y en el coste de la pieza por productividad. La utilización de estas bases de datos hace necesaria la instalación de redes informáticas que permitan el buen funcionamiento de estas.

Si bien hay que favorecer la utilización de los estándares, no siempre es de obligado cumplimiento el incluirlos en el diseño del producto; en el caso de productos innovativos o con algún tipo de riesgo habrá que analizar si es beneficioso la incursión del componente estándar o por el contrario es necesario el diseño de componentes adaptado a las exigencias para evitar potenciales problemas en el producto.

- **Automatización del diseño de partes altamente repetitivas en componentes de diversos productos.**

Los programas CAD permiten la programación de tareas de tipo repetitivo, esto es altamente aplicable para el diseño de zonas en componentes que siempre son diseñadas del mismo modo lo que conlleva evidentemente una alta reducción en el tiempo de concepción del diseño.

- **Utilización de herramientas de análisis y simulación dinámica del diseño. (Herramientas CAE).**

Es conveniente dotar al diseñador de la formación y posterior capacidad de utilización de este tipo de herramientas de simulación dinámica, ya que las mismas permiten establecer sistemas de validación en tiempo real del diseño realizado. Para utilizar adecuadamente este tipo de herramientas se han de realizar las simulaciones desde el principio de la concepción, ya que de este modo, se consigue la detección de fallos en cuando el diseño del producto está comenzando, lo que permite solucionar estos fallos de inmediato con el consiguiente aumento en la calidad del diseño que se está realizando.

Con estos métodos se obtiene por una parte una disminución en los plazos de desarrollo ya que el diseño queda validado en tiempo real, se suprimen de este modo los retornos a fases previas por detección de errores de diseño cuando llegan las primeras piezas, por otra parte una disminución en los costes ya que el diseño puede ser validado con una reducción del número de prototipos de tipo físico, y como ya hemos comentado se evitan cambios posteriores en el utillaje de fabricación del producto por validación del diseño antes del lanzamiento de moldes y utillajes.

Otro tipo de ventaja en la utilización de estos sistemas es el aumento de conocimiento que se produce en el diseñador, ya es él mismo el encargado de validar el diseño con lo que él aprende de los errores producidos. En algunas empresas estas revisiones las realizan los denominados expertos, con lo que no se produce este feedback directo de información.

- **Disminución del número de maquetas y prototipos a partir del maquetaje virtual.**

Por medio de los sistemas CAD podemos obtener un maquetado virtual del producto, lo que nos permite realizar simulaciones de estilo, verificación de posibles interferencias entre componentes, entre otras posibilidades, evitando el aumento de plazos y de costes en la producción de prototipos de tipo físico. Esto no implicaría la total desaparición de los prototipos físicos para determinadas validaciones del producto, pero sí su disminución en cantidad.

7.3.3.3 Universidad/Centros tecnológicos

La vía tradicional de cooperación entre la Universidad, el sistema científico-tecnológico y las empresas es mediante la incorporación de profesionales universitarios a las compañías, sin embargo esta institución partiendo de su rol tradicional de enseñar e investigar, debe de estar relacionada y trabajar con las empresas aportando sus conocimientos, el trabajo técnico, de investigación y desarrollo a las instituciones que lo requieran.

Para aprovechar todas las oportunidades que existen en este ámbito es necesario un esfuerzo conjunto de empresarios y universidades, buscando con estas alianzas servicios de capacitación, entrenamiento y asesoría

Algunas de las propuestas para el fomento de la relación Universidad – Empresa (PyME), podrían estar en:

- Mayor espíritu emprendedor con impacto en las PyMEs.
- Establecimiento de regímenes de cooperación para el acceso compartido a servicios tecnológicos avanzados, fundamentalmente los de información científico-tecnológica y comercial.
- Creación de Círculos de Emprendedores.
- Fomento de Club de PyMEs y desarrollo de redes de cooperación.
- Becas de estímulo a estudiantes relacionados con el sector de las PyMEs.
- Servicios especializados de información tecnológica y comercial, gerenciados desde la Universidad y enfocados hacia las PyMEs.
- Recibir información, a través de boletines electrónicos de las universidades y centros tecnológicos sobre nuevas tecnologías aplicables a sus procesos y productos, resultado de investigaciones, normativa aplicables
- Realizar demandas de tecnología y recibir ofertas realizadas por empresas nacionales e internacionales
- Solicitar asistencia tecnológica especializada para resolver sus problemas técnicos de producción, mejora de producto, necesidades de control de calidad y certificación.
- Desarrollar servicios de capacitación, entrenamiento y asesoría compartidos
- Ofrecer a los estudiantes de las universidades por egresar un espacio para desarrollar de manera práctica competencias técnicas aplicadas a productos reales.

- Convenios de colaboración por parte de las empresas con un equipo externo de creativos que se organizan en la universidad para realizar conjuntamente, o por separado, algunos de sus diseños conceptuales estos suelen ser económicos, y pueden ser de una eficaz ayuda a la empresa que quiera innovar. (Lloveras, 2007).

7.3.3.4 Colaboración con otras empresas

Como una forma de realizar el proceso de innovación los clientes y la empresa que desarrollan un proyecto precisan de buscar alianzas con otras empresas con el fin de:

- Reducir los costos de desarrollos tecnológicos o entrada al mercado
- Reducir el riesgo de desarrollo o entrada al mercado
- Alcanzar economías de escala en la producción
- Reducir el tiempo de desarrollo y comercialización de nuevos productos
- Explorar diversos campos de acción
- Enriquecimiento de ideas
- Aligerar la carga de trabajo
- Conocimiento de métodos y tecnologías existentes

A este fin existen diversos tipos de alianzas entre empresas:

La subcontratación, esta es una forma de colaboración, generalmente de corto plazo, que le permite a la empresa reducir riesgos y ahorrar costos, debido a que el proveedor puede aprovechar economías de escala en la producción. Por otro lado, esta forma de colaboración permite a la empresa reducir tiempos de desarrollo y producción. Sin embargo, la subcontratación implica un importante costo en términos de la búsqueda de proveedores adecuados, que satisfagan los resultados y calidad esperados por la empresa.

Las licencias representan una forma de colaboración con un plazo prefijado que le permite a las empresas adquirir tecnologías desarrolladas por otras empresas, además de ahorrar costos de desarrollo de la tecnología y reducir los riesgos tecnológicos y de mercado. En cuanto a las desventajas, las licencias pueden involucrar altos costos de transacción en la búsqueda, la negociación y la adopción. Otra desventaja asociada a las licencias es la posible existencia de cláusulas restrictivas impuestas por el que la otorga.

El consorcio es un grupo de organizaciones trabajando juntas para un proyecto específico, en general, investigación de tecnologías de base. Debido a sus atributos particulares, los consorcios involucran una relación de mediano plazo. En cuanto a las ventajas, permiten compartir costos y riesgos de la investigación, además de la fijación de estándares. Sin embargo, presentan potenciales costos en términos de las dificultades para coordinar las tareas de investigación entre distintas empresas o centros de investigación y permiten la fuga de conocimientos.

Las alianzas estratégicas son acuerdos entre dos o más empresas para desarrollar una nueva tecnología o producto. La duración de las mismas es flexible y depende de la naturaleza del acuerdo. El compromiso entre las empresas que se alían tiende a ser bajo. Una de las principales motivaciones para las mismas es el acceso a mercados, especialmente cuando se da entre empresas de distintos países. Dos potenciales desventajas surgen en las alianzas, una de ellas es la posibilidad de quedar "atrapado" y la otra la filtración de conocimientos específicos de la empresa.

Las joint venture, son otro tipo de alianza formada por nuevas empresas formadas por dos o más empresas existentes. En este caso, la relación es de largo plazo y permite a las empresas internalizar competencias de otras empresas. En cuanto a las desventajas, se plantea la posibilidad de que la nueva empresa signifique un desvío de la estrategia de la empresa y que en el joint venture exista un desentendimiento cultural, debido a las distintas culturas corporativas de las empresas que lo forman.

La triple hélice, (Etzkowitz, 1997). toma como referencia un modelo espiral de la innovación que capta las múltiples relaciones recíprocas entre los organismos institucionales (públicos, privados y académicos) en diferentes niveles de capitalización del conocimiento. Estas tres esferas institucionales que anteriormente operaban de manera independiente manteniendo una distancia prudencial en las sociedades capitalistas liberales, tienden cada vez más a trabajar conjuntamente siguiendo un modelo en espiral, con vinculaciones que emergen a diversos niveles del proceso de innovación, para formar la llamada "triple hélice".

El modelo de triple hélice resultante de la convergencia final de estos tres mundos podría estar representado por tres factores: los actores, las instituciones y las leyes y reglamentos.

Actores: Este es el nivel "micro" en el que las características evolutivas del modelo son más claramente visibles. Los actores se comportan de acuerdo con papeles y modelos de acción que implican culturas diversas y variadas, que anteriormente estaban separadas, y que pertenecen a tres mundos: instituciones académicas, gobierno y empresa. Ahora pues estos tres mundos están convergiendo.

Los investigadores académicos se convierten en empresarios de sus propias tecnologías. Los empresarios trabajan en un laboratorio de la universidad o en una oficina de transferencia tecnológica.

Los investigadores públicos dedican tiempo a trabajar en una empresa.

Los investigadores académicos y los investigadores industriales dirigen agencias regionales responsables de la transferencia de tecnología.

Instituciones: El nivel "meso" se relaciona con las instituciones: estas son las que organizan la producción y hacen uso del conocimiento tecnológico. Podemos dividir las en tres subcategorías: 1) Los "agentes híbridos de innovación", como las transferencias de alta tecnología de la universidad o las sociedades de participación de capital establecidas por universidades. Estos son directamente responsables de la producción y del uso del conocimiento y constituyen formas híbridas de interacción entre la universidad, la empresa y el gobierno. 2) Las "interfaces de innovación" entre la empresa y la investigación. 3) Los "coordinadores de la innovación", responsables de la coordinación y de la gestión de las diversas fases de la actividad innovadora. Entre las subcategorías 2 y 3 se pueden encontrar todas las instituciones que operan como apoyo de los organismos tradicionales de investigación, tales como las agencias regionales de transferencia tecnológica. Su tarea consiste en adoptar un planteamiento "de arriba a abajo" para organizar las interacciones entre la empresa y la investigación pública, la difusión del "know-how" tecnológico en la región, etcétera.

Reglamentaciones: Este nivel "macro" es esencial para establecer las directrices de los incentivos políticos: el actor tomará decisiones de acuerdo con el marco normativo y con los incentivos financieros existentes.

La red es un tipo de corporación virtual que está formada por distintos actores, como las empresas, clientes, gobierno, universidades, y por el conjunto de interrelaciones entre los mismos. La red permite a las empresas tener acceso a una amplia gama de recursos a través de las relaciones que se verifican en ella, aunque también plantea desventajas en cuanto a la posibilidad de la aparición de ineficiencias estáticas.

7.3.3.5 Proveedores

Se deben establecer relaciones de cooperación con los proveedores y otros agentes relevantes basados en el respeto, la confianza, la solidaridad y la calidad para con esto compartir información relevante, encontrar soluciones, desarrollo de productos, acceder a tecnología, insumos, materiales, nuevos mercados y fondos para inversiones.

Sin embargo estas relaciones se vuelven más críticas cuando se depende de un proveedor en específico, una buena relación por consiguiente permitirá estar por sobre la competencia, negociar favorablemente y solucionar cualquier problema relacionado con calidad, entrega, cantidad y precio de los productos en el momento adecuado

Para establecer vínculos favorables de asociación y comunicación con los proveedores se deben de tomar en cuenta una serie de recomendaciones:

- **Elegir al proveedor correcto:** El paso esencial para una buena relación se encuentra en elegir desde un principio al proveedor que más se acerque a sus intereses y capacidades. No se trata de encontrar al mejor y más demandado del mercado, sino al que más se adapte a sus necesidades. Un buen proveedor es capaz de comprometerse con su empresa y saber de antemano qué es lo que necesita, antes de que se lo pida. Deberá fijarse además en aspectos como la rapidez, la eficacia y la capacidad de resolver problemas de última hora.
- **Mostrar una buena imagen:** Aspectos como la puntualidad, el orden, la formalidad, el comportamiento y el lenguaje utilizado frente a sus proveedores son aspectos que no se pueden olvidar.
- **Cumplir con los acuerdos logrados:** Así como se espera que sus proveedores sean rápidos y eficientes, es decir, capaces de entregar el producto en el tiempo pactado y en buenas condiciones, como empresario también deberá preocuparse de procesar y pagar las facturas en los plazos estipulados.
- **Establecimiento de acuerdos a medio/largo plazo.** El proveedor debe sentirse involucrado mediante acuerdos de colaboración que le garanticen, a cambio del cumplimiento de protocolos y estándares de calidad marcados, un suministro constante.
- **Mantener una comunicación constante:** Toda buena relación se basa en una correcta comunicación. Lo mismo sucede en la relación con los proveedores: el contacto es fundamental. Este puede consistir en visitas a las instalaciones de cada uno, reuniones, conversaciones por teléfono, etc. Cualquier problema con los proveedores debe discutirse abiertamente y buscar soluciones mutuamente satisfactorias. La comunicación debe ser expedita entre ambas partes.
- **Aprovechar las nuevas tecnologías:** Las nuevas tecnologías están a la mano para una buena relación con su proveedor. Como cliente, podrá utilizarlas para conocer el estado de sus pedidos, el tiempo estimado de llegada, los posibles incidentes que hayan ocurrido en el camino y las soluciones tomadas en caso de problemas. Esto le permitirá ir controlando y viendo que los acuerdos se cumplan tal cual fueron pactados.

Es de fundamental importancia la participación de los proveedores en la etapa de diseño de los productos y servicios de la empresa aprovechando sus experiencias, Know-how y sistemas de conocimiento.

Por parte de la empresa se deben de promover las jornadas de benchmarking con los proveedores, donde se pongan de manifiesto sus maneras de hacer las cosas, es probable que exista un proveedor que haya conseguido una ligera ventaja competitiva o economías de escala en alguna de las actividades. No se trata de que ese proveedor “sienta” que le copian su sistema de trabajo, se trata de que si esa actividad él la hace mejor que el otro, se repercute de manera inmediata en el cliente final y no que dependa del tipo de proceso al que ese proveedor esté asignado.

Es importante también enfatizar que la comunicación en este tipo de relaciones debe de ser fluida, bilateral y retroalimentarla, es decir, la empresa misma también debe de aportar su Know-how incorporado tanto en los individuos como en los procedimientos y rutinas, para ayudar a sus proveedores a ser más competitivos dentro de su sistema de trabajo para que de esta manera esas mejoras se trasladen al cliente final y por tanto, ayuden a la entidad a ser más competitiva.

7.4 Proceso de implantación y utilización

Dentro de la fase de aplicación del cuestionario se detectaron algunas empresas que se interesaron en la investigación, por lo que se tomó la decisión de realizar un estudio a fondo y se les propuso a estas compañías implantar el modelo después de definirlo totalmente, aplicándolo de manera preliminar por un tiempo determinado como parte de su proceso de diseño.

El proceso de implantación consiste de dos etapas: En la primera etapa, después de exponer el proyecto con la dirección de la empresa con el objeto de informar y que nos proporcionen su aprobación, posteriormente, se procede a explicarle al personal implicado en los procesos productivos el rol que juegan en cada fase del modelo y los pasos que se deben de seguir.

En la primer semana se está en la empresa de manera presencial por espacios cortos de tiempos para detectar dudas, dificultades y orientar al personal en su función, como una manera de control al final del experimento se reparten unas hojas de incidentes las cuales tienen como objeto recoger las experiencias y sugerencias de cada miembro del equipo involucrado.

Este periodo de implantación y desarrollo es de aproximadamente cuatro meses que es el tiempo promedio en el cual se concluye un proyecto de mediana envergadura, se programan dos visitas periódicas una a los dos meses y la otra al final de la prueba. Como actividad complementaria de soporte remoto se está en contacto continuo con la compañía vía correo electrónico o chat.

En la segunda fase, al transcurrir el periodo de prueba pactado se contacta una cita y se regresará a la empresa para realizar una breve entrevista con la dirección y el personal involucrado en el experimento una de manera individual y colectiva, recogiendo sus experiencias y conflictos, de esta manera nos daremos cuenta el efecto mediático que ha causado el modelo.

Se compararan también los resultados en cuanto a productividad, fabricación, efectividad de los productos y satisfacción del cliente.

Es posible que el proyecto con el que se haya iniciado el modelo aun no finalice por lo cual no se tengan claros los resultados finales, en este caso se recogerán las impresiones que se tengan en ese momento y se seguirán monitorizando los avances hasta la conclusión de este trabajo.

Así mismo se procederá a recoger las hojas de incidentes que se examinarán cuidadosamente, las observaciones y sugerencias más viables se incorporarán al estudio para realizar las posibles mejoras al modelo. Esto con el fin de una futura implementación definitiva en empresas de mayor tamaño.

La implementación del modelo en las compañías seleccionadas se inició en septiembre del 2009.

7.5 Características de la empresa

Para implementar el modelo de innovación propuesto se precisaron PyMEs no mayores a 200 trabajadores del sector manufacturero de la industria de autopartes o que presten sus servicios a la industria automotriz en la fabricación de maquinaria o equipo. Que hayan mostrado interés por el estudio, y que cuenten con un grupo de diseño o departamento técnico, que actualmente trabaje en algún tipo de desarrollo o proyecto.

7.6 Análisis práctico por empresa

Las compañías que se seleccionaron para implementar el modelo fueron cuatro, dos en el Edo de Méx y dos en Cataluña.

Como parte del proceso de implementación y para una mejor comprensión de este se realiza una relación de cada una de las empresas participantes, en la cual se citan las características básicas de la empresa para este estudio: semblanza, giro, tipo de productos, tipo de proyectos, logística de producción; así mismo con los datos obtenidos de fuentes internas de las empresas la metodología general de diseño utilizado y la problemática derivada de la misma.

Para obtener una descripción más completa de las empresas consultar el Anexo III "Información de las empresas que participaron en el proceso de implantación y utilización del modelo"

7.6.1 Generalidades de la empresa

Nombre: INMAN S.A.

Ubicación: Tlalnepantla, Estado de México,

Productos: Fabricación de transportadores industriales



Características generales de la empresa:

Empresa metal-mecánica con más de 40 años de experiencia, dedicada al diseño, fabricación e instalación de sistemas de manejo y movimiento de materiales sólidos, a granel o en piezas unitarias.

Se diseñan y fabrican equipos para un sin número de aplicaciones dentro las diferentes ramas industriales como: son la minera, cementera, automotriz, azucarera, papelera, siderúrgica, fundición, embotelladora, química. De igual manera se desarrollan proyectos " llave en mano ", en los cuales la empresa se responsabiliza de la ingeniería, pruebas en vacío y pruebas definitivas con carga, así como, de la elaboración de manuales de operación y mantenimiento.

Metodología actual de diseño:

En esta empresa el equipo de ventas visita a clientes potenciales y en cartera los cuales les exponen sus necesidades y futuros desarrollos, los cuales son discutidos con el departamento de ingeniería y la gerencia de operaciones de la empresa, con el fin de evaluar su viabilidad técnica, económica y capacidad instalada de la organización.

Después de ser aceptada la cotización por el cliente se convierte en un pedido y este a su vez en una orden de trabajo en donde se establecen todas las especificaciones técnicas del proyecto y tiempos de desarrollo.

Se realiza una reunión de la gerencia de operaciones y el gerente de ingeniería en donde se toman las decisiones y se organizan las cuestiones técnicas y administrativas del proyecto, posteriormente el gerente de ingeniería reúne a los equipos de trabajo y distribuye las tareas a realizar, designando a un líder para cada uno de los proyectos.

Las ideas para solucionar la problemática en cuestión se debate entre el gerente de ingeniería el líder del proyecto y el diseñador, en donde se hacen croquis para discutir y comentar las ideas planteadas y las soluciones propuestas.

Se inicia la búsqueda de información necesaria en catálogos de fabricantes, documentos técnicos, tablas de referencia y en equipos similares de proyectos anteriores desarrollados por la misma empresa. Si el proyecto lo requiere se realizan visitas en "sitio" para trabajo de campo con la finalidad de recopilar la información adicional necesaria.

Posteriormente se inicia con el desarrollo del proyecto con herramientas informáticas básicamente con el Auto CAD, se realizan planos de construcción, de detalle, ensamble, producción, montaje en campo, y listas de materiales. Toda esta información se reparte a los departamentos implicados en el proceso (producción, compras, embarques, instalación y almacén). Se contactan proveedores para adquirir los suministros necesarios y que estos lleguen a tiempo para iniciar la producción.

Finalmente se procede a la fabricación, ensamble e instalación del equipo. La validación final del equipo lo hace el cliente con las pruebas de operación con carga y con el suministro de los manuales de operación y los recambios necesarios.

Problemática:

Los inconvenientes detectados en el desarrollo del producto son la centralización de la información en el departamento de diseño, es decir, esta área es la responsable de generar toda la información para los diversos procesos en la cadena de producción lo que acarrea que la mayoría de los retrasos se deba a este departamento y esto además genere una presión de trabajo muy intensa.

Los materiales sobrantes de los proyectos quedan en stock en el almacén lo que provoca pérdidas económicas y acumulación de espacio, no se ha generado un sistema logístico en donde el almacén informe al departamento de diseño cuales son los materiales disponibles sobrantes y que con el que los diseñadores cuenten para futuros proyectos

La instalación y montaje del equipo es una parte importante del proceso y es en donde se detectan los mayores problemas de diseño, estas situaciones cuando son simples hay que resolverlos con los recursos disponibles, o en su defecto si los problemas son complicados se tienen que manufacturar dispositivos auxiliares para su solución.

Nombre: Varese, S.A. de C.V.

Ubicación: Tepetzotlán, Estado de México, México

Productos: Abrazaderas metálicas, artículos troquelados.



Características generales de la empresa:

Es una empresa metalmeccánica fundada en 1979, que cuenta con 120 empleados, que se dedica a la fabricación y comercialización de todo tipo de abrazaderas metálicas, artículos troquelados e inyección y vaciado de aluminio, conforme a la norma ISO 9001-2000.

Metodología actual de diseño:

Las especificaciones y requerimientos que el producto demanda se acuerdan con el cliente, esta información pasa al departamento de ingeniería, en donde trabajan siete personas (año 2009), principalmente conformado de ingenieros industriales e ingenieros mecánicos. Este departamento está poco jerarquizado y la comunicación es muy informal. En general, las áreas no funcionan como departamentos cerrados y las personas realizan actividades muy diversas.

El gerente de ingeniería asigna a un responsable de proyecto y este tiene la responsabilidad de llevarlo a su culminación, todas las cuestiones técnicas y problemática generada se discute con el Gerente de Ingeniería y este a su vez con el cliente cuando el caso lo requiere, al final al llegar a la mejor solución a la problemática expuesta, se procede a desarrollar el proyecto con técnicas CAD, utilizando principalmente Auto CAD y Solid Works.

Después de desarrollar los elementos a diseñar se realizan pruebas estructurales con modelos 3D en el Cosmos Works, una vez definido el producto final se realizan los planos de fabricación y se mandan al departamento de producción, que tiene la responsabilidad de construir un prototipo para después lanzar la producción en serie, cualquier cambio en diseño o cuestiones de montaje o funcionamiento tienen que ser reportadas al departamento correspondiente por lo que tiene que haber un canal de comunicación muy amplio entre estos dos departamentos.

Al final el departamento de control de calidad valida el producto con una serie de pruebas y se embarcan al cliente para su utilización final con la certeza de que no existe ningún fallo en el producto

Problemática:

En este sentido el mayor problema surge con los cambios de especificaciones o características ya sean físicas o mecánicas a cualquier nivel y en cualquier sentido lo que provoca retrasos en fabricación y entregas.

Otro punto relevante es el grado de definición de las especificaciones por parte del cliente y de la relación que también se tenga con este, ya que dejar campos abiertos en las características del producto deja abierta la posibilidad al diseñador de tomar decisiones, estas soluciones deben de ser consultadas y aprobadas por el cliente ya que cualquier característica ajena por pequeña que sea puede afectar las prestaciones del producto final, de ahí también depende del grado de conocimiento del producto que tenga el diseñador y de la perspectiva que se tenga del proyecto.

Nombre: Rélem S.L

Ubicación: Barcelona, España

Productos: Tubos metálicos para la industria automotriz



Características generales de la empresa:

Empresa fundada en 1959 dedicada a la conformación de todo tipo de tubos metálicos, especializada en el sector de la automoción.

Tiene tres unidades de negocio: Líneas de tubos metálicos, conformación de tubo metálico, y recubrimientos. Sus principales productos son: tubo de hierro, inoxidable, galvanizado, aluminio, Bundy, tubo de cobre (calderas de gas), tubo CEI, tubo con soldadura, tubo sin soldadura, tubo en barra y/o rollo, curvadoras de control numérico, conformadoras de extremos, recubrimientos (zincado, bicromatado).

Metodología actual de diseño:

En esta empresa existen especificaciones preestablecidas de antemano por contrato con los clientes cautivos, sin embargo se realizan diseños especiales los cuales requieren condiciones particulares que son pactadas y discutidas con los clientes, toda esta información se recaba en hojas de proceso.

La gerencia técnica es la encargada de recibir y analizar las peticiones por parte del departamento de ventas, ésta a su vez encomienda a uno de los diseñadores el proyecto; ambas partes discuten la problemática y buscan las soluciones técnicas más viables, una vez subsanados estos aspectos se procede a la búsqueda de información con proveedores, catálogos técnicos, en internet o con los diseñadores con más experiencia en la empresa o con otros departamentos (compras, ventas, producción, almacén). Cuando se obtiene toda la información requerida se comienzan a realizar el modelado de la pieza con herramientas CAD (CATIA), las simulaciones mecánicas de los modelos 3D se realizan con ANSYS Workbench.

Finalmente se elaboran planos de construcción y los modelos 3D son utilizados para hacer los prototipos para las validaciones y pruebas correspondientes, programación de las máquinas de CNC, y aprobación del cliente. Una vez realizadas estas operaciones se procede a la fabricación en serie del producto y su distribución final.

Problemática:

La problemática originada consecuencia del proceso de diseño de la empresa, se resume en los siguientes puntos:

- Errores de especificaciones o información incompleta.
- Omisión de información en los planos de construcción.
- Selección inadecuada de los materiales.
- Retrasos con las entregas de los proveedores por retraso con las especificaciones técnicas por parte del departamento de diseño.
- Retrasos en general en el desarrollo de los proyectos vinculado a los departamentos responsables en la cadena de diseño.
- Intercambio de información confusa y contradictoria entre los miembros del equipo
- Intercambio de archivos en diferentes formatos.

Nombre: CADEX STANDARD CONVEYORS
Ubicación: Barcelona, España
Productos: Fabricación de transportadores industriales



Características de la empresa:

Compañía que dedicada al diseño, fabricación e instalación de sistemas de manejo y movimiento de materiales con la finalidad de solucionar la problemática logística de las empresas de manufactura, metalmecánica, automotriz, siderúrgica, fundición, química y cementera.

Metodología actual de diseño:

El procedimiento consiste de seis etapas, iniciando con el planteamiento de las necesidades específicas del cliente a los integrantes del equipo de ventas, estos realizan análisis internos de los productos y de la compañía así como estudio de mercados y análisis del competidor de la firma. Una vez realizados los análisis pertinentes se plantean las ofertas y los requerimientos técnicos.

La segunda parte se centran en análisis técnicos internos con el departamento de ingeniería, producción y operaciones en donde se hacen evaluaciones en cuanto a costes, capacidad instalada, recursos técnicos, y viabilidad del proyecto.

En la tercera se reúne el personal de diseño y se discute la problemática del proyecto se forman equipos de trabajo y se distribuyen las tareas, cada equipo de trabajo tiene la responsabilidad de buscar la información necesaria para la culminación del proyecto en cualquier fuente de información disponible (catálogos, libros, tablas proveedores, internet).

En la cuarta se comienzan a modelizar las piezas y dispositivos con herramientas informáticas CAD (Auto CAD y Solid Works), acto seguido se proceden a elaborar los planos de arreglos generales, montaje, ensamble y detalle. Se realiza una reunión con el cliente con la finalidad de realizar una evaluación de diseño y se puedan realizar las modificaciones pertinentes si se da el caso.

En la quinta etapa toda la información generada se remite a los departamentos de producción y montaje para iniciar con el proceso de producción. Una vez finalizado este proceso se realiza una prueba funcional de los equipos en vacío.

Finalmente en la sexta etapa los equipos se envían al cliente y se ensamblan en sitio, se hacen los ajustes y las pruebas pertinentes. La aprobación final del cliente se da con el equipo instalado y funcionando. El proceso finaliza con la elaboración de los manuales de montaje y mantenimiento.

Problemática:

El mayor inconveniente consecuencia del proceso de diseño son los retrasos en los hitos del proyecto que generan los cambios de especificaciones, la búsqueda de información o la modelización de las piezas, esto hace que los proyectos se vayan acumulando, es decir, siendo la plantilla de diseño limitada, los integrantes tienen asignados tareas con un tiempo de respuesta determinado, al exceder este tiempo los proyectos nuevos quedan detenidos hasta que sean asignados a un responsable de elaborarlos, lo que provoca más retrasos en todos los sentidos, una carga de trabajo mayor, demoras en las entregas y por ende en los cobros de los trabajos.

Otras situaciones generadas son:

- Omisión de información en los planos de construcción.
- Intercambio de información confusa y contradictoria entre los miembros del equipo.
- La comunicación y negociación con el cliente de las modificaciones que se producen a lo largo del proyecto que generan cambios en las propiedades físicas, funcionamiento y en el precio del producto.
- Negociación con el cliente de los "extras" del proyecto.

7.7 Consideraciones practicas resultado de la implementación del modelo

Al término del periodo de implementación del modelo de innovación en las distintas empresas seleccionadas del EM y Cat, se detectaron diversos aspectos, en materia de innovación y diseño, que resultan elementales en la comprobación práctica y utilización del MIPD PYME.

Estos hechos se especifican en los siguientes puntos.

7.7.1 Consideraciones generales resultado de la implementación

Equipos de trabajo

Para lograr que el proceso de diseño sea más ágil, se buscó que dentro de los proyectos de diseño las empresas, concurren personas de diferentes departamentos, de manera que puedan complementar el trabajo de los demás y poder evitar mayores problemas al final de cada una de las etapas que supone el proceso.

El trabajo conjunto con el proveedor, conlleva a una mayor calidad en lo que respecta a la materia prima y los procesos de manufactura realizados

Estrategias de diseño

Con la introducción de un encargado permanente en los proyectos de diseño se logró un enfoque claro hacia los objetivos corporativos de la empresa por parte de los miembros del equipo de diseño, es decir, esta persona es la encargada de comunicar a las personas de este departamento, los planes, objetivos de la empresa, tareas, y de los logros obtenidos.

El trabajo multidisciplinario, se considera un aspecto necesario ya que se determinó que el departamento de diseño por sí solo no puede trabajar, y que necesita de la demás áreas para complementar sus actividades.

Es importante poner de manifiesto que en algunas de las empresas no existe un departamento de Mercadeo o que por el contrario, Mercadeo y Ventas son un mismo departamento o en un último caso Diseño y Mercadeo trabajan bajo la misma dirección.

Actividades de diseño

La mayor parte de las empresas estudiadas están enfocadas a mejorar constantemente los productos que están actualmente en el mercado, otras adicionalmente en crear nuevos productos, por lo que el diseño es reconocido como un aspecto fundamental en el desarrollo de productos y sus enfoques van en la búsqueda de la satisfacción de los clientes, sin embargo la creatividad no es mencionada pero es parte implícita de todos los procesos que se realizan.

Habilidades para el diseño

Estas habilidades son las que permiten que los encargados del diseño de productos desarrollen los proyectos; dentro de las empresas analizadas, se pueden clasificar en dos categorías: herramientas de diseño y habilidades intrínsecas del diseñador; por herramientas de diseño, se encuentran softwares tales como el Auto CAD, Catia, Solid Works, Rhino , entre otros; y por las habilidades intrínsecas de los diseñadores, están: el buen gusto, el conocimiento de productos existentes en el mercado y la intuición, es decir, la capacidad de ver hacia dónde va el mercado. Todas estas habilidades se ven reflejadas en el producto que sale al mercado y la percepción que tienen los clientes de los nuevos diseños de la empresa.

A este respecto todos los integrantes del equipo de diseño demostraron tener habilidades para el manejo de este tipo de paquetes informáticos, estos conocimientos en la mayoría de los casos son adquiridos de manera tácita, inclusive existen personas dentro del equipo con conocimientos en varios paquetes de diseño.

La adquisición de las licencias en los paquetes informáticos por parte de las empresas incluye actualizaciones y capacitación técnica para los usuarios con lo que ayuda también a agilizar el proceso de diseño.

Roles y responsabilidades

El responsable del diseño tiene un rol muy definido además de importante, éste realiza muchas de las actividades del desarrollo de productos, entre éstas: coordinar, planear y ejecutar todas las actividades que suponen un diseño. En general las empresas se caracterizaron por una clara definición de los roles y responsabilidades de cada una de las personas en la empresa, no sólo pertenecientes al área de desarrollo de productos, sino también de otros departamentos.

Proceso de diseño de productos

A través del análisis en cada una de las empresas, es posible notar algunas similitudes y diferencias en cuanto a la manera de desarrollar sus productos. En cuanto al proceso para el desarrollo de productos, las empresas han creado su propio método basado en etapas que suponen ciertas actividades y revisiones, de manera que una vez la etapa es terminada y evaluada, es posible pasar a la siguiente; así también, cada departamento tiene bien definido cuál es la parte del desarrollo que le corresponde y la manera como debe realizar dicho trabajo.

Se trata de procesos flexibles, que puedan ser cambiados si se considera necesario; además buscan siempre mejorar las actividades para desarrollar sus productos, logrando que los productos sean cada vez más competitivos. Por último, la manera como un producto que ya está en el mercado puede retroalimentar la labor de mercadeo, es un tema importante para las empresas, ya que esto les permite conocer la percepción que tienen los clientes frente a los productos de la empresa; esta labor la realizan a través del servicio post venta, con las mediciones de satisfacción de los clientes y a través de los vendedores y los instaladores.

El brief del proyecto

Es una herramienta utilizada de manera implícita solo en algunas de las empresas analizadas, como un documento clave para el desarrollo de proyectos de diseño, donde está toda la información de los clientes y el tipo de producto que se quiere desarrollar para satisfacer cierta necesidad que hay en el mercado.

Se entiende el enfoque que hay en todas las empresas hacia el trabajo en equipo y la buena comunicación; además se tiene claro que el departamento de diseño se relaciona con otras áreas de la empresa, como son producción, ventas y mercadeo, demostrando la naturaleza multidisciplinaria de las actividades de diseño.

7.7.2 Consideraciones particulares de la implementación

- En INMAN S.A. no se han introducido grandes cambios en su producto, con excepción de algunas modificaciones en el diseño transportadores para material a granel, transportadores de cadena y unidades de transmisión.

La implantación del modelo sirvió para la creación en función de las TIC de un sistema básico de control de existencias que permite saber con exactitud que materiales existen en stock en el almacén, esta información se pasa a los encargados de hacer la planificación de materiales para los diferentes diseños, en base a esto se aprovechan materiales rezagados, esto es, al diseñar por stock se reducen los costes por material estático.

- VARESE, S.A. de C.V. Tiene productos que presentan cierta novedad para el mercado de la empresa, y se caracterizan por incorporar nuevas tecnologías o combinación de tecnologías existentes, nuevas funciones o nuevos componentes. La innovación de proceso también tiene lugar, ya que la empresa se ve obligada a desarrollar su propia tecnología debido a que no puede comprarla en el mercado.

La implantación del modelo se realizó con la finalidad de agilizar el proceso de diseño específicamente con los cambios de especificaciones por parte del cliente, para evitar retrasos en fabricación y entregas.

Por consecuencia se trabajó con los miembros del equipo de diseño en la interrelación con el cliente y en el llamado brief del proyecto donde se recopila toda la información del producto. Por las características en tiempo de los proyectos de la empresa al término de esta tesis aún no se tenía información palpable sobre los resultados que obtuvieron los miembros del equipo de diseño a este respecto.

- Rélem S.L. realiza fundamentalmente innovación en producto. Las ideas que dan origen a tales innovaciones proceden de distintas fuentes: el área comercial aporta ideas para mejorar el producto que surgen de la observación de las necesidades del mercado, el área de producción aporta ideas para rediseñar el producto, y la dirección general también aporta ideas de diversa índole.

Con la implementación del modelo se abrieron canales de comunicación para la interacción y cooperación entre los diferentes departamentos y personal involucrado en el proceso de diseño, además con la implementaciones de bases de datos que contienen toda la información de la empresa y a su fácil acceso se redujeron considerablemente los problemas de errores de especificaciones o información incompleta, omisión de información en los planos de construcción, selección inadecuada de los materiales, e intercambio de información confusa y contradictoria entre los miembros del equipo

- En CADEX STANDARD CONVEYORS, encontramos que se realiza innovación de producto, resultado de la demanda del mercado, esto es porque se fabrica bajo pedido y siguiendo las especificaciones de los clientes. Estas innovaciones se han caracterizado principalmente por la utilización de nuevas materias primas o de nuevos componentes, pero no suelen incorporar una nueva tecnología.

En lo que respecta a los resultados obtenidos de la implementación del modelo con la implementación de bases de datos con toda la información relevante sobre el funcionamiento de las principales operaciones de la empresa, y con su fácil consulta por cualquier miembro del equipo se disminuyeron considerablemente los problemas de omisión de datos e intercambio de información confusa y contradictoria.

Además con un cambio en los protocolos de control de la información se lograron algunas innovaciones de proceso, tomando en cuenta sugerencias de mejora que proceden del personal o a iniciativa del responsable de producción con el objetivo de aumentar la eficiencia.

7.8 Conclusiones del capítulo

Partiendo de las necesidades reales que tienen las empresas detectadas dentro de las tendencias por sector del cuestionario, la investigación documental, trabajo de campo, del análisis de los datos obtenidos, y de los aspectos del proceso de diseño que surgen de las buenas prácticas que desarrollan las empresas en los diversos ámbitos de productos estudiados. Establecemos el modelo de innovación propuesto.

El MIPD PYME consta de tres partes principales: clientes, proceso de diseño y el proceso de innovación.

Este modelo se basa principalmente en el proceso de diseño a nivel operativo, lo que implica conseguir una alta eficiencia operativa en el proceso de diseño, a partir dos parámetros centrales: la gestión de los recursos del proceso de diseño y de la percepción intrínseca de la empresa.

La PyME figura como un componente que requiere desarrollar competencias para poder competir con mejoras en la calidad de productos y/ o servicios, mejoras en la productividad y optimizar los servicios al cliente e iniciar un crecimiento auto sostenible a largo plazo.

El cliente o la detección de unas necesidades específicas en un sector son el punto de partida del proceso, estos elementos son los que dictan los requerimientos necesarios que pretende el producto, este proceso se obtiene con un previo análisis de las necesidades y demandas del mercado, análisis de competencias, así como la definición de estrategias corporativas.

El proceso innovativo del modelo incluye factores puntuales como la gestión del conocimiento de la tecnología, las tecnologías de la información y la comunicación, vinculación y cooperación con universidades y centros tecnológicos, colaboración con otras empresas y la relación con los proveedores, todos estos elementos desempeña un papel heterogéneo, que al final deben integrarse en un conjunto en donde la información y la comunicación se deben de retroalimentar para cumplir satisfactoriamente con el objetivo planteado.

Estos elementos favorecen al proceso de diseño en la generación de ideas, concepción puntos de vista diferentes y perspectivas novedosas, así como a la reducción de tiempo y recursos en las diferentes operaciones que conlleva la realización del producto.

El modelo se aplicó de manera preliminar en cuatro PyMEs del sector manufacturero de la industria de autopartes (dos en EM y dos en Cat.), se realizó un análisis previo por cada empresa en las cuales se detectaron problemas derivados entre otros del proceso de diseño que desarrollan. El modelo ayudo a algunas empresas a identificar sus problemas, replantear sus procesos y al conocimiento intrínseco de la empresa y sus vinculaciones.

Capítulo 8

Conclusiones

8. Capítulo 8. Conclusiones

8.1 Introducción

En este capítulo se presentan, las conclusiones generales y específicas, así como los resultados finales de este trabajo, con fundamento en la investigación documental y estudio de campo realizado. Para este fin se toman como punto de partida los objetivos tanto generales como específicos y las hipótesis de investigación iniciales, para contrastarlas con los resultados conseguidos y comprobar si estas se han verificado o no. Toda esta información se expone en los siguientes cinco apartados:

Iniciamos con la valoración entre las hipótesis de partida y los resultados concretos obtenidos, para ello se cita cada una de las hipótesis y subhipótesis postuladas y se presentan las consideraciones basadas en los resultados obtenidos, posteriormente se evalúa su validación o no.

Dentro del segundo apartado se realizan las conclusiones generales, en donde por un lado se hace un análisis práctico de las conclusiones generales de cada capítulo y por otro, se reúnen los principales resultados de esta investigación basados en los objetivos generales y específicos, del mismo modo se describen las aportaciones en su proceso de desarrollo.

El tercer apartado se dedica a los elementos que definen la estructura y los resultados obtenidos del modelo de innovación propuesto.

En el cuarto apartado se presentan las principales aportaciones de la tesis y se expone además la conclusión final de la investigación. Por último en el quinto apartado se proponen algunas de las futuras líneas de investigación que darán continuidad a este trabajo.

8.2 Conclusiones y su relación con las hipótesis

En este apartado se muestra la correlación entre las cinco hipótesis de partida de esta investigación y los resultados obtenidos después de efectuar los trabajos de investigación pertinentes. En cada una de las hipótesis se presentan los argumentos relacionados que permitirán deducir su confirmación o revocación. Estas son:

Hipótesis No. 1. La diversidad de productos estratégicos que desarrollan las PyMEs depende de la posición comercial que esta tenga con respecto a sus competidores.

Las PyMEs siguen una tendencia muy definida en un escenario actual en el cual la profundidad de los cambios del entorno hacen imposible adaptarse dentro de los viejos paradigmas y caracterizado también por la extrema competencia. Se han desarrollado entonces, planes de acción al respecto incluyendo esfuerzos importantes en la capacitación al personal en necesidades de mercadeo y ventas, y en formación de tecnología. La premisa principal de las PyMEs se ha convertido en mejorar el desempeño general de la organización, a partir de esquemas de transformación productiva, los cuales se relacionan con la diversificación de mercados, la obtención de certificaciones de calidad, fidelización de los clientes mediante optimización de las prestaciones de los productos actuales y el lanzamiento de nuevos productos.

Las empresas por ende, dependen en mayor medida de los ingresos netos por la venta de su producto o línea principal y donde el número de productos estratégicos con los cuales se pueda contar es fundamental para sustentar el o los mercados en el que se desenvuelve la empresa.

Por consiguiente, las empresas tienen entre tres a más de cinco productos estratégicos, como se ha puesto de manifiesto en las correspondientes encuestas (apartado 6.2.1.3), es decir a mayor número de productos mayores posibilidades de éxito, esto también tiene como consecuencia que las empresas deban de desarrollar productos nuevos en muy poco tiempo por un lado para renovar la cartera y por otro para satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes.

Cabe destacar el hecho que alguno de sus productos son de diseño propio ya sea interno o externo y que la frecuencia con la que renuevan sus productos no está sujeta a ninguna programación temporal, sino que los renuevan cuando consideran necesario.

Estos hechos nos llevan a señalar que, la hipótesis queda corroborada ya que las empresas responden reactivamente a las fluctuaciones del mercado, necesidades de sus clientes principales y a las actividades que realiza su competencia lo que le lleva a la toma de decisiones para conservar su posición en el mercado y lograr con esto su supervivencia en el marco financiero.

Subhipótesis 1.1. Las PyMEs manufactureras mexicanas basan su estrategia competitiva en el precio, más que en otros factores.

En la investigación documental se encontraron estudios realizados por diferentes autores donde se explican las razones, fundamentos y consecuencias por los cuales el precio junto con otros factores adicionales son componentes esenciales en la competencia empresarial, estos hechos se contrastaron también en la investigación de campo.

En ella uno de los cuestionamientos hechos a las empresas fueron los factores competitivos más importantes que se reconocen en la misma, los resultados en ambos ámbitos de estudio fueron categóricas, el precio en el EM con casi el 22% fue el más importante sobre otros aspectos como innovación tecnológica y el servicio a clientes, Cataluña siguió una tendencia semejante, siendo el precio con 20,2% el más importante seguido de otros factores como la innovación tecnológica y los procesos de manufactura.

Por lo tanto, la validez de esta hipótesis quedo palpablemente demostrada en los dos aspectos básicos de este estudio, el hecho que el precio sea un factor tan trascendente, se debe esencialmente a la situación actual que vive el mercado, en donde por una parte, existe una competencia muy dinámica y por otro, en donde el tiempo de vida de las empresas que no son rentables es muy corto, las empresas que logran mantenerse vigentes en el mercado se debe entre otros elementos a precios competitivos, el factor humano, un plan de negocios adecuado y una gama de productos amplia y lucrativa.

Hipótesis No. 2. Los altos costos en inversión tecnológica provocan que las PyMEs manufactureras del sector automotriz del Estado de México sigan con tecnologías y procesos de diseño obsoletos que impactan directamente en los beneficios económicos.

La evidencia apunta a que la inversión en maquinaria y equipo es la de mayor importancia, en el sector de autopartes (incluidos en esta sección los equipos de cómputo) siendo en su mayoría de origen extranjero, las razones se asocian principalmente a la productividad y la mejora en la calidad de los productos.

Las empresas realizan un esfuerzo muy importante en este rubro por lo que y según sus posibilidades adquieren en su mayoría maquinaria de última generación en solo sectores clave de la producción dentro de su entorno y necesidades propias, en muchas ocasiones por razones presupuestales solo pueden adquirir una cantidad mínima de equipos, por lo que la búsqueda

de proveedores es intensa y la lucha por mejores precios de venta, promociones y garantías de servicio lo es aún más.

Estados Unidos, es, en gran parte, el proveedor tecnológico habitual por razones de precio y proximidad, una práctica que se ha tenido últimamente es que algunas empresas adquieren maquinaria descatalogada o en desuso en Estados Unidos y que se incorpora en la producción estándar de insumos.

Sin embargo las empresas en la actualidad están conscientes de que en la medida de lo invertido en la infraestructura de la empresa será a la larga uno de los factores que representará un nivel de beneficio real y diferenciación competitiva en la vida de la compañía.

Basándose en los resultados de las encuestas (apartados 6.2.2; 6.2.1.1; 6.2.1.2; 6.2.3.2), queda probado que, los altos costos de inversión tecnológica no influyen por una parte en el nivel tecnológico de la empresa ya que estos buscan siempre la supervivencia empresarial y tecnológica en base al comportamiento del mercado, negociaciones efectivas y siguiendo la tendencia de la competencia, por otra parte, en los procesos de diseño de la empresa no guardan ninguna relación tampoco, ya que estos son adoptados según las necesidades reales de la empresa, según una planificación previa y difieren de una compañía a otra.

Subhipótesis 2.1. El diseño es un elemento que se conoce de manera elemental en los diferentes departamentos responsables de la dirección y producción de las PyMEs del sector automotriz en el Estado de México

En las empresas manufactureras mexicanas de autopartes el diseño a nivel global interno se establece como una herramienta que se toma en cuenta en el proceso logístico (medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa), básicamente como un elemento que ayuda en aspectos de índole económico principalmente a la reducción, de inversión en desarrollo, de costes de producto, o desarrollo de nuevos productos, incluso la tendencia actual de las empresas se encamina a integrar al cliente en el proceso de desarrollo, de producto ya que esto reduce considerablemente el tiempo de introducción en el mercado de los productos e innovaciones.

Se tiene constancia también de que las personas encargadas del proceso logístico de las empresas son conscientes de los beneficios y aportaciones del diseño, sin embargo por diversas circunstancias económicas y de tiempo de entrega no se establecen las disposiciones necesarias para aprovechar estos atributos.

En muchas empresas manufactureras existe inclusive un departamento técnico con personal capacitado que se dedica exclusivamente al diseño de partes o equipos.

Por lo que basándose en los datos obtenidos en las encuestas (apartados 6.2.2.3; 6.2.2.2; 6.2.3), la hipótesis queda comprobada, sin embargo con este hecho queda de manifiesto que en las empresas mexicanas falta dar un cambio radical en la cultura empresarial, para que el diseño se le pueda dar una mayor importancia y con esto poder realizar las estrategias necesarias y así poder explotar adecuadamente esta herramienta.

Subhipótesis 2.2. Las capacidades desarrolladas por los empleados de la PyME y específicamente en el equipo de diseño son esenciales para fomentar la ventaja competitiva de la empresa.

Dentro del entorno manufacturero mexicano se considera que el conocimiento, las habilidades, la experiencia e ingenio para la resolución de problemas cotidianos de todos los integrantes de la empresa, en especial y hablando estrictamente del proceso productivo, de sus técnicos,

obreros e ingenieros como su principal agente de aprendizaje tecnológico y como la fuente más destacada de innovación.

Desarrollar un producto implica la promoción de instancias organizacionales con el fin de crear un producto completamente nuevo o bien mejorar los existentes, donde las oportunidades de innovar y aprender de ello, no solo se darán a través del desarrollo del producto en si mismo sino también en el funcionamiento de la organización.

La estructura y cultura organizativa instauran un medio ambiente favorable a la creación y transferencia de conocimientos, el desarrollo de producto se nutre del proceso de generación del conocimiento, fruto de compartir, convertir y operacionalizar los saberes tácitos. El diseño de estructuras organizacionales determina en gran parte cuales han de ser los flujos formales e informales de circulación del conocimiento.

La conducta tecnológica de la empresa (Yougel, y Rabetino, 1999) se establece como la potencialidad para transformar conocimientos generales en específicos a partir de procesos de aprendizaje formales e informales que le permitan aumentar sus competencias y se manifiesta en la capacidad alcanzada para desarrollar y mejorar productos y procesos, implementar cambios organizacionales y desarrollar nuevas formas de vinculación con el mercado y sus usuarios.

Como dato adicional podemos agregar que el departamento de producción e ingeniería son considerados por una parte como el medio por el cual la empresa aprenden de sus procesos productivos así como de incorporación de nueva tecnología y por otro lado como la fuente de información tecnológica e innovación significativamente más importantes en la empresa.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que efectivamente, las capacidades y aptitudes no solo del equipo de diseño sino de todos los integrantes de la compañía aunado con el nivel educativo de los empleados y la mano de obra especializada son elementos fundamentales para el sostenimiento y configuración de la ventaja competitiva de la empresa.

Hipótesis No. 3. Existe una escasa cultura en materia de innovación tecnológica en el proceso de diseño dentro de los departamentos clave en el desarrollo tecnológico de la PyMEs manufactureras en el Estado de México.

La innovación en las empresas manufactureras mexicanas se aprovecha pero no en su totalidad y se entiende de una manera tácita, esto es, no hay un conocimiento muy amplio en materia de innovación pero se sabe de ella, tanto de su utilización como de los beneficios tangibles e intangibles de su práctica.

Datos obtenidos en la investigación de campo ponen de manifiesto aspectos relevantes que las empresas manufactureras mexicanas realizan en materia de innovación: esta se aplica en dos elementos básicos el diseño y en servicios; el vínculo natural que la empresa tiene con la innovación es el departamento de ingeniería, producción o el de compras; la mayor parte de las innovaciones que se han realizado han sido hacia la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales, aunado a esto se han tenido que realizar innovaciones organizacionales a raíz de la introducción de nuevas tecnologías.

Esta hipótesis queda confirmada ya que los elementos obtenidos nos demuestran que las empresas fomentan la innovación en sus productos y servicios, pero un conocimiento más vasto del tema potenciara sus capacidades y por ende sus beneficios.

Subhipótesis 3.1. En los planes estratégicos de las empresas manufactureras mexicanas se contempla la innovación tecnológica como una parte integral.

Dentro de la planeación estratégica de las empresas manufactureras mexicanas la innovación tecnológica se tiene en cuenta de una manera restringida, y no se contempla como un elemento exclusivo e individual, sino como un conjunto de tareas separadas en las que hay que actuar. Entendemos como parte integral cada una de las partes de un todo, que entra en su composición sin ser esencial.

Los equipos encargados de la administración interna de las empresas han creado conciencia en base a la experiencia adquirida, de que este con este elemento pueden lograr una ventaja real sobre sus competidores, se estimula la comercialización de la producción, y además incrementa su proyección hacia los mercados exteriores. La innovación se aplica en tres aspectos básicos de su política el comercial, el inversor y el tecnológico.

En lo que respecta a inversión en innovación, en muchas de las empresas no existe una partida especial por concepto de innovación, pero hay una parte del presupuesto que se destina a invertir en tecnología. Estos recursos se destinan principalmente a adquisición de maquinaria y equipo, al diseño industrial, equipo de cómputo y a la capacitación, en lo que menos se invierte según los datos obtenidos en la investigación es I+D.

Los resultados encontrados (apartados 6.2.3; 6.2.3.1; 6.2.3.2;), permiten afirmar que la innovación tecnológica se contempla como parte de los planes estratégicos de la empresa, verificando así el cumplimiento de esta hipótesis.

Hipótesis No. 4. Las PyMEs manufactureras del sector automotriz en el Estado de México no cuentan con un modelo de innovación tecnológica en su proceso de diseño que les permita ser competitivos y desarrollar nuevos productos en una economía globalizada.

Las actividades que las PyMEs realizan en materia de innovación, se originan esencialmente de los planes de empresa realizados previamente y de los requerimientos que surgen en base a los clientes, tiempos de los proyectos y las tendencias que exige el mercado.

Básicamente estas actividades se observan en adquisición de maquinaria, diseño y servicios enfocados principalmente a la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales.

Sin embargo y según los modelos analizados en capítulos anteriores contrastados con los datos y tendencias arrojados en la investigación de campo (apartados 6.2.3; 6.2.3.1; 6.2.3.2;), las empresas manufactureras mexicanas no aplican un modelo prestablecido de innovación en el diseño de sus productos (este hecho no implica directamente que no les permita ser competitivos y desarrollar sus productos en una economía globalizada), lo que hacen son actividades puntuales no estructuradas que van siendo marcadas en la mayoría de las veces por el dinamismo de los competidores, pero principalmente para satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes, estos hechos nos hacen concluir que esta hipótesis queda ratificada y que por tanto el diseño del modelo de innovación queda justificado.

Hipótesis No. 5. El modelo de innovación tecnológico catalán es un referente comparativo en la mejora de los procesos de diseño y desarrollo de producto para las PyMEs manufactureras mexicanas.

En general las PyMEs catalanas reconocen sufrir cierto retraso en el nivel de incorporación tecnológica con respecto a las empresas de otros países desarrollados, a la vez que presentan un alto grado de conformidad o satisfacción con el nivel tecnológico de sus productos e instalaciones.

El modelo de innovación propuesto por el CIDEM y el gobierno catalán, que es utilizado por las empresas manufactureras del área de Cataluña se basa en la generación de nuevos conceptos y el desarrollo de productos y procesos apoyados en la gestión del conocimiento y la tecnología involucrándolo en una cultura organizativa sustentada en una serie de valores, para que el proceso de innovación tenga lugar de forma más ágil y dinámica.

Las PyMEs que han adoptado este modelo en Cataluña dentro de su estructura han cambiado sus paradigmas y sus planes de acción, en muchos de los casos con ventajas palpables, según algunos de los datos obtenidos en la investigación de campo en estas empresas nos revelan que: la innovación es muy importante dentro de las actividades de la empresa y es tomada en cuenta dentro de los objetivos empresariales así como parte fundamental en la cultura empresarial; dentro del gasto en actividades de innovación y desarrollo tecnológico se encuentra el diseño, capacitación, y la investigación y desarrollo; un aspecto que destaca es la partida que se destina a la I+D; los tipos de innovación realizados en las empresas catalanas fueron orientados a desarrollos de técnicas de producción, y funcionalidad de producto; haciendo las adquisiciones tecnológicas esencialmente en el extranjero.

Estos hechos dan como resultado que la hipótesis planteada quede comprobada, el uso de este modelo esta ratificado en distintas empresas y ha sido igualmente aceptado e inicia su proceso de implementación en otras, sin embargo este modelo queda enfocado a una cultura empresarial y circunstancias operacionales diferentes a las que se viven en el entorno mexicano, en si, no se trata de reproducir paradigmas de otras culturas ya que esto no es posible ni conveniente por la enorme distancia geográfica y cultural que nos separa, debido a esto únicamente fue un referente base para el modelo de innovación propuesto en este trabajo (Tabla 8.1).

Ítem	Tipo		Planteamiento	Validación de la hipótesis		Conclusiones
	Hip.	Subhip.		Si	No	
1	X		La diversidad de productos estratégicos que desarrollan las PyMEs depende de la posición comercial que esta tenga con respecto a sus competidores.	X		<p>Las PyMEs dependen claramente de los ingresos por la venta de su producto o línea principal y del número de productos estratégicos</p> <p>Las empresas tienen entre tres a más de cinco productos estratégicos, a mayor número de productos mayores posibilidades de éxito, como consecuencia las empresas deben de desarrollar productos nuevos en muy poco tiempo</p> <p>Por lo menos uno de sus productos es de diseño propio ya sea interno o externo y la frecuencia con la que los renuevan sus no está sujeta a ninguna programación temporal, sino que los renuevan cuando lo consideran necesario.</p>
1.1		X	Las PyMEs manufactureras mexicanas basan su estrategia competitiva en el precio, más que en otros factores.	X		<p>El hecho que el precio sea un factor tan trascendente, se debe esencialmente a la situación actual que vive el mercado, en donde por una parte, existe una competencia muy dinámica y por otro, en donde el tiempo de vida de las empresas que no son rentables es muy corto.</p> <p>Las empresas que logran mantenerse vigentes en el mercado se debe entre otros elementos a precios competitivos, el factor humano, un plan de negocios adecuado y una gama de productos amplia y lucrativa.</p>
2	X		Los altos costos en inversión tecnológica provocan que las PyMEs manufactureras del sector automotriz del Estado de México sigan con tecnologías y procesos de diseño obsoletos que impactan directamente en los beneficios económicos.	X		<p>La evidencia apunta a que la inversión en maquinaria y equipo es la de mayor importancia, en el sector de autopartes (Incluidos en esta sección los los equipos de computo) siendo en su mayoría de origen extranjero, las razones se asocian principalmente a la productividad y la mejora en la calidad de los productos.</p> <p>Las empresas realizan un esfuerzo muy importante en este rubro por lo que y según sus posibilidades adquieren en su mayoría maquinaria de última generación en solo sectores clave de la producción dentro de su entorno y necesidades propias.</p> <p>Estados Unidos, es en gran parte el proveedor tecnológico habitual por razones de precio y proximidad, un práctica que se ha tenido últimamente es que algunas empresas adquieren maquinaria descatálogada o en desuso en Estados Unidos y que se incorpora en la producción estándar de insumos.</p> <p>Las empresas en la actualidad están conscientes de que en la medida de lo invertido en la infraestructura de la empresa será a la larga uno de los factores que representara un nivel de beneficio real y diferenciación competitiva en la vida de la compañía.</p>
2.1		X	El diseño es un elemento que se conoce de manera elemental en los diferentes departamentos responsables de la dirección y producción de las PyMEs del sector automotriz en el Estado de México	X		<p>En las empresas manufactureras mexicanas de autopartes el diseño a nivel global interno se establece como una herramienta que se toma en cuenta en el proceso logístico, básicamente como un elemento que ayuda en aspectos de índole económico principalmente a la redacción, de inversión en desarrollo, de costes de producto, o desarrollo de nuevos productos</p> <p>Las personas encargadas del proceso logístico de las empresas son conscientes de los beneficios y aportaciones del diseño, sin embargo por diversas circunstancias económicas y de tiempo de entrega no se establecen las disposiciones necesarias para aprovechar estos atributos.</p> <p>En las empresas mexicanas falta dar un cambio radical en la cultura empresarial, para que el diseño se le pueda dar una mayor importancia y con esto poder realizar las estrategias necesarias y así poder explotar adecuadamente esta herramienta.</p>
2.2		X	Las capacidades desarrolladas por los empleados de la PyME y específicamente en el equipo de diseño son esenciales para fomentar la ventaja competitiva de la empresa.	X		<p>Dentro del entorno manufacturero mexicano se considera que el conocimiento, las habilidades, la experiencia e ingenio para la resolución de problemas cotidianos de todos los integrantes de la empresa, en especial y hablando estrictamente del proceso productivo, de sus técnicos, obreros e ingenieros como su principal agente de aprendizaje tecnológico y como la fuente más destacada de innovación.</p> <p>El departamento de producción e ingeniería son considerados por una parte como el medio por el cual la empresa aprenden de sus procesos productivos así como de incorporación de nueva tecnología y por otro lado como la fuente de información tecnológica e innovación significativamente más importantes en la empresa.</p> <p>Las capacidades y aptitudes no solo del equipo de diseño sino de todos los integrantes de la compañía aunado con el nivel educativo de los empleados y la mano de obra especializada son elementos fundamentales para el sostenimiento y configuración de la ventaja competitiva de la empresa.</p>

Tabla 8.1a Resumen de las conclusiones de acuerdo con las hipótesis establecidas
Fuente: Elaboración propia

Item	Tipo		Planteamiento	Validación de la hipótesis		Conclusiones
	Hip.	Subhip.		Si	No	
3	X		Existe una escasa cultura en materia de innovación tecnológica en el proceso de diseño dentro de los departamentos clave en el desarrollo tecnológico de la PyMES manufactureras en el Estado de México.	X		<p>La innovación en las empresas manufactureras mexicanas se aprovecha pero no en su totalidad y se entiende de una manera tácita, esto es, no hay un conocimiento muy amplio en materia de innovación pero se sabe de ella, tanto de su utilización como de los beneficios tangibles e intangibles de su práctica.</p> <p>Las empresas manufactureras mexicanas realizan actividades en materia de innovación en dos aspectos básicos: el diseño y en servicios</p> <p>El vínculo natural que la empresa tiene con la innovación es el departamento de ingeniería, producción o el de compras</p> <p>La mayor parte de las innovaciones que se han realizado en las empresas han sido hacia la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales, aunado a esto se han tenido que realizar innovaciones organizacionales a raíz de la introducción de nuevas tecnologías.</p> <p>Las empresas fomentan la innovación en sus productos y servicios, pero un conocimiento más vasto del tema potenciará sus capacidades y por ende sus beneficios.</p>
3.1		X	En los planes estratégicos de las empresas manufactureras mexicanas se contempla la innovación tecnológica como una parte integral.	X		<p>Dentro de la planeación estratégica de las empresas manufactureras mexicanas la innovación tecnológica se tiene en cuenta de una manera restringida, y no se contempla como un elemento exclusivo e individual, sino como un conjunto de tareas separadas en las que hay que actuar.</p> <p>Los equipos encargados de la administración interna de las empresas han creado conciencia en base a la experiencia adquirida, de que este con este elemento pueden lograr una ventaja real sobre sus competidores, se estimula la comercialización de la producción, y además incrementa su proyección hacia los mercados exteriores.</p> <p>En lo que respecta a inversión en innovación, en muchas de las empresas no existe una partida especial por concepto de innovación, pero hay una parte del presupuesto que se destina a invertir en tecnología. Estos recursos se destinan principalmente a adquisición de maquinaria y equipo, al diseño industrial, equipo de cómputo y a la capacitación, en lo que menos se invierte según los datos obtenidos en la investigación es I+D.</p>
4	X		Las PyMES manufactureras del sector automotriz en el Estado de México no cuentan con un modelo de innovación tecnológica en su proceso de diseño que les permita ser competitivos y desarrollar nuevos productos en una economía globalizada.	X		<p>Las actividades que las PyMES realizan en materia de innovación, se originan esencialmente de los planes de empresa realizados previamente y de los requerimientos que surgen en base a los clientes, tiempos de los proyectos y las tendencias que exige el mercado.</p> <p>Básicamente estas actividades se observan en adquisición de maquinaria, diseño y servicios enfocados principalmente a la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales.</p> <p>Las empresas manufactureras mexicanas no aplican un modelo preestablecido de innovación en el diseño de sus productos, lo que hacen son actividades puntuales no estructuradas que van siendo marcadas en la mayoría de las veces por el dinamismo de los competidores, pero principalmente para satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes.</p>
5	X		El modelo de innovación tecnológica catalán es un referente comparativo en la mejora de los procesos de diseño y desarrollo de producto para las PyMES manufactureras mexicanas.	X		<p>En general las PyMES catalanas reconocen sufrir cierto retraso en el nivel de incorporación tecnológica con respecto a las empresas de otros países desarrollados, a la vez que presentan un alto grado de conformidad o satisfacción con el nivel tecnológico de sus productos e instalaciones.</p> <p>El modelo de innovación propuesto por el CIDEM y el gobierno catalán, que es utilizado por las empresas manufactureras del área de Cataluña se basa en la generación de nuevos conceptos y el desarrollo de productos y procesos apoyados en la gestión del conocimiento y la tecnología involucrándolo en una cultura organizativa sustentada en una serie de valores, para que el proceso de innovación tenga lugar de forma más ágil y dinámica.</p> <p>Las PyMES que han adoptado este modelo en Cataluña dentro de su estructura han cambiado sus paradigmas y sus planes de acción, en muchos de los casos con ventajas palpables</p> <p>El uso del modelo catalán de innovación está ratificado en distintas empresas y ha sido igualmente aceptado e inicia su proceso de implementación en otras</p> <p>Este modelo queda enfocado a una cultura empresarial y circunstancias operacionales diferentes a las que se viven en el entorno mexicano, en sí no se trata de reproducir paradigmas de otras culturas ya que esto no es posible ni conveniente por la enorme distancia geográfica y cultural que nos separa, debido a esto únicamente fue un referente base para el modelo de innovación propuesto en este trabajo.</p>

Tabla 8.1b Resumen de las conclusiones de acuerdo con las hipótesis establecidas (cont.)

Fuente: Elaboración propia

8.3 Conclusiones generales

Las conclusiones se exponen en función del orden de los objetivos generales y específicos planteados al inicio de la investigación, y según los datos obtenidos resultado del trabajo teórico y de campo realizado. Los objetivos con los que se dio comienzo el proyecto se resumen de la siguiente manera:

El objetivo inicial de esta tesis es:

- Determinar el nivel de innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de productos en pequeñas y medianas empresas del sector automotriz comprendidas en el Estado de México (México) y en la zona de Cataluña (España).

Los objetivos específicos de esta investigación son:

- Identificar las prácticas habituales en el proceso de diseño y desarrollo de productos de las PyMEs de acuerdo con sus niveles de incorporación tecnológica y procesos de innovación.
- Caracterizar los conceptos a partir de los cuales conseguir entender mejor el significado del desarrollo de productos, innovación y diseño en el empresariado PyME.
- Identificar las principales fortalezas y debilidades manifestadas por la empresa en el proceso de diseño y desarrollo de productos en cuanto a conocimiento y aplicación de técnicas.
- Identificar las áreas de acción que permitan realizar futuros proyectos de investigación y desarrollo enfocados al empresariado local.
- Proponer un modelo de innovación de innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de producto que ayude al impulso de las capacidades de las PyMEs
- Confirmar empíricamente a un nivel experimental el funcionamiento del modelo propuesto.

8.3.1 Investigación teórica

Desde que Schumpeter la definió por primera vez hace más de setenta años, la premisa de la innovación ha sido motivo de infinidad de estudios, y ha sido contemplada desde diferentes puntos de vista, en diversos ámbitos que incluso ha evolucionado a través del tiempo, pero de todos estos aspectos se puede decir que hay tres variables características en la que se basan todas estas teorías: la originalidad de las soluciones, su uso comercial, y que ofrezca utilidad a los clientes o usuarios.

En términos generales, la innovación viene dado por una idea que evoluciona y se desarrolla en la mente de la gente, que crece a través de la comunicación y el trabajo en equipo hasta que se convierte en una realidad tangible que incorpora el progreso técnico a los procesos productivos agregándole valor a la actividad económica. Pero para realizar una innovación en una empresa se requiere de valentía y audacia ya que se establece un desafío en el cual hay que romper los cánones establecidos para finalmente vender una idea o una oferta novedosa que brinde un beneficio claro a los usuarios.

Los modelos de innovación se han clasificado básicamente en dos que son los más utilizados: el modelo lineal y el de generaciones del proceso de innovación de Rothwell, debido a la evolución del proceso de innovación, han surgido modelos cada vez más sofisticados.

En este sentido algunos autores concluyen que hoy en día aún no se ha desarrollado un modelo del proceso de innovación generalizable, el principal inconveniente de desarrollar un modelo universal radica en que los agentes implicados pueden tratar de adaptar a la fuerza los procesos de innovación, sin importarles los requisitos concretos y las circunstancias de los casos particulares.

El principal problema del sistema mexicano de innovación radica en tres aspectos fundamentales: Una insuficiente capacidad para la producción del conocimiento y tecnología; la ausencia de demanda tecnológica y de conocimiento por parte de las empresas; falta de interacción entre los actores de la I+D y la innovación.

En Cataluña el proceso de innovación pasa por un proceso en el cual las empresas están interesadas en llevar a cabo actividades innovadoras que las conduzcan hacia la mejora y mantenimiento de una ventaja competitiva. Desean facilidades y medios prácticos para acceder a la innovación, sin comprometer excesivamente su patrimonio y sin contraer grandes riesgos a largo plazo.

El estudio del proceso de diseño está considerado genéricamente (partiendo de dos premisas fundamentales, la organización industrial y la organización del conocimiento humano) como un proceso de aplicación selectiva de conocimientos disponibles, con miras a la obtención de un resultado final que sirva para un determinado propósito.

La conceptualización más comúnmente conocida para puntualizar las fases de diseño es el proceso secuencial formado por: Fase 1, Información y análisis; Fase 2, Conceptualización y alternativas; Fase 3, Desarrollo de la alternativa; Fase 4, Industrialización.

Las investigaciones relativas a las metodologías de diseño quedan plasmadas en dos tendencias diferenciadas por el grado de análisis del problema: uno lo componen aquellos que mantienen teorías simplistas y otros que intentan analizar, con más o menos nivel de detalle el problema desde su origen. Las características de una metodología de diseño son dos: dividir la tarea en etapas o fases y desarrollar algoritmos que permitan alcanzar la solución de forma iterativa.

Las ventajas procedentes de la innovación y el diseño se consiguen mediante una acumulación gradual de capital, conocimiento y tecnología que no están al alcance de todas las empresas y que son, a menudo, fruto de la especialización.

Las PyMEs son empresas que nacen de iniciativas personales, donde la improvisación juega un papel importante; poseen diferentes niveles de organización, formas y visión de hacer negocios; con estructuras organizativas de tipo familiar más que empresarial; mostrando una escasa tendencia para realizar I+D; la mayoría en condiciones precarias de infraestructura, seguridad u organización y que son imprescindibles en el crecimiento económico de una región y son en gran parte responsables del desarrollo y divulgación de la innovación debido a la flexibilidad y agilidad frente al cambio.

Dentro del ámbito empresarial mexicano las PyMEs son el sector en donde se han generado los problemas básicos del desarrollo industrial y tecnológico del país, estudios realizados por expertos del sector industrial, coinciden en señalar que la problemática específica de las PyMEs mexicanas residen en la inadecuada articulación del sistema económico local, que favorece, casi prioritariamente, a las grandes empresas y corporaciones; políticas gubernamentales inadecuadas, deficiencias administrativas; la inexistencia de apertura y adaptación al cambio; una gran rigidez en el sistema productivo manufacturero por la aparición de nuevas industrias líderes y la entrada de la globalización.

La industria automotriz instalada en México, se conforma de la industria terminal y la de autopartes, este último constituye, después de la industria terminal, el segundo sector exportador más importante de la industria manufacturera mexicana. El sector de autopartes

atiende a diferentes mercados como los de exportación, equipo original, refacciones y partes para motores.

Diversos estudios que analizan las perspectivas de la industria automotriz en México nos indican que en el presente debe de superar las limitaciones de crecimiento del mercado interno y el desigual desarrollo de la infraestructura industrial, a futuro se prevé la necesidad de replantear su vinculación con nuevas formas de desarrollo industrial y consolidar una eficiente red de proveedores, cuyas operaciones sean de carácter transnacional con miras a facilitar el establecimiento de las principales empresas automotrices en la región y lograr, con esto la integración del sector que se derive en avances de la eficiencia operativa y competitividad internacional.

Otro factor a tomar en cuenta para el crecimiento de la industria automotriz es el fortalecimiento del mercado interno, mediante la flexibilidad en los sistemas de producción, para de esta manera ofrecer una cartera de productos variables a precios competitivos para substituir las importaciones. Además de impulsar el desarrollo de proveedores de segundo y tercer nivel de manera que puedan incrementar su capacidad de producción, y competitividad. Centrándose específicamente en la especialización e innovación de producto para competir internacionalmente.

En España la industria automotriz es eminentemente exportadora, una parte de estos recursos son invertidos en I+D, y otra se destina a factores medio-ambientales con el fin de cumplir con las normativas existentes y reducir al máximo la contaminación de emisiones y el consumo de carburante, así como en el uso de materiales reciclados. Un rasgo del sector del automóvil español es la inexistencia de empresas de capital nacional entre los fabricantes, y la reducida presencia entre las empresas de componentes.

La investigación reciente hecha en materia de innovación en relación con PyMEs y procesos de diseño nos revela que desde el punto de vista empresa, existen factores considerados relevantes para explicar el nivel de innovación: el sector económico en el que la empresa realiza su actividad la estrategia competitiva y la disponibilidad de recursos el tamaño y la implicación de la dirección de la empresa en el proceso de innovación. (Pavitt, 1984; Kamien y Schwartz, 1989; Entrialgo, Fernández y Vázquez, 2001; Cuervo, 2003.)

Debido a sus estructuras burocráticas las empresas de mayor tamaño, suelen ser poco propicias a la innovación, por lo que las innovaciones suelen proceder de las PyMEs (Fernández y Rodeiro, 2003). Además de esto las PyMEs tiene algunas ventajas específicas para el desarrollo de actividades de innovación, particularmente en cuanto a su flexibilidad interna y su capacidad de adaptación a circunstancias cambiantes (Rothwell, 1989; Boscherini y Yoguel, 1996).

También se han examinado los efectos de la innovación tecnológica sobre el comportamiento estratégico de las empresas y sus resultados (Kleinknecht, 2000; Crépon et al, 1998; Klomp y Van Leeuwen, 2000). Otra forma de evaluar la innovación de las empresas es considerar sus resultados a través de la generación de patentes, pero se ha llegado a la conclusión de que dadas las diferentes propensiones a patentar de las empresas en función de características tales como el tamaño, el sector industrial al que pertenecen, etc., originan problemas de representación y las valoraciones resultan inciertas (Grilches 1990; Malerba y Orsenigo 1993; Trajtember, 2002).

En México el conocimiento y determinación del impacto económico de la innovación de las empresas todavía es deficiente, sin embargo estudios exploratorios nos indican que el diseño puede favorecer a la capacidad de las empresas y a mejorar la percepción de valor de los consumidores en distintas industrias, en donde se comprueba una relación positiva entre la realización de actividades tecnológicas y el hecho de exportar (Meza y Mora, 2005). Otro estudio similar pero enfocado a la percepción empresarial de las actividades científicas y tecnológicas muestra que no existe una idea clara de la rentabilidad de la I+D por lo que hay un escaso control contable y administrativo sobre este gasto (Pacheco, 2003).

La PyMEs también han sido motivo de estudios en México en donde se examina su problemática y se concluye que los principales problemas esta reflejados en los campos de: a). Organización; b). Recursos humanos; c). Mercadotecnia. d). Producción (NAFIN, 1985; SECOFI, 1987; Jurado, 1997). Investigaciones recientes examinan la problemática que enfrentan las PyMEs ante la globalización y menciona que a nivel interno carecen de un sistema de planeación, organización, administración y control eficientes así como de tecnologías propias para la gestión y desarrollo de sus actividades productivas (Kauffman, 2001).

Existen también otros estudios realizados relativos al tema con diferentes enfoques y trascendencia en donde se examinan: los motivos o causas internas por las cuales mueren las PyMEs (NAFIN y Sánchez, 2003); se compara el impacto de los instrumentos de la política de desarrollo industrial y tecnológico, que el Estado realiza y los esfuerzos de las propias empresas por aumentar su competitividad (Castañón, 2005); se investigan los factores que afectan al empresario mexicano para que este pueda desarrollar productos innovadores (Pérez y Oliver, 2006); y se elaboran investigaciones de los elementos que intervienen en el proceso innovativo de las PyMEs metalmeccánicas a nivel regional (Márquez y Pérez, 2007).

Finalmente el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE, 2007) realiza una investigación adicional en la que desarrolla y prueba una metodología para la formación de indicadores de innovación tecnológica en empresas mexicanas, con el fin de contar con la base para la futura colecta de datos sobre actividades de innovación y sus resultados a nivel empresa.

8.3.2 Investigación de campo

En relación a las características de la empresa, en ambos ámbitos de estudio el precio resultado ser el mecanismo más importante para competir, los obstáculos más frecuentes para desarrollar nuevos productos son los de índole económico (soporte financiero y coste), como factor común la información que nos pueda proporcionar las necesidades del usuario o cliente son el inicio en el desarrollo de un nuevo producto, en adición a este aspecto también se utilizan condiciones prestablecidas de antemano que tiene que cumplir el producto.

Las propiedades que los productos poseen que más relevancia tienen para la empresa son la apariencia física y aspectos encaminados a la usabilidad.

El número de productos estratégicos que manejan las empresas en promedio son de tres a más de cinco. Todas las empresas encuestadas manifiestan que en la actualidad están fabricando más de un producto, de las cuales más del 90% declaran también que todos o alguno de sus productos son de diseño propio.

En cuanto a diseño, el concepto que comúnmente se maneja en las empresas se interpreta como el desarrollo de las formas materiales del objeto en cuanto a forma y función; la etapa de mayor atención es la que está enfocada al consumidor final y el análisis de costes, a pesar de esto se detecto que una parte de los empresarios definen sus precios de venta a partir de los precios de sus competidores; las etapas que más dificultades representan para la empresa son las finales en concreto la puesta en marcha, fabricación, y ensamble.

El diseño al aporta la capacidad de resolver la gran cantidad de objetivos e intereses que conducen a la producción y comercialización de un producto es un elemento fundamental en la cultura empresarial.

El diseñador aparece como el eje, tanto en la coordinación como en la ejecución de las decisiones, la información que aporta gira en torno a la definición del producto, supervisando directamente en la fábrica el desarrollo de los productos, y estableciendo relaciones interpersonales con distintos actores de la producción, distribución, y consumo.

Entre las metodologías más empleadas para la obtención preliminar de información sobre los productos está el benchmarking, otras alternativas que se utilizan son los estudios de productos, encuestas a consumidores y estudios de mercados. Las técnicas de creatividad empleadas para la generación de ideas y conceptos asociados es el brainstorming y el TRIZ; para hacer tangibles estas ideas y poder efectuar comparaciones y modificaciones se utiliza el CAD 2D y el CAD 3D.

Para el desarrollo de alternativas las metodologías más empleadas son el diseño por fabricación y montaje y la reingeniería, las herramientas instrumentales usadas para plasmar y comparar los conceptos estipulados son el CAD 2D y el CAD 3D.

En la fase de industrialización y lanzamiento la metodologías más utilizada es el diseño por coste y el análisis modal de fallos y efectos; las herramientas instrumentales destinadas a concretar comparar y validar las características finales del producto el CAD 3D.

El concepto de colaboración del departamento de diseño en relación a las demás áreas funcionales es importante, la relación entre los departamentos externos (producción, ventas, compras) es importante y la relación de todos los departamentos en conjunto es decisiva para alcanzar los objetivos planteados.

En lo que se refiere a características del producto, las empresas en ambas zonas coincidieron en que sus productos se encuentran actualizados técnica o estéticamente (60,7%), el personal se reconoce como parte de la empresa (60,1%), y satisfacen las necesidades del mercado (54,4%). Sin embargo las empresas reconocen también que sus productos carecen de ventajas de fabricación y montaje (54,3%) y que los productos que actualmente manejan no se encuentran completamente diferenciados de la competencia (49,2%).

En EM se conoce medianamente el alcance y la aplicación del diseño, en Cat la relación que existe entre diseño y desarrollo de producto es claramente diferenciada. Los objetivos de índole económico son los que más imperan en la estrategia empresarial de las compañías, dándole especial atención a la reducción de costes de producto y de inversión en desarrollo, estas estrategias se basan principalmente en la estandarización de componentes, la modularidad del diseño, el análisis del valor como fuente de creatividad y el diseño orientado a la producción.

Los beneficios tangibles que origina la aplicación del diseño son los de índole económica como el aumento de competitividad (54,9%), beneficios económicos, (58,3%), mejora de la rentabilidad de la empresa (56,6%). Por su parte los beneficios intangibles comunes en ambas zonas de estudio fueron satisfacción, fidelidad de los clientes (28,9%), y mejora de la imagen de la empresa (56,7%).

En términos generales el tiempo de desarrollo de un producto lleva al menos dos años 72,4%, el tiempo de retorno de la inversión es de 2 años (50,2%) y tiempo de antigüedad del departamento de diseño es de 2 años (54,5%).

En lo que se refiere a la parte de innovación tenemos que como concepto en ambos contextos se comprende de manera heterogénea, por una parte en EM como un elemento que incrementa las prestaciones de los productos por otro lado también se concibe como un elemento de representación económica el cual incrementa el valor del producto. En Cat la innovación se entiende como un mecanismo más asociado a elementos técnicos, concretamente con el diseño.

En total el 68% de los encuestados en EM y el 80,4% en Cataluña expreso que la innovación es tomada en cuenta dentro de los objetivos de la empresa y como parte fundamental dentro de la cultura empresarial.

Las fuentes de información tecnológica e innovación más importantes para las empresas mexicanas están dentro de ellas mismas. El desarrollo y las modificaciones de productos y procesos se hacen mayoritariamente por cuenta propia. El departamento de producción, de mercadotecnia y el de ingeniería, son calificados por las empresas como las fuentes de información más importantes. La encuesta refleja que las empresas manufactureras prefieren las fuentes internas a las externas, y que consideran la experiencia, el conocimiento y las habilidades de sus ingenieros y diseñadores, técnicos y obreros como la fuente más relevante de innovación.

Los factores que influyen con el avance de la innovación dependen en gran medida con el entorno económico y social que vive cada país, es decir, mientras que en EM los aspectos sociales como la falta de personal calificado (17,3%) y la falta de receptibilidad a nuevos productos (13,9%) son los que más preponderancia tienen, en Cat los factores de orden económico costes de innovación muy elevados (16,2%) y la falta de fuentes de financiamiento adecuadas (13,3%), son los de mayor relevancia. Por otra parte los recursos empleados a la innovación se distribuyen principalmente al diseño industrial (49,7%) y a la capacitación ligada a actividades de innovación (39,3%).

Las tendencias cuando las empresas piensan en innovar van encaminadas al área de la informática otras tendencias son la mejora de las instalaciones y la innovación en producto. En cuanto a la aplicación de la innovación en las actividades de la empresa, nos encontramos que en EM el diseño de productos y los servicios son los rubros de mayor importancia, para las empresas catalanas los aspectos de mayor relevancia son el diseño y los servicios.

La mayor parte de las innovaciones que se han realizado en las empresas encuestadas dependiendo del contexto geográfico en el que se desarrollan encaminándose hacia dos campos principales: en el EM se da prioridad a la funcionalidad del producto y a la utilización de nuevos materiales y en Cat se le da más hincapié a elementos orientados a desarrollos de técnicas de producción.

La tendencia detectada en cuanto al origen de las ventas de la empresa es por productos sin cambios a este respecto la estrategia de las compañías ha sido conservadora ya que por el entorno económico actual, no desean arriesgarse demasiado, siguiendo la demanda y la tendencia que les marca el mercado, es decir, a medida que sus competidores lancen nuevos productos, estos responderán con productos con nuevas características funcionales que atraigan a nuevos clientes.

Más de la mitad de las PyMEs en Cataluña asegura financiar la mayor parte de su innovación con fondos propios reconociendo su baja capacidad financiera para autofinanciar inversiones en I+D, además en este sentido la cooperación con universidades y centros públicos de investigación es muy baja debido al desconocimiento de la oferta tecnológica, de servicios y asistencia técnica que éstos presentan.

8.4 Conclusiones del modelo propuesto

El modelo de innovación MIPD PYME surge a partir de la investigación documental, trabajo de campo, análisis de los datos obtenidos, y de los aspectos del proceso de diseño que surgen de las buenas prácticas que desarrollan las empresas en los diversos ámbitos de productos estudiados.

El modelo se confirmó empíricamente a un nivel exclusivamente experimental en cuatro empresas que dieron directamente su autorización para colaborar en este estudio, y que además se ajustaran a las características requeridas dentro del marco de estudio, de esta manera y como referencia exclusiva para los fines académicos de este estudio, estas empresas solo constituyen una muestra representativa final de dos arquetipos por ámbito geográfico

debido esencialmente a las dificultades encontradas para alcanzar la cooperación de las empresas para tomar parte en el estudio, colaboración e interacción de los participantes y de las limitaciones tanto logísticas como de recursos por parte del autor.

Este modelo se basa principalmente en el proceso de diseño a nivel operativo, y consta de tres partes principales: clientes, proceso de diseño y el proceso de innovación. Uno de los objetivos del modelo es conseguir una alta eficiencia operativa en el proceso de diseño, a partir de dos parámetros centrales: la gestión de los recursos del proceso de diseño y de la percepción intrínseca de la empresa.

El cliente o la detección de unas necesidades específicas en un sector son el punto de partida del proceso, estos elementos son los que dictan los requerimientos necesarios que pretende el producto, este proceso se obtiene con un previo análisis de las necesidades y demandas del mercado, análisis de competencias, así como la definición de estrategias corporativas.

La PyME figura como un componente que requiere desarrollar competencias para poder competir con mejoras en la calidad de productos y/ o servicios, mejoras en la productividad y optimizar los servicios al cliente e iniciar un crecimiento auto sostenible a largo plazo.

El proceso innovativo del modelo incluye factores puntuales como la gestión del conocimiento de la tecnología, las tecnologías de la información y la comunicación, vinculación y cooperación con universidades y centros tecnológicos, colaboración con otras empresas y la relación con los proveedores, todos estos elementos desempeñan un papel heterogéneo, que al final deben integrarse en un conjunto en donde la información y la comunicación se deben de retroalimentar para cumplir satisfactoriamente con el objetivo planteado.

Estos elementos favorecen al proceso de diseño en la generación de ideas, concepción puntos de vista diferentes y perspectivas novedosas, así como a la reducción de tiempo y recursos en las diferentes operaciones que conlleva la realización del producto.

Como resultado de la aplicación a nivel experimental del modelo en cuatro PyMEs del sector manufacturero de la industria de autopartes (dos en EM y dos en Cat.) se obtuvieron los siguientes resultados:

- Para lograr que el proceso de diseño sea más ágil, se buscó que dentro de los proyectos de diseño las empresas, concurren personas de diferentes departamentos, de manera que puedan complementar el trabajo de los demás y poder evitar mayores problemas al final de cada una de las etapas que supone el proceso.
- El trabajo conjunto con el proveedor, conllevó a una mayor calidad en lo que respecta a la materia prima y los procesos de manufactura realizados
- Con la introducción de un encargado permanente en los proyectos de diseño se logró un enfoque claro hacia los objetivos corporativos de la empresa por parte de los miembros del equipo de diseño, es decir, esta persona es la encargada de comunicar a las personas de este departamento, los planes, objetivos de la empresa, tareas, y los logros obtenidos.
- El trabajo multidisciplinario, se considera un aspecto necesario ya que se determinó que el departamento de diseño por sí solo no puede trabajar, y que necesita de la demás áreas para complementar sus actividades.
- La mayor parte de las empresas estudiadas están enfocadas a mejorar constantemente los productos que están actualmente en el mercado, por lo que el diseño es reconocido como un aspecto fundamental en el desarrollo de productos y sus enfoques van en la búsqueda de la satisfacción de los clientes, sin embargo la creatividad no es mencionada pero es parte implícita de todos los procesos que se realizan.

- Los integrantes del equipo de diseño demostraron tener mucha habilidad para el manejo de las herramientas de diseño, entre ellos los paquetes informáticos, estos conocimientos en la mayoría de los casos son adquiridos de manera tácita, inclusive existen personas dentro del equipo con conocimientos en varios paquetes de diseño.
- El responsable del diseño tiene un rol muy definido además de importante, éste realiza muchas de las actividades del desarrollo de productos, entre éstas: coordinar, planear y ejecutar todas las actividades que suponen un diseño. En general las empresas se caracterizaron por una clara definición de los roles y responsabilidades de cada una de las personas en la empresa, no sólo pertenecientes al área de desarrollo de productos, sino también de otros departamentos.
- A través del análisis en cada una de las empresas, es posible notar algunas similitudes y diferencias en cuanto a la manera de desarrollar sus productos. En cuanto al proceso para el desarrollo de productos, las empresas han creado su propio método basado en etapas que suponen ciertas actividades y revisiones, de manera que una vez la etapa es terminada y evaluada, es posible pasar a la siguiente; así también, cada departamento tiene bien definido cuál es la parte del desarrollo que le corresponde y la manera como debe realizar dicho trabajo.
- Las condiciones iniciales del proyecto o brief del proyecto, es una herramienta utilizada de manera implícita solo en algunas de las empresas analizadas, como un documento clave para el desarrollo de proyectos de diseño.
- Se entiende el enfoque que hay en todas las empresas hacia el trabajo en equipo y la buena comunicación; además se tiene claro que el departamento de diseño se relaciona con otras áreas de la empresa, como son producción, ventas y mercadeo, demostrando la naturaleza multidisciplinaria de las actividades de diseño.

8.5 Aportaciones principales de la tesis.

Dentro de las aportaciones que se confirman con el desarrollo de esta tesis se pueden señalar diversos campos donde está presente la investigación científica. Estos campos abarcan la investigación en el área de ingeniería industrial; administración y dirección de empresas; diseño industrial y adicionalmente el del ámbito de gestión y organización.

Aportaciones al campo del diseño industrial

- Puntualizar la importancia del diseño como soporte en la estructura de la empresa, reconociendo su utilidad como portador de elementos diferenciadores en producto.
- Potenciar el desarrollo de técnicas de diseño, a través del conocimiento de prácticas similares utilizadas en diversos ámbitos.
- Impulsar la intervención del cliente como un co-diseñador del producto.

Aportaciones al campo de gestión y organización

- Innovar en el desarrollo de técnicas de gestión del conocimiento de la tecnología y gestión de los recursos de diseño incorporadas a las técnicas de diseño utilizadas en la empresa.

- Permitir la detección preventiva de problemas operativos de la empresa, debido a la implementación de técnicas de gestión administrativas.
- Fomentar el desarrollo de las capacidades productivas de la compañía por medio del conocimiento de sus facultades internas y procedimientos implementados.

Aportaciones al campo de la administración y dirección de empresas

- Se ha identificado y definido la problemática de las PyMEs a través de un estudio de campo sistémico basados en una serie de entrevistas que han permitido el estudio e identificación de la problemática de las PyMEs mexicanas y catalanas con total fundamento en la realidad.
- Revalorar las capacidades y atributos de las PyMEs, a través del conocimiento de su realidad actual.
- Ampliar el conocimiento de la innovación y sus procesos para ser desarrolladas y aplicadas en el ámbito de la empresa.
- Poner en el centro del debate empresarial el uso de modelos de innovación a partir de la incorporación de técnicas de diseño y de gestión tanto de los recursos de diseño como de gestión del conocimiento.

Como conclusión final podemos agregar que se ha logrado cumplir con los objetivos propuestos al iniciar esta investigación, con base en un estudio experimental detallado y crítico con las tendencias y circunstancias corporativas que actualmente se producen. De esta manera se puede afirmar que el modelo de innovación propuesto como resultado final no obedece a criterios comerciales y personales que buscan defender una metodología o directriz determinada, sino que se sustenta en los resultados objetivamente obtenidos.

El resultado final de la investigación presentado concretamente en la primera parte del capítulo siete, se ha construido a partir de la identificación de las características detectadas y de metodologías de diseño utilizadas actualmente por ingenieros y diseñadores de las empresas.

Se puede mostrar como producto adicional de la investigación, la validación del modelo en la segunda parte del capítulo siete, en donde su forma de aplicación y ratificación quedaron demostradas por los resultados obtenidos.

Se concluye entonces, que se ha logrado cumplir íntegramente con los objetivos, tanto generales como específicos propuestos para esta investigación.

8.6 Futuras líneas de investigación

El aporte de este trabajo al campo científico es limitado y va encaminado a la innovación tecnológica y el diseño como elementos natos y complementarios dentro de la empresa, sin embargo, como resultado de esta investigación surgen algunos temas que son interesantes como derivaciones de la innovación en el sector empresarial.

Algunos de los temas que resultan como posibles nuevas líneas de investigación de este trabajo van encaminadas hacia las empresas que son innovadoras, de su tendencia de concentración geográfica y de qué manera las características locales geográficas inciden en la innovación de la empresa.

Otros temas que son también de relativo interés van encaminados hacia la influencia de la colaboración y los factores claves que inciden sobre la actividad innovadora de la empresa; el impacto y diversificación de las estrategias que las organizaciones utilizan para implementar los procesos de innovación tecnológica; finalmente la relación y asociación de los centros académicos en la incorporación tecnológica de las empresas, como los más destacables.

Además, durante la investigación han surgido variables que no se han analizado y que por tanto se deben de considerar también como otros futuros temas de investigación relacionados, tal es el caso de la competitividad del mercado y su composición, los conocimientos que son necesarios para la innovación, la complejidad tecnológica en la empresa, el efecto-trascendencia de la innovación en la productividad de los trabajadores, y como la innovación incide en determinados aspectos laborales, psicosociales y organizacionales de la empresa.

En lo que respecta a la industria automotriz (según los datos obtenidos en la investigación documental) debido a la crisis mundial y la globalización de los mercados la tendencia actual nos indica que:

- Hay una sobrecapacidad de producción de vehículos (exceso estimado en 25% en Norteamérica y 30% en Europa); cierre de plantas en el mundo, principalmente en América y Europa (Daimler Chrysler, Ford, GM).
- Nuevas inversiones en plantas operando a baja capacidad, casos de Brasil y China a media capacidad; baja rentabilidad industrial, modelos tradicionales en producción sin rentabilidad, generando pérdidas a las armadoras.
- "Barreras de salida" del mercado, por presiones sindicales, costos sociales y necesidad de cumplir, con mezclas de modelos, las regulaciones de consumo de combustible por armador.
- Rentabilidad solo en minivans, subcompactos, SUV's (sport utilities vehicles), representando el 50% del mercado de vehículos automotores.
- Mayor competitividad en mercados rentables.

La tendencia futura de la industria automotriz en este sentido establece que:

- Existe una desintegración vertical de la industria, esto es empresas terminales propensas a convertirse sólo en dueños de marcas (VBO's Vehicle Brand owners).
- Nuevo concepto de plantas armadoras, plantas de menor capacidad (del orden de 100 mil unidades y no de 300 a 700 mil). Flexibles en el tipo de vehículos ensamblados para cambio rápido de modelos según demanda del mercado (cambios de software a robots en línea de producción).
- Plataforma de ensamble múltiple, incorporando partes comunes a los modelos producidos.
- Mayor presión a la industria de proveeduría. Presión a precios para llevar costos de proveedores a la baja.
- Cooperación de empresas terminales con la industria proveedora de partes, componentes e insumos.
- Cambio tecnológico, transformación de sistemas mecánicos en electrónicos y cambios en los sistemas de propulsión (combustión interna a eléctrico)

Por lo que las investigaciones futuras en este campo van encaminadas hacia temas tan diversos como: cooperación con industria terminal (fortalecimiento del vínculo proveedor-armador); búsqueda de valor agregado en diseño e ingeniería de autopartes; tendencia futura hacia contratos mundiales de suministro; creación de alianzas en búsqueda de mayor competitividad; modularización en la fabricación de partes y componentes; establecimiento de plataformas comunes en la creación de nuevos modelos, entre otros.

Bibliografía

Bibliografía

- Abernathy, W. J. and Utterback, J.M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, nº 81. pp. 41-47.
- Adler, P. and Kwon, S. (2002). Social capital: Prospects for a new concept, *The Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 1 (Jan., 2002), pp. 17-40.
- Afors, C. y Zuckerman, M. (2004). Un rápido y preciso camino a determinar las necesidades del cliente. *Quality Progress*, julio, pp. 82-87.
- Afuah, A. (1998). *Innovation management: Strategies, implementation and profits*, Oxford University Press.
- Albernathy, W. and Kim Clark, K. (1985). Innovation: mapping the winds of creative destruction, *Research Policy* vol. 14. pp. 3-25.
- Alcaide, J. y Artacho, M. (2001). *Diseño de producto. Métodos y técnicas*. Valencia, España: Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- Alexander, Ch. (1976). *Notes on the synthesis of form*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Alexander, Ch. (1980). *A pattern language*. Gustavo Gili, DL. Barcelona.
- Álvarez, M. (2004). Cambios de la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México, *Contaduría y Administración (UNAM)*, núm. 206, pp. 29-49.
- Andersen, A. (1999). *Diccionario de economía y negocios*. Editorial ESPASA, España.
- Andriani, C. and Biasca, R. and Rodríguez. M. (2003). *Un nuevo sistema de gestión para lograr PyMEs de clase mundial*. Grupo Editorial Norma.
- Angoa, I. , y Pérez-Mendoza, S. (2009) Los tres méxicos: Análisis de la distribución espacial del empleo en la industria y los servicios superiores, por tamaño urbano y por región, *Revista Eure*, Vol. XXXV, N° 104, abril, México, pp. 121-144.
- Anupindi, R. (1999). *Managing business process flows*, Prentice Hall.
- Anzola, S. (1993). *Administración de pequeñas empresas*. Mc Graw Hill, México.
- Aragón, A y Rubio, A. (2005). Factores asociados con el éxito competitivo de las PyMEs industriales en España, *Universia Business Review*, 4º trim., N° . 8, pp. 38-51.
- Aragón, A. y Rubio, A. (2007). Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las PyMEs del estado de Veracruz. *Contaduría y Administración*, pp. 42-43.
- Archer, B. (1963). *Systematic method for designers*. Design Magazine. Design Council.
- Archer, B. (1965). *Systematic method for designers*. In: Cross, N. (Ed.), *Developments in Design Methodology*. Chichester: Wiley.
- Arundel, A. and Kabla, I. (1998). What percentages of innovations are patented? Empirical estimates for European firms, *Research Policy*, Vol.27, pp. 127-141.
- Asimow, M. (1962). *Introduction to design*. Prentice hall. USA.
- Asimow, M. (1970). *Introducción al proyecto*. México. Editorial Herrero Hermanos, S.A.

- Altshuller, G. (1996). And suddenly the inventor appeared, TRIZ, The theory of inventive problem solving. Technical Innovation Center, Inc. Worcester, MA.
- Avalos, I. (1997). EL CONICIT: Casa de pares e impares. Innovación y desarrollo en América Latina. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CVLACSO). Editorial Nueva Sociedad. Caracas, Venezuela.
- Ayuntamiento de Barcelona. B innova! Test innova.
http://www.bcn.es/movies/innova/test_innova/index-es.html#. Fecha de consulta: 17.04.2006.
- Back, B. and Toivonen, J. and Vanharanta, H. and Visa, A. (2001). Comparing numerical data and text information form annual reports using self-organizing maps, *International Journal of Accounting Information Systems*, 2, pp. 249-269.
- Barceló, M. (1994). Innovación tecnológica en la industria. Una perspectiva española. Beta. Editorial Barcelona S.A.
- Barley, S. (1990). Images of imaging: Notes on doing longitudinal field work. *Organizational Science*, 1.
- Barron, F. (1980). Disposición para la originalidad. En A. Beaudot, *La creatividad* (págs. 96-107). Madrid: Narcea S.A.
- Baumol, W. J. (1993). *Mercados perfectos y virtud natural*, Celeste Ediciones, Madrid.
- Bazdresch, C. y Romo, D. (2005). El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México, Documentos de trabajo en Ciencia y Tecnología, Programa de Ciencia y Tecnología del CIDE, Centro de Investigación y Docencias Económicas, Diciembre.
- BDL. (2003). The power of customers to drive innovation, Informe elaborado por Business Decisions Limited (BDL) para la Dirección General de Empresa de la Comisión Europea, mayo 2003. Documento electrónico. www.cordis.lu/innovation-policy/studies/imm_study7.htm, Marzo 2005.
- Bejar, R. y Casanova, F. (2005) Historia de la industrialización del Estado de México, Biblioteca enciclopédica del Estado de México, 21; Ed. México 1970, México, pp. 34-47.
- Billington, C. (2006). Super supplier collaboration, *Perspectives for Managers*, n° 134, pp. 1-4.
- Berger, M. and Revilla, J. (2006). ¿Do firms require an efficient innovation system to develop innovative technological capabilities? Empirical evidence from Singapore, Malaysia and Thailand, *International Journal of Technology Management*, vol. 36 (1/2/3), pp. 267-285.
- Berkowitz, M. (1987). Product shape as a design innovation strategy. *Journal of product Innovation Management*, Vol. 4, pp. 247-283.
- Bernsen, J. (1987). *Design management*. Danish Design Center. Copenhagen.
- Bigues, P. (1985). *Prospective et compétitive*, Mac Graw Hill.
- Blaich, R. (1993). *Product Design and Corporate Strategy*, Mc. Graw Hill, Nueva York.
- Bonsiepe, G. (1978). *Diseño Industrial, tecnología y dependencia*, Ed. Edicol, México D.F.
- Bonsiepe, G. (1978). *Teoría y práctica del diseño industrial*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Bonsiepe, G. (1993). *Las siete columnas del diseño*. Ed. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco
- Bosch, H. (2003). *Gestión de tecnología*, edición electrónica, 2000. Sala de lectura ciencia, tecnología, sociedad e innovación OEI. <http://www.campus.oei.org>. Fecha de consulta: 21.03.2006.
- Boscherini, F. y Yoguel G. (1996). La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas. El caso de las PyMEs exportadoras argentinas, CEPAL, Documento de trabajo n° 71, Buenos Aires.

- Boscherini, F. y Yoguel G. (1996). Algunas reflexiones sobre la medición de los procesos de innovación: la relevancia de los elementos informales e incrementales, REDES. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia, N° 8, Vol. 3, diciembre.
- Brown, S. and Eisenhardt, K. (1998). Competing on the edge. Strategy as structured chaos, Harvard Business School Press.
- Bruce, M. and Bessant, J. (2002). Design in business: strategic innovation through design. Pearson Education Limited.
- Bruce, M. and Whitehead, M. (1988). Putting design into the picture: The role of product design in consumer purchase behavior. Journal of the Market Research Society, vol. 30, no. 2, pp. 147-162.
- Bueno, C. (2004). La industria automotriz en el corredor Toluca-Lerma: clúster o plataforma satélite, en Mejía Reyes (coord.). La economía del Estado de México: hacia una agenda de investigación. El Colegio Mexiquense, Zinacantepec.
- Buil, I. and Martínez, E. (2005). Importancia del diseño industrial en la gestión estratégica de la empresa. Universia Business Review, Cuarto trimestre, No 008, pp. 52-67, Grupo Recoletos Comunicación Madrid.
- Bürdek, B. (1976). Introducción a la metodología del diseño. Buenos Aires. Editorial Nueva visión.
- Bürdek, B. (1994). Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial. Barcelona. Ed. Gustavo Gili S.A.
- Buzan, T. (1996). El libro de los mapas mentales. Barcelona: Ediciones Urano S.A.
- Cagliano, R. and Blakmon, K. (2001). Small firms under microscope: International differences in production/ operations management practices and performance.
- Caicarna, G. and Colombo, M. and Mariotti, S. (1990). Firm size and the adoption of flexible automation, Small Business Economics, vol. 2, num. 2, pp. 129-140.
- Calantone, R.J. and Di Benedetto, C. (2007). Clustering product launches by price and launch strategy. Journal of Business & Industrial Marketing vol. 22, Issue: 1, pp.4-19.
- Caliman, A. (1996). Gerencia del proceso de desarrollo tecnológico. Tesis Doctoral. URBE. Maracaibo. Venezuela.
- Camagni, R. (1991). Introduction: From the local 'milieu' to innovation through co-operation networks, Innovation Networks: Spatial Perspectives London, Belhaven Press.
- Camizon, C. (1997). La competitividad de la PYME industrial española. Editorial CIVITAS S.A. Madrid.
- Carr, A. and Pearson, J. (1999). Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes, Journal of Operations Management, vol. 17, n° 5, pp. 497-519.
- Carr, A., and Kaynak, H. (2007). Communication methods, information sharing, supplier development and performance: An empirical study of their relationships. International Journal of Operations and Production Management, vol. 27, n° 4, pp. 346-370.
- Cohen, M. (2006). El comportamiento del consumidor: Quiénes son, por qué compran y cómo se pueden anticipar cada uno de sus movimientos. México: McGraw Hill.
- Cassiman, B. and Veugelers, R. (2002). R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium, American Economic Review 92 (4), pp. 1169-1184.
- Castañón, R. (2005). La política industrial como eje conductor de la competitividad en las PYME Fondo de Cultura Económica. CIDE.

- Castro, F. (2001). Ciencia, innovación y futuro ediciones especiales, Instituto Cubano del Libro, Habana; pp. 507.
- Cea, M. (2001) Metodología cuantitativa, estrategias y técnicas de investigación social. Madrid: Editorial síntesis.
- Chalmers, D. (1996). The conscious mind: In search of a fundamental theory. New York: Oxford University Press.
- Chamorro, C. (2008). Metodología TRIZ para la innovación tecnológica e Inventiva.
- Chávez, N. (1998). Diseño industrial y posicionamiento corporativo, Economía industrial, Ministerio de Industria y Energía, No. 324 junio, Madrid.
- Chesbrought, H. (2006). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press.
- Chiesa, V. and Coughlan, P. and Voss C. (1996). Development of a technical innovation audit, Journal of product innovation management, Vol 13, No.2, p.p 105–136
- CIDEM. (2002). Guías de gestión de la innovación. Parte 1: diagnóstico. Generalitat de Catalunya, Departamento de Trabajo, Industria, Comercio y Turismo, Barcelona.
- Cimoli, M. (2000). Developing innovation systems: Mexico in a global context, Continuum International Publishing Group, London, New York.
- Clark, J. (1994). Human resource management and technological change, Sage Barley, S. (1990) The alignment of technology and structure through roles and networks, Administrative Science Quarterly, March, pp. 61-99.
- Cloquell, V. y Alcalde, J. (2000). La presencia del paradigma cartesiano de los métodos de diseño industrial. V Congreso Internacional de ingeniería de Proyectos, Lleida.
- Cohen, J. (2004). Managing design for market advantage: Protecting both form and function of, Design Management Review; Winter 2004. pp. 80.
- Comadena, M .E. (1984). Brainstorming groups: Ambiguity tolerance, communication apprehension, task attraction, and individual productivity. Small Group Behavior. 15 (2) pp. 251-264
- Comisión Europea (2000). Towards and European Research Area. Science, Technology and Innovation. Key figures. EUR 19396. Bruselas.
- Comisión Europea. (1995). Libro verde de la Comisión. COM (95), pp.688, vol. 12.
- CONACyT. (2001). Encuesta nacional de innovación, 2001. México.
- CONACyT. (2006). Encuesta nacional de innovación, 2006. México.
- CONACyT. (2001). Programa especial de ciencia y tecnología 2001-2006. México.
- CONACyT. (2005). Estatuto orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México.
- CONACyT. (2007). Programa especial de ciencia y tecnología 2007-2012. México.
- Confederación de la Pequeña y Mediana Empresa Aragonesa. CEPYME-ARAGÓN. Herramienta de Autodiagnóstico Tecnológico. <http://www.autodiagnostico.conectaPyME.com/>. Fecha de consulta: 7.06.2006
- Contreras, O. (2005). Cadena de suministros y proveedores locales en Ford Hermosillo. Fundación México Estados Unidos para la Ciencia – El Colegio de Sonora (FUMEC).

- Converso, L. (2007). Los retos del sector automoción en su avance hacia la innovación tecnológica. Foro INDECO y Microsoft pp. 67-72.
- Cooper, R. (1983). The new product process: an empirically-based definition scheme, *R&D Management*, vol. 13, nº 1, pp. 1-13.
- Cordero, R. (1991). Managing for speed to avoid product obsolescence: A survey of techniques, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 8; pp. 283-294.
- Córdoba, E. (1999). TRIZ: Une manière innovante de résoudre les problèmes d'Ingénierie. 1999, Instituto Nacional Politécnico de Toulouse: Francia.
- Corona, L. (2005). México: El reto de crear ambientes regionales de innovación, CIDE-FCE, México.
- Corso, J. and Pellegrini, B (2007). Continuous and discontinuous innovation: Overcoming the innovator dilemma, *Creativity and Innovation Management*, 16 (4), 333-47.
- Costa, J (1994). La imagen Global, Ediciones Ceac, Barcelona.
- Costa, J. (2003). Diseñar para los ojos: Identidad corporativa. Medellín: Universidad De Medellín. 182 p. ISBN: 99905-0-314-1
- COTEC. (1999). Temaguide. Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para empresas. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- COTEC. (2002). Innovación tecnológica. Ideas básicas colección: Innovación práctica. Fundación Cotec. Madrid.
- COTEC. (2004). Papel de las administraciones en la gestión empresarial de la innovación Colección Innovación Practica Perspectivas de futuro. Fundación Cotec. Madrid.
- COTEC. (2006). Informe Cotec 2006, Tecnología e innovación en España, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- Cowan, R. and Van der Paal, G. (2000). Innovation policy in a knowledge-based economy. European Commission. Brussels.
- Craig, J. y Dibrell, C. (2006). The natural environment, innovation, and firm performance: A comparative study. *Family Business Review*, 19 (4), 275.
- Craig, J.B.L. and Moores. K, 2006. A 10-year longitudinal investigation of strategy, systems, and environment on innovation in family firms. *Family Business Review*, 19 (1).
- Crépon, B. (1998). Research, innovation, and productivity: an econometric analysis at the firm level. National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Crilly, N. and Moultrie, J. and Clarkson, P.J. (2004). Seeing things: Consumer response to the visual domain in product design. *Design Studies*, Vol. 25, nº 6, pp. 547-577.
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16 (2), pp. 297-334.
- Cross, N. (2003). Métodos de diseño. Editorial Limusa Wiley.
- Cross, N. (2007). Forty years of design research. *Design Studies*, Volume 28, Issue 1, January 2007, pp. 1-4.
- Cross, N. and Roozenburg, N. (1992). Modeling the design process in engineering and in architecture. *Journal of Engineering. Design*, 3,4.
- Cross, N. (1999). Métodos de diseño, estrategias para el diseño de productos. España, Editorial Limusa Wiley

- Crow, K. (2001). Product development strategic orientation. DRM Associates. California. Estados Unidos.
- Cuervo, A. (2003). La creación empresarial, en: De empresarios y directivos. Creación de empresas. Entrepreneurship. Homenaje al profesor José María Vecina Vergés, Universidad Autónoma de Barcelona, Servicio de Publicaciones, pp. 49-73.
- Cytowic, R. (1989). Synaesthesia: A union of the senses. New York: Springer.
- Daft, R. (2007). Teoría y diseño organizacional. Cengage Learning Editores 9ª edición.
- Dahan, E. and Hauser, J. (2000). Managing a dispersed product development process. Handbook of Marketing. Ed. Barton Weitz y Robin Wensley.
- Damanpour, F. (1992). Organizational size and innovation. Organization Studies, 13, 375-402.
- Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competences. Strategic Management Journal, 23, pp. 1095–1121.
- De Bono, E. (1967). The use of lateral thinking. Penguin McGraw-Hill, London.
- De Bono, E. (1986). Six thinking hats. Viking, London.
- De Bono, E. (1992). Serious creativity: Using the power of lateral thinking to create new ideas. New York Harper Business
- Deloitte. (2010). Índice global de competitividad en manufactura 2010. Council on Competitiveness
- Denzin, N. (1986). The research act: A theoretical introduction to sociological methods: 3º Edition. New York: Mc Graw Hill.
- Design innovation group (1986). Design-base innovation in manufacturing industry principles and practices for successful design and production. Report DIG-02. Milton Keynes Design Innovation Group. The Open University. January. GB.
- Dixon, J. and Duffey, M. (1990). The neglect of engineering design. California Management Review, Vol. 32, nº2; pp.9-23.
- Dogson, M. (2000). The management of technological innovation: An international and strategic approach. Nueva York Oxford University Press.
- Dosi, G. and Freeman, C. and Nelson, R., et al. (eds.) (1998). Technical change and economic theory, Pinter Publishers, London.
- Drejer, I. (2002). Situation for innovation management: towards a contingency model, European Journal of Innovation Management, vol. 5, nº 1, pp. 4-17.
- Drucker, P. (1995). La gestión en un tiempo de grandes cambios. Edhasa.Madrid.
- Drucker, P. (1998). The discipline of innovation en Harvard Business Review, vol. 1 noviembre/diciembre pp. 3-8.
- Dussel, P. (1997). Economía de la polarización. Teoría y evolución del cambio estructural de las manufacturas mexicanas (1988-1996) UNAM-JUS, México.
- Dutrénit, G. (2000). Learning and knowledge management in the firm, EUA: Edward Elgar.
- DZ. (1995). Manual de gestión de diseño, Centro de Diseño Industrial, Diputación Foral de Biskaia, España. ISBN 84-7752-185-9.
- Ehrlenspiel, K. and Dylla, N. (1993). Experimental investigation of designers thinking methods and design Procedures. Journal of Engineering Design 4(3), pp. 201-202.

Encuesta Nacional de Innovación [ENI] (2001) CONACyT, México.

Encuesta Nacional de Innovación [ENI] (2006) CONACyT, México.

Entrialgo, M. y Fernández, E. y Vázquez, C. (2001) El efecto de las características de la organización en el comportamiento emprendedor. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 10 núm. 3, pp. 25-40.

Eppinger, S. and Salminen, V. (2001). Patterns of product Development Interactions. *International Conference on Engineering Design*. Glasgow.

Eppinger, S. and Whitney, E. (1994). A model-based method for organizing tasks in product development. *Research in Engineering Design*, vol.6; pp.1-13.

Escorsa, P. y Valls, J. (2003). *Tecnología e Innovación en la Empresa*. Ediciones de la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.

Ettlie, J. (2000). *Managing technological innovation*. John Wiley, New York.

Etzkowitz, H. and Carvalho, J., (2004). The rise of a triple helix culture – Innovation in Brazilian economic and social development, *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 2(3), pp. 159–171.

Etzkowitz, H., (2002). Networks of innovation: science, technology and development in the triple helix era, *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 1(1), pp. 7–20.

Etzkowitz, H., (1997). The Triple Helix: academy-industry-government relations and the growth of neo-corporatist industrial policy in the U.S., en S. Campodall Orto (ed.), *Managing Technological Knowledge Transfer*, EC Social Sciences COST A3, Vol. 4, EC Directorate General, Science, Research and Development, Brussels,

Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (1997). *The university in the global knowledge economy*, London, Continuum.

Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (1996). Emergence of a Triple Helix of university-industry-government. *Relations Science and Public Policy*, vol. 23, pp. 279-286.

European Commission. (2004). *Innovation management and the knowledge-driven economy*. ECSC-EC-EAEC, Brussels-Luxembourg.

Evbuomwan, N. F. O., et al, (1995) A Survey of design philosophies, models, methods and systems, *Journal of Engineering Manufacture*, Part B, pp. 305.

Faisal, M. and Banwet, D. and Shankar R. (2007). Supply chain risk management in SMEs: analyzing the barriers, *International Journal of Management and Enterprise Development*, Vol. 4, No. 5, pp. 588-607.

Feldman, R. (1999). *Psicología*. México: McGraw-Hill.

Feldt, L. (1980). A test of the hypothesis that Cronbach's alpha reliability coefficient is the same for two tests administered to the same sample. *Psychometrika*, 45, pp. 99-105.

Feldt, L. and Woodruff, D. and Salih, F. (1987). Statistical inference for coefficient alpha. *Applied Psychological Measurement*, 11 (1), pp. 93-103.

Fernández, E. (1996). *Innovación, tecnología y alianzas estratégicas*. Editorial Civitas, Madrid.

Fernández, I. (2002). *El sistema Valenciano de innovación*. Sala de lectura CTS+I de la OEI. España; pp. 36.

Fernández, L. y Rodeiro, D. (2003). La competitividad de la empresa gallega ante el siglo XXI, em E. Genesca, D.U. Caballeras, J.L. Guayarte y C. Vergés [coord.]: Creación de empresas. Entrepreneurship. Universidad Autónoma de Barcelona, Servicio de Publicaciones.

Fine, C. and Whitney, D. (1996). Is the make-buy decision process a core competitiveness?. Working paper. Cambridge, MA: MIT Center for Technology, Policy, and Industrial Development. http://imvp.mit.edu/papers/96/Make_Buy.pdf

Finegold, D. y Wagner, K. (1998). The search for flexibility: Skills and workplace innovation in the German Pump Industry" British Journal of Industrial Relations. No 36, vol. 3, pp. 497-487.

Follis, M. and Enrietti, A. (2001). Improving performances at the second tier of the automotive supply chain a draft case study of an innovative initiative in the Italian car industry. Actes du GERPISA n° 33.

Formento H. and Braidot, N. and Pittaluga J. (2005) Programa No. 20 de Uni-desarrollo: Mejoramiento continuo para PyMEs a partir del diagnóstico y análisis de problemas crónicos.

Forrest, J. (1991). Models of the process of technological innovation. Technology Analysis & Strategic Management, vol. 3, n°. 4, pp. 439-453.

Fossas, O. y .Lopez, J. (2010). Cooperation with suppliers as a source of innovation. African Journal of Business Management, vol. 4, n° 16, pp. 3491-3499.

Foster, R. (1986). Innovation: the attacker´s advantage. Summit Books, Nueva York [vc (1987): Innovación: la estrategia del triunfo. Folio, Barcelona].

Foster, R.N. and Kaplan, S. (2001). Creative destruction: Why companies that are built to last underperform the market and how to successfully transform them. Doubleday/ Currency.

Freeman, C. (1994). The "National System of Innovation" in historical perspective, Cambridge Journal of Economics, 19(1), February pp. 5-24.

Freeman, Ch. (1975). La teoría económica de la innovación industrial. Alianza. Madrid.

Freeman, Ch. (1998). The economics of technical change. Archibugi, D. y J. Michie (eds.), Trade, Growth and Technical Change, pp. 463-514, Cambridge University Press.

Freeman, Ch. and Clark, J. and Soete, L. (1982). Desempleo e innovación tecnológica. Ministerio de Trabajo, Madrid.

Freeman, Ch. and Perez, C. (1988). Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior, in: G. Dosi et al. (Eds) Technical Change and Economic Theory (London, Frances Printer).

Freund, J. (1998). Estadística, Prentice Hall, Madrid.

Frías, J. y O'Brien C. (2003) Innovation and competitiveness through the design of new products in Mexican SME's, ponencia presentada en el X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 22 al 24 Octubre México.

Fritz, R. (1989). The path of least resistance. New York. Columbine.

Fujimoto, T. (2001). The Japanese's automobile parts supplier system: the triplet of effective inter-firm routines International Journal Automotive Technology and Management, vol. 1, no. 1.

Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (1998). El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones. Madrid.

Furman, J. and Porter, M. (2002). The determinants of national innovative capacity, Research Policy, Vol. 31, pp. 899-933.

Galanakis K. (2006). Innovation process. Make sense using systems thinking. Technovation No. 26, pp.1222-1232.

- Galbraith, J. (1973). *Designing complex organizations*, Addison-Wesley Reading.
- Galbraith, J. (1980). *El nuevo estado industrial*, Ariel, Barcelona.
- García, A. and Jaumandreu, J. and Rodríguez, C. (2002). *Innovation and jobs: evidence from manufacturing firms*, mimeo, Universidad Carlos III de Madrid. Accesible en <http://www.eco.uc3m.es/IEFF>.
- García, M. y Cloquell, V. (2001). *Metodología del diseño industrial*. Editorial de la UPV, Valencia.
- Gate, J. y Vitrac, J. (1994). *La estrategia de producto y diseño en el plan de marketing*. Barcelona: Gestión 2000 S.A.
- Gardner, H. (1993). *Creative minds. An anatomy of creativity*, ed. Inc. Basics Books. Trans. Mentas creativas. Barcelona. Paidós. New York.
- Gee, S. (1981). *Technology transfer, innovation & international competitiveness*, Wiley & Sons, New York.
- Gentner, D. (1983). *Structure – mapping: A theoretical framework for analogy*. *Cognitive Science*, Vol. 7, pp. 155-170.
- Geschka, H. and Hübner, H. (1992). *Innovation strategies: Theoretical approaches, experiences, improvements*. Jerusalem, Israel, / edited by horst geschka and heinz hübner. Paper presented at Proceedings of the Seventh International Conference on Innovation Strategies.
- Glynn, S., LAW, M. and Doster, E. (1998). *Making text meaningful: The role of analogies learning from text across conceptual domains*, Cynthia R. Hynd (Eds.), Cap. 9º, pp.193-208.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, (2007). *Plan nacional de desarrollo 2007 – 2012*. México: Presidencia de la República, pp.111-113.
- Gobierno del Estado de México (2005) *Plan de desarrollo del Estado de México 2005-2011*; Gobierno del Estado de México; www.edomexico.gob.mx, México, pp. 69-88.
- Godet, M. (1997). *Manuel de prospective stratégique, tome 2: L'art et la méthode*, Dunod, Paris.
- Goldschmidt, N. and Beth, G. (2001). *The effect of organizational size of customer satisfaction*. *Journal of Quality Management*.
- Gómez -Senent, E. (1986). *Diseño industrial*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Gómez -Senent, E. (1998). *La ciencia de la creación de lo artificial*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Gómez, A. & González, J. (2006). *Innovación y nuevas tecnologías en las PyMEs de Galicia. los sectores textil y conservero*. *Revista Galega de Economía*, diciembre, año/vol. 15, número 002 Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España pp. 1-19.
- Gomis, J. y Hernandis, B. (2000). *Red temática productos industriales. Diseño, fabricación, comunicación. Introducción. Técnicas de diseño*; Módulo E-1, Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, pp.107
- González, M. y Mandado, E. (1999). *La innovación tecnológica y su gestión*. MARCOMBO, S.A.A.G. Barcelona. España.
- Goodhue, D. and Wybo, M. and Kirsch, L. (1992). *The impact of data integration on the costs and benefits of information systems* *MIS Quarterly*, Vol. 6 nº 3; pp. 239-310.
- Gordon, W. and Prince, J. (1961). *Synectics: The development of creative capacity*. Wiley, New York.
- Grande, E. y Abascal E., (1994): *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. Esic, Madrid.

- Grilches, Z. (1990). Patents statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*. Instituto Catalán de Tecnología. Test de innovación Empresarial ICT. <http://www.ictnet.es/esp/comunidades/innova/documentos/files/6.pdf>. Fecha de consulta: 26.05.2006.
- Guerra, D. (2005). Metodología para dinamizar los sistemas de innovación. IPN, México.
- Guerrero, C. (2006). Determinantes del crecimiento económico en México, 1929-2003 una perspectiva poskeynesiana. *Investigación Económica*, No 255, pp. 127-158.
- Guerrieri, P. (1996). *Inter industry differences in technical change and national patterns of technological accumulation*. Oxford University Press.
- Guilford, J. P. (1980). La creatividad. En A. Beaudot, *La creatividad* (págs. 19-34). Madrid: Narcea S.A.
- Guilford, J. P. (1986). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Barcelona: Paidós.
- Haeussler C., Patzel, H., Zahra, S. A. (2012) Strategic alliances and product development in high technology new firms: The moderating effect of technological capabilities. *Journal of Business Venturing* 27. 217–233
- Håkansson, H. and Snehota, I. (1995.). *Developing relationships in business networks*. London: Routledge.
- Hall, A, and Sulaiman, R (2003). Institutional learning and innovation: origins and implications for future research and capacity building. *Post-harvest innovations in innovation: reflections on partnership and learning*. A. Hall, B. Yoganand, R. Sulaiman and N. Clark. Andhra Pradesh, CPHP, South Asia, pp. 147-154.
- Hamel, G. (2000). *Lidereando la revolución*. Harvard Business School Press. Barcelona. Ediciones Gestión 2000.
- Hansén, S. and Wakonen J. (1997). Innovation, a winning solution?, *Technology Management*, vol. 13, No. 4, 1997, pp. 345-358.
- Hausman, A. (2004). Innovativeness among small businesses: Theory and propositions for future research. *Industrial Marketing Management*, 34, 773-82.
- Hatre, A. (2007). *Sistemas integrados de gestión*. España.
- Helmer O. (1983). *Looking forward: A guide to futures research*, Sage publications.
- Henderson, R. and Clark, K. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms, *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, pp. 9-30.
- Hernández, A. (2005). El mercado de partes y componentes de automoción en México. Instituto Español de Comercio Exterior, Noviembre, México.
- Hernández, E. (2004) Desarrollo demográfico y económico de México 1970-2000-2030; Serie Metas Milenio, Consejo Nacional de Población (CONAPO), Secretaría de Gobernación, México, pp. 53-59
- Hernandis, B. e Iribarren, E. (1999). *Diseño de nuevos productos: Una perspectiva sistémica*. Universidad Politécnica de Valencia, DL Valencia.
- Hidalgo, A. and Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Ediciones Pirámide, Madrid.
- Hidalgo, A. y Pavón, J. (1997). *Gestión e innovación. Un enfoque estratégico* Madrid: Ediciones Pirámide.
- Hill, T.J. (2000). *Manufacturing strategy – text and cases*. McGraw Hill.
- Hinrichsen, C. y Villela, A. et al. (2003). "Educación del diseño basado en Competencias: un aporte a la competitividad. http://www.duoc.cl/escuelas/documentos_dise/publicacion_99.pdf

- Hobday, M. (2005). Firm-level innovation models: Perspectives on research in developed and developing countries, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 17, n° 2, pp. 121-146.
- Holtzblatt, K. and Beyer, H. R. (1995). Requirements gathering: The human factor. *Communications of the ACM*, Vol. 38(5), pp. 31-32.
- Hooks, I. y Farry, C. (2001) Customer-centered productos: Creación de productos de éxito a través de smart necesidades de gestión, AMACOM, American Management Association. New York, pp.157-167.
- Horbach, J. (2008). Determinants of environmental innovation—New evidence from German panel data sources. University of Applied Sciences Anhalt, Germany. *Research Policy* 37, pp. 163–173.
- Hubka, V. (1980). *Principles of engineering design*. Butterworth Sc.
- Hubka, V. (1983), Design tactics = Methods + Working principles for design engineers. International Conference on Engineering Design, ICED, Kobenhavn, 15-18 August 1983, pp. 16-34.
- Huseman, R. and Miles, E. (1988). Organizational communication in the information age: Implications of computer-based systems, *Journal of Management*, vol. 14, n° 2; pp. 181-204.
- ICEX. (2005). El mercado de partes y componentes de automoción en México. Notas sectoriales. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en México.
- IMD. (2008). *IMD World Competitiveness Yearbook 2008*: www.imd.ch/wcc
- IMD. (2009). *IMD World Competitiveness Yearbook 2009*: www.imd.ch/wcc
- IMD. (2010). *IMD World Competitiveness Yearbook 2010*: www.imd.ch/wcc
- IMD. (2011). *IMD World Competitiveness Yearbook 2011*: www.imd.ch/wcc
- INA. (2006). El sector de autopartes en México: Importancia del sector. Industria Nacional de Autopartes, A. C.
- INE. (2003). *Innovación tecnológica en las empresas. Metodología*.
- INEGI. (2004). Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos. Censos Económicos 2004. México: INEGI.
- INEGI. (2005). La industria automotriz en México. Edición 2005. INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información.
- Innovarium. (2003). *Innovación tecnológica en la economía del conocimiento. Competitividad y Sociedad Red*. [En red]. Disponible en: <http://www.innovarium.com/Innovacion/innovacion%20tecnologica.htm>
- International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (IOMVM), 1997-2009.
- International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (IOMVM), 2011. <http://oica.net/wp-content/uploads/all-vehicles-2011-provisional.pdf>
- Isoba, O. (2006). TRIZ o La teoría de resolución de los problemas inventivos. [cited; Available from: <http://www.monografias.com/trabajos55/resolucion-problemas-inventivos/resolucion-problemasinventivos.shtml>.]
- Issing, L. J. (1990). Learning from pictorial analogies. *European Journal of Psychology of Education*, Vol. 5, n° 4, pp. 489-499.
- Ivñez J. (1997). *Perspectivas y evolución del diseño industrial en la empresa*, Congreso CEPADE, XXV Aniversario, Madrid.

- Ivanez, J. (2000). La gesti3n del diseño en la empresa. Series Mc Graw Hill De Management, Mc Graw Hill. Madrid.
- Jennings, P and Beaver, G. (1997). The performance and competitive advantage of small firms: a management perspective. *Internacional Business Journal*. Vol. 15 N 2.
- Jones, C. (1982). *Métodos de diseño*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Jones, J. (1997). *Design Methods*. John Wiley & Sons.
- Julien, P and Raymond, L. (1999). Types of technological scanning in manufacturing SMEs: an empirical analysis of patterns and determinants. *Entrepreneurship & Regional Development*, 11, pp.281-300.
- Jurado, A. y Vivar, V. (1997). Programa de apoyo a la micro y pequeña empresa. Estrategias para el impulso de la vinculaci3n Universidad-Empresa. Palln C., vila G. eds. 3er Congreso Nacional de Vinculaci3n, ANUIES, Cuernavaca, Morelos. 27 y 28 de Enero 1997, pp. 409-430.
- Kaiser, H. & Caffrey, J. (1965). Alpha factor analysis. *Psychometrika*, 30 (1), pp. 1-14.
- Kamien, I. y Schwartz, L. (1989). *Estructura de mercado e innovaci3n*, Alianza Editorial, Madrid.
- Kaplan, R., and Norton, D. (1996). *Cuadro de mando integral*. HBS Press.
- Kaplan, S. (1996). *An introduction to TRIZ, the Russian theory of inventive problem solving*: Ideation International, Inc.
- Kauffman, S. (2001). El desarrollo de las micro pequeñas y medianas empresas: un reto para la economía mexicana. [En línea www.uv.mx/iiesca/revista2001-1/empresas.html] [Accesado el 4 junio 2008).
- Keane, M. (1997). What makes an analogy difficult?. The effect of order and causal structure on analogical mapping. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Vol. 23, n 4, pp. 946-967.
- Khalil, T. (2000). *Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation*. USA: McGraw-Hill.
- Khalil, T. and Bayraktar, B. (1994). Strategic issues affecting an international technology transfer. *Management of Technology IV*. Institute of Industrial Engineers pp. 329-338 Miami, USA.
- King, N. y Anderson, N. (2003). *C3mo administrar la innovaci3n y el cambio. Guía crítica para organizaciones*. Thomson Editores, Madrid.
- Kleinknecht, A. (2000). *Determinants of innovation: the message from new indicators*. Palgrave, Houndmills England.
- Kline, S. and Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation, en *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Editado por Landau, R. y Rosenberg, N., Washington, D.C., National Academy Press, pp. 275-305.
- Klomp, L. and Van Leeuwen, G. (2000). Linking innovation and firm performance, paper presented at the conference on Innovation Indicators and Innovation Policy, Sophia Antopolis, France, 23-24 November 2000.
- Knight, K. (1967). A descriptive model of the innovation process, *Journal of Business*, vol. 39, pp. 478-496.
- Kosacof, B. and L3pez, A. (2000). Cambios organizacionales y tecnol3gicos en las pequeñas y medianas empresas. *Repensando el estilo de desarrollo argentino*. Revista de la escuela de economía y negocios Ao II No 4.

- Kotha, S. and Swamidass, P. (2000). Strategy advanced manufacturing technology and performance: Empirical evidence from U.S. manufacturing firms. *Journal of Operations Management*, vol. 18 (2), pp. 257-277.
- Kotler, P. and Armstrong, G. (1994). *Principles of marketing*. Prentice Hall.
- Kotonya, G, y Sommerville, I. (1998). *Ingeniería de requisitos: Procesos y técnicas*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Koufteros, X. and Vonderembse, M, and Doll, W. (2002). Integrated product development practices and competitive capabilities: the effects of uncertainty, and platform strategy, *Journal of Operations Management*, Vol. 20, No 4, Agosto, pp.331-355.
- Kuczmarsi, T. (1997). *Innovación*. Editorial Mc Graw Hill. Colombia.
- Kusunoki, K. (1997). Incapability of technological capability: A case study on product innovation in the Japanese facsimile machine industry, *J. Production Innovation Management*.
- Lall, S. (1999). Technological capabilities and industrialization, *World Development*, Elsevier, vol. 20(2), Febrero. pp. 165-186.
- Lam, A. (2002). Los modelos sociales alternativos de aprendizaje e innovación en la economía del conocimiento. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, Marzo 2002 - Número 171. www.campusoei.org/salactsi/lam.pdf
- Lam, A. (2005). Organizational innovation, *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press.
- Lambert, D. (2001). The supply chain management and logistics controvers. Editado por A. M. Brewer, et al; en "Handbook of logistics and supply chain management". Elsevier Science Ltd.
- Landabaso, M. and Oughton, C. and Morgan, K. (2000). La política regional de innovación en la UE en el inicio del siglo XXI. *Revista Valenciana d'Estudis Autònoms*, no 30. pp. 65-102.
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi*. Ariel. Barcelona.
- Larkin, J., Simon, H. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth a thousand words, *Cognitive Science*, Vol. 11.
- Lazo, M. (1990). *Diseño industrial. Tecnología y utilidades*. Editorial Trillas. México.
- Ledesma, R y Molina, G. (2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *PsicoUSF*, dez, vol.7, no.2, pp.143-152. ISSN 1413-8271.
- Lerdhal, E. (1999). A conceptual model for a visionary approach to design. Department of Product Design Engineering. Alemania.
- Lerma, A. (2001). *Guía para el desarrollo de productos. Un enfoque global*. Editorial Thompson.
- Leverick, F. and Cooper, R. (1998). Partnerships in the Motor Industry: Opportunities and risks for suppliers, *Long Range Planning*, vol. 31, nº 1, pp. 72-81.
- Leydesdorff L. and Etzkwitz H. (1998). The Triple Helix as a model for innovation studies, *Science & Public Policy*, 25(3), pp. 195–203.
- Liberatore, M. and Titus, G. and Varano, M. (1990) Modelling the adoption of advanced manufacturing technology by small firms, *International Small Business Journal*, vol. 8,num 2, pp. 48-57.
- Lieberman, M. and Montgomery, D. (1988). First-mover advantages. *Strategic Management Journal*, 9, pp. 41-58.
- Lingren, H. (1965). Creativity, brainstorming and orneriness: a cross-cultural study. *The Journal of Social Psychology*, Vol. 67 pp23-30

Linstone, H. and Turrof, M. (1975). The Delphi method, techniques and applications, Addison wesley publishing.

Liu, J. and Li, CF. (2007). Innovative principle study and application of modern product design ideas. Proceedings of the International Conference on Mechanical Engineering and Mechanics, vol. 1 and 2, pp. 274-277.

Lloveras, Macià, J. (2008), Proyectos de diseño conceptual de ingeniería de producto. Actas del XII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Ed. 1001 Ediciones, Zaragoza 9 al 11 de Julio. Artículo completo: IP.9; pp. 557-65.

Lloveras, Macià, J. (2007). Creatividad en el diseño conceptual de ingeniería de producto. Revista Creatividad y Sociedad, Madrid - www.creatividadysociedad.com, marzo No 10 pp. 133-145.

Lloveras, Macià, J.; Pons Puiggrós, L. (2005), Ingeniería y diseño industrial en el diseño complejo de producto, Actas del IX Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Universidad de Málaga y AEIPRO. Málaga, 22-24 de Junio de 2005. Ed. Dpto. de Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos. Comunicación: CD-ROM: 095.pdf. pp. 167-167.

López, D. (1999). La metodología Triz y su impacto en la innovación industrial en México.

López, M. (2000). Una aproximación empírica a las características de la cooperación exportadora en el caso Español, ICE, nº 788, pp. 19-33.

López, S. y Merino C. (2005). Innovación en la práctica: características comunes en empresas excelentes. Revista de empresa No12 Abril Junio pp. 46-59 Universidad de Mondragón, España.

Lobach, B. (1991). Diseño industrial. Barcelona. Gustavo Gili

Lundvall, B. (1992). National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning, Pinter, London and New York.

Mackay, R. and Horton, D. (2003). Institutional learning and change in the CGIAR. Summary Record of the Workshop held at IFPRI, Washington DC, February 4-6. IFPRI Impact Assessment Discussion Paper No. 18, IFPRI.

Maldonado, T. (1981). El diseño industrial reconsiderado. Colección Punto y Línea. Editorial Gustavo Gili, S. A. Barcelona.

Malerba, F. y Orsenigo, L. (1993). L'accumulazione delle capacita' tecnologiche nell'industria italiana (1969-1984), en Filippini (ed.) Innovazione tecnologica e servizi alle imprese, Franco Angeli.

Mandado, E. y Fernández, J. (2003). La innovación tecnológica en las organizaciones. Editorial Thomson. Madrid.

Mandado, E. y Ruiz, M. (1989). La innovación tecnológica y su gestión. Nº 25 Colección Productiva. Editorial Marcombo.

Maña, J. (1972). Diseño industrial. Separata de "Enciclopedia Espasa-Calpe" Extensión 1970-72, Barcelona.

March, I. (1996). Parques tecnológicos en el mundo: indicadores de resultados. Información Comercial Española, Nº 754, pp. 162-174.

Márquez, A. y Pérez, L. (2007). Estudio de los factores intervinientes en el proceso innovativo de las PyME metalmecánicas. Revista Espacios. Vol. 28 (2). México.

Mayer, R. (1983). Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Barcelona: Paidós.

Maza, A. (1997). Reflexión sobre las causas de la mortandad de la micro y pequeña empresa. UNAM-CIICH, Colección Alternativas, 1997, pp. 90- 91. México.

- McGregor, J. (2007). The world's most innovative companies, BusinessWeek The McGraw-Hill Companies Inc. May 4. Disponible en: http://www.businessweek.com/innovate/content/may2007/id20070504_051674.htm. Consultada el: 27-07-2009.
- McGuigan, F. J. (1984). Psicología experimental. México: Trillas.
- Méndez, J. (1996). Economía y la empresa. Editorial Mc Graw-Hill, México.
- Mercado, S. (1997). Administración aplicada 2ª Parte. Limusa. México.
- Merino, C. and Lautenschlager, G. (2003). Comparación estadística de la confiabilidad Alfa de Cronbach: Aplicaciones en la medición educacional y psicológica, Revista de Psicología de la Universidad de Chile Vol. XII, N° 2, pp. 127-136.
- Meza, L. y Mora, A. (2005). Trade and private R&D in México, Economía Mexicana, Vol. XIV, No. 2, pp. 157-183.
- Michalko, M. (2000). Cracking creativity. Barcelona: Gestión 2000.
- Micheli, J. (1994) Globalización y producción de automóviles en México, UNAM, México.
- Miltenburg, J. (2008). Setting manufacturing strategy for a factory-within a factory. International Journal Production Economics 113. Pp. 307 - 323.
- Minguella, M. (1985). Diseño industrial e innovación tecnológica en la pequeña y mediana industria. Colección temas de diseño. Centro de diseño Industrial de Barcelona (BCD). Barcelona.
- Minguella, M. and Balaña, A. (1984). La transferencia de tecnología, Enciclopedia de Dirección y Administración de la Empresa, Orbis, Barcelona.
- Mínguez, R. (2010), Cooperación para la internacionalización como estrategia», Economía Industrial, n° 375, pp.113-123.
- Ministerio de Economía. (2000). Informe: Las PYME en España 1996/2000. Madrid: Secretaría de Estado de Economía, de la Energía y de la Pyme.
- Modi, B. and Mabert, V.A. (2007). Supplier development: Improving supplier performance through knowledge transfer, Journal of Operations Management, vol. 25, n° 1, pp. 42-64.
- Moenaert, R. and Souder, W.E. (1994): R&D marketing integration mechanisms, communication flows integration mechanisms, communication flow, and innovation success, Journal of Product Innovation Management, Vol. 11; pp. 31-45.
- Molina, H. y Conea, F. (2000). Innovación tecnológica y competitividad empresarial, Publicaciones Universidad de Alicante.
- Montaña, J. (1989). Diseño y marketing de nuevos productos. La gestión del diseño en la empresa industrial. Tesis doctoral Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona.
- Montaña, J. y Moll, I. (2001) Diseño: rentabilidad social y rentabilidad económica. Ministerio de Ciencia y Tecnología Fundación BCD. Madrid-Barcelona.
- Montaña, J. y Moll, I. (2003). Guies de gestió de la innovació. Desenvolupament de producte: la gestió del disseny. Generalitat de Catalunya. CIDEM. Barcelona.
- Montenegro, A. (1998). El sector de automoción. La punta de lanza de la industria española. Informar sobre innovación Fundación COTEC pp. 157-160 Madrid.
- Morcillo, P. (1997). Dirección estratégica de la tecnología e innovación: Un enfoque de competencias. Editorial Civitas, Madrid.

- Mortimore, M. y Barrón, F. (2005). Informe sobre la industria automotriz mexicana. Serie Desarrollo Productivo, núm. 162, CEPAL. Publicación de las Naciones Unidas ISSN impreso 1020-5179; ISSN electrónico 1680-8754.
- Mulet, J. (2005). Innovación, innovación tecnológica y la i minúscula. Situación en España Revista BIT No 152 Ago-Sep pp. 36-40 Madrid.
- Munari, B. (1983). ¿Cómo nacen los objetos? Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- Munari, B. (2000). Diseño y comunicación visual: contribución a una metodología didáctica. Editorial Gustavo Gili, S. A. (GG Diseño). Barcelona.
- Munch, L. y García, J. (1995). Fundamentos de administración. Trillas México.
- Navas, J. (1994). Organización de la empresa y nuevas tecnologías, Ed. Pirámide, Madrid.
- Nehrt, C. (1998). Maintainability of first mover advantages when environmental differ between countries, Academy of Management Review, vol. 23, Issue 1, pp. 77-99.
- Nelson, R. (1993). National innovation systems. A comparative analysis, Oxford University Press, N.Y.
- Nelson, R., (1998). El ambiente cambiante para "Aprender de los demás", trabajo presentado en la Reunión sobre Difusión, Asimilación y Uso de la Tecnología en las Empresas, Banco Interamericano de Desarrollo, 9 y 10 de febrero de 1998, Washington, D.C.
- Nieto, M. (2003). La investigación en dirección de la innovación, Madri+d, nº 16, abril-mayo, en: <http://www.madrimasd.org/revista/revista16/tribuna2.asp>, acceso Noviembre 2007.
- Nieto, M. (2003). Las PyMEs familiares en España. ¿Qué nos dicen los datos?, Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, vol. 9, N°. 2, pp. 115-128.
- Novelo, J. y Frías, J. (2002). El papel del diseño en la innovación y la competitividad. Revista Mexicana de Dirección y Economía de la Empresa, vol. 11 no. 4, pp. 40-52.
- Nueno, P. (2003). La competitividad del sector del automóvil en España: Bases para un Libro Blanco Fundación Instituto para la Seguridad del Automóvil.
- Nussbaum, B (2008). Innovation ideas from Davos. Business Week Magazine.
- Ocampo, J. y Baraja, R. (2003) Una década de luces y sombras. América Latina y el Caribe en los años noventa. Libros de la CEPAL. N° 26.
- OCDE. (1994). Manual de Frascati. 5ª Edición.
- OCDE. (1997a). National Innovation Systems, www.oecd.org.
- OCDE. (1997b). The evaluation of scientific research: Selected experiences.
- OCDE. (1998). The global research village: How information and communication technologies affect the science system, science, technology and industry outlook.
- OCDE. (2005). Managing national innovation systems, France.
- OECD. (1992a). OECD Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data–Oslo Manual, Paris.
- OECD. (1992b). Technology and the Economy: The key relationship, OECD, Paris.
- OECD. (1997). Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data, Oslo Manual. (2ª ed.). Paris: European Commission Eurostat.

- OECD. (2000). OECD Small and medium enterprise outlook. Paris: OECD Publications Service.
- OIT. (2005). Tendencias de la industria automotriz que afectan a los proveedores de componentes, Programa de actividades sectoriales, Ginebra, pp. 1-170, disponible en <http://www.ilo.org/public/spanish/dialogue/sector/techmeet/tmtem05/tmtemr>. Pdf. consultado el 22 de julio de 2008.
- Olalde, Q. (2001). Las empresas de base tecnológica en México y fuentes de estudio sobre competitividad. América Latina en la historia económica. n°. 15 enero-junio. pp. 95-106. México.
- Olea, O. y González, C. (1988). Metodología del diseño, Ed. Trillas, México D.F.
- Olesen, J. (1992). Concurrent development in manufacturing. Institute for Engineering Design. Germany.
- Ortega, I. (2006). La innovación más cerca gracias a la gestión del conocimiento. Revista APD, Jun; (210) pp75-78 Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- OSLO MANUAL. (2005). The measurement of scientific and technological activities. Julio 5.
- Ottosson, S. (2002). Dynamic product development, Halmstad University. Sweden.
- Owens, D. (2000). Structure and status en design teams: implications for design Management. Design management journal. Vol. 1. 2000, Academic review.
- Pacheco, V. y Reyes, I. (2003). Visión empresarial de la ciencia y tecnología en el Estado de México. Encuesta de opinión, ponencia presentada en el X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 22 al 24 Octubre México.
- Padilla, R. (2007). Principios de macroeconomía. Pearson Prentice Hall, Madrid.
- Padmore, T. and Schuetze, H. (1998). Modeling systems of innovation: an enterprise-centered view, Research Policy, n° 26, pp. 605-624.
- Pahl, G. (1996). Engineering design, Springer-Verlag.
- Palmisano, S. (2006). Ponencia en el programa de promoción y desarrollo de innovación en la PYME , PROinnonva. IBM The Global Ceo Study.
- Patterson, M. (1998). From experience: Linking product innovation to business growth, J. Prod. Innov. Management.
- Patterson, W. (1993). First mover advantages; the opportunity curve. Journal of Marketing Studies, vol. 30, 5, (September). pp. 759-777.
- Pavitt, K. (1984) Sectorial patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory, Research Policy, vol 13, num. 6 pp. 343-373.
- Pavitt, K. (2003). The process of innovation. Science and Technology Policy Research SPRU, University of Sussex, Paper no 89, Brighton.
- Pavón, J. (2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Ed. Pirámide, Madrid.
- Pavón, J. y Goodman, R. (1981). Proyecto MODELTEC. La planificación del desarrollo tecnológico, CDTI-CSIC, Madrid.
- Pearson, S. (1992). Using products archeology to understanding the dimensions of design decision making. SM Thesis, MIT Sloan School Management.
- PEP. Proyecto Educativo del Programa de Diseño Industrial. (2009). Comité curricular de programa de diseño industrial de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica Popular del Risaralda. Pereira, Risaralda. Editado por la UCPR.

- Pérez, P. y Oliver, R. (2006). El emprendedor en México: ingenio vs. Innovación. Primer Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. México.
- Peterson, R. (1994). A meta-analysis of Cronbach's coefficient alpha. *Journal of Consumer Research* 21 September, pp. 381-391.
- Piatier, A. (1987). Les innovations transsectorielles et la transformation des entreprises, Conferència sobre les Regions, la Innovació y la Tecnologia, ESADE, Barcelona.
- Pitarque, A. y Ruiz J. y Roy, J. (1998). Redes neuronales vs modelos estadísticos: simulaciones sobre tareas de predicción y clasificación, *Revista de metodología y Psicología Experimental*, Madrid, Vol. 19, N°3, pp. 387-398.
- Plaza, J. y Rufin, R. (2005). Un análisis de la influencia combinada de la capacidad comercial y de las tecnologías informativas (TIC) sobre las PyME españolas innovadoras. Departamento de Economía de a Empresa y Contabilidad. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). *Estadística española* Vol. 47, Núm. 160, 2005, págs. 501 a 537.
- Presidencia de la República, (2006). Sexto Informe de Gobierno. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Presidencia de la República, (2007). Primer Informe de Gobierno. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Presidencia de la República, (2008). Segundo Informe de Gobierno. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Presidencia de la República, (2009). Tercer Informe de Gobierno. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Presidencia de la República, (2010). Cuarto Informe de Gobierno. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Presidencia de la República, (2011). Quinto Informe de Gobierno. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Presidencia de la República, (2012). Sexto Informe de Gobierno. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Pont, X. (2007). Reflexiones para una nueva política industrial en Cataluña. 100 propuestas para el futuro de la industria catalana. CIDEM Generalitat de Catalunya, España.
- Portales, M. (1998). La gestión del diseño en las Pymes de la Comunidad Valenciana, PhD, UPV, Valencia.
- Porter, M. (1985). The value chain and competitive advantage, Chapter 2 in *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, New York, pp. 33-61.
- Porter, M. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*. March 2001. Reprint R0103D.
- Prahalad, C. and Ramaswamy, V. (2003). The new frontiers of experience innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(4), pp.12-18.
- Predica. (2003). Diseño industrial, guía metodológica. Fundación Pro dintec Centro Tecnológico para el Diseño y la Producción Industrial de Asturias, Gijón España.
- Prida, B. and Gutiérrez, G. (1995). Logística de aprovisionamientos: el cambio de las relaciones proveedor-cliente, un nuevo desafío para la empresa del siglo XXI McGraw Hill, Madrid.
- Pugh, S. (1991). Total design. Addison-Wesley Publishing Company.
- Quartey, P. (2001). Regulation, Competition and small and medium enterprises in developing countries, Centre on Regulation and Competition, Working Paper Series, University of Manchester, Retrieved 15/2/2007. Disponible en: <http://idpm.man.ac.uk/crc/>. Consultado el 12 de junio de 2007.
- Ramírez. P. (1997). Empresas competitivas. Una estrategia de cambio para el éxito. Mc Graw Hill Interamericana. México.
- Read, A., (2000). Determinants of successful organizational innovation: a review of current research. *Journal of Management Practice*, 1 (3), pp. 95-119.

- Reed, F.M. and K. Walsh, (2000). Technology acquisition and the changing face of manufacturing industry. *Industry and Higher Education*, Vol. 14, num. 4, pp. 224-234.
- Reed, F.M. and K. Walsh. (2000). Technological innovation and the small manufacturing supplier, Working Paper 491 to be presented at the British Academy Of Management Millennial Conference, (BAM 2000), Edinburgh.
- Rehner, J. (2004). *Netzwerken und kultur: Unternehmerisches handeln deutscher manager in Mexiko*, *Wirtschaft und Raum*, München, vvf, pp. 248.
- Ribeiro, D. (2001). La innovación en las PyMEs ante el nuevo entorno económico, *Papeles de Economía Española*, N°. 89-90, pp. 286-296.
- Ribeiro, D. (2003). Rendimiento de las PyMEs innovadoras, *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 12, N°. 3, pp. 119-132.
- Richbell, S., Watts, D. and Wardle, P. (2006). Owner managers and business planning in the small firm, *International Small Business Journal*, Vol. 24 No. 5, pp. 496-514.
- RICYT, (2001). El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología. Iberoamericanos/Interamericanos, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
- Rieple, A. (2004). Understanding why your new design ideas get blocked. *Design Management Review*. Winter 2004. pp.36.
- Riezebos, H. (1994). *Brand-added value*. Eburon Publishers. Delft.
- Rivera, J. and Ferras, X. (2006). Promoting innovation in SME's CIDEM, Ministry of Industry, Generalitat de Catalunya, Barcelona, Spain.
- Rizzoni, A. (1994). Technology and organization in small firms: An interpretative framework, *Revue d'Economie Industrielle*, No 67, 1º trimestre.
- Robbins, S. and Coulter, M. (2000): *Administración*, Prentice-Hall, México 6º edición.
- Robin, R. and Potter, S. (1993). The commercial Impacts of investing in design. *Design Studies* vol. 14, num. 2, pp. 171-193
- Roberts, E. (1984). *Gestión de la innovación tecnológica*. Clásicos COTEC.
- Roberts, E. and Berry, C. (1985). Entering new businesses: Selecting strategies for success, *Sloan Management Review*, vol 26, nº 3 pp. 317.
- Roberts, E.B. (1996): "Ideas generales sobre la gestión de la innovación tecnológica", *Gestión de la innovación tecnológica*. Vol. 2. Ed. COTEC, Madrid.
- Robertson, J. and Robertson, S. (2004). Gathering requirements and creativity tutorial, *Requirements Engineering Conference RE 2004*. Kyoto: IEEE Computer Society pp. 201-211.
- Robledo, J. (2009). Las relaciones Universidad-Empresa-Estado. Una reflexión sobre la experiencia antioqueña. Paper elaborado para la Cátedra LowMaus, Universidad Industrial de Santander. Editado por la UIS.
- Rodríguez, C. (1998). *Tecnología e industria: realidades alcanzables*. ESIC. México.
- Rodríguez, G. (1998). Políticas de ciencia y tecnología. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Rodríguez, G. (1980). *Manual de diseño industrial: curso básico VAM-A*. Gustavo Gili. México D.F.
- Rodríguez, J. (1996). *Cómo administrar pequeñas y medianas empresas*. 4ª Edición, Edita International Thompson Editores, México.

- Rojas, M. (2001). Tecnología. [en red]. Disponible en: http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/produccion1/tema2_1.htm Consultada el: 27-03-2008.
- Román, M. (2004). Programa fundamental para el desarrollo económico del Estado de México hacia el 2005 y de Competitividad: Visión 2020 Clúster Autopartes. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, México.
- Rosenberg, N. (1986). Inside en the Black box: Technology and economics. Cambridge University Press.
- Rothwell, R. (1989). Small firms, innovation and industrial change. *Small Business Economics* Vol. 1(1). pp. 51-64.
- Rothwell, R. (1991). Successful industrial innovation critical factors for the 1990s. Extended version of a paper presented to the Science Policy Research Unit's 25th Anniversary Conference: SPRU at 25: Perspectives on the Future of Science and Technology Policy. University of Sussex, 3-4 July.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process, *International Marketing Review*, vol. 11, n° 1. pp. 7-31.
- Rozga, L. (2007). Algunos modelos territoriales de innovación y su aplicación en México, RIDIT.
- Rubio, A. y Aragón, A. (2008). Recursos estratégicos en las PyMEs. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, N°. 1, vol. 17, pp. 103-126, ISSN 1019-6838.
- Ruiz Olabuenaga, J. (1998). Arte, técnica y sociedad en el diseño industrial. *Economía Industrial*, pp. 77-80, Madrid.
- Ruiz, C. (1995). Economía de la pequeña empresa. Hacia una economía de redes como alternativa empresarial para el desarrollo. Colección Ariel-Divulgación Editorial planeta. México.
- Saad, M. and Zawdie, G. (2005). From technology transfer to the emergence of a Triple Helix culture: The experience of Algeria in innovation and technological capability development technology. *Analysis & Strategic Management* Vol. 17, No. 1, pp. 89–103, March.
- Sachon, M. y Albiñana, D. (2004). Sector español del automóvil: ¿preparado para el e-SCM?. e-business Center Price Waterhouse Coopers & IESE.
- Saiz, M. y Lloveras, Macià, J. (2004), Técnica de innovación tecnológica aplicada al diseño de un componente en la industria del automóvil. Actas del VIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos y III IPMA - ICEC International Expert Seminar, Universidad del País Vasco y AEIPRO. Bilbao, 6-8 de Octubre de 2004. Ed. Publicaciones Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao, DIP-10, Comunicación: CD-ROM, 8pp.
- Salazar, A. (2007). Perspective of the technological innovation in the small and medium Mexican manufacturing companies. 9th Engineering & Product Design Education International Conference, Newcastle, UK. Vol. 1, pp.543-548, ISBN: 978-0-9553942-1-8.
- Salazar, A. (2008). Los aspectos del diseño industrial como método diferenciador de producto: caso pequeñas y medianas empresas mexicanas. XII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Zaragoza, España, 2008. Vol. 1, p.p. 237-244, ISBN: 978-84-936430-2-7.
- Salazar, M. and Holbrook, A. (2003). A debate on innovation surveys. Paper presented at the Conference in honor to Keith Pavitt "What do we know about innovation?" SPRU, University of Sussex, UK, November.
- Salminen, V. (2000). Strategic management of adaptive distributed product development of a mechatronic product. International Conference on Machine Automation. Japan.

Sánchez, P. and Chaminade C. (1998). Instrumentos de medición de la actividad innovadora. El papel de las encuestas de innovación. Resultados del caso español Informar sobre innovación Fundación COTEC pp. 51-59 Madrid.

Sánchez, S. (2003). ¿Por qué mueren las empresas? Periódico "AM" de León 24 nov. 2003 [En línea www.leon.uia.mx/publicaciones/laiberoopina23.htm][accesado el 6 junio 2008].

Santarini, M. (2006). Design challenges steer automotive electronics. Revista electrónica EDN. Página web: http://www.mathworks.com/company/pressroom/press_covrg_pdfs/1.5.06_edn.pdf.

Saren, M. (1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process, R&D Management, vol. 14, nº 1. pp. 11-24.

Sarkees M. (2011). Understanding the links between technological opportunism, marketing emphasis and firm performance: Implications for B2B. Industrial Marketing Management 40 785–795.

Scherer, F. (1992), Schumpeter and the plausible capitalism, Journal of Economic Literature, Vol. 30, September.

Schmidt-Tiedemann, K. (1982). A new model of the innovation process, Research Management, 25, pp. 18-21.

Schumpeter, J. (1968). Capitalismo, socialismo y democracia. Madrid: Aguilar.

Schumpeter, J.A. (1934). The theory of economic development. Harvard: Harvard University Press.

Scott, R.G. (2002). Fundamentos del diseño. México. Limusa

Sebora, T. and Hartman, E. y Tower, C. (1994). Innovative activity in small business: competitive context and organizational level, Journal of Engineering and Technology Management, Vol. 11 No 1, pp. 253-272.

Shapira, P. and J. Youtie (2000). Innovation challenges for existing manufacturers: research and policy insights from the Georgia Manufacturing Survey, paper presented at the conference on Innovation Indicators and Innovation Policy, Sophia Antopolis, France, 23-24 November 2000.

Sherman, J. (1999). Planificación estratégica. México, Editorial Mc Graw Hill.

Simón, H. (1979). Las ciencias de lo artificial. Ed. ATE. Barcelona.

Smita, B. and Mark, A. Cohen, M (2003). Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries Journal of Environmental Economics and Management, Volume 45, Issue 2, March 2003, pp. 278-293.

Smith, K. (1997). Economic Infrastructure and innovation systems. En Edquist, C. (ed.), Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations. Pinter, London, pp.86-196.

Smits, R, (2008). Innovation studies in the 21st century: questions from a user's perspective, Technological Forecasting & Social Change Vol. 69, 2002, pp. 861-883.

Söderquist, K. y Motwani, J. (1999). Quality issues in lean production implementation: A case study of a French automotive supplier, Total Quality Management, Vol. 10, no. 8 Pp. 1107-1122.

Solleiro, J. y Castañón. R. (1998). Política industrial y tecnológica para las PYMES en América del Norte. Comercio Exterior. Banco Nacional de Comercio Exterior. Vol. 48, nº 7, Julio. pp. 582-594. México.

Solleiro. J. y Olmedo. B. (1998). Política industrial, innovación y pequeña y mediana empresa. Comercio exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, Vol. 48, nº7, Julio , pp. 515-527 México.

Solomon, M. and Stuart, E.(2001).Marketing. Personas reales decisiones reales. 2ª edición . Editorial Pretince Hill.

- Sommerville, I, y Sawyer, P. (1997). *Ingeniería de requerimientos: Una guía de buenas prácticas*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- Soosay, C, Hyland, P.W. y Ferrer, M. (2008). Supply chain collaboration: capabilities for continuous innovation. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol.13, No. 2, pp. 160-169.
- Soriano, B. y Curvera, M. (2009). Modelación de la innovación desde la complementariedad de los enfoques de proceso y sistémico. *Revista Ide@s CONCYTEG*, Año 4, Núm. 50, 4 de agosto.
- Sosa, S. (2005). La industria automotriz de México de la sustitución de importaciones a la promoción de exportaciones. *Análisis Económico*, Núm. 44, vol. XX Segundo cuatrimestre, México.
- Stamm, B. (2004). INNOVATION: What's design got to do with it?". *Design Management Review*. Winter. pp.10.
- Stern, S. (2000). *The determinants of national innovative capacity*. Cambridge, MA. National Bureau of Economic Research.
- Stock, J.R. (2002). Marketing myopia revisited: Lessons for logistics, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.32 No 1, pp. 12-21.
- Storey, D. (1994). *Understanding the small business sector*. London/ New York: Routledge.
- Storey, J. (1994): Employment. En storey, D.J.: *Understanding the small business sector*. Capítulo 6, pp. 160-203, Routledge, London.
- Sturgeon, T. & Florida R. (1997) *The globalization of the automobile production*, mimeo, prepared for International Motor Vehicle Program Policy
- Suárez, T. (2003). La pequeña empresa como sujeto de estudio: Consideraciones teóricas, metodológicas y prácticas, *Revista Administración y organizaciones: Pequeña y mediana empresa en México*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, año 5, no. 10, pp. 17-25., México.
- Suh, N. (1990). *The principles of design*. Oxford University Press.
- Sweeney, M. and Szwejczewski, M. (1996). Manufacturing strategy and performance: A study of the UK Engineering industry, *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 17(1), Pp. 25-40.
- Sweeney, P. (1983). *New entrepreneurship and the smaller firm*. New York: Campus, Frankfurt.
- Takeguchi, H. and Nonaka, I. (1986). The new product development game, *Harvard Business Review*, jan-feb, pp. 137-146.
- Takeuchi, H. and Nonaka, I. (1986). The new product development game. Stop running the relay race and take up rugby, *Harvard Business Review*, enero-enero, pp. 137-146.
- Tamariz, A. (1999). Nichos de mercado en Alemania, *Revista Negocios Internacionales Bancomext*, pp. 9-11.
- Teece, D., Pisano, G., and Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 509.
- Teece, D. (1986). Profiting from technological innovation. *Research Policy*, 15(December), 285–305.
- The World Bank. (2011). *Doing business 2011*. International Finance Corporation.
- Thompson, J. (1990). *Strategic management*, Chapman and Hall, Nueva York.
- Tidd, J. and Bessant, J. and Pavitt, K. (1997). *Managing innovation. Integrating technological, Market and Organizational Change*. Wiley & Sons, England.

- Toni, A. and Nassimbeni, G.(1999). Buyer-Supplier Operational practices, sourcing policies and plant performances: Results of an empirical research, *International Journal of Production Research*, vol. 37, n° 3, pp. 597-619.
- Tornatzky, L. and Fleischer, M (1990). *The process of technological innovation*. Lexington Books, Massachusetts/Toronto.
- Torra, S. (2005). Posicionament relatiu sectorial de les pimes catalanes (2002-2003) mitjançant tècniques multivariants, *Anuari PIMEC*.
- Torrent, R. y Marín, J. (2005). *Historia del diseño industrial*. Ediciones Cátedra, Madrid.
- Trajtenberg, M. (2002). *Patents, citations and innovations: a window on the knowledge economy*, The MIT Press, Cambridge, Mass. London.
- Trott, P. (2002). *Innovation management and new product development*. Prentice Hall, Essex, UK, 2nd edition.
- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intra-organizational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance, *Academy of Management Journal* 44, pp. 996–1004.
- Tushman, M and Anderson, P. (1996). *Managing strategic innovation and change: A collection of Readings*, Oxford University Press.
- Tushman, M. and Nadler, D. (1978). Information processing as an integrating concept in organizational design, *Academy of Management Review* n° 3, pp. 613-624.
- Ubierno, J. (1999). *Diseño industrial. Una perspectiva Aragonesa*. Publicación n° 80-12. CAI 100.
- Ullman, D. (1997). *The mechanical design process*. McGraw Hill.
- Ulrich, K.T. and Pearson, S. (1998). Assessing the importance of design through Product Archaeology. *Management Science*, Vol. 44, No. 3, pp. 352-369.
- Ulrich, K. and Eppinger, S. (2000). *Product design and development*. McGraw Hill.
- Ulrich, K. and Eppinger, S. (2004). *Product design and development*. . Mc Graw Hill, Third edition 2004, pp. 9.
- Unger, K. (2004). La industria automotriz en el Estado de México: una perspectiva de clústeres regionales, en Mejía Reyes (coord.). *La economía del Estado de México: hacia una agenda de investigación*, El Colegio Mexiquense, Zinacantepec.
- Vajna, S. (2001). Die neue richtline VDI 2209: Praxiserprobte Hinweise zur 3D-[7].
- Vajna, S. and Burchardt, C. (1998). Dynamic development structures of integrated product development, *Journal of Engineering Design*, Vol. 9, No 1, pp. 3-15.
- Valverde, M. (1998). *De la innovación al empleo*. Informar sobre innovación Fundación COTEC, pp. 61-69 Madrid.
- Van Dijk, M.P. and Sandee, H. (2002). *Innovation and small enterprises in the third world*, New Horizons in the Economics of Innovation (Cheltenham, Edward Elgar).
- Vargas, J. y Lloveras, Macià, J. (2005). Sobre la cultura del diseño dentro del I+D en México. A: Actas del VIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos y III IPMA - ICEC International Expert Seminar. Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao, pp. 1-8.
- Vázquez, R. (2008) Competitividad y dinamismo: Estado de México, *Mundo ejecutivo*, noviembre pp. 229-242.

- Velasco, E. (2004). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, Departamento de Organización de Empresas, Bilbao.
- Veloso, F. y Kumar, R. (2002). The automotive supply chain: Global trends and Asian perspectives. ERD Working Paper Series No. 3 Economics and Research Department. Asian Development Bank, January.
- Veloso, F. y Soto, M. (2001). Incentives, infrastructure and institutions: Perspectives on industrialization and technical change in late-developing Nations. *Technological Forecasting and Social Change*, North Holland; vol. 66, pp. 87-109.
- Veloso, F; and Henry, R. (2000). Global strategies for the development of the Portuguese auto parts industry. Lisbon: IAPMEI.
- Venkatraman, N. and Grant, J. (1986) Construct measurement in organizational strategy research: a critique and proposal. *Academy of Management Review*. Vol. 11, no. 1 pp. 71-87.
- Veryzer, R. (1993). Aesthetic response and the influence of design principles on product preferences. *Advances in Consumer Research*, Vol. 20, pp. 224-228.
- Veryzer, R. (1995). The place of product design and aesthetics in consumer research. *Advances in Consumer Research*, Vol. 22, pp. 641-645.
- Veryzer, R. (2005). The roles of marketing and industrial design in discontinuous new product development. *Journal of product Innovation Management* Vol. 22 pp. 22-41.
- Vesper, K. (1989) *New venture strategies*. Prentice Hall, UK.
- Vicencio, A. (2007) La industria automotriz en México, Facultad de Contaduría y Administración (UNAM), núm. 221, enero-abril, pp. 211-248.
- Vieyra, J. (2000). Innovación y nuevas estrategias espaciales en el sector automotriz. El caso de la Nissan Mexicana. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales* 69. Universidad de Barcelona, España.
- Viladas, X. (1998). El centro de diseño como motor de la promoción y su función de apoyo a la empresa. *Economía Industrial*, No. 324, pp. 49-54.
- Villanueva, M. (1998). Las infraestructuras de soporte a la innovación en el Sistema Español de Ciencia y Tecnología Informar sobre innovación, Fundación COTEC, pp. 233-243 Madrid.
- Villela, A. (2004). Colaboración entre la academia y la empresa en la Economía Chilena: Una contribución a la competitividad nacional en el mercado Latinoamericano. Centro de Diseño DuocUC. Ponencia Congreso Internacional de Promoción de Diseño, Gwanju, Corea.
- Villela, A. (2005). Un modelo de formación basado en la realidad productiva, *Revista Diseño*, Escuela de Diseño DuocUC, 1(1): pp. 15-16.
- Vinding, A. and Kristensen, P. (1999). Importance of collaboration partners in product development, paper presented at the Druid's Summer Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy, Rebild, June 9-12, 1999.
- Wagner, S. (2006). Supplier development practices: An exploratory study, *European Journal of Marketing*, vol. 40, n° 5/6, pp. 554-571.
- Walsh, V. (1996). Design, innovation and the boundaries of the firm, *Research Policy*, Vol. 25, pp. 509-529.
- Walton, T. (2004). Managing innovation for long-term value. *Design Management Journal*. Winter 2004. pp. 6.
- Weis, S. and Kulikowski, C. (1991). *Computer systems that learn*, Morgan Kaufmann Publishers.

- Welfens, P. and Audretsch, D. (1998). Technological competition employment and innovation policies in OECD-Countries. Springer Berlin.
- Yam, R. C.M. Lo, W., Tang, E., Lau, A. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research Policy* 40. 391–402
- Yin, Y. and Qin, S. (2008). Development of a project level performance measurement model for improving collaborative design team work. *Proceedings of the 2008 12th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*, vol. I and II, pp. 135-140.
- Yoguel G. y F. Boscherini (1996). Algunas reflexiones sobre la medición de los procesos de innovación: la relevancia de los elementos informales e incrementales, REDES. *Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, N° 8, Vol. 3, diciembre.
- Yoguel, G y Moori Koenig, V (1999). Los problemas del entorno de negocios – el desarrollo competitivo de las PyMEs argentinas. Ed. Miño. Buenos Aires.
- Zaltman, G. and Duncan, R. and Holbeck, J. (1984). *Innovations and organizations*, John Willey, Nueva York.
- Zambrano, L. (2004). *Introducción al diseño industrial. Volumen 1., 2ed.* Bogotá: La Silueta Ediciones Limitada.
- Zeller, R. and Carmines, E. (1980). *Measurement in the social sciences: the link between theory and data.* London Cambridge University.
- Zevallos, E. (2000). Pequeña y mediana empresa. Repensando conceptos. Libre Empresa. COPARMEX, pp. 22-24.
- Zimmermann, Y. (1998). *Del diseño*, Ed. Gustavo Gili, S.A.

Anexos

Anexo I
Relación de empresas que
participaron en la investigación

Anexo I.

AI.1 Relación de empresas que participaron en la investigación Estado de México

No.	Razón social	Producto/Giro	Municipio	Tamaño
EM1	ACABADOS FINOS INDUSTRIALES, SA DE CV	FABRICACIÓN DE RECAMBIOS Y COMPONENTES DEL AUTOMÓVIL	Idiapulca	Pequeña
EM2	ADITIVOS MEXICANOS, S.A., DE C.V.	TAMBORES ADITIVOS AUTOMOTRICES	Naucalpan de Juárez	Pequeña
EM3	AIR DESIGN S.A. DE C.V.	EQUIPO AERODINÁMICO Y OTRAS PARTES DE CARROCERÍA	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM4	ÁLVAREZ AUTOMOTRIZ, S.A. DE C.V.	MUELLES	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM5	APLICACIONES INDUSTRIALES DE CALIDAD S.A., DE C.V.	ACERO INOXIDABLE FABRICACIÓN DE PIEZAS MAQUINADAS DE PREEDICIÓN	Lerma	Pequeña
EM6	ARNESES AUTOMOTRICES, S.A. DE C.V.	TERMINALES ARNESES ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES	Nezahualcoyotl	Mediano
EM7	ASIENTOS D CHELYH	ASIENTOS	Tultitlán	Pequeña
EM8	ASIENTOS PARA AUTOBUSES AMAYA, S.A. DE C.V.	ASIENTOS PARA AUTOBUSES.	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM9	AUTEC,S.A. DE C.V.	FAB. DE PARTES AUTOMOTRICES	Lerma	Mediano
EM10	AUTO ELECTRICOS SA DE CV	FBRICACION DE ACCESORIOS PARA EL SISTEMA ELECTRICO AUTOMOTRIZ	Ecatzingo de Morelos	Mediano
EM11	AUTO MANUFACTURAS ALCA, S.A., DE C.V.	JUNTAS METALOPLASTICAS	Ecatepec de Morelos	Mediano
EM12	AUTOMETALES, S.A., DE C.V.	AUTOPARTES	San Juan Ihuatpec	Pequeña
EM13	AUTOPARTES Y COMPONENTES, S.A., DE C.V.	ACERO,PINTURA,ASIENTOS Y CHASISES CARROCERÍA DE PASAJE Y DE CARGA	Huehuetoca	Mediana
EM14	AUTOSEAT, S.A., DE C.V.	ASIENTOS AUTOMOTRICES	Naucalpan de Juárez	Pequeña
EM15	AZTEC POLYMERS, S.A., DE C.V.	MULE DEFENSAS DE MUELLE	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM16	BALATAS MARÍTIMAS TERRESTRES E INDUSTRIALES S.A. DE C.V.	FABRICACIÓN DE PARTES AUTOMOTRICES E INDUSTRIALES	Zinacantan	Pequeña
EM17	BIP PLASTICS, S.A., DE C.V.	FABRICACIÓN DE PIEZAS PLÁSTICAS PARA AUTOMÓVILES	Abasco de Zaragoza	Pequeño
EM18	BORLOS ESPECIALES MAQUINADOS S.A., DE C.V.	BORLOS	Toluca	Pequeña
EM19	BÚFALO FORGE, S.A. DE C.V.	MOTORES VENTILADORES	Cuautitlan Izcalli	Mediano
EM20	BURLER S.A. DE C.V.	MAQUINARIA	Metepec	Pequeña

No.	Razón social	Producto/Giro	Municipio	Tamaño
EM21	CABLES AUTOMOTRICES DE HIDALGO, S.A.. DE C.V.	ALAMBRE CABLES	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM22	CARBEL DE MÉXICO, S.A.. DE C.V.	FABRICACIÓN DE SELLOS Y ESCOBETILLAS	Ecatepec de Morelos	Mediana
EM23	CARROCERÍAS SAN VICENTE, S.A.. DE C.V.	LAMINA DE ALUMINIO Y NEGRA CARROCERÍAS	Chicoloapan	Pequeña
EM24	CARROCERÍAS Y EQUIPOS MUNICIPALES S.A.	LAMINA TRANSPORTES DE CARGA	Zinacantepec	Mediana
EM25	CEMTORMAQ, S.A.. DE C.V. (CERTORMAQ)	BARRA DE LATÓN MAZAS AUTOMOTRICES	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM26	CITY TRANSPORTACIÓN INDUSTRIES, S.A. DE C.V.	FAB. DE ENSAMBLES , CARROCERÍAS	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM27	CLEVITE DE MÉXICO,S.A.DE C.V.	FAB. DE PARTES AUTOMOTRICES	Lerma	Pequeña
EM28	COMPARTEC, S.A.. DE C.V.	INYECCIÓN DE PLÁSTICOS	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM29	COMPONENTES METALMECÁNICOS, S.A.. DE C.V.	TUBO Y LAMINA TUMBARURROS O PARACOCHE Y ESCAPES PARA MOTOCICLETA	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM30	CONEXIONES HIDRAULICAS,S.A.DE C.V.	FABRICACION DE MANGUERAS INDUSTRIALES Y AUTOMOTRICES.	Atzacmulco	Mediana
EM31	CONFORTSEAT S DE R.L. DE C.V	FAB DE ASIENTOS PARA AUTOMÓVILES	Calpuhuac	Mediana
EM32	CORPORACIONES CAÑIZARES S.A.. DE C.V.	ENGRANES	Ocoyoacac	Pequeña
EM33	CRISTALES INASTILLABLES DE MÉXICO, S.A.. DE C.V.	PARABRISAS PARA AUTOMÓVIL; VIDRIO DE SEGURIDAD PARA VEHÍCULOS	Xalostoc	Mediana
EM34	CRUCETAS MEXICANAS S.A.. DE C.V.	ACERO ROTULAS	Lerma	Mediana
EM35	DECOPLAS, S.A. DE C.V.	POLICARBONATO FACIAS	Cuautitlan Izcalli	Mediana
EM36	DIACROMEX S.A.. DE C.V.	METAL PIEZAS	Lerma	Mediana
EM37	DIECASTING MEXICANA S.A. DE C.V.	FUNDICIONES DE ALUMINIO	Atizapan de Zaragoza	Pequeña
EM38	DINÁMICA AUTOMOTRIZ DE MÉXICO, S.A.	FABRICACIÓN DE PARTES PARA EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN DE AUTOMÓVILES Y CAMIONES	Atizapan de Zaragoza	Pequeña
EM39	DISEÑOS Y CONVERSIONES, S.A.DE C.V.	CARROCERÍAS CERRADAS, ESPECIALES, CAJAS DE SERVICIO, CONVERSIONES DE CHASIS, SUSPENSIONES DE AIRE.	Tultitlán	Pequeña
EM40	DISTRIBUIDORA DAMSA, S.A.. DE C.V.	FAB. DE PARTES AUTOMOTRICES	Atizapan de Zaragoza	Pequeña

No.	Razón social	Producto/Giro	Municipio	Tamaño
EM41	DUCK POLEAS AUTOMOTRICES, S.A.. DE C.V.	POLEAS Y PIEZAS AUTOMOTRICES	Tecamac	Pequeña
EM42	DURA CONVERTIBLE SYSTEMS DE MÉXICO S.A. DE C.V.	CARROCERÍAS, MOTORES, PARTES Y ACCESORIOS PARA AUTOMÓVILES	Toluca	Mediana
EM43	DURAKON MEXICANA S. DE R.L. DE C.V.	PIEZAS METÁLICAS AUTOPARTES	Lerma	Pequeña
EM44	DURALINER DE MÉXICO S.A. DE C.V.	DEFENSAS RINES	Toluca	Mediana
EM45	EJES TRACTIVOS, S.A.. DE C.V.	FABRICACIÓN DE EJES Y COMPONENTES DE VEHÍCULOS DE MOTOR	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM46	EMPAQUES AUTOMOTRICES KOSMOS, S.A.. DE C.V.	EMPAQUES DE PLÁSTICO	Nezahualcoyotl	Micro
EM47	ENFRIAMIENTOS DE AUTOMÓVILES S.A. DE C.V.	FABRICACION DE PARTES AUTOMOTRICES	Atlamulco	Pequeña
EM48	ENVASES DE ACERO, S.A.. DE C.V. (EDASA)	FABRICACION DE PARTES AUTOMOTRICES CRIOGÉNICOS	Naucalpan de Juárez	Mediana
EM49	EQUIPOS INDUSTRIALES DEL GOLFO, S.A.. DE C.V.	FABRICACIÓN DE RADIAADORES, ENFRIADORES	Tultitlán	Pequeña
EM50	ESPECIALIDADES MECÁNICAS, S.A.. DE C.V. (EMI)	FUNDICIÓN DE ACERO VÁLVULAS METÁLICAS	Tultitlán	Pequeña
EM51	ESTAMPADOS Y TUBULARES NACIONALES, S.A.. DE C.V.	PRODUCTOS: FABRICACIÓN DE PARTES PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	Ixtapaluca	Mediana
EM52	FABRICA NACIONAL DE MOLDURAS, S.A.. DE C.V.	FUNDICIÓN DE HIERRO FABRICACIÓN DE MOLDES METÁLICOS	Tultitlán	Mediana
EM53	FRENOS HIDRÁULICOS AUTOMOTRICES, S.A.. DE C.V.	COMPRESORES DE AIRE ANTICONGELANTE	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM54	GLEASON, S.A.. DE C.V.	MANUFACTURA DE COMPONENTES DE AUTOMOTORES	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM55	GRUPO INDUSTRIAL PERFECT, S.A.. DE C.V.	ACERO AUTOREMOLQUES	Acolman	Pequeña
EM56	INDUSTRIAS MEGAT, S.A.. DE C.V.	LATÓN Y ACERO PIEZAS ESPECIALES AUTOMOTRICES	Ecatepec de Morelos	Pequeña
EM57	INDUSTRIAS PENTA MEXICANA, S.A..	FABRICACION DE REFACCIONES AUTOMOTRICES	Atizapan de Zaragoza	Pequeña
EM58	INDUSTRIAS RECONSTRUCTORA DE MOTORES, S.A.. DE C.V.	FABRICACION Y RECONSTRUCCIÓN DE MOTORES	Naucalpan de Juárez	Pequeña
EM59	INDUSTRIAS ZUBIRIA S.A. DE C.V.	FABRICACION Y REPARACION DE CARROCERIAS	Cuautitlan Izcalli	Pequeña

No.	Razón social	Producto/Giro	Municipio	Tamaño
EM60	INGENIERÍA APLICADA EN DISPOSITIVOS AUTOMOTRICES, S.A.. DE C.V.	ACERO INGENIERÍA	Ecatepec de Morelos	Pequeña
EM61	JUNTAS ESPECIALES, S.A.. DE C.V.	ACERO, CORCHO Y PINTURA JUNTAS AUTOMOTRICES POR MOLDEADO	Tultitlán	Pequeña
EM62	KEM DE MÉXICO, S.A.	FABRICACION DE REFACCIONES AUTOMOTRICES	Atizapan de Zaragoza	Pequeña
EM63	MANUFACTURAS ARRIAGA CARMONA S.A.. DE C.V.	COBRE AUTOPARTES	Toluca	Mediana
EM64	MANUFACTURAS CENTAURO, S.A.. DE C.V.	BOMBAS DE GASOLINA	Atizapan de Zaragoza	Micro
EM65	MANUFACTURAS INDUSTRIALES GAMI, S.A.. DE C.V.	ALUMINIO REMOLQUES	Cuautitlan Izcalli	Mediana
EM66	MANUFACTURAS OMEGA, S.A..	REPUESTOS AUTOMOTRICES	Atizapan de Zaragoza	Micro
EM67	MANUFACTURAS Y TROQUELADOS, S.A. DE C.V.	MAQUILADORA Y TROQUELES DE AUTOPARTES	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM68	MANUFACTURERA DE CIGÜEÑALES DE MEXICO,S.A.DE C.V.	FORJAS CIGÜEÑALES	Tenango del Valle	Pequeña
EM69	MANUFACTURERA MEXICANA DE PARTES DE AUTOMÓVILES, S.A.. DE C.V	FABRICACION DE PARTES AUTOMOTRICES	Lerma	Mediana
EM70	MAQUILAS Y MANUFACTURAS VEM, S.A..	ACEITE, REFACCIONES HIDRÁULICAS. BOMBAS DE GASOLINA	Atizapan de Zaragoza	Mediana
EM71	MAQUINADOS ASOCIADOS RODRÍGUEZ, S.A.. DE C.V. - MAQUINADO DE PIEZAS METÁLICAS	MAQUINADO DE PIEZAS METÁLICAS	Nezahualcoyotl	Mediana
EM72	Maquinaria y Mantenimiento S. A.	FABRICACIÓN DE MAQUINARIA LIGERA Y PARA MOVIMIENTO DE MATERIAL	Naucalpan de Juárez	Mediana
EM73	MECANISMOS AUTOMOTRICES S.A.DE.C.V.	MECANISMOS AUTOMOTRICES	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM74	MÉX.-BESTOS, S.A.. DE C.V.	FABRICACIÓN FRENOS Y BALATAS AUTOMOTRICES.	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM75	MOPESA MOTORES POWER S.A.	CIGÜEÑALES MOTORES	Toluca	Mediana
EM76	MOTORES UNIVERSALES SIGMA, S.A.. DE C.V.	FABRICACION DE REFACCIONES AUTOMOTRICES	Atizapan de Zaragoza	Pequeña
EM77	Motorización y Diseño de Controles, S.A.. de C.V.	AUTOMATIZACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS, COMPONENTES PARA AUTOMATIZACIÓN, EQUIPO DE CONTROL	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM78	MPM CAJAS Y SEMIREMOLQUES, S. DE R.L. M1	FABRICACION DE REMOLQUES	Nezahualcoyotl	Pequeña
EM79	NUGAR, S.A.. DE C.V.	FABRICACION DE REFACCIONES AUTOMOTRICES	Tultitlán	Pequeña

No.	Razón social	Producto/Giro	Municipio	Tamaño
EM80	OPERBUS S.A. DE C.V.	EJES CARROCERÍAS	Toluca	Mediana
EM81	PLASTMAQ DE TOLUCA S.A. DE C.V.	FABRICACIÓN DE TABLEROS ELÉCTRICOS DE ARNÉS	Toluca	Mediana
EM82	PROMESA SERVICIOS, S.A. DE C.V.	COMPONENTES PARA EMBRAGUES	Atzacapan de Zaragoza	Pequeña
EM83	PROVEEDORA INDUSTRIAL CARROCERAS, S.A. DE C.V.	FABRICACIÓN DE PARTES PARA CARROCERÍAS	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM84	RADIADORES CONTINENTAL, S.A. DE C.V.	LÁMINAS DE ACERO INTERCAMBIADORES DE CALOR	Ecatepec de Morelos	Pequeña
EM85	RAMSA, S.A. DE C.V.	EMPAQUES REFACCIONES AUTOMOTRICES	La Paz	Mediana
EM86	REACONDICIONAMIENTO Y ENSAMBLE DE CARROCERÍAS Y OMIUBUSES, SA DE CV	ENSAMBLE DE CARROCERÍAS	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM87	REMACHES Y HERRAMIENTAS, S.A. DE C.V.	FABRICACIÓN DE REMACHES DE EMBRAGUES Y BALATAS	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM88	REMOLQUES ALTAMIRANO, S.A. DE C.V.	ACERO CAJAS SECAS	Tezoyuca	Mediana
EM89	REXITE, S.A. DE C.V.	BOMBAS, ÁRBOLES DE LEVAS, CAMISAS DE CILINDRO, VÁLVULAS DE MOTOR, BOTADORES, EJES DE TRACCIÓN, BOMBAS DE ACEITE	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM90	ROMALCA TROQUELADOS Y MANUFACTURAS, S.A. DE C.V.	MAQUILADORA Y TROQUELES DE AUTOPARTES	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM91	ROPI, S.A. DE C.V.	ACERO REFACCIONES PARA FREINOS	Atzacapan de Zaragoza	Micro
EM92	Roulands Codan México, S.A. de C.V.	BANDAS AUTOMOTRICES MANGUERAS AUTOMOTRICES	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM93	SAN MARINO BUS DE MÉXICO S.A. DE C.V.	LÁMINA CARROCERÍAS	Toluca	Mediana
EM94	SPRINGFLASH, S.A. DE C.V. (FLASH)	AUTOMÓVILES TRANSPORTE DE MERCANCÍA	Cuautlan Izcalli	Pequeña
EM95	TASHER TRAILERS, S. A. DE C. V.	PLATAFORMAS DE REMOLQUES Y SEMREMOLQUES	Toluca	Mediana
EM96	TEBO, S.A. DE C.V.	CALIPER FRENO DE DISCO; CILINDRO DE RUEDA; CILINDRO MAESTRO DE FREINOS; MANGUERAS PARA FREINOS; ROTULA DE SUSPENSIÓN; VARILLA Y TERMINALES DE DIRECCIÓN	Naucalpan de Juárez	Micro
EM97	TECH METAL S.A., DE C.V.	ACERO FREINOS	Ocoyoacac	Pequeña
EM98	TÉCNICA 84, S.A.	FABRICACIÓN Y APLICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM99	TOMCO DE MÉXICO, S.A., DE C.V.	FABRICACIÓN DE PARTES ACCESORIOS PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO AUTOMOTRIZ	Atzacapan de Zaragoza	Pequeña

No.	Razón social	Producto/Giro	Municipio	Tamaño
EM100	TRACTOCAMIONES Y REMOLQUES MOLINA S.A. DE C.V.	CARROCERÍAS	Metepec	Pequeña
EM101	TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS SAGA	PLACA ENGRAVES	Tlalnepantla de Baz	Micro
EM102	TRANSPORTACIÓN MECANIZADA S.A. DE C.V.	ACERO, TORNILLERÍA Y BANDAS TRANSPORTADORAS TRANSPORTADORES MECÁNICOS	Tlalnepantla de Baz	Pequeña
EM103	TUBO TEC, S.A. DE C.V.	BANDAS DE TRANSMISIÓN	Tultitlán	Pequeña
EM104	TUBOS FLEXIBLES, S.A. DE C.V.	TUBERÍAS Y CONEXIONES	Cuautitlán Izcalli	Mediana
EM105	UNISIA MEXICANA, S.A. DE C.V.	BOMBAS DE AGUA AUTOMOTRIZ; BOMBAS DOSIFICADORAS DE ENGRAVES Y SUS REFACCIONES	Lerma	Pequeña
EM106	URRESKO, S.A.	FABRICACIÓN DE PARTES AUTOMOTRICES	Tepotzotlán	Pequeña
EM107	VANETS Y CARROCERÍAS VIZUAL, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE PARTES PARA REMOLQUES	Cuautitlán Izcalli	Pequeña
EM108	VARESE, S.A. DE C.V.	ABRAZADERAS	Tepotzotlán	Pequeña
EM109	WMD S.A. DE C.V.	FABRICACIÓN DE PARTES AUTOMOTRICES	Lerma	Mediana
EM110	WME DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	CONEXIONES Y BOMBAS DE ACERO INOXIDABLE	Tlalnepantla de Baz	Mediana
EM111	ZENITROM Y J.B., S.A. DE C.V.	FABRICACIÓN DE PARTES ACCESORIOS PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO AUTOMOTRIZ	Cuautitlán Izcalli	Pequeña
EM112	ZETRAK, S.A. DE C.V.	FABRICACIÓN DE PARTES ACCESORIOS PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO AUTOMOTRIZ	Tultitlán	Pequeña

AI.2 Relación de empresas que participaron en la investigación Cataluña

No.	Razón social	Producto/Giro	Población	Provincia	Tamaño
C1	3D ESTUDI S.L.	DISEÑO DE TODO TIPO DE INSTRUMENTOS MAQUINAS Y PIEZAS DE REPUESTO PARA MOTORES	MANRESA	BARCELONA	Pequeña
C2	ACCESORIOS DE PROTECCIÓN DEL AUTOMÓVIL S.A.	FABRICACIÓN DE ACCESORIOS DE PROTECCIÓN DEL AUTOMÓVIL	EL PRAT DE LLOBREGAT	BARCELONA	Pequeña
C3	ADVANCED AUTOMOTIVE ANTENNAS S.L.	EL DISEÑO, DESARROLLO, FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ANTENAS AVANZADAS, ESPECIALIZADAS Y UNIVERSALES, EXCLUSIVAMENTE PARA AUTOMÓVILES, CAMIONES, FURGONETAS, MOTOCICLETAS, AUTOCARES Y CICLOMOTORES DE CUALQUIER CLASE	MOLLET DEL VALLES	BARCELONA	Micro
C4	ÁRRUR S.A.	FABRICACIÓN DE COMPONENTES DE AUTOMOCIÓN.	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C5	AUF INDUSTRIAL SA	FABRICACIÓN DE COMPONENTES DE AUTOMOCIÓN.	L'HOSPITALET DE LLOBREGAT	BARCELONA	Mediana
C6	ARBUCIAS INDUSTRIAL SA	FIRMA AUXILIAR DEL RAMO DEL AUTOMÓVIL, FABRICACIÓN DE RECAMBIOS Y ACCESORIOS. ASÍMISMO FABRICA CONTENEDORES PARA BASURA.	ARBUCIÉS	GRONA	Mediana
C7	ARTESANÍA INDUSTRIAL S.L.	FABRICACIÓN DE JUNTAS PARA MOTOR Y A.A.	GRONA	GRONA	Pequeña
C8	AUDEME S.L.	FABRICACIÓN DE PARTES-PIEZAS-ACCESORIOS NO ELÉCTRICOS PARA VEHÍCULOS MOTOR Y MOTORES	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C9	AUTOCAR SYSTEM S. A.	FABRICACIÓN CARROCERÍAS PARA VEHÍCULOS DE REMOLQUES Y SEMIREMOLQUES	ARBUCIÉS	GRONA	Pequeña
C10	AUTOLINE S.L.	FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS Y CHASIS PARA AUTOCARES	ARBUCIÉS	GRONA	Pequeña
C11	BERGADANA SOLUTIONS S.L.	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE CARROCERÍAS DE AUTOMÓVILES, ESPECIALMENTE EN AMBULANCIAS Y VEHÍCULOS FÚNEBRES	GIRONELLA	BARCELONA	Mediana
C12	BEILAS S.A.	CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y REPARACIÓN DE CARROCERÍAS Y REMOLQUES PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES	ARBUCIÉS	GRONA	Mediana
C13	BOYTECH S.L.	COMPONENTES PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES	TERRASSA	BARCELONA	Mediana
C14	BROSE S.A.	DESARROLLO, LA FABRICACIÓN Y LA COMERCIALIZACIÓN DE ELEVADORES PARA AUTOMÓVILES	SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS	BARCELONA	Mediana
C15	C 2 M S.A.	DISEÑO, FABRICACIÓN Y VENTA DE PIEZAS Y ACCESORIOS INDUSTRIALES, Y EN GENERAL, CUALESQUIERA OTRAS ACTIVIDADES Y OPERACIONES DE LICITO COMERCIO, RELACIONADAS DIRECTA O INDIRECTAMENTE CON DICHA FINALIDAD SOCIAL.	EL PAPIOL	BARCELONA	Pequeña
C16	CAR BUS CARAVANING S.L.	EXPLOTACIÓN DE UNA INDUSTRIA DE CARROCERÍAS METÁLICAS Y DERIVADOS DE PLANCHISTERIA. CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE REMOLQUES Y CARROCERÍAS ESPECIALES.	MANRESA	BARCELONA	Pequeña
C17	CARÀL FACTORY S.L.	FABRICACIÓN DE EQUIPO, COMPONENTES, ACCESORIOS Y PIEZAS DE REPUESTO PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C18	CARROCERÍA Y ELEVADORES GARBA S.L.	LA FABRICACIÓN, DISEÑO, COMPRAVENTA, REPARACIÓN E INSTALACIÓN DE TODA CLASE DE CARROCERÍAS METÁLICAS, ELEVADORES Y AUTOMATISMO ELÉCTRICOS E HIDRÁULICOS EN VEHÍCULOS AUTOMÓVILES Y PARTES ACCESORIAS DESTINADA AL TRANSPORTE	JUNEDA	LLEIDA	Pequeña
C19	CARROCERÍAS AYATS SA	CONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN, ACOPLAMIENTO, TRANSFORMACIÓN Y ACABADO DE CARROCERÍAS Y CHASIS PARA AUTOBUSES, AUTOCARES Y DEMÁS VEHÍCULOS AUTOMÓVILES	ARBUCIÉS	GRONA	Pequeña
C20	CARROCERÍAS CALMAY S.L.	CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS PARA TURISMOS, AUTOBUSES, CAMIONES Y OTROS VEHÍCULOS AUTOMÓVILES, CONSTRUCCIÓN DE REMOLQUES VIVIENDA Y PARA ACAMPAR, REMOLQUES COMERCIALES, PARA TRANSPORTE DE CARGAS ESPECIALES, ETC.	PALAU SOLITÀ I PLEGAMANS	BARCELONA	Pequeña

No.	Razón social	Producto/Giro	Población	Provincia	Tamaño
C21	CARROCERÍAS COMISA SL	FABRICACION, CARROCERÍAS PARA VEHÍCULOS DE REMOLQUES Y SEMREMOLQUES	LLEIDA	LLEIDA	Pequeña
C22	CARROCERÍAS DEL VALLES S.L.	CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES, REMOLQUES Y VOLQUETES, ARREGLOS DE PLANCHA, PINTURA, BALLESTAS Y FREÑOS DE DICHS VEHÍCULOS	CASTELLAR DEL VALLES	BARCELONA	Pequeña
C23	CARROCERÍAS ESAM S.L	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE CARROCERÍAS, COMPRA VENTA ALQUILER E HIBERNAJE AUTOCARAVANAS, CARAVANAS, REMOLQUES SEMREMOLQUES DE TODA CLASE DE VEHÍCULOS, MÓDULOS, CASAS MÓVILES Y EL COMERCIO DE TODOS SUS ACCESORIOS.	BESALU	GRONA	Pequeña
C24	CARROCERÍAS ESQUERDA S.L	LA FABRICACIÓN Y MONTAJE DE TODA CLASE DE CARROCERÍAS TITULO ENUNCIATIVO, NO LIMITATIVO, COMERCIALES ABIERTAS, FRUTERAS, BASCULANTES, ETC. - FABRICACIÓN Y MONTAJE DE PISOS MÓVILES, FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ELEVADORES, ET	ALCARRAS	LLEIDA	Pequeña
C25	CARROCERÍAS ESTEVA SA	CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS Y REMOLQUES	CASTELLIBSBAL	BARCELONA	Pequeña
C26	CARROCERÍAS GI-MA-FER SL	CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS Y REMOLQUES	AMPOSTA	TARRAGONA	Pequeña
C27	CARROCERÍAS OSMAR SL	LA CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES, REMOLQUES Y VOLQUETES, ARREGLOS DE PLANCHA, PINTURA, BALLESTAS Y FREÑOS DE DICHS VEHÍCULOS	POLINYA	GRONA	Pequeña
C28	CARROCERÍAS VIC S.A.	FABRICACIÓN, CARROCERIAS PARA VEHÍCULOS DE REMOLQUES Y SEMREMOLQUES	MALLA	BARCELONA	Pequeña
C29	CARROCERÍAS Y REMOLQUES PLUME S.L	CONSTRUCCIÓN MONTAJE AUTOBUSES Y AUTOCARES	MATARO	BARCELONA	Mediana
C30	CARROCERÍAS Y VOLQUETES PALAU SA	FABRICACION, CARROCERÍAS PARA VEHÍCULOS DE REMOLQUES Y SEMREMOLQUES	LICA DE VALL	BARCELONA	Pequeña
C31	CARROSSERIES TOLOSA S.L	LA FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS, TRABAJOS DE PANCHISTERIA, Y COMERCIO AL MENOR DE VEHÍCULOS Y ACCESORIOS	VIC	BARCELONA	Pequeña
C32	COMERCIAL MARSAL SA	FABRICACIÓN CARROCERÍAS	VILA SECA	TARRAGONA	Pequeña
C33	COMERCIAL STAYA SA	FABRICACIÓN CARROCERÍAS	ARBUCES	GRONA	Pequeña
C34	COMPANIA INDUSTRIAL REMOLQUES S.A.	FABRICACIÓN Y COMERCIO DE REMOLQUES Y ACCESORIOS PARA LOS MISMOS	LES CABANYES	BARCELONA	Pequeña
C35	COMPONENTES MECÁNICOS S.A.	FABRICACIÓN Y VENTA DE PIEZAS Y COMPONENTES PARA LA INDUSTRIA DE LA AUTOMOCIÓN.	BARCELONA	BARCELONA	Mediana
C36	CONSTRUCCIONES Y TÉCNICAS DE MAQUINARIA SA	FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TRANSPORTADORAS MECÁNICAS, GRÚAS HIDRÁULICAS SOBRE CAMIÓN ASI COMO LA COMPRA VENTA DE MAQUINARIA EN GENERAL.	GRANOLLERS	BARCELONA	Pequeña
C37	CONSTRUCCIONES Y TUBOS METÁLICOS RELEM SL	FABRICACIÓN DE RECAMBIOS Y COMPONENTES DEL AUTOMÓVIL	GRANOLLERS	BARCELONA	Pequeña
C38	CROMODURO BARCELONA S.L	FABRICACIÓN DE ACCESORIOS PARA MOTORES	TORRELLES DE FOX	BARCELONA	Mediana
C39	DERIVADOS DEL MOTOR SL	FABRICACIÓN DE TUBOS DE ESCAPE DE COMBUSTIÓN	BAIYOLES	GRONA	Pequeña

No.	Razón social	Producto/Giro	Población	Provincia	Tamaño
C40	DICOMOL S.L.	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN, MODIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOLDES PARA INYECCIÓN DE TERMOPLÁSTICOS	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C41	DUTT ELÉCTRICA S.L.	COMPONENTES PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES	GRANOLLERS	BARCELONA	Pequeña
C42	ESCAPES JAN S.L.	LA APLICACIÓN DE DIVERSOS PROCEDIMIENTOS DE TRANSFORMACIÓN DE METALES MEDIANTE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS, EJECUTADOS POR ENCARGO O SEGÚN PLANOS APORTADOS POR EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y MATERIAL MECÁNICO	CALDES DE MONTBUI	BARCELONA	Pequeña
C43	ESTAMPACIONES FOGA S.A.	MANUFACTURAS METÁLICAS	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C44	ESTAMPADOS CÓRDOBA S.L.	CONSTRUCCIÓN DE AUTOMÓVILES Y PIEZAS REPUESTO	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C45	ESTEBAN IKEDA SA	EL DISEÑO, DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS, PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE ASIENTOS Y OTROS COMPONENTES DE VEHÍCULOS, COMO TECHOS, PUERTAS, Y PISOS A LOS FABRICANTES DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES Y SECTOR DE AUTOMOCIÓN, ETC.	EL PRAT DE LLOBREGAT	BARCELONA	Mediana
C46	FEVIVE SA	FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CARGADORES DE BATERÍAS	EL VENDRELL	TARRAGONA	Pequeña
C47	FICO ITM SA	DESARROLLO Y FABRICACIÓN DE VISERAS PARASOL PARA AUTOMÓVILES Y VEHÍCULOS INDUSTRIALES SIMPLES, CON ESPEJOS, CON LUZ DE CORTESÍA, RECICLABLES Y TAPIZADOS	BARCELONA	BARCELONA	Mediana
C48	FINDLAY INDUSTRIES ESPAÑA SL	FABRICACION DE PIEZAS EN PLÁSTICO Y MADERA PARA REVESTIMIENTO INTERIOR DE AUTOMÓVILES	MASQUEFA	BARCELONA	Mediana
C49	FLEANGATE PLÁSTICOS SA	INDUSTRIA DE FABRICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE PIEZAS DE PLÁSTICO Y DE MOLDES PARA PLÁSTICOS	CANOVELLES	BARCELONA	Pequeña
C50	FUNDPOL S.A.	FABRICACIÓN Y COMRAVENTA DE PRODUCTOS Y ACCESORIOS RELACIONADO CON EL CARROZADO DE VEHÍCULOS Y BASTIDORES	ARBUJES	GRONA	Pequeña
C51	GABERMETALL SL	FABRICACIÓN DE PEQUEÑAS PIEZAS PARA SU ADAPTACIÓN A LOS VEHÍCULOS AUTOMÓVILES	SANTPEDOR	BARCELONA	Pequeña
C52	GONTRALER SL	FABRICACIÓN Y VENTA DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES METALÚRGICOS Y MECÁNICOS, ASÍ COMO LA MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CUALQUIER TIPO DE ESTRUCTURA METÁLICA, MAQUINARIA Y ELEMENTOS DE TRANSPORTE	BARCELONA	BARCELONA	Mediana
C53	GRAMMER AUTOMOTIVE ESPAÑOLA SA	FABRICACION DE COMPONENTES AUTOMOVILISTICOS (APOYA CABEZAS PARA AUTOMÓVILES)	OLEROOLA	BARCELONA	Mediana
C54	GRUOVA SA	FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GRUPOS OPERENCIALES Y ENGRAJES, ASÍ COMO PIEZAS DE LOCOMOCIÓN Y AUTOMOCIÓN Y SIMILARES	GRANOLLERS	BARCELONA	Pequeña
C55	GRUES I BOLQUETS JAP SL	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE CARROCEAS, REMOLQUES Y VOLQUETES, MONTAJE Y REPARACIÓN DE GRÚAS Y SISTEMAS HIDRÁULICOS DE ELEVACIÓN PARA VEHÍCULOS	GRANOLLERS	BARCELONA	Pequeña
C56	GRUPO COMPONENTES VILANOVA S.L.	ACCESORIOS DE MOTORES	VILANOVA I LA GELTRÚ	BARCELONA	Mediana
C57	GRUPO HARRICH ELLAMP IBERICA SL	EL ESTUDIO, PROYECCIÓN, FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE COMPONENTES PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES, FERROCARRILES Y METROS.	AMPÓSSTA	TARRAGONA	Pequeña
C58	GSB TBX AUTOMOTIVE COMPONENTS S.L.	LA FABRICACIÓN, ENSAMBLAJE, DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE BOMBAS DE AGUA, Y DE ACEITE PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	VILANOVA I LA GELTRÚ	BARCELONA	Pequeña
C59	HAYES LEMMERZ BARCELONA SL	FABRICACIÓN Y VENTA DE COMPONENTES DEL AUTOMÓVIL Y LOS ELEMENTOS RELACIONADOS	SANT JOAN DESPI	BARCELONA	Mediana

No.	Razón social	Producto/Giro	Población	Provincia	Tamaño
C60	HIDRÁULICA NAVAS S.L.	FABRICACIÓN DE EQUIPOS COMPONENTES ACCESORIOS Y PIEZAS DE REPUESTO PARA VEHICULOS INDUSTRIALES Y LA FABRICACIÓN DE CILINDROS HIDRÁULICOS	NAVAS	BARCELONA	Pequeña
C61	HIDRÁULICOS Y FREÑOS SA	CONSIETE EN LA FABRICACIÓN, REPARACIÓN, VENTA AL MAYOR, Y AL DETALLE DE PIEZAS DE AUTOMOCIÓN, INDUSTRIA Y VEHICULOS	MONTCADA I REIXAC	BARCELONA	Pequeña
C62	HILL GRUP CARROSSER S.L.	CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE CARROCERÍAS EN GENERAL DE VEHICULOS DE TODAS CLASES Y REMOLQUES. COMPRAVENTA DE CARROCERÍAS, VEHICULOS, ACCESORIOS, RECAMBIOS DE TODO ELLO.	OLERDOLA	BARCELONA	Pequeña
C63	INDUCAR AUTOMOCIÓN S.A.L.	CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN DE PARTES, PIEZAS Y COMPONENTES DE VEHICULOS AUTOMÓVILES, ASÍ COMO LA FABRICACIÓN DE TODO TIPO DE PIEZAS METÁLICAS	TERRASSA	BARCELONA	Pequeña
C64	INDUSTRIA AUXILIAR CARROCERÍAS SOCIEDAD LIMITADA	CONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN Y ACOPLAMIENTO DE CARROCERÍAS PARA VEHICULOS INDUSTRIALES	ARBUJES	GRONA	Pequeña
C65	INDUSTRIA DE ELEMENTOS PARA VEHICULOS S.A.L.	COMERCIALIZACIÓN DE TODA CLASE DE COMPONENTES PARA LA INDUSTRIA DE LA AUTOMOCIÓN Y EMPRESAS AUXILIARES, ESPECIALMENTE DE RECAMBIOS, PIEZAS, PEQUEÑO Y MEDIANO INSTRUMENTAL, MECANICO, ELÉCTRICO O DECORATIVO, APARATOS DE ...	Sant Boi de Llobregat	BARCELONA	Mediana
C66	INDUSTRIA DEL SILLIN S.L.	FABRICACIÓN DE PARTES/PIEZAS/ACCESORIOS NO ELÉCTRICOS, P/VEHICULOS MOTOR Y MOTORES	MOLLET DEL VALLES	BARCELONA	Mico
C67	INDUSTRIA SOLE SA	CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS DE VEHICULOS INDUSTRIALES	TARREGA	BARCELONA	Pequeña
C68	INDUSTRIAL ARCOL SA	FABRICACIÓN DE ACCESORIOS DE AUTOMÓVILES	SANT ADRIA DE BESOS	BARCELONA	Pequeña
C69	INDUSTRIAL CARROCERA ARBUJENSE SA	FABRICACIÓN, MONTAJE Y REPARACIÓN DE TODA CLASE DE CARROCERIAS, VOLQUETAS Y SIMILARES, PARA TODO TIPO DE VEHICULOS. SU COMPRAVENTA Y COMERCIALIZACIÓN, TALES ACTIVIDADES PODRÁN SER REALIZADAS POR LA SOCIEDAD, YA DIRECTAMEN	ARBUJES	GRONA	Mediana
C70	INDUSTRIAL DE TÉCNICA PRECIÓN SA	FABRICACIÓN DE MAQUINARIA, ACCESORIOS, ÚTILIAJE Y OTROS COMPONENTES DE LA INDUSTRIA DEL AUTOMOVIL	CORNELLA DE LLOBREGAT	BARCELONA	Mediana
C71	INDUSTRIAL RONJ S.L.	CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE CARROCERIAS DE VEHICULOS	OLERDOLA	BARCELONA	Pequeña
C72	INDUSTRIAS GALFER SA	FABRICACIÓN DE MATERIALES DE FRICCIÓN, FORROS DE FRENO Y DISCOS DE EMBRAGUE	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C73	INDUSTRIAS J HORTS SA	FABRICACIÓN DE MANDOS, CABLES Y FUNDAS PARA AUTOMOCIÓN	EL PRAT DE LLOBREGAT	BARCELONA	Mediana
C74	INDUSTRIAS SAMART SA	FABRICACIÓN DE RECAMBIOS Y ACCESORIOS PARA AUTOMÓVIL, INYECCIÓN DE TERMOPLÁSTICOS, PRODUCCIÓN DE LUMINARIAS, LETREROS Y SEÑALIZACIÓN VIAL	VILAFANT	GRONA	Pequeña
C75	INICIATIVAS TÉCNICAS DE AUTOMOCIÓN S.L.	FABRICACIÓN DE ACCESORIOS Y PIEZAS DE REPUESTO DE MATERIAL PLÁSTICO Y TEXTIL PARA VEHICULOS AUTOMÓVILES	BESCAÑO	GRONA	Mediana
C76	INTER AUTOMOTIVE SEATING SPAIN S.A	EL ENSAMBLAJE Y MONTAJE DE COMPONENTES PARA LA AUTOMOCIÓN	EL PRAT DE LLOBREGAT	BARCELONA	Mediana
C77	JUNCA ACCESSORIS SL	FABRICACIÓN, TRANSFORMACIÓN, MANIPULACIÓN Y ESTAMPACIÓN DE TODA CLASE DE PIEZAS Y ACCESORIOS CON MATERIALES PLÁSTICO Y METÁLICOS PARA CUALQUIER TIPO DE INDUSTRIA	ARBUJES	GRONA	Pequeña
C78	M. Y MONJELI S.L.	FABRICACIÓN Y MONTAJE DE PIEZAS DE AUTOMÓVILES	VILANOVA I LA SELTRU	BARCELONA	Pequeña
C79	MAGNA NOVOLAN SA	FABRICACIÓN ACCESORIOS AUTOMOCIÓN	SANT JUST DESVERN	BARCELONA	Pequeña

No.	Razón social	Producto/Giro	Población	Provincia	Tamaño
C80	MANDRÓN S.L.	PULIMENTACIÓN Y ACABADOS DE PIEZAS COMPONENTES DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES.	LINIARS DEL VALLES	BARCELONA	Pequeña
C81	MASATS SA	FABRICACIÓN DE ACCESORIOS Y MECANISMOS PARA PUERTAS NEUMÁTICAS DE AUTOCARES.	SANT SALVADOR DE GUARDIOL	BARCELONA	Mediana
C82	MASER CARROCERÍAS SL	FABRICACIÓN Y REPARACIÓN DE CARROCERÍAS METÁLICAS PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES	GOLMES	LLEIDA	Pequeña
C83	MATRUS I PROJECTES LO CATALUNYA S.L.	CONSTRUCCIÓN Y MECANIZADO DE MATRICES Y TROQUELES PARA ESTAMPACIÓN DE PIEZAS DE CHAPA PARA EL SECTOR DEL AUTOMÓVIL.	ARBUCES	GRONA	Pequeña
C84	MECANIQUES JOAN SL	FABRICACIÓN DE COMPONENTES PARA VEHÍCULOS.	NAVAS	BARCELONA	Mediana
C85	MECANITZATS ARTIS S.A.	FABRICACIÓN DE PARTES, PIEZAS, ACCESORIOS NO ELÉCTRICAS PARA VEHÍCULOS MOTOR Y MOTORES	CORNELLA DE LLOBREGAT	BARCELONA	Pequeña
C86	MECANITZATS DE PRECISIO C M R S.L.	FABRICACIÓN Y MECANIZACIÓN DE TODO TIPO DE PIEZAS DE METAL Y EN ESPECIAL LA FABRICACIÓN DE EQUIPO, COMPONENTES ACCESORIOS Y PIEZAS DE REPUESTO PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES.	MARTORELLES	BARCELONA	Pequeña
C87	MECANIZADOS JOTEXA SL	FABRICACIÓN Y MECANIZACIÓN DE TODO TIPO DE PIEZAS DE METAL Y EN ESPECIAL LA FABRICACIÓN DE EQUIPO, COMPONENTES, ACCESORIOS Y PIEZAS DE REPUESTO PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES	MARTORELLES	BARCELONA	Pequeña
C88	MEDINA MLÁN S.L.	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS, ESTRUCTURALES, EQUIPOS, COMPONENTES, ACCESORIOS Y PIEZAS DE REPUESTOS	SANT AGRA DE BESOS	BARCELONA	Pequeña
C89	METAL LICS CASA NOVA, S.A.	FABRICACION, TRANSFORMACIÓN, MANIPULACIÓN, ARTESANÍA I VENDA AL MEJOR I A MINORISTES, DE TOTA MENA DE PRODUCTOS METÁLICS FABRICACIÓN, REPARACIÓN, MANTENIMENT, INSTALACIÓN, MUNTATGE, MANIPULACIÓN I VENDA AL MAJOR I A MINORISTA.	ARBUCES	GRONA	Mediana
C90	METALBASES ARAGÓN P21 S.L.	FABRICACIÓN DE TODA CLASE DE PIEZAS Y ACCESORIOS PARA CUALQUIER TIPO DE MAQUINAS, ESPECIALMENTE PIEZAS METÁLICAS PARA AUTOMÓVILES	SANTPEDOR	BARCELONA	Mediana
C91	METALDYNE INTERNATIONAL SPAIN S.L.	FABRICACIÓN DE TODA CLASE DE PIEZAS Y ACCESORIOS PARA MAQUINAS, ESPECIALMENTE PIEZAS METÁLICAS PARA AUTOMÓVILES	GAVA	BARCELONA	Mediana
C92	Metrakit S.A.	FABRICACIÓN DE TUBOS DE ESCAPE, DISCOS DE FRENO, CIGUEÑALES Y TRANSMISIONES.	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C93	MISAR SA	FABRICACIÓN, IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN, DE CARROCERÍAS PARA TODO TIPO DE VEHÍCULOS, EN ESPECIAL FRIGORÍFICAS, ASÍ COMO MONTAJE DE LOS EQUIPOS DE FRÍO Y SU POSTERIOR MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN.	PALOL DE REVARDIT	GRONA	Mediana
C94	MOLTREDI SA	DISEÑO DE PIEZAS PARA LA INDUSTRIA EN GENERAL, PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES DE MOLDE, MATRICES, UTILAJES Y CALIBRES PARA LA INDUSTRIA EN GENERAL, MEDIANTE LA UTILIZACION DE TECNOLOGIA CIM, CAD/CAM, CAE, ETC.	MONTCADA I REIXAC	BARCELONA	Pequeña
C95	MONTAJES INDUSTRIALES RIBER S.L.	FABRICACIÓN, MONTAJE, DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE MECANIZADOS INDUSTRIALES EN EL SECTOR DEL AUTOMÓVIL.	CERDANYOLA DEL VALLES	BARCELONA	Pequeña
C96	MÓVIL BAGES SAL	FABRICADO DE MODULS PER CAMPING.	SANT FRUTOS DE BAGES	BARCELONA	Pequeña
C97	NATAN S.L.	FABRICACIÓN PARTES, PIEZAS, ACCESORIOS NO ELÉCTRICOS PARA VEHÍCULOS MOTOR Y MOTORES	SANT AGRA DE BESOS	BARCELONA	Pequeña
C98	NOBEL PLASTIQUES IBÉRICA SA	FABRICACIÓN, ACONDICIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN Y VENTA DE MATERIAS PLÁSTICAS Y METÁLICAS DESTINADAS A LA INDUSTRIA	SANT JOAN DESPI	BARCELONA	Mediana
C99	NORD MOTORREDUCTORES SA	FABRICACIÓN DE REDUCTORES	SABADELL	BARCELONA	Pequeña

Nº.	Razón social	Producto/Giro	Población	Provincia	Tamaño
C100	PERFIL 7 S.L.	FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TODO TIPO DE PERFILES Y PIEZAS, Y SU MANUFACTURACIÓN Y SOLDADURAS DE TODAS CLASES.	MANRESA	BARCELONA	Pequeña
C101	PLANIBUS SL	EL DISEÑO LA FABRICACIÓN, EL MONTAJE Y LA COMERCIALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA AUTOCARES Y MINIBUSES. EL DISEÑO LA FABRICACIÓN, EL MONTAJE Y TODO EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS PARA TODO TIPO DE VEHÍCULOS	SANTA COLOMA DE FARNERS	GRONA	Pequeña
C102	RADIADORES HACAL SL	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, FABRICACIÓN, INSTALACIÓN, REPARACIÓN, SUMINISTRO Y VENTA, AL POR MAYOR O AL POR MEJOR, DE RADIADORES PARA TODA CLASE DE VEHÍCULOS DE MOTOR, MAQUINARIA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, ASÍ COMO TRABAJOS DE PLN	MONTCADA I REXIAC	BARCELONA	Mediana
C103	REMOLTS I PLANISTERIA SANE SL	LA CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS ARTICULADOS, ASÍ COMO LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ENGANCHES Y REMOLQUES PARA AUTOMÓVILES TALLER DE PLANISTERIA Y CARROCERIA DE AUTOMÓVILES.	VIC	BARCELONA	Pequeña
C104	RIKEN ESPAÑA SA	FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PIEZAS PARA LA INDUSTRIA DEL AUTOMÓVIL.	CONSTANTÍ	TARRAGONA	Pequeña
C105	RODANT SA	FABRICACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL	PALAU SOLITÀ I PLEGAMANS	BARCELONA	Pequeña
C106	RUBI ALUMINO S.L.	FABRICACIÓN DE ACCESORIOS, RECAMBIOS Y REPUESTOS PARA TODA CLASE DE VEHÍCULOS	RUBÍ	BARCELONA	Pequeña
C107	SA ISOFEL	FABRICACIÓN Y VENTA DE MATERIAL PARA AUTOMÓVILES. TENIENDO DOS LINEAS BÁSICAS DE PRODUCTOS: PIEZAS INSONORIZANTES, CUBIERTAS AISLANTES DE TÉCHOS.	SABADELL	BARCELONA	Pequeña
C108	SAMAR T SA	ACCESORIOS DE MOTORES	VILAFANT	GRONA	Pequeña
C109	SPITEX ENGINEERING DIVISION SA	DISEÑO Y DESARROLLO DE PIEZAS PARA LA INDUSTRIA DEL AUTOMÓVIL Y LA INDUSTRIA EN GENERAL. LA FABRICACIÓN Y MONTAJE DE CONJUNTOS DE PIEZAS PROTOTIPO PARA SU SUMINISTRO A LA INDUSTRIA DEL AUTOMÓVIL Y LA INDUSTRIA EN GENERAL.	MARTORELL	BARCELONA	Pequeña
C110	SOGEFILTRATION, S.A	FABRICACIÓN DE FILTROS DE AIRE, ACEITE, COMBUSTIBLE Y HABITÁCULO PARA EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN, TANTO PARA TURISMOS COMO PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES PESADOS.	RUBÍ	BARCELONA	Mediana
C111	SOLFER COMPONENTS ESPAÑA S.L.	LA FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, REPRESENTACIÓN, DISTRIBUCIÓN, VENTA, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RECAMBIOS PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES Y MOTOCICLETAS.	TERRASSA	BARCELONA	Mediana
C112	SOLMEC VALLES SL	LA FABRICACIÓN DE PIEZAS Y MECANIZADOS PARA EL MONTAJE DE MAQUINARIA INDUSTRIAL.	CASTELLAR DEL VALLES	BARCELONA	Pequeña
C113	TALLERES CONADONGA S. L.	FABRICACIÓN DE CARROCERÍAS PARA VEHÍCULOS INDUSTRIALES	SANT ADRIÀ DE BÈSOS	BARCELONA	Pequeña
C114	TALLERES VIC SA	FABRICACIÓN DE TUBOS DE ESCAPE Y SIMILARES.	MONTCADA I REXIAC	BARCELONA	Pequeña
C115	TALLERS ANGEL SALA SA	FABRICACIÓN DE COMPONENTES Y PIEZAS MECÁNICAS	TARADELL	BARCELONA	Pequeña
C116	TÉCNICA MOTOR SL	FABRICACIÓN DE PIEZAS MECANIZADAS PARA MAQUINARIA	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C117	TECNILAF SOCIEDAD ANONIMA LABORAL	FABRICACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS PARA MOTORES DE EXPLOSIÓN Y OTROS COMPLEMENTOS MECÁNICOS	BARCELONA	BARCELONA	Pequeña
C118	TRAME COMPONENTS S.L.	LA ACTIVIDAD DE PEQUEÑA METALURGIA Y LA FABRICACIÓN DE PIEZAS Y COMPONENTES PARA TODO TIPO DE VEHÍCULOS.	MARTORELL	BARCELONA	Pequeña
C119	TRIDIESEL SA	EL MONTAJE, INSTALACIÓN, REPARACIÓN, RECONSTRUCCIÓN, IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN, DE MOTORES EN GENERAL Y ESPECIALMENTE DE COMBUSTIÓN INTERNA Y EQUIPOS DE INYECCIÓN DIESEL Y GASOLINA. EL MONTAJE, INSTALACIÓN, REPARACIÓN, RECONSTRUCCIÓN.	L'HOSPITALET DE LLOBREGAT	BARCELONA	Pequeña
C120	TUBSA AUTOMOCIÓN SL	FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACCESORIOS, COMPONENTES METÁLICOS PARA VEHÍCULOS Y SIMILARES PARA LA INDUSTRIA DEL AUTOMÓVIL.	SANT JUST DESVERNI	BARCELONA	Mediana
C121	UNTRA SA	MECANIZACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS.	SANT VICENÇ DELS HORTS	BARCELONA	Pequeña
C122	ZGS FRENS SL	FABRICACIÓN DE PARTES, PIEZAS, ACCESORIOS NO ELÉCTRICOS PARA VEHÍCULOS MOTOR Y MOTORES.	RUBÍ	BARCELONA	Pequeña

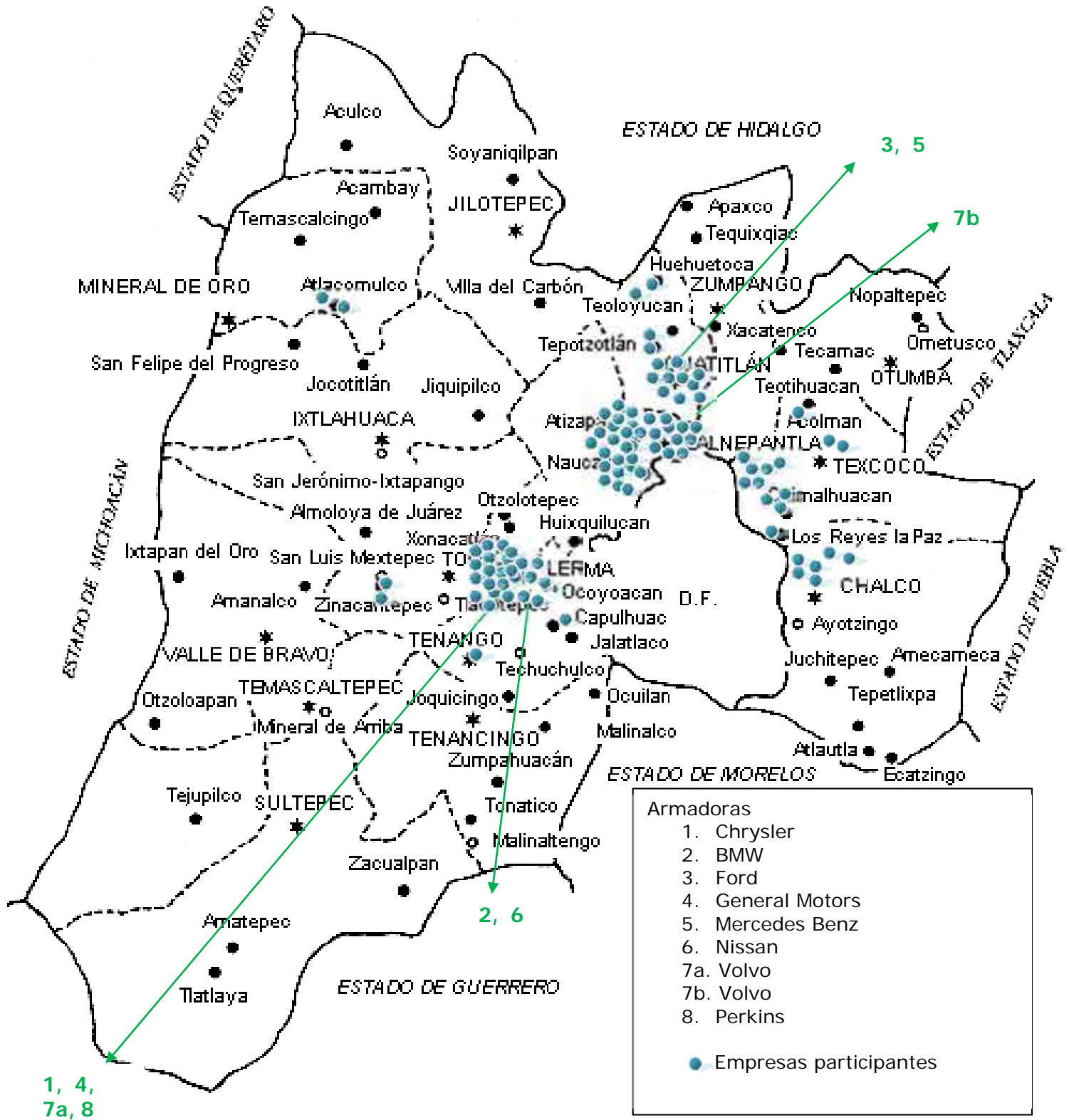


Figura. A1.1 Localización de las principales armadoras del Estado de México y las empresas que participaron en la investigación.

Anexo II
Cuestionario

Anexo II.

III.1 Cuestionario

Cuestionario de innovación y diseño

Cuando una compañía entra al mercado su primera preocupación es que su producto resulte interesante a los consumidores, es así como el diseño, tecnología e innovación son ideas primordiales en el estudio de las organizaciones industriales.

Al responder este cuestionario deseamos conocer sus opiniones sobre las percepciones y los elementos que determinan la innovación tecnológica y el diseño industrial en su empresa. El cuestionario se ha estructurado en cuatro partes:

I. Características de la empresa; II. Diseño; III. Innovación; IV. Datos de la empresa y del encuestado

Rellenar el cuestionario sólo le llevara unos minutos. Esta información es solo para **propósitos académicos**. Sus **respuestas** son estrictamente **confidenciales** y **permanecerán en el anonimato**. Gracias por su tiempo y colaboración en este estudio.

Al final de la investigación, si usted lo requiere, le serán enviados los resultados correspondientes lo que dará a su empresa un parámetro sobre innovación tecnológica y diseño industrial.

Si por cualquier motivo no desea responder a alguna de las preguntas, deje en blanco las que considere pertinentes.

El procedimiento para resolver este cuestionario es el siguiente: **Marcar con una "X" la o las respuestas** que concuerden con su apreciación en los diferentes aspectos a evaluar. Ejemplo.

Pregunta 1		Enunciación 1				
Respuesta 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Respuesta 2				
Respuesta 3		Respuesta 4	<input checked="" type="checkbox"/>			
					<input checked="" type="checkbox"/>	

Parte I Características de la empresa

A.1 Estrategias competitivas

Escoja las opciones que más se ajusten a su opinión y marque con una "x" en la casilla correspondiente

¿Cual considera que es su factor clave para competir?	
Calidad	Precio
Proceso de manufactura	Mejoras al diseño del producto
Innovación Tecnológica	Servicio a clientes
Plazos de entrega	Otros (Especifique).

A.2 Desarrollo de productos

¿Cuál es el principal obstáculo que enfrenta la empresa para desarrollar nuevos productos?	
Capital para invertir	Personal capacitado
Demanda de mercado	Soporte financiero
Infraestructura para manufactura	Gente creativa
Coste	
¿Cuál es la información de partida para iniciar el desarrollo de un nuevo producto?	
Sin ninguna especificación inicial	
A partir de las necesidades del cliente, con indicaciones parciales de las condiciones del producto	
Con indicaciones estructurales sobre las condiciones que tiene que cumplir el producto, funciones, calidad, precio, recursos y tiempo de desarrollo	

(1.Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo)

¿Cuál es el aspecto que más valora de un producto? Marcar con una "x" en la casilla correspondiente.					
Prestaciones	1	2	3	4	5
Fiabilidad	1	2	3	4	5
Apariencia	1	2	3	4	5
Seguridad	1	2	3	4	5
Durabilidad	1	2	3	4	5
Ergonomía	1	2	3	4	5
Facilidad de uso	1	2	3	4	5

A.3 Sector de actividad

Número de productos estratégicos	0	1	2	3	+ de 4
----------------------------------	---	---	---	---	--------

Parte II Diseño

B.1 Conceptos de diseño

Escoja la opción que más se ajuste a su opinión y marque con una "x" en la casilla correspondiente

<i>¿Cuál es su concepto de diseño?</i>			
Creación		Apariencia	
Presentación		Proceso	
Desarrollo		Forma	
Innovación		Planeación	
Ideas		Otros (Especifique).	
<i>¿Qué etapa considera de mayor atención en el diseño de un producto?</i>			
Conceptualización del producto		Análisis del consumidor final	
Beneficios del producto		Análisis de costes	
Identificación de marca		Otros (Especifique).	
<i>¿Qué etapa genera mayores dificultades en su proceso de diseño?</i>			
Generación del concepto inicial		Lay out	
Dibujos de detalle		Materiales	
Fabricación		Ensamble	
Montaje		Entrega final (distribución)	
Puesta en marcha		Otras (Especifique).	

B.2. Nivel jerárquico del diseño en el desarrollo del producto en la empresa

<i>Importancia que se le da al diseño en el desarrollo del producto de su empresa</i>
Baja (se considera un elemento secundario)
Mediana (Participan diseñadores, coordinados por otras áreas de la empresa)
Máxima (como un factor de diferenciación en la estrategia empresarial)

B.3 El papel del diseñador

<i>¿Qué función cumple el diseñador en la empresa?</i>			
Visualizar el concepto del producto		Representar diferentes alternativas de diseño	
Seleccionar los materiales a emplear		Crear nuevos conceptos de producto	
Realiza los diseños de detalle		Convencer a la dirección y "venderle" el diseño	
Diseñar complementos del producto		Solucionar fallos del producto	
Construir prototipo		Fuente de ideas	
<i>¿Cuál cree que es la tarea más importante en la actividad de un diseñador?</i>			
Conocimiento amplio del producto		Conocimiento amplio del proceso de producción	
Capacidad de trabajar en equipo		La creatividad y la capacidad de innovar	

B.4 Actividades relacionadas con el proceso de diseño

Marcar con una "x", con que intensidad utiliza en cada una de las fases del proceso de diseño, las técnicas o herramientas mencionadas.

(0. Desconocidas, 1. Conocida pero no utilizada, 2. Utilizada pocas veces, 3. Utilizada en el 50% de los proyectos, 4. Utilizada en el 50% de los proyectos. 5. Utilizada en el 100% de los proyectos)

<i>Fase I :Análisis e información</i>						
<i>Metodologías</i>						
QFD (Despliegue de la Función de Calidad)	0	1	2	3	4	5
Benchmarking	0	1	2	3	4	5
Re-ingeniería	0	1	2	3	4	5
<i>Estudios de productos y mercados</i>						
Análisis de productos	0	1	2	3	4	5
Encuestas a consumidores y usuarios	0	1	2	3	4	5
Estudios de mercado	0	1	2	3	4	5
<i>Interacción producto/usuario</i>						
Análisis ergonómico	0	1	2	3	4	5
Análisis de uso	0	1	2	3	4	5
Estudios de forma y función	0	1	2	3	4	5
<i>Fase II: Conceptual y alternativas</i>						
<i>Técnicas de creatividad</i>						
Brainstorming (Lluvia de ideas)	0	1	2	3	4	5
TRIZ (Innovación sistemática)	0	1	2	3	4	5
Otras (citar)	0	1	2	3	4	5
<i>Herramientas instrumentales</i>						
CAD 2D	0	1	2	3	4	5
CAD 3D	0	1	2	3	4	5
CAS (Diseño de superficies de clase A)	0	1	2	3	4	5
Modelado físico	0	1	2	3	4	5
Simulaciones 3D (Renderizadas)	0	1	2	3	4	5
<i>Fase III Desarrollo de alternativas</i>						
<i>Metodologías</i>						
DFMA (Diseño por fabricación y montaje)	0	1	2	3	4	5

DtC (Diseño por coste)	0	1	2	3	4	5
Reingeniería	0	1	2	3	4	5
Herramientas instrumentales						
CAD 2D	0	1	2	3	4	5
CAD 3D	0	1	2	3	4	5
CAS (Diseño de superficies de clase A)	0	1	2	3	4	5
Modelado físico	0	1	2	3	4	5
Simulaciones 3D	0	1	2	3	4	5
CAE básico	0	1	2	3	4	5
Fase IV: Industrialización y lanzamiento						
Metodologías						
AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos)	0	1	2	3	4	5
DtC (Diseño por coste)	0	1	2	3	4	5
Herramientas instrumentales						
CAD 2D	0	1	2	3	4	5
CAD 3D	0	1	2	3	4	5
Modelo funcional	0	1	2	3	4	5
Prototipado / prototipado rápido	0	1	2	3	4	5
Simulaciones 3D	0	1	2	3	4	5
CAE (Ingeniería asistida por computadora/ordenador)	0	1	2	3	4	5
Realidad virtual	0	1	2	3	4	5

B.5 El proceso de diseño en la empresa

B.5.1 Colaboración entre departamentos dentro del proceso de diseño

(0.Nulo; 1.Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo)

Marcar con una "x" según, el grado de colaboración entre los diferentes departamentos de la empresa						
Diseño, Producción	0	1	2	3	4	5
Diseño, Ventas, Compras	0	1	2	3	4	5
Producción, Ventas, Compras	0	1	2	3	4	5
Diseño, Compras, Producción, Ventas.	0	1	2	3	4	5

B.5.2 Grado de satisfacción del producto

(1.Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo)

Marcar con una "x" según, el grado de satisfacción del producto						
Están los productos diferenciados	1	2	3	4	5	
Satisfacen las necesidades del mercado	1	2	3	4	5	
Están actualizados técnica o estéticamente	1	2	3	4	5	
Tienen ventajas en fabricación y montaje	1	2	3	4	5	
Permite diferenciarlo de la competencia	1	2	3	4	5	
El personal se auto reconoce en la empresa	1	2	3	4	5	

B.6 Conocimientos y experiencia en diseño

Marcar las siguientes afirmaciones según si son mayor o menormente acertadas teniendo en cuenta la política de diseño de la empresa.

(0. Desconocido, 1. Escasamente conocido. 3. Se discrepa ligeramente 5. Totalmente de acuerdo)

Conoce el alcance y las posibilidades de aplicación del diseño	0	1	2	3	4	5
La mayoría de personas implicada en el desarrollo de productos tienen clara la relación entre diseño y desarrollo de producto	0	1	2	3	4	5
Diferencia las actividades de diseño e Ingeniería de producto	0	1	2	3	4	5

B.7. Patentes y modelos de utilidad

Cuántas patentes y/o modelos de utilidad, que son consecuencia de la aplicación del diseño industrial ha solicitado la empresa en los últimos tres años	0	1	2	3	4	+ de 4
---	---	---	---	---	---	--------

B.8 Objetivos de la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa

(1.Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo)

Marcar con una "x", las siguientes afirmaciones según los objetivos en la aplicación del diseño en los proyectos de la empresa.						
Mejorar las características de los productos	1	2	3	4	5	
Introducción de nuevos productos	1	2	3	4	5	
Mantenimiento/mejora	1	2	3	4	5	
Adaptarse a las necesidades de los clientes	1	2	3	4	5	
Reducción de costes	1	2	3	4	5	
Apertura de nuevos mercados	1	2	3	4	5	
Adaptación de normas de calidad	1	2	3	4	5	
Reducción del coste del producto	1	2	3	4	5	
Reducción de la inversión en desarrollo	1	2	3	4	5	
Facilitar el proceso de fabricación y montaje	1	2	3	4	5	
Incrementar la fiabilidad / calidad	1	2	3	4	5	
Incrementar seguridad	1	2	3	4	5	
Obtener atributos diferenciadores	1	2	3	4	5	

B.9 Beneficios de emplear el diseño en la empresa

B.9.1 Beneficios tangibles

<i>¿Cuál es su concepto de innovación?</i>	
Algo nuevo	Algo mejor
Creación	Cambio
Proceso	Diferente
Valor	Ideas
Diseño	Otros (Especifique).
<i>¿Qué importancia tiene la innovación dentro de las actividades de su empresa?</i>	
Muy importante	
Importante	
Indiferente	
<i>¿En caso de innovar, sería en?</i>	
Maquinaria	Informática
Distribución en planta, mejora de instalaciones	Productos
<i>¿Dónde se aplica la innovación dentro de las actividades de la empresa?</i>	
En los productos que se manufacturan	Servicios
Diseño	Otros (Especifique)

(1. Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo)

<i>Valore los beneficios tangibles de la aplicación del diseño en su empresa</i>					
Aumento de competitividad	1	2	3	4	5
Incremento del volumen de ventas	1	2	3	4	5
Porcentajes de exportaciones	1	2	3	4	5
Beneficios económicos	1	2	3	4	5
Mejora de la rentabilidad de la empresa	1	2	3	4	5
Cuota de mercado	1	2	3	4	5
Simplificación del mantenimiento	1	2	3	4	5
Reducción de los tiempos de desarrollo de producto	1	2	3	4	5
Reducción de la tasa de fallas debidas al diseño	1	2	3	4	5

B.9.2 Beneficios intangibles

(1. Poco; 2. Ligeramente; 3. Medianamente; 4. Importante; 5. Decisivo)

<i>Valore los beneficios intangibles de la aplicación del diseño en su empresa</i>					
Diferenciación posicionamiento de producto	1	2	3	4	5
Identidad de marca / empresa	1	2	3	4	5
Mejora de la imagen de la empresa	1	2	3	4	5
Calidad percibida	1	2	3	4	5
Satisfacción, fidelidad de los clientes	1	2	3	4	5
Entrada a nuevos segmentos de mercado	1	2	3	4	5

B.10 Generalidades. Evalúe

<i>Evalúe (Seis meses, 1; Un año, 2; De un año a dos, 3; De dos a tres años; 4; Mas de tres años, 5)</i>					
Tiempo de desarrollo de un nuevo producto	1	2	3	4	5
Tiempo de retorno de la inversión de un nuevo producto	1	2	3	4	5
Tiempo de antigüedad del departamento de diseño en su empresa	1	2	3	4	5

Parte III Innovación

C.1 Cultura de la innovación

Escoja las opciones que más se ajusten a su opinión y marque con una "x" en la casilla correspondiente

<i>¿Cuál es su concepto de innovación?</i>	
Algo nuevo	Algo mejor
Creación	Cambio
Proceso	Diferente
Valor	Ideas
Diseño	Otros (Especifique).
<i>¿Qué importancia tiene la innovación dentro de las actividades de su empresa?</i>	
Muy importante	
Importante	
Indiferente	
<i>¿En caso de innovar, sería en?</i>	
Maquinaria	Informática
Distribución en planta, mejora de instalaciones	Productos
<i>¿Dónde se aplica la innovación dentro de las actividades de la empresa?</i>	
En los productos que se manufacturan	Servicios
Diseño	Otros (Especifique)

C.2 Gestión de la innovación

Escoja las opciones que más se ajusten a su opinión y marque con una "x" en la casilla correspondiente

¿Cómo es la distribución del gasto en actividades de innovación y desarrollo tecnológico?			
Adquisición de maquinaria y equipo		Adquisición de otra tecnología externa	
Diseño industrial o actividades de arranque de producción tecnológicamente nueva o mejorada		Capacitación ligada a actividades de innovación	
Lanzamiento al mercado de innovaciones tecnológicas		Investigación y Desarrollo de Tecnología	
¿Cuáles son las fuentes internas de información más importantes para la innovación en la empresa?			
Gerencia general		Departamento de compras	
Departamento de producción		Departamento de mercadotecnia	
Departamento de ingeniería		Control de calidad	
¿Factores que influyen en el avance de la innovación?			
Riesgo económico excesivo		Costes de innovación muy elevados	
Falta de fuentes de financiamiento adecuadas		Rigidez de la organización de la empresa	
Falta de personal calificado		Falta de información sobre tecnología	
Falta de información sobre mercado		Falta de receptibilidad de la clientela a nuevos productos	
¿En qué consisten las innovaciones que se han realizado en la empresa?			
Utilización de nuevos materiales		Utilización de materiales intermedios	
Nuevas partes funcionales		Utilización de tecnología radicalmente nueva	
Funciones fundamentalmente nuevas		Nuevas técnicas de producción	
Innovaciones organizacionales a raíz de la introducción de nuevas tecnologías		Nuevo software profesional	
¿La mayor parte de las ventas de la empresa han sido por?			
Por productos tecnológicamente nuevos		Por productos sin cambios	

Parte IV Datos de la empresa y del encuestado

<i>DATOS DE LA EMPRESA</i>						
Razón social:						
Dirección:						
Población:				Código Postal:		
Principales actividades de la empresa:						
Número de empleados		0-10		11-50		51-250
Años de constitución de la empresa		1-3		4-6		+7
<i>INFORMACIÓN DE LA PERSONA QUE RESPONDE</i>						
Nombre:						
Cargo que ocupa:						
Teléfono de contacto:				Correo electrónico:		

Muchas gracias por tomarse la molestia de cumplimentar este cuestionario. Espero que lo encuentre interesante. El objetivo de este estudio es que las empresas conozcan la importancia del diseño y de la innovación tecnológica como un elemento diferenciador de sus productos.

Si desea recibir los resultados que obtengamos de esta investigación por favor indíquelo a continuación

	Deseamos recibir los resultados del estudio		No deseamos recibir los resultados del estudio
--	---	--	--

Cuestionario aplicado por: Alfonso Salazar León, alfonso.salazar-leon@upc.edu
salazar2703@gmail.com

Figura. A2.1 Cuestionario de la investigación

AII.2 Sinopsis de la entrevista

Lugar de contacto:
Nombre del entrevistado:
Fecha de contacto:
Fecha de hoy:
Duración de la entrevista:

1. ¿Qué aspectos del estudio llamaron más la atención del entrevistado?

2. Síntesis de la información obtenida en cada una de las partes del cuestionario

- I. Características de la empresa
- II. Diseño
- III. Innovación
- IV. Datos de la empresa y del encuestado

3. Aspectos relevantes a puntualizar

4. ¿Qué nuevas preguntas o consideraciones se deben de hacer en la siguiente entrevista?

A11.3 Carta de presentación



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Projectes d'Enginyeria

Barcelona, 15 de febrero de 2008.

Estimado Sr. / Sra.

Mi nombre es Alfonso Salazar León estudio el Doctorado en Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso en la Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, España), bajo la dirección del Dr. Joaquim Lloveras. Actualmente desarrollo mi proyecto de tesis denominado: Análisis de la innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de producto en las PyMEs del sector automotriz. Caso: Comparativo Estado de México y Cataluña.

El objetivo de este estudio es analizar dentro del proceso de diseño de las PyMEs manufactureras del sector automotriz, el nivel de innovación tecnológica para desarrollar un modelo de innovación tecnológica, que incluya aquellos factores primordiales para potenciar sus capacidades para lograr mejoras tecnológicas y comerciales.

Por dicho motivo me dirijo a usted, solicitando su cooperación, para el desarrollo de esta investigación que se fundamenta con datos obtenidos de la aplicación de un cuestionario. Los datos y resultados obtenidos de esta investigación son de orden exclusivamente académicos y confidenciales.

En el desarrollo de este trabajo, he llegado a un punto en que requiero la ayuda de una institución que me oriente y me proporcione los recursos en el desarrollo de este trabajo, el campo de aplicación del estudio es muy vasto y no cuento con las herramientas suficientes para cumplimentar este proyecto.


El apoyo que solicito para proseguir con este trabajo consiste en:

- Contactar con el departamento o persona de su institución que me permita hacer un acercamiento efectivo con las empresas relacionadas con mi investigación. En caso contrario canalizarme a la institución que pueda proporcionarme esta ayuda.
- Dar a conocer esta investigación, informando de los beneficios que puede obtener la empresa al participar, y de este modo realizar las entrevistas con conocimiento de causa.
- Autorización para poder usar el nombre de la institución al presentar el estudio y así darle un carácter oficial a la investigación, esto se citara en el documento final de estudio.

Con su cooperación en dichos puntos llevaré a buen término la investigación en cuestión logrando aportar un beneficio a la rama económica a la que va dirigida. Anexo a este documento un compendio del proyecto de investigación, para su mayor conocimiento.

Agradezco anticipadamente su colaboración y reciba un cordial saludo

Atentamente.


Jig. Alfonso Salazar León
Investigador

Universidad Politècnica de Catalunya
Departamento de Projectes de Enginyeria
Av. Diagonal, 647. Planta 10, 08028 Barcelona, España.
Móvil (0034) 85 382 10 83, Fijo (0034) 93 504 15 43
alfonso.salazar-leon@upc.edu



Departament de Projectes
d'Enginyeria

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA


Dr. Joaquim Lloveras Macià

Director del Programa de Doctorado: *Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso.*
Universidad Politècnica de Catalunya
Departamento de Projectes de Enginyeria
Tel: 93 401 86 42, Fax: 93 334 02 55
j.lloveras@upc.edu

Figura. A2.2 Carta de presentación de la investigación incluida en el cuestionario.

AII.4 Carta de intención



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Departament de Projectes d'Enginyeria

Barcelona, 15 de febrero de 2008.

Estimado Sr. / Sra.

Mi nombre es Alfonso Salazar León estudio el Doctorado en Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso en la Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, España), bajo la dirección del Dr. Joaquim Lloveras. Actualmente desarrollo mi proyecto de tesis denominado: Análisis de la innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de producto en las PyMEs del sector automotriz. Caso: Comparativo Estado de México y Cataluña.

El objetivo de este estudio es analizar dentro del proceso de diseño de las PyMEs manufactureras del sector automotriz, el nivel de innovación tecnológica para desarrollar un modelo de innovación, que incluya aquellos factores primordiales para potenciar sus capacidades para lograr mejoras tecnológicas y comerciales.

Por dicho motivo me dirijo a usted, solicitando su cooperación, para el desarrollo de esta investigación que se fundamenta con datos obtenidos de la aplicación de un cuestionario, dirigido a los departamentos de ingeniería, diseño o producción. Los datos y resultados obtenidos de esta investigación son de orden exclusivamente académicos y confidenciales.

Al finalizar esta investigación se le entregará un informe completo con los resultados conseguidos

Agradezco su participación, y le saludo atentamente.

Ing. Alfonso Salazar León

Investigador
Universidad Politècnica de Catalunya
Departamento de Projectes de Enginyeria
Av. Diagonal, 647. Planta 10, 08028 Barcelona, España.
Móvil (0034) 65 382 10 83
Fijo (0034) 93 504 15 43
alfonso.salazar-leon@upc.edu

Dr. Joaquim Lloveras Macià.

Director del Programa de Doctorado:
Projectes de Innovación Tecnológica
en la Ingeniería de Producto y Proceso.
Universidad Politècnica de Catalunya
Departamento de Projectes de Enginyeria
Tel: 93 401 66 42
Fax: 93 334 02 55
j.lloveras@upc.edu



Departament de Projectes
d'Enginyeria
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Figura. A2.3 Carta de intención de la investigación incluida en el cuestionario.

Anexo III

Características de las empresas que participaron en el proceso de implantación y utilización del modelo

Anexo III.

AIII.1 Información de las empresas que participaron en el proceso de implantación y utilización del modelo

Nombre: Varese, S.A. de C.V.

Dirección: Insurgentes 1-B, Barrio Texcacoa,
Tepotzotlán, Estado de México,
México. C.P. 54600.

Web: www.varese.com.mx

Productos: Abrazaderas metálicas, artículos troquelados.



Características de la empresa:

Es una empresa metalmecánica fundada en 1979, que cuenta con 120 empleados, que se dedica a la fabricación y comercialización de todo tipo de abrazaderas metálicas, artículos troquelados e inyección y vaciado de aluminio, conforme a la norma ISO 9001-2000.

Entre sus principales productos están las abrazaderas, tomas de agua, tapas de dirección separadores de ventilador, bases de carburador, tapas de tiempo, bombas de agua, termostatos, tapones de radiador, de gasolina y de aceite. Estos productos se desarrollan en diversos materiales como acero al carbón, acero inoxidable, aluminio y plástico, cuenta con la maquinaria necesaria para troquelar, inyectar y vaciar acero aluminio y plásticos, además de máquinas herramientas, área de ensambles corte y doblado.

El compromiso de la empresa es laborar con calidad y cumplir con los requisitos del cliente apoyando a la comunidad en conservación del medio ambiente.

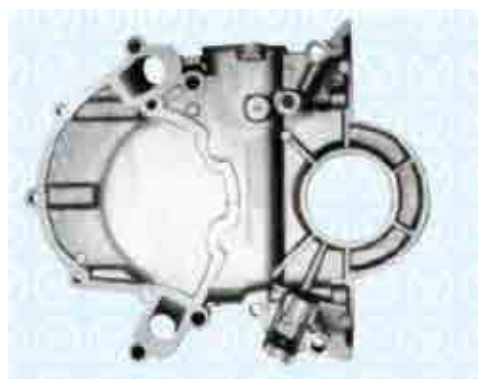


Figura. A3.1 Productos manufacturados por VARESE, S.A. de C.V.
(Abrazadera, Tapones, Tapas de tiempo, Tomas de agua)
Fuente: VARESE, S.A. de C.V. www.varese.com.mx

Nombre: INMAN S.A.

Dirección: Av. Hermilo Mena N° 10 San Juan
Ixhuatepec, Tlalnepantla,
Estado de México, México C.P. 54180



Web: www.inman.com.mx

Productos: Fabricación de transportadores industriales

Características de la empresa:

Empresa metal-mecánica con más de 40 años de experiencia, dedicada al diseño, fabricación e instalación de sistemas de manejo y movimiento de materiales sólidos, a granel o en piezas unitarias.

Se diseñan y fabrican equipos para un sin número de aplicaciones dentro las diferentes ramas industriales como: son la minera, cementera, automotriz, azucarera, papelera, siderúrgica, fundición, embotelladora, química. De igual manera se desarrollan proyectos " llave en mano ", en los cuales la empresa se responsabiliza de la ingeniería, pruebas en vacío y pruebas definitivas con carga, así como, de la elaboración de manuales de operación y mantenimiento.

Entre sus principales productos se encuentran los transportadores para material a granel, transportador para material caja-paquete, transportadores de cadena (transportadores aéreos, transportadores de piso, transportadores de tablillas, sistemas power and free, sistemas power and free invertido), apiladores, desviadores, tolvas, cribas y recolectores.

Cuenta con una planta laboral de 200 empleados, y con una superficie de más de 20,000 m² donde están integradas las oficinas administrativas, el departamento de ingeniería, así como, las naves de producción, en donde se encuentran ubicados los talleres de maquinado, troquelado, estampado, pailería, estructuras, ensamble y prueba de equipos.



Figura. A3.2 Productos manufacturados por INMAN S.A
(Transportador de banda, Transportador para material caja-paquete, de cadena)
Fuente: INMAN S.A www.inman.com.mx

Nombre: Rélem S.L

Dirección: Galileo Galilei, 11 Polígono Industrial Coll de la Manya
08400 Barcelona, España

Web: www.relem.com

Productos: Tubos metálicos para la industria automotriz



Características de la empresa:

Empresa fundada en 1959 dedicada a la conformación de todo tipo de tubos metálicos, especializada en el sector de la automoción. Siendo una empresa filial de Paver S.L., (estampación y embutición metálica en frío, y construcción de matrices).

Tiene tres unidades de negocio: Líneas de tubos metálicos, conformación de tubo metálico, y recubrimientos. Sus principales productos son: tubo de hierro, inoxidable, galvanizado, aluminio, bundy, tubo de cobre (calderas de gas), tubo CEI, tubo con soldadura, tubo sin soldadura, tubo en barra y/o rollo, curvadoras de control numérico, conformadoras de extremos, recubrimientos (zincado, bicromatado).

Actualmente tiene una plantilla de 28 trabajadores, en una superficie de 4.700 m² de terreno, (1.400 m² edificados). Cuenta con oficinas administrativas, departamento de ingeniería, así como, las naves de producción, en donde se encuentran ubicados los talleres de maquinado, prensado, curvadoras, conformado, troquelado, estampado, pailería, control de calidad y prueba de equipos.

La identidad de la empresa se fundamenta en el espíritu constructivo, de constante superación, de hacer las cosas sólo bien y de distinguirse de la generalidad.



Figura. A3.3 Productos manufacturados por Rélem S.L
(Tubo metálico, Conformación de tubo metálico, Recubrimientos)
Fuente: Rélem S.L www.relem.com

Nombre: CADEX STANDARD CONVEYORS

Dirección: Joan Güell 90-92 entlo. 3^a
08028 Barcelona, España

Web: <http://www.cadex.es>

Productos: Fabricación de transportadores industriales



Características de la empresa:

Compañía que cuenta con 150 empleados y que se funda en 1986 dedicada al diseño, fabricación e instalación de sistemas de manejo y movimiento de materiales con la finalidad de solucionar la problemática logística de las empresas de manufactura, metalmecánica, automotriz, siderúrgica, fundición, química y cementera.

Se desarrollan proyectos llave en mano y mejora de los productos estándar propios. Cuenta con talleres de fabricación y montaje, además de equipamientos capaces de producir con un altísimo nivel de calidad las piezas de los equipos que se fabrican, lo que le ha permitido disponer de una gama propia de productos aplicables a la manutención.

Entre sus principales productos se encuentran las curvas de banda, curvas de gravedad, enfardadoras, formadoras, precintadoras, mesas de acumulación, mesas giratorias, plataformas móviles y elevadoras, transportadores de banda, de gravedad, motorizados, y accesorios como ruedas, cabezales, bastidores, perfiles, patas, rodillos y roldanas.

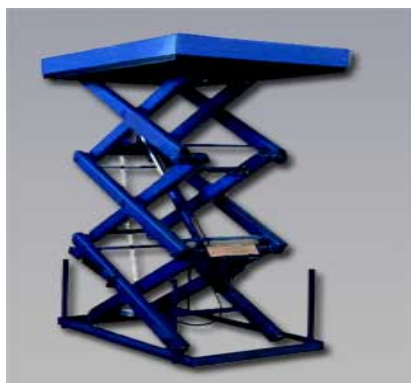


Figura. A3.4 Productos manufacturados por CADEX STANDARD CONVEYORS (Curva de banda, Transportador de banda, Plataforma elevadora, Enfardadora)
Fuente: CADEX STANDARD CONVEYORS www.cadex.es

Anexo IV
Curriculum Vitae

Anexo IV.

AIV.1 Curriculum Vitae

DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombre: Salazar León Alfonso
Lugar de nacimiento: México D.F.
Fecha de nacimiento: Mar 27/1970
Correo electrónico: salazar2703@gmail.com

FORMACIÓN ACADÉMICA

MASTER EN INGENIERÍA Y PRODUCCIÓN INTEGRADA POR ORDENADOR

Fundación CIM
Barcelona, 2008

DIPLOMA EN ESTUDIOS AVANZADOS

Programa de Doctorado: Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de
Producto y Proceso (Bienio 2004-2006)

Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona (ETSEIB)
Universidad Politécnica de Cataluña

Fecha de obtención de la suficiencia investigadora: marzo 2007

POSTGRADO TECNICAS DE CONTROL NEUMATICO

Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME UC)
México D.F. 1994

INGENIERO MECANICO

Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME UC)
México D.F. 1994

CURSOS

Método de planificación segura de Proyectos (80 horas)

Centro Tecnológico ASCAMM. Barcelona. 2009

Curso de actualización Solid Works 2009 (40 horas)

Centro Tecnológico ASCAMM. Barcelona. 2009

Swift Seminar PDM (40 horas)

Centro Cadtech. Barcelona. 2008

Curso CATIA avanzado (80 horas)

Centro Cadtech. Barcelona. 2008

Curso CATIA básico (80 horas)

Centro Cadtech. Barcelona. 2006

CAD Mecánico AutoCAD Especialización 2005 (60 horas)

Centre CIM. Barcelona, 2005

Seguridad industrial y prevención de incendios en plantas de alimentos (80 horas)

Kraft Foods de México. Ecatepec, Edo de Méx. México. 2003.

Seguridad industrial y técnicas de manejo de residuos (20 horas)
Planta de ensamble (Ford Motor Co.) Hermosillo, Sonora. México. 2003.

Seguridad Industrial Planta de ensamble (40 horas)
Toluca (Daimler-Chrysler) Toluca, Edo. Méx. México 2002.

Neumática aplicada en la industria (60 horas)
FESTO de México S.A. de C.V. Tlalnepantla, Edo. Méx. México. 2001.

Actualización AutoCAD y curso de iniciación al proengineer (40 horas)
Chatham Technologies Inc. Naucalpán, Edo. Méx. . México. 1999

Diseño automotriz (80 horas)
ICESA MODICON. Tlalnepantla, Edo. Méx. . México. 1997

Introducción al diseño (60 horas)
ICESA MODICON. Tlalnepantla, Edo. Méx. . México. 1997.

EXPERIENCIA LABORAL

Alten Group (Barcelona, España)
Ago/2011- Actual
Ingeniero de producto y diseño.

La actividad de negocio de Alten se reparte en dos ramas tecnológicas: Tecnologías de la Información, Comunicaciones, y por el otro, actividades de Ingeniería, especializada en actividades de consultoría tecnológica para diseño y desarrollo de nuevos productos y ejecución de proyectos que integran tecnología; Gestión y dirección de proyectos en el ámbito tecnológico e industrial.

Funciones. Encargado de la planificación, ejecución e implantación de proyectos tecnológicos en Catia V5.

Principales proyectos y logros obtenidos:

• **Alstom Transport (Santa Perpetua de la Moguda, Barcelona, España).**

Nov/2011-Actual

Proyecto: Línea 9 FGC Rodalies. (Sector ferroviario)

Diseño del sistema neumático en cabina y techo para bocinas de alerta graves, agudos y espejos retrovisores.

Diseño de soportes mecánicos del panel neumático de cabina y estudio del trazado de las conexiones neumáticas de alimentación de cabina a bocinas de techo y espejos retrovisores.

Diseño del panel neumático central de cabina y caja base bajo el asiento del conductor así como de las sujeciones mecánicas

Diseño del sistema neumático bajo bastidor línea principal de alimentación y línea interna para sistema de frenado de coches M1, M2, RI, MI (Matric 1, 2, 3, 4), diseño de la soporteria mecánica y chasis de freno.

Diseño de la instalación hidráulica para lubricación del sistema móvil de boguies extremos (engrase corona) de los coches M1, M2, RI, MI.

Diseño de la instalación neumática de frenado conexión Matric con boguies extremos de los coches M1, M2, RI, MI.

Diseño del sistema neumático de enganches entre carros

Diseño de la tubería de desagüe testero posterior de los coches M1, M2, RI, MI

Estudio del recorrido de la canalización de cables eléctricos de bajo bastidor en cabina

• **Seat. (Martorell, España).**

Ago/2011-Nov/2011

Proyecto: Automóvil Eléctrico Twin Drive II (Sector automoción)

Diseño y fabricación de utillajes para pruebas eléctricas y mecánicas para el sistema de propulsión por baterías del automóvil eléctrico Twin Drive II.

Diseño mecánico y fabricación del dummy de batería para pruebas de vibraciones mecánicas.

Diseño y fabricación del sistema de apertura de la rejilla frontal del Seat León (eléctrico) para incorporar el conector de toma de corriente principal.

Estudio de los pares de apriete de requeridos para el ensamblaje del sistema de baterías TNV para el Twin Drive II

Centro Tecnológico Ascamm (Barcelona, España)

Nov/2007- Mar/2011

Ingeniero de producto y diseño.

Esta empresa es uno de los principales centros tecnológicos de España en el campo del diseño y la producción industrial, en particular de productos y utillajes de plástico, metales y aleaciones ligeras, su propósito es ayudar a las empresas industriales a mejorar sus capacidades y competitividad por la vía de la innovación tecnológica y la transferencia del conocimiento, posee una planta laboral de 90 empleados.

Funciones. Encargado de la planificación, ejecución e implantación de proyectos de I+D+I, desarrollo de dispositivos mecánicos y elementos de plástico en Catia V5, Solid Works 2010 y AutoCAD, análisis de elementos finitos para casos estáticos y dinámicos en ANSYS Workbench así como el diseño de moldes y utillajes para piezas de plástico.

Principales proyectos y logros obtenidos:

- **Dinamic Grup. (Barcelona, España).** Optimización y mejora del diseño conceptual de un sistema en uso actual de cintas transportadoras (conveyors) para aeropuertos correspondiente al área de reclamo de equipaje, que consiste en innovadores sistemas mecánicos modulares, sustitución de la transmisión mecánica y remplazo de piezas funcionales en plástico, reduciendo con esto el 30% de su coste de fabricación e instalación. Desarrollo mecánico de una innovadora curva de banda para aeropuerto correspondiente al área de carreteo.
- **Ancra España (Barcelona, España).** Mejora del diseño de un sistema de fijación para las butacas de autobuses, furgonetas y automóviles.
- **Emergencia 2000 (Madrid, España).** Desarrollo y mejora del diseño conceptual de los elementos móviles y fijos de una camilla para ambulancia.
- **Grupo Dialva (Barcelona, España).** Diseño de un dispositivo en plástico para empaquetar cárnicos de diferentes pesos y medidas para el manejo interno en el proceso de producción y distribución.

Rodacarga S.A. de C.V. (México, D.F.)

May/2001- Ago/2005

Ingeniero de diseño.

Empresa metal-mecánica de capital mexicano dedicada al diseño, fabricación e instalación de sistemas de manejo y movimiento de materiales (transportadores mecánicos) posee una planta laboral de 200 empleados.

Funciones. Responsable por la administración y el diseño de sistemas industriales llave en mano, para el manejo de materiales (transportadores mecánicos) y elementos de manufactura especial para la industria en general. Encargado de la elaboración de planos mecánicos, de fabricación y lay out en AutoCAD así como planificación de materiales y supervisión en el proceso de fabricación.

Adicionalmente se encuentra bajo mi cargo las funciones de manejo de cuadrillas de trabajo, ingeniería de campo, supervisión en instalación final, puesta en marcha y elaboración de manuales de mantenimiento.

Principales proyectos y logros obtenidos:

- **Daimler-Chrysler (Toluca, Edo de Méx).** Desarrollé e implemente varios sistemas industriales que lograron reducir tiempos de operación en líneas finales de producción. Participando en el diseño de un sistema de transportadores para manejo de "scrap" y uno de manejo de pallets con rines.
- **Aeropuerto Internacional "Benito Juárez" de la Ciudad de México.** Desarrolle e implemente sistemas modulares de fácil montaje para manejo de equipaje. Coordine y diseñe los transportadores para el área de documentación y carreteo en la sala nacional.
- **Aeropuerto Internacional de Cancún (Quintana Roo, México).** Diseño y desarrollo de cuatro bandas transportadoras para reclamo de equipaje en el área de vuelos nacionales y dos para el área de vuelos internacionales.
- **Spring Air (Lerma, Edo. Méx.).** Desarrollé e implementé un sistema de transportadores aéreos en la ampliación de la planta de Lerma, para ensamble y embalaje de colchones.
Desarrollé soluciones prácticas en problemas de diseño y montaje.
Definí e implante un método para revisión de planos de fabricación.
Coordiné las acciones enfocadas a la implementación de mejoras en control de calidad.

General Electric Industrial Systems. (México, D.F.)

May/2003 – Sep/2004

Ingeniero de diseño (Freelance).

Empresa multinacional de infraestructuras, servicios financieros y medios de comunicación altamente diversificada. Desde energía, agua, transporte y salud hasta servicios de financiación e información, presente en más de 100 países y tiene más de 300.000 empleados en todo el mundo.

Principales proyectos y logros obtenidos:

- **Nicaragua Sugar Estates Limited. (Chinandega, Nicaragua).** Diseñe cinco tableros de distribución y dos de control de alta y mediana tensión, así como los diagramas de fuerza y control para este complejo agro energético que se dedica mayoritariamente a la producción de azúcar, etanol y energía eléctrica
- **CERESO Aquiles Serdán (Chihuahua, México).** Rediseño de tableros de control de media y baja tensión, elaboración de los diagramas eléctricos, de este centro de rehabilitación social.

Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC, Metro de la Ciudad de México, México D.F.)

Abr/2000 – Sep/2002

Diseño mecánico (Freelance).

El STC es un organismo público descentralizado, encargado de la construcción, operación y explotación del tren metropolitano que es un sistema de transporte público que sirve a extensas áreas del Distrito Federal y parte del Estado de México.

Principales proyectos y logros obtenidos:

- **Material rodante (Talleres del metro de Zaragoza, México, D.F.).** Diseño de los soportes del compresor y motogenerador de las carretillas transportadoras (boogies) de los carros motrices, diseño de las partes mecánicas móviles y elementos mecánicos del remolque en CATIA V4 y AutoCAD, como parte de los elementos de recambio. Diseño de utillajes, herramental de ensamble y dispositivos alternativos para tareas de soldadura y mantenimiento.

Motorización y Diseño de Controles S.A. de C.V. (ICESA MODICON; Tlalnepantla, Estado de México, México).

Mar /1997 –Mar / 2001.

Dibujante, Ingeniero de diseño.

Empresa metal mecánica dedicada a la fabricación de dispositivos mecánicos mesas de ensamble y manipuladores para la industria automotriz.

Funciones. Responsable del diseño de herramental de ensamble, estaciones de trabajo y estructuras de resguardo de materiales. Elaboración de planos mecánicos y de fabricación en AutoCAD.

Principales proyectos y logros obtenidos:

Navistar, Planta de ensamble de camiones (Escobedo, Nuevo León. México).

Diseño e instale un sistema neumático-mecánico de levantamiento de una cabina de camión para soldadura de piso y soportes inferiores en la planta de ensamble de Escobedo. Se diseñaron herramentales de ensamble para el manejo de estampados y estaciones de trabajo para procesos de soldadura en la zona de cabinas en la misma planta de ensamble. Participación en la planeación y distribución de la línea de ensamble de cabinas.

General Electric Equipo de Control y Distribución. (México, D.F.)

Oct/1992-Ene/1997.

Dibujante/Delineante.

Petróleos Mexicanos (480 horas):

Colaboración en prácticas: Estudio técnico sobre el comportamiento dinámico de fluidos en tuberías de gran capacidad y el efecto del golpe de ariete.

Estudio de valoración técnico-económico para la reubicación de la tubería de 15" de la Refinería de Tula.

México D.F. marzo-septiembre 1991

Sistema de Transporte Colectivo [Metro de la Ciudad de México] (480 horas)

Colaboración en prácticas: Trabajo teórico practico en mantenimiento menor en el sistema de frenado, carretillas transportadoras, amortiguación y cierre de puertas de los convoyes

México D.F. septiembre-marzo 1989

EXPERIENCIA INVESTIGADORA

Título del proyecto: Estudio de la innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de producto: aplicación a las PyMEs de autopartes, caso comparativo Estado de México y Cataluña

Periodo: 2006- 2012

Director del proyecto: Dr. Joaquim Lloveras Macià

Lugar: Departamento de Proyectos de Ingeniería. Universidad Politécnica de Cataluña

PUBLICACIONES

Salazar, A. "Generación de valor agregado en las PyMEs a través de la gestión de la innovación tecnológica" XIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Badajoz, España, 2009. Vol. 1, pp. 1856-1865, ISBN: 978-84-613349-8-8

Salazar, A. "Aspects of the capacities of the workers in the Mexican SME's before the technological innovation" The 10th Engineering and Product Design Education Conference. Barcelona, España, 2008. Vol. 1, nº1, pp. 661-665, ISBN: 1-904670-03-2

Salazar, A. "Los aspectos del diseño industrial como método diferenciador de producto: caso pequeñas y medianas empresas mexicanas" XII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Zaragoza, España, 2008. Vol. 4, pp. 1959-1970, ISBN: 978-84-936430-2-7

Salazar, A. "Perspective of the technological innovation in the small and medium Mexican manufacturing companies" 9th Engineering & Product Design Education International Conference, Newcastle, UK, 2007. Vol. 1, pp.543-548, ISBN: 978-0-9553942-1-8

Salazar, A. "Los Mapas Auto organizativos de Kohonen como método de análisis de la innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de producto de las PyMEs manufactureras: caso México" Proceedings of the XIV Congress of International Association for Fuzzy-Set Management and Economy. Poiana Brasov, Romania, 2007 Vol. 1, pp.143-155, ISBN: 978-973-742-843-1

Salazar, A. "La innovación tecnológica en el proceso de diseño como ventaja competitiva de las PyMEs manufactureras mexicanas" XI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Lugo, España 2007. Vol. 3, pp. 516-527, ISBN: 978-84-690-8134-1

Salazar A., Herrera M. "Automatización neumática de una moldeadora de espuma de poliestireno expandido (Unicel)"; Tesis para obtener el Título de Ingeniero Mecánico; Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Culhuacán; Instituto Politécnico Nacional; México, D.F. 1994.

PARTICIPACION EN CONGRESOS...

Participación como asistente X International Congress on Project Engineering en Valencia, España, 2006.

Participación como asistente Congress of International Association for Fuzzy-Set Management and Economy en Hammamet, Túnez, 2006.

Comunicación. Generación de valor agregado en las PyMEs a través de la gestión de la innovación tecnológica XIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Badajoz, España, Jul. 2009.

Comunicación. "Los aspectos del diseño industrial como método diferenciador de producto: caso pequeñas y medianas empresas mexicanas" XII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Zaragoza, España, Jul. 2008.

Comunicación "Aspects of the capacities of the workers in the Mexican SME's before the technological innovation" 10th Engineering and Product Design Education Conference. Barcelona, España Sep 2008.

Comunicación "Perspective of the technological innovation in the small and medium Mexican manufacturing companies", en el 9th Engineering & Product Design Education International Conference. Newcastle, UK, 2007.

Elaboración del poster "La innovación tecnológica en el proceso de diseño como ventaja competitiva de las PyMEs manufactureras mexicanas" presentado en XI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos (Lugo, España), Sep 2007.

Comunicación "Los Mapas Auto organizativos de Kohonen como método de análisis de la innovación tecnológica en el proceso de diseño y desarrollo de producto de las PyMEs manufactureras: caso México", en XIV Congress of International Association for Fuzzy-Set Management and Economy. Computational Intelligence Applied to New Digital Economy and Business Ecosystems. Poiana Brasov, Rumania 2007.

CURSOS IMPARTIDOS

Tolerancias Geométricas aplicadas en sistemas CAD

Duración de 20 horas, organizado por Rodacarga S. A. (México D.F.), los días 14 al 18 de julio de 2003.

Acotación por coordenadas en sistemas CAD

Duración de 20 horas, organizado por ICESA MODICON (Tlalnepantla, Edo. Méx. . México), los días 9 al 13 de marzo de 1998.

Introducción a las Técnicas de control neumático

Duración de 20 horas, organizado por ICESA MODICON (Tlalnepantla, Edo. Méx. . México), los días 17 al 21 de febrero de 1997.