



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

FACULTAD DE QUÍMICA

ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS PARA LA CREACIÓN DE INNOVACIONES

DISRUPTIVAS O INNOVACIONES RADICALES EN LAS EMPRESAS

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN /ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

PRESENTA:

I.Q. CRISTINA FLORES ORTIZ

TUTOR:

ING. FRANCISCO NIETO COLÍN
FACULTAD DE QUÍMICA

MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Ing. Eduardo Rojo de Regil
Secretario: Ing. Marcos Enríquez Rodríguez
Vocal: Ing. Francisco Nieto Colín
Vocal: M. en C. Amparo Castillo Corona
Vocal: M.A. Fernando Báez Ramos

Lugar o lugares donde se realizó la tesis:

Facultad de Química, UNAM. México, D.F.

TUTOR DE TESIS:

Ing. Francisco Nieto Colín



FIRMA

DEDICATORIA

A mi mamá Catalina Ortiz Cázares †

Un ser que me enseñó el camino a seguir, a valerme por mi misma y me dio la libertad de elegir y crear mi vida día a día. Quién me enseñó a creer en mí capacidad para alcanzar mis metas.

Por compartir toda una vida llena de amor, alegría, valentía, enseñanzas y prosperar ante cualquier situación.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo es la culminación de un ciclo en mi vida, en donde obtuve muchas experiencias muy agradables y enriquecedoras que me han forjado a ser mejor.

A mi hermana Edith por su amistad, esencia, entusiasmo y gran nobleza.

A mi familia por su apoyo incondicional y cariño que hoy y siempre me ha brindado ante cualquier situación.

A la memoria de mi papá José Ángel Flores Llamas † por compartir el gusto de aprender y saber que nunca terminas de conocer algo nuevo. Gracias por enseñarme que el conocimiento y el arte de aprender inspiran a cada uno ser.

Mi profunda admiración y agradecimiento al Ing. Francisco Nieto Colín, por compartir sus experiencias, sus conocimientos y brindarme una invaluable amistad.

A mis maestros, por brindarme sus enseñanzas y experiencias.

A la UNAM, mi alma mater por abrirme sus puertas hoy y siempre. Es un honor pertenecer y ser parte de ella.

A mis compañeros de la maestría, por crear un buen grupo donde se crearon excelentes amistades.

A mis amigos, por compartir una amistad llena de lealtad, sinceridad y acompañarme en cualquier momento de mi vida.

A todos los que de alguna manera han contribuido a mi formación profesional y personal.

“La innovación se refleja en la capacidad de un ser en la medida que nunca deje de soñar y creer en el mismo”

“El vivir es avanzar en cierta dirección, impelido por un propósito y con un lugar a donde llegar. Principalmente consiste en quitar las barreras del canal, mantener firmes los bordes, ignorar las distracciones y reforzar y volver a impeler el progreso propio por el canal. Eso es la vida...”

L. Ronald Hubbard.

RESUMEN

La innovación disruptiva o innovación radical es un nuevo concepto que se ha generado en los últimos años. En un principio, las innovaciones disruptivas o radicales han generado pocos rendimientos en las empresas y han creado nuevos mercados.

Este tipo de innovaciones al crear un nuevo mercado generan modelos de negocios que contienen estrategias para que sus productos, servicios o procesos sean exitosos.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de las estrategias empleadas en las empresas para la creación de las innovaciones disruptivas o radicales.

Este análisis ayudará para que en un futuro las empresas que tengan una innovación disruptiva o radical puedan tener una guía para poder implementar en un nuevo mercado.

Palabras Clave: Innovación Disruptiva, Innovación Radical, Ruptura, Modelos de Negocio, Estrategia Empresarial.

ABSTRACT

Disruptive innovation or radical innovation is a new concept that was generated in recent years. At first, disruptive or radical innovations have generated few yields in the companies and created new markets.

This kind of innovations to create a new market generating business models that include strategies for their products, services or processes are successful.

This thesis aims to make an analysis of the strategies employed in the companies for creating disruptive or radical innovations.

This analysis will help in the future for companies with disruptive or radical innovation can be a guide to implement a new market.

Keywords: Disruptive Innovation, Radical Innovation, Breakthrough, Business Model, Business Strategy.

ÍNDICE

RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
LISTA DE TABLAS	XII
LISTA DE FIGURAS.....	XIII
ABREVIATURAS.....	XV
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
HIPÓTESIS.....	7
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
METODOLOGÍA A UTILIZAR EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	8
ALCANCE Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO.....	11
BENEFICIOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	13
DEFINICIONES DE INNOVACIÓN.....	13
INNOVACIÓN DISRUPTIVA	17
CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN DISRUPTIVA	17
ATRIBUTOS DE LA INNOVACIÓN RADICAL	18

DEFINICIONES UTILIZADAS EN LA INNOVACIÓN DISRUPTIVA.....	21
PRINCIPIOS DE LA INNOVACIÓN DISRUPTIVA.....	25
VENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN.....	33
CAPACIDADES DE LA INNOVACIÓN RADICAL.....	35
APTITUDES DE LAS EMPRESAS CON INNOVACIONES RADICALES.....	39
LAS TENDENCIAS DEL ENTORNO DE INNOVACIÓN.....	42
LA ORIENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN A LA CREACIÓN DE VALOR.	43
COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL	45
INNOVACIÓN, ¿FACTOR DE COMPETITIVIDAD?	50
LA INNOVACIÓN COMO FUENTE DE VENTAJAS COMPETITIVAS.....	52
RANKINGS DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS.....	57
ESTRATEGIA EMPRESARIAL.....	59
FORMULACIÓN Y PUESTA EN PRÁCTICA DE LA ESTRATEGIA	60
LA INNOVACIÓN DENTRO DEL DISEÑO ESTRATÉGICO.....	66
EL DISEÑO DE LAS ESTRATEGIAS Y LA INNOVACIÓN.....	67
CONSEJOS PARA DESARROLLAR INICIATIVAS DE INNOVACIÓN DISRUPTIVA.....	72
ESTRATEGIAS DE INNOVACIONES RADICALES UTILIZADAS EN LAS EMPRESAS.....	73
MODELOS DE NEGOCIOS.....	87
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	99
INTEGRACIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE INNOVACIÓN DISRUPTIVA.....	101

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE CASOS	104
NANOTECNOLOGÍA	104
CASO DEGUSSA CREAVI	108
BIOTECNOLOGÍA	117
MEDICAMENTOS BIOTECNOLÓGICOS	117
BIOCOMBUSTIBLES.....	128
BIOETANOL.....	138
BIODIESEL	140
BIODIESEL A PARTIR DE ALGAS.....	143
BIOTURBOSINA	148
VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS.....	151
TOYOTA PRIUS	152
CÁMARA DIGITAL.....	157
BOMBA DE INSULINA.....	161
IMPRESORAS EN 3D.....	165
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	170
BIBLIOGRAFÍA	175
ANEXOS	181

LISTA DE TABLAS

TABLA 2.1 EJEMPLOS DE INNOVACIONES RADICALES DE LA LITERATURA	20
TABLA 2.2 LAS EMPRESAS MÁS INNOVADORAS DEL MUNDO.....	58
TABLA 2.3 ESTRATEGIAS PARA ESTIMULAR LA INNOVACIÓN RADICAL EN LAS GRANDES EMPRESAS.	86
TABLA 2.4 NUEVE BLOQUES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MODELOS DE NEGOCIOS.....	93
TABLA 3.1 CASOS DE INNOVACIONES DISRUPTIVAS SELECCIONADOS.....	103
TABLA 4.1 ANÁLISIS DE RIESGO INTERNO DE DEGUSSA NANOMATERIALES	114
TABLA 4.2 RESUMEN DE LOS CASOS ANALIZADOS	169

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
FIGURA 2.1 ESPACIO DE LA INNOVACIÓN.....	28
FIGURA 2.2. SISTEMA CERRADO DE INNOVACIÓN	29
FIGURA 2.3 SISTEMA ABIERTO DE INNOVACIÓN.	33
FIGURA 2.4 TIPOS DE INNOVACIÓN: EN PRODUCTO Y EN MODELO DE NEGOCIO	35
FIGURA 2.5 CAPACIDAD DE LA INNOVACIÓN RADICAL.....	38
FIGURA 2.6 CÍRCULO VIRTUOSO DE LA INNOVACIÓN	50
FIGURA 2.7 CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA ADOPCIÓN DE INNOVACIÓN RADICAL	66
FIGURA 2.8 CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	67
FIGURA 2.9 EL MODO DE INNOVACIÓN EN EL DISEÑO ESTRATÉGICO.....	69
FIGURA 2.10 DIAGRAMA DE LA ONTOLOGÍA DE MODELOS DE NEGOCIO PROPUESTA POR OSTERWALDER.....	89
FIGURA 2.11 LA INNOVACIÓN EN EL MODELO DE EMPRESA ES DOMINANTE	95
FIGURA 2.12 LAS EMPRESAS CON DESEMPEÑO SUPERIOR ASUMEN MÁS RIESGOS	96
FIGURA 3.1 MODELO DE EVALUACIÓN DE INNOVACIONES DISRUPTIVAS	102
FIGURA 4.1 NANOHERRRAMIENTAS	105
FIGURA 4.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONES DE LA UNIDAD DE INNOVACIÓN DE DEGUSSA CREAVIS.	111
FIGURA 4.3 PROCESO ACTUAL DE DESCUBRIMIENTOS DE FÁRMACOS	122
FIGURA 4.4 PROCESO DE DESCUBRIMIENTO, DESARROLLO Y APROBACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS	123

FIGURA 4.5 EVOLUCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES	132
FIGURA 4.6 CONVERSIÓN DE MATERIAS PRIMAS AGRÍCOLAS EN BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS.....	137
FIGURA 4.7 DIAGRAMA DE FLUJO PARA OBTENCIÓN DE BIODIESEL	143
FIGURA 4.8 PRODUCTIVIDAD DE ACEITE DE LAS MICROALGAS EN COMPARACIÓN CON LOS CULTIVOS CONVENCIONALES.....	146
FIGURA 4.9 MERCADO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS	152
FIGURA 4.10 VENTAS DE TOYOTA PRIUS EN ESTADOS UNIDOS	153

ABREVIATURAS

ASA	Aeropuertos y Servicios Auxiliares
BTU	British Thermal Unit (Unidad de Energía Inglesa)
CAD	Computer Aided Design (Diseño Asistido por Computadora)
CEO	Chief Executive Officer (Director Ejecutivo)
ELISA	Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
FEI	Fondo Emergente de la Industria
FDA	Food Drug Administration (Agencia de Alimentos y Medicamentos)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
HEV	Híbrido Electric Vehicle (Vehículo Eléctrico Híbrido)
IATA	International Air Transport Association (Asociación Internacional de Transporte Aéreo)
ICE	Internal Combustion Engine (Motor de Combustión Interna)
MRI	Magnetic Resonance Imaging (Imagen de Resonancia Magnética)

I+D	Investigación y Desarrollo
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
ISCI	Infusión Subcutánea Continua de Insulina
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
JJDC	Jonhson & Jonhson Development Corporation (Corporativo de Desarrollo de Johnson &Johnson)
JV	Joint Venture (Empresa Conjunta)
MOH	Ministry of Health (Ministerio de Salud)
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
PEMEX	Petróleos Mexicanos
RSB	Roundtable Susteinaible Biofuels (Mesa redonda sobre Biocombustibles Sostenibles)
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SRAG	Síndrome Respiratorio Agudo Grave
VC	Venture Capital (Capital de Riesgo)

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el transcurso del tiempo en cada cambio que existe, la infraestructura tecnológica y económica experimenta dramáticas transformaciones, con nuevas instituciones, empresas y patrones geográficos del desarrollo creado. Durante estas transformaciones algunas empresas han tenido éxito en el desarrollo de capacidades necesarias para asegurar una posición en el mercado de un producto disruptivo¹.

Antes de lanzar un nuevo producto la mercadotecnia convencional exige realizar una cuidadosa investigación de mercados y clientes y una previsión de la posible demanda (*forecasting*) que permita evaluar la viabilidad del negocio, adaptar el producto a las necesidades de los usuarios, prever su posible velocidad de adopción, tomar decisiones de precio, planificar actividades, comprometer recursos, elaborar presupuestos, etc. con el objetivo último de aumentar al máximo las probabilidades de éxito de todo el proyecto.²

En el mundo de hoy crece la interconexión a través de un flujo de información, capital y bienes. Esto hace crecer la interdependencia y la generación de fenómenos globales, la posición geográfica comienza a ser una barrera cada

¹ disruptivo, va. (Del ingl. *disruptive*) 1.adj. *Fís.* Que produce ruptura brusca. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición.*

² Matarranz, Antonio (2007) "Prever la demanda de un nuevo producto es difícil ... sobre todo si es realmente nuevo". Disponible en: <http://innovationmarketing.wordpress.com/2007/08/19/%c2%bfvale-la-pena-esforzarse-en-estimar-el-potencial-de-un-mercado-que-todavia-no-existe/>, consultado el 20 de agosto de 2010.

vez más pequeña para hacer negocios, inversiones o aunar voluntades. En el mundo globalizado que se está articulando, cualquier empresa puede generar negocios en cualquier lugar.

Por otra parte cualquier empresa puede recibir la presión de la competencia de jugadores establecidos en algún país remoto que eventualmente hagan obsoleta su propia oferta.³

Esto permite imaginar la generación de múltiples nichos de actividad y la globalización de muchas industrias que hoy no lo están, así como la aparición de industrias totalmente nuevas. El cambio tecnológico y la globalización están impulsando una intensificación de la competencia por la participación en dichos mercados.

Una innovación disruptiva impone verdaderos retos desde el punto de vista de mercado, tanto para el proveedor innovador que intenta que el mercado la adopte, como para los proveedores relacionados que se plantean defenderse de ella o impulsarla ellos mismos.

³ Lucas, Juan Carlos. (2003) *"HACIA UN MANAGEMENT POST-CARTESIANO: CONOCIMIENTO, INNOVACIÓN Y LENGUAJE"* CUESTIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS. Año1. No. 2, p.34.

ANTECEDENTES

El ritmo y el alcance de los cambios que se están produciendo en las organizaciones y en las actividades que desarrollan no tienen precedentes históricos. La globalización e intensificación de la competencia, el avance tecnológico, el aumento de las exigencias de los consumidores y los cambios en los modelos de legislación son algunos de los factores que están haciendo del cambio un imperativo del actual nivel de competitividad.

La experiencia muestra claramente cómo aquellas organizaciones que no han sabido desarrollar una adecuada capacidad de cambio están viendo reducida su capacidad competitiva de manera significativa.

No hay duda de que la asimilación y generación de innovaciones es uno de los factores que más significativamente ha contribuido a la introducción del cambio en la empresa y al mantenimiento de su competitividad. Se constata que los nuevos productos ayudan tanto a mantener la cuota de mercado de la empresa como a incrementar los beneficios en esos mismos mercados. Incluso en los mercados más maduros y estables, el crecimiento en ventas no proviene sólo del mantenimiento de unos precios bajos, sino también de factores tan variados como diseño, calidad o adaptación del producto a características específicas de los clientes.

Como consecuencia de estas y otras observaciones, en los últimos tiempos se está generando en las empresas una dinámica orientada a fomentar su capacidad de innovación, ya que las organizaciones que incorporan la innovación

a sus procesos y adoptan una actitud abierta al cambio se posicionan mejor en el mercado. Se trata de una “innovación continua” que implica que, en las organizaciones que emprenden este camino, la innovación no tiene un punto final, no se formula para alcanzar una meta concreta, sino que se incorpora a la propia estrategia de la empresa, institucionalizándose.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las empresas enfrentan un gran reto ante las innovaciones disruptivas o innovaciones radicales, en donde sus productos, servicios o procesos generan una gran competitividad y apertura de nuevos mercados.

Las innovaciones radicales son una fuente esencial de la renovación económica y ofrecen una excelente oportunidad.

La historia ha demostrado que es posible predecir el cambio tecnológico. Las empresas pueden elegir en que momento comenzar a desarrollar y producir nuevos tipos de productos.

En muchas ocasiones este tipo de innovaciones no son gestionadas como debe de ser. Esto propicia a que el producto, proceso o servicio sea ignorado para ser una nueva alternativa en el mercado.

Estas innovaciones pueden ser incompatibles con las diferentes actividades y los incentivos de algunas empresas pueden resultar una barrera de adopción. Por lo tanto, puede ser la innovación disruptiva considerada como un desafío ante un modelo de negocio, en el sentido de una nueva creación de valor. Las

empresas necesitan cambiar sus estrategias, pero la lucha por hacerlo desde modelos de negocio trasciende sus fronteras y por lo tanto son obligadas a actuar en condiciones de interdependencia.

En un estudio sobre los lanzamientos de 108 empresas, se observó que el 86% de los nuevos lanzamientos eran extensiones (mejoras incrementales de las ofertas existentes), y sólo un 14% pretendían crear nuevos mercados o industrias (innovación radical). Mientras que las extensiones supusieron el 62% de los ingresos, sólo produjeron el 39% de impacto en los beneficios. Por el contrario, el 14% invertido en crear nuevos mercados e industrias supuso el 38% de los ingresos y produjeron el 61% de impacto en los beneficios.⁴

Entender los principios de la disrupción y orientarlos en favor de las empresas permitirá aprovechar todo el potencial de creación de nuevos mercados y cambiar las reglas en los existentes.

Esto nos lleva a identificar las estrategias que las empresas pueden emplear para las innovaciones disruptivas, lo cual hace factible el presente trabajo de investigación.

⁴ Proyecto de Investigación sobre Innovación Estratégica. “¿Por qué Innovación Estratégica?”. Disponible en: <http://www.bmasi.net/documentos/file/Cap%20-%20Por%20que%20innovacion%20estrategica.pdf>, consultado el 20 de junio de 2013.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a los argumentos mencionados anteriormente, en el presente trabajo se estableció el siguiente objetivo general:

Analizar las estrategias utilizadas en las empresas para la implementación de un producto, proceso y/o servicio disruptivo.

Los objetivos específicos son:

- ❖ Identificar y analizar las innovaciones disruptivas o innovaciones radicales presentadas por los autores líderes en el tema.
- ❖ Realizar un análisis de las estrategias que utilizan actualmente las empresas, para que la introducción de productos, procesos y/o servicios disruptivos en el mercado sea exitosa.
- ❖ Definir las actividades que necesitan las empresas para la implementación de un producto, proceso y/o servicio disruptivo.
- ❖ Contar con un estudio de información actualizada y confiable que permita tener estrategias para la innovación disruptiva o innovación radical en las empresas.

HIPÓTESIS

Las hipótesis del presente trabajo se describen a continuación:

- ❖ Las innovaciones disruptivas impulsan la competitividad empresarial, mediante estrategias relativamente simples y directas para crear un nuevo mercado.
- ❖ Las empresas aunque no estén incentivadas económicamente a invertir, pueden crear una unidad de negocio independiente que identifique las condiciones en las que puede desarrollarse una innovación disruptiva.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que se propone desarrollar se justifica dado que en la literatura revisada no se identifica una metodología general que permita a las empresas evaluar las estrategias de manera integral y sistemática en las innovaciones disruptivas o innovaciones radicales.

La necesidad de una metodología general para evaluar las estrategias de las innovaciones disruptivas o innovaciones radicales que emplean las empresas es importante para proporcionar una visión de sus productos, servicios o procesos.

METODOLOGÍA A UTILIZAR EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

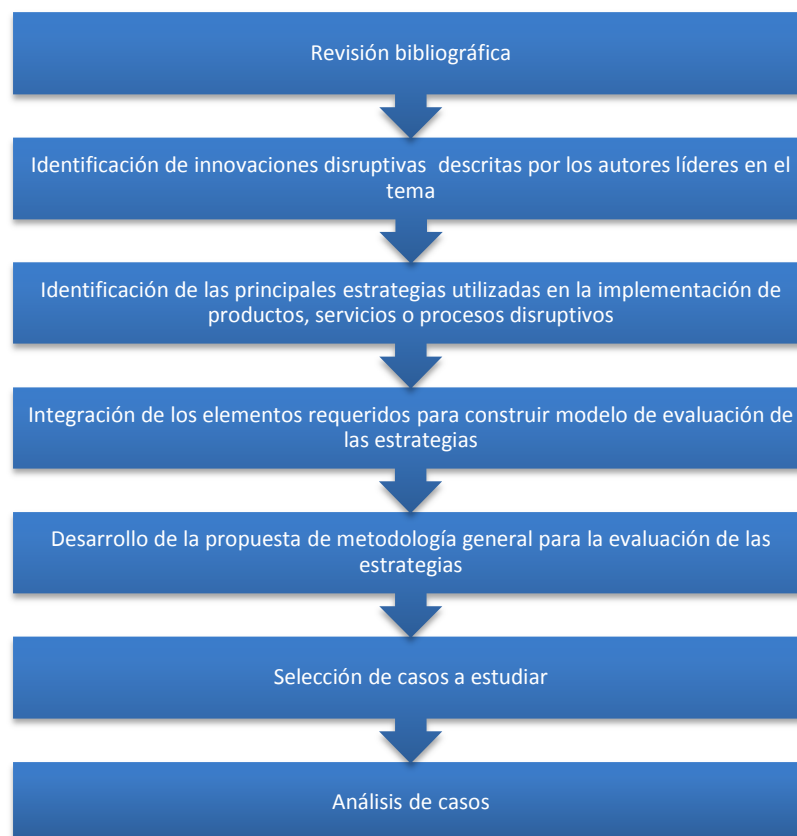
La metodología realizada en el desarrollo de esta investigación se especifica a continuación:

- 1) Revisión bibliográfica de la innovación disruptiva o innovación radical.
- 2) Revisión bibliográfica de estrategias empleadas en la innovación disruptiva o innovación radical.
- 3) Identificación de las innovaciones disruptivas descritas por los autores líderes en el tema.
- 4) Identificación de las principales estrategias utilizadas en la implementación de productos, servicios o procesos disruptivos.
- 5) Integración de los elementos requeridos para construir un modelo de evaluación de las estrategias empleadas por las empresas en la implementación de productos, servicios, o procesos disruptivos.
- 6) Desarrollo de la propuesta de metodología general para la evaluación de las estrategias utilizadas por las empresas en la implementación de productos, servicios, o procesos disruptivos. Esta actividad consiste en establecer su objetivo, alcance, usuarios clave y premisas de aplicación.
- 7) Selección de casos a estudiar. Este paso se basa en describir el área de estudio, el nombre del estudio, objetivos de investigación, unidad de análisis, diseño de investigación y la colección de datos.

- 8) Análisis de los casos. Cada caso se presenta con una descripción del área de estudio, descripción del producto, servicio o proceso, un análisis basado en el modelo de evaluación propuesto y conclusiones.

En la figura 1.1 se presenta la metodología aplicada para realizar el trabajo de investigación. La metodología integra las principales actividades para dar cumplimiento al objetivo de investigación.

Figura 1.1 Metodología de la Investigación



Fuente: Elaboración Propia

ALCANCE Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El trabajo tiene como alcance proponer un modelo de evaluación que permita analizar las estrategias a utilizar en las empresas para la implementación de un producto, proceso y/o servicio disruptivo.

El presente trabajo está estructurado en cuatro capítulos.

En el **Capítulo uno** se establecen las bases metodológicas que permitieron guiar el trabajo: Planteamiento del problema, justificación de la investigación, objetivos de la investigación e hipótesis.

En el **Capítulo dos** se presenta la revisión y análisis de la literatura sobre el tema de innovación disruptiva o innovación radical, competitividad empresarial, estrategia empresarial y modelos de negocio.

En el **Capítulo tres** se establecen los elementos para la evaluación de las estrategias utilizadas en los casos seleccionados de innovación disruptiva.

En el **Capítulo cuatro** se presenta el análisis de los casos seleccionados de innovación disruptiva.

Finalmente, se presentan las **conclusiones** del trabajo y se establecen las líneas de investigación futuras en el tema de la innovación disruptiva. Se realizan **recomendaciones** para las empresas que realicen innovaciones disruptivas.

BENEFICIOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los beneficios que son resultado de este trabajo de investigación se mencionan a continuación:

- ❖ Identificar las estrategias empleadas en las innovaciones disruptivas o innovaciones radicales.
- ❖ Definir los elementos requeridos para la evaluación de estrategias empleadas en las innovaciones disruptivas o innovaciones radicales.
- ❖ Disponer de un modelo base para la evaluación de las estrategias utilizadas para la implementación de un producto, proceso y/o servicio disruptivo.
- ❖ Proponer recomendaciones sobre futuras líneas de investigación en el tema de innovaciones disruptivas o innovaciones radicales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta un análisis de la literatura existente sobre el tema de la innovación disruptiva o innovación radical, así como los principales temas que se relacionan como competitividad empresarial, estrategia empresarial y modelos de negocio. Este marco conceptual se realiza para establecer un entendimiento sobre los principales conceptos abordados en el presente trabajo.

DEFINICIONES DE INNOVACIÓN

*Una **innovación** es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.*⁵

Para que haya innovación, hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean *nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa*. Este concepto engloba los productos, los procesos y los métodos que las empresas son las primeras en desarrollar y aquellos que han adoptado de otras empresas u organizaciones.⁶

⁵ Manual de Oslo: Guía para la Recogida e Interpretación de datos sobre la innovación. Tercera edición. OECD y Eurostat. (2006) p. 56

⁶ *Ibíd*em p.57.

Las **actividades innovadoras** se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular.⁷

Una característica común a todos los tipos de innovación es que deben haber sido *introducidos*. Se dice que un nuevo producto (o mejorado) se ha introducido cuando ha sido lanzado al mercado. Se dice que un proceso, un método de comercialización o un método de organización se han introducido cuando ha sido utilizado efectivamente en el marco de las operaciones de una empresa.

La naturaleza de las actividades innovadoras varía considerablemente de una empresa a otra. Algunas empresas emprenden proyectos de innovación bien definidos, como el desarrollo y el lanzamiento de un nuevo producto, mientras que otras mejoran permanentemente sus productos procesos y operaciones. Estos dos tipos de empresas pueden ser innovadoras: una innovación puede consistir en la introducción de un solo y único cambio importante o de una serie de pequeños cambios progresivos que juntos constituyen un cambio significativo.⁸

⁷ Ídem.

⁸ Ídem.

*Una **innovación de producto** se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina.⁹*

Las innovaciones de producto pueden utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, o basarse en nuevas utilidades o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes. El término “producto” cubre a la vez los bienes y los servicios. Las innovaciones de producto incluyen la introducción de nuevos bienes y servicios y las mejoras significativas de las características funcionales o de utilización de bienes y servicios existentes.

*Una **innovación de proceso** es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos.*

Las innovaciones de proceso pueden tener por objeto disminuir los costos unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad, o producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados.¹⁰

*Una **innovación de mercadotecnia** es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su valor.*

⁹ Ibídem p.58.

¹⁰ Ibídem p.59.

Las innovaciones de mercadotecnia tratan de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar en el mercado de una nueva manera de producto de la empresa con el fin de aumentar las ventas.

Lo que distingue la innovación de mercadotecnia de los otros cambios en los instrumentos de comercialización de una empresa es la introducción de un método de comercialización que esta empresa no utilizaba antes. Esta introducción debe inscribirse en un concepto o una estrategia de mercadotecnia que representa una ruptura fundamental con relación a los métodos de comercialización ya practicados por la empresa. El nuevo método de comercialización puede haber sido puesto a punto por la empresa innovadora o adoptado de otra empresa u organización. La introducción de nuevos métodos de comercialización puede referirse tanto a productos nuevos como a ya existentes.¹¹

*Una **innovación de organización** es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.*

Las innovaciones de organización pueden tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costos administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo (y, por consiguiente, aumentar la productividad) facilitando el acceso a bienes no comercializados

¹¹ *Ibidem* p. 60.

(como el conocimiento externo no catalogado) o reduciendo los costos de los suministros.¹²

INNOVACIÓN DISRUPTIVA

CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN DISRUPTIVA¹³

La innovación de ruptura o disruptiva es un término utilizado para describir la innovación de naturaleza discontinua o revolucionaria, como oposición al concepto de innovación evolutiva o incremental. Una innovación de ruptura es un producto, un servicio o un modelo de negocio explotado con éxito, que transforma las demandas y necesidades de un mercado dominante y quebranta el sistema de negocio de los competidores clave de este mercado.

La innovación disruptiva se caracteriza por lo siguiente:

- ❖ Obtiene sus primeros resultados comerciales dando respuesta a las necesidades no cubiertas de mercados emergentes o nichos de mercado.
- ❖ Los indicadores que miden dichos resultados, aunque muy apreciados por los clientes de los nichos de mercado, no son inicialmente valorados por el mercado dominante. Los clientes del mercado dominante, al igual que los de la competencia, valoran diferentes indicadores de referencia y por lo tanto no aprecian la innovación.
- ❖ Posicionarse en un nicho de mercado permite invertir en el producto, servicio o modelo de negocio para mejorar sus resultados. Esto tendrá

¹² *Ibidem* p.62.

¹³ http://www.barrabes.biz/barrabes_and_friends/la-innovacion-en-el-nuevo-entorno-parte-iii

como consecuencia que se pueda acceder a nuevos nichos de mercado, incrementando el número de clientes objetivo.

- ❖ Crece el conocimiento sobre el producto, servicio o modelo de negocio, forzando e influenciando un cambio en la percepción que de su valor tenía el mercado dominante.
- ❖ El cambio en la percepción de ese valor es el catalizador que permite que la innovación rompa el mercado dominante desplazando a sus productos, servicios o modelos de negocio.

ATRIBUTOS DE LA INNOVACIÓN RADICAL

La innovación radical en general ha sido caracterizada de dos maneras distintas. En primer lugar, como eventos raros (Tushman y Anderson, 1990) que son resultado de un golpe de suerte o de un genio individual (Mokyr 1990). Estas innovaciones pueden ser impredecibles, incorporando una dimensión de la "sorpresa" (Criqui, Martin et al. 2000). El historiador Joel Mokyr (1990: 13) hace referencia a las macro invenciones a aquellas que requieren un paso fuera de la práctica aceptada y diseño "un acto de tecnología de rebelión y la herejía".¹⁴

Segundo, la innovación radical también se ha descrito, por el contrario, como un largo y difícil proceso. La innovación tecnológica de una empresa es arriesgada y el desarrollo de una innovación radical, en particular, a menudo es caracterizado como un proceso complejo muy largo e incierto, lleno de obstáculos y dificultades (Freeman y Soete, 1997). Estas innovaciones se han asociado con una alta

¹⁴ Slocum, Amanda and Rubin, Edward S., "Understanding Radical Technology Innovation and its Application to CO2 Capture R&D: Interim Report, Volume One-Literature Review" (2008). Department of Engineering and Public Policy. Paper 66, p.10.

incertidumbre técnica (¿va a trabajar?, ¿en qué costo?), así como un alto grado de incertidumbre en los mercados (Freeman y Soete, 1997). Por ejemplo, Ettlíe (1982) llevó a cabo un estudio de 40 proyectos de innovación de cinco agencias gubernamentales apoyados por el gobierno federal, y los proyectos que se encontraban tenían más probabilidades de tener éxito comercial, cuando el proyecto tenía una innovación incremental, en oposición a la innovación radical. La innovación radical puede tomar un tiempo de 10 años o más para llegar a buen término (McDermott y O'Connor 2002).¹⁵

En términos generales, las innovaciones radicales, en sus primeras encarnaciones, suelen ser bastante crudas. Su éxito final casi siempre depende de las mejoras graduales, refinamientos, modificaciones y el desarrollo de tecnologías complementarias; así como el cambio organizacional y el aprendizaje social. En este sentido, la innovación radical se ve como un proceso, en lugar de un evento discreto.¹⁶

Mientras que muchas definiciones de innovación radical existen en la literatura, la falta de una definición estable con criterios específicos para identificar exactamente qué constituye una innovación radical, ha conducido a una amplia espectro de tecnologías han sido etiquetados como "radical". En la tabla 2.1 se muestran ejemplos reportados en la literatura.

¹⁵Ídem.

¹⁶Ídem.

Tabla 2.1 Ejemplos de innovaciones radicales de la literatura

Estudio	Terminología y Definición	Ejemplos Selectos
Tushman & Anderson (1986)	Discontinuidad tecnológica: Ofrece fuerte relación precio-rendimiento, mejoras con respecto a las tecnologías existentes.	Motores a reacción, xerografía, transistores, vidrio flotado método en la fabricación de vidrio; craqueo térmico de petróleo; Horno Dundee en la fabricación cemento.
Henderson & Clark (1990)	Innovación radical: Basada en un conjunto diferente de ingeniería y principios científicos, puede abrir nuevos mercados enteros y aplicaciones potenciales.	La transición de ventiladores alimentados con electricidad a aire acondicionado central.
Rosenberg (1994)	Innovación Mayor: Proporciona el marco de muchas innovaciones subsecuentes, que dependen de cada uno o complementan el original.	Planta de energía eléctrica, el transistor, el ordenador
Helpman (1998)	Innovación radical: Si se podría tener, no pudo haber evolucionado a través de las mejoras incrementales en la tecnología que la desafía para algún uso particular.	Bronce, prensa de impresión, la electricidad; rayos X, radio astronomía, la penicilina
Chandy & Tellis (2000)	Innovación de producto radical: Incorpora una sustancialmente diferente tecnología de núcleo y proporciona beneficios sustancialmente mayores en relación con productos anteriores	Reloj de cuarzo, lámparas fluorescentes, computadora personal
Leifer, McDermott et al. (2000)	Innovación radical: ofrecer características sin precedentes de rendimiento o características familiares que ofrecen un potencial de mejoras significativas en rendimiento o costo.	Tomografía computarizada; magnético, Imagen de Resonancia Magnética (MRI), computadora personal, celular
Dahlin Behrens (2005)	Invento Radical: Criterios para la determinación de una invención radical incluyen: (1) nuevo, (2) único, (3) tiene un impacto en la tecnología del futuro	Raqueta de tenis extra grande, cuerpo ancho de la raqueta de tenis

Fuente: Slocum, Amanda and Rubin, Edward S., "Understanding Radical Technology Innovation and its Application to CO2 Capture R&D: Interim Report, Volume One-Literature Review" (2008). Department of Engineering and Public Policy. Paper 66, p.14.

DEFINICIONES UTILIZADAS EN LA INNOVACIÓN DISRUPTIVA¹⁷

ESTRATEGIA DE DISRUPCIÓN

La estrategia de disrupción se basa en dos hechos indiscutibles. El primero de ellos es que la tecnología mejora a una velocidad mucho más alta a la que los consumidores se pueden acostumbrar y debido al primer hecho muchos productos sobresaturan al usuario principal de este mercado dando la posibilidad de la aparición de un disruptor.

La disrupción se basa en entrar en un mercado que ha sido sobresaturado debido a que un producto ha superado el límite de entendimiento y adaptabilidad del público frente a este. Para contrarrestar esto el producto disruptor es uno que es más barato y más fácil de entender por el no-consumidor que los demás productos pero se mueve más rápido de lo que la competencia se puede adaptar hacia el mercado tradicional y con el tiempo se acaba convirtiendo en el líder del mercado.

El producto disruptor se basa en los valores que son suficientemente buenos para el usuario y esos no los mejora y en cambio se centra en nuevos valores que son los que causan el cambio en el mercado.

TIPOS DE CONSUMIDOR

Dentro de la innovación disruptiva podemos diferenciar tres tipos de usuarios¹⁸:

El primero de ellos es el consumidor no-saturado, es aquel que sigue comprando los productos y valora enormemente las mejoras tecnológicas que van

¹⁷Definiciones utilizadas en la innovación disruptiva. Disponible en: <http://www.entremaqueros.com/bitacoras/urian/vocabulario/> consultado el 22 de mayo de 2009.

¹⁸ Según Christensen M. Clayton autor líder en innovación disruptiva.

apareciendo de forma continua. Cuando la mayoría de los clientes de un mercado aceptan fácilmente las mejoras tecnológicas es cuando no se puede dar una disrupción y los productos disruptivos fracasan.

El segundo es el consumidor sobresaturado, este tipo de consumidor nace cuando la tecnología y los avances van tan rápidos que él ni los puede entender, valorar o adquirir debido a que están por encima de su línea de interés. Cuando la mayoría de los consumidores de un mercado se encuentran en esta posición es cuando un disruptor puede aparecer.

El tercer tipo es el no-consumidor y es aquel que normalmente por impedimentos ajenos a él no puede disfrutar de un tipo de tecnología o simplemente no le parece interesante. Los productos disruptivos lo primero que hacen es facilitar la accesibilidad de este tipo de consumidor al mercado, al final debido al peso de estos consumidores se acaba por conseguir el liderazgo en el mercado.

MERCADO INFERIOR

No se refiere a un mercado de poca calidad sino a los consumidores que tienen poca o ninguna demanda por el producto. El mercado inferior es el de los no consumidores que acaban de conocer el producto y por tanto su nivel de exigencia es bajo pero a medida que pasa el tiempo este mercado se mueve a un nivel superior y sus exigencias aumentan.

MERCADO SUPERIOR

Es el mercado tradicional y el objetivo de toda disrupción.

Dicho mercado aparece cuando el consumidor ha madurado lo suficiente y tiene los suficientes conocimientos como para aceptar la mejora continua del producto por lo que las mejoras no superan a su entendimiento y su adaptabilidad. Cuando el Mercado Superior no puede ser roto a través de una disrupción es cuando el consumidor esta sobresaturado, en lo mínimo que se produce la sobresaturación del usuario es cuando un producto disruptor viene a crear un Mercado Inferior que con el tiempo se convertirá en el Mercado Superior provocando un desplazamiento.

DISRUPCIÓN DE NUEVO MERCADO

Es la que ocurre cuando el mercado objetivo tiene consumidores pero tiene una enorme cantidad de potenciales usuarios que por alguna razón u otra no pueden acceder a ese tipo de producto. Permiten la creación de un nuevo mercado que es capaz de destruir al mercado ya establecido por sustitución del anterior mercado.

DISRUPCIÓN DE MERCADO SOBRESATURADO

Se da en un mercado en el que los consumidores han dejado de darle importancia a los avances tecnológicos avanzados. Al contrario de las del nuevo mercado que crea un mercado aparte de los principales estos empiezan desde el mercado existente y van escalando.

DISRUPCIÓN INVERSA

La más difícil de realizar pero es la especialidad de Apple Inc.¹⁹, empieza en el mercado superior que son los entusiastas de ese tipo de productos y luego va escalando hacia abajo. Apple Inc. la realizó con el Apple II²⁰ y le salió bien pero ningún producto suyo ha conseguido escalar hacia abajo excepto el ya mencionado Apple II y el iPod.²¹

ASIMETRÍAS DE MOTIVACIÓN

Son aquellas cosas que el mercado establecido no desea o no quiere hacer y que lo diferencian del disruptor. Le proporciona un escudo al disruptor con el cual defenderse de los ataques del mercado establecido.

ASIMETRÍAS DE HABILIDAD

Son aquellas que puede hacer la compañía creadora del producto disruptor pero que no pueden hacer las demás. Las asimetrías de habilidad pueden ir desde el diseño industrial del producto, el servicio técnico pasando por ejemplo por pequeños servicios al consumidor. Es lo que proporciona la espada.

¹⁹ Apple Inc. es una empresa multinacional estadounidense con sede en Cupertino, California, que diseña y produce equipos electrónicos y software. Entre los productos de hardware más conocidos de la empresa se cuenta con equipos Macintosh, el iPod, el iPhone y el iPad. Entre el software de Apple se encuentran el sistema operativo Mac OS X, el sistema operativo iOS, el explorador de contenido multimedia iTunes, la suite iLife (software de creatividad y multimedia), la suite iWork (software de productividad), Final Cut Studio (una suite de edición de vídeo profesional), Logic Studio (software para edición de audio en pistas de audio), Xsan (software para el intercambio de datos entre servidores), Aperture (software para editar imágenes RAW), y el navegador web Safari.

²⁰ La familia de computadores Apple II fue la primera serie de microcomputadores de producción masiva hecha por la empresa Apple Computer entre finales de los años 1970s y mediados de los años 1980s. El Apple II tenía una arquitectura de 8 bits basada en el procesador 6502. Era completamente diferente de los posteriores modelos Macintosh de Apple.

Su antecesor fue el Apple I, una máquina construida a mano y vendida a los aficionados. Nunca fue producido en gran cantidad, pero inició muchas de las características que harían del Apple II un éxito. El Apple II fue el primer microcomputador producido a gran escala. Fue popular entre los usuarios caseros, y fue ocasionalmente vendida también a usuarios de negocios. Después del lanzamiento de VisiCalc, la primera hoja de cálculo para computadora, las ventas del Apple II se dispararon.

²¹ iPod es una línea de reproductores multimedia portátiles diseñados y comercializados por Apple Inc. presentado por primera ocasión el 23 de octubre de 2001

PRINCIPIOS DE LA INNOVACIÓN DISRUPTIVA

Christensen plantea cuatro principios para explicar por qué las teorías y prácticas de gestión que son más productivas para explotar la posición actual de las empresas, fracasan cuando se trata de desarrollar innovaciones disruptivas.²²

Los principios de la innovación disruptiva son los siguientes:

1. Las empresas dependen de sus clientes e inversores para obtener sus recursos:

las empresas bien gestionadas se orientan a dar a los clientes lo que estos piden y a los inversores les proponen aquellos negocios para los que se puede identificar claramente una demanda actual.

2. Los mercados pequeños no resuelven los problemas de crecimiento de las empresas grandes:

los mercados que hoy son incipientes no son atractivos para empresas grandes que requieren negocios igualmente grandes para mantener sus tasas de crecimiento.

3. No se pueden analizar aquellos mercados que aún no existen:

la buena gestión implica un buen análisis del mercado para priorizar segmentos y generar estrategias, este proceso de gestión se ve bloqueado al toparse con posibilidades de innovación disruptiva para las cuales no se puede presentar información confiable sobre el mercado, simplemente, porque dicho mercado aún no existe.

4. La provisión de tecnologías puede no ser igual a la demanda de mercado:

en muchos mercados la oferta actual supera tecnológicamente a lo demandado por éstos, mientras que las tecnologías que dan lugar a innovaciones disruptivas

²² Lucas, Juan Carlos. "La deriva de la innovación" disponible en: <http://crearfuturo.wikifoundry.com/page/La+deriva+de+la+innovaci%C3%B3n> , consultado el 15 noviembre de 2011.

están por debajo de las expectativas de los clientes actuales y se pueden volver más competitivas mañana.

Por lo antes dicho, a la hora de innovar parece que las mayores barreras son las prácticas que una empresa tiene y que generaron éxito en el pasado. En otras palabras parecería que la principal barrera de las empresas para poder innovar es la forma en que conciben el proceso innovador.

*En otras palabras, la innovación disruptiva surge siempre como una posibilidad subestimada por el mercado establecido y esto se relaciona con el hecho de que, en esas empresas exitosas, los gerentes **miran el futuro con el sentido común del pasado.***

“El mundo se está dividiendo en dos tipos de organizaciones: las que no pueden ir más allá de la mejora continua y las que han dado el salto a la innovación radical”.²³

La descripción anterior nos muestra cómo, las estrategias de las empresas y las prácticas encarnadas en sus sistemas de gestión, en tiempo breve convergen en estrategias y prácticas ortodoxas relativamente homogéneas al interior de cada sector industrial. Este hecho ha generado la idea de que además de una estrategia y sistemas de mejora continua, las empresas necesitan propiciar cambios inesperados. Cambios que durante un determinado período de tiempo las hagan únicas en su sector.

“Para triunfar tanto hoy como mañana, los gerentes tienen que jugar dos juegos diferentes. Primero, deben mejorar continuamente en la competencia a corto plazo, que requiere del perfeccionamiento en la sincronización de la

²³ Hamel, Gary (2002). Leading the Revolution. Harvard Business School, Boston.

estrategia, la estructura, la gente, la cultura y los procesos. La eficiencia en sí misma no asegura el éxito a largo plazo. De hecho, el éxito de hoy puede inducir al fracaso de mañana. Para adquirir un éxito duradero, los gerentes deben dominar también otro juego: comprender cómo y cuándo ha de iniciarse una innovación revolucionaria, y, a su tiempo, un cambio revolucionario organizacional. La habilidad para jugar ambos juegos es crucial para sobrevivir y para mantener el éxito a largo plazo.”²⁴

Los modelos tradicionales de ciclos de vida de innovación de productos y procesos, sugieren que se dan desplazamientos de innovación incremental a innovación radical y de innovación en producto a innovaciones en procesos a medida que la industria va madurando. Este es un aspecto importante a tener en cuenta ya que las formas de gestionar distintos tipos de innovación pueden ser muy diferentes.

Existe una concepción más reciente del proceso de innovación es que la unidad de análisis para la innovación ya no es un producto ni un servicio: es un concepto de negocio. De este modo, la innovación conceptual es la capacidad de idear conceptos de negocio radicalmente distintos, o nuevas maneras de diferenciar los existentes. Según Hamel, la competencia no es entre productos o compañías, sino entre conceptos de negocio.

La innovación conceptual sería una meta innovación, ya que por tomar todo un concepto de negocio como punto de partida, va más allá de la innovación que sólo se concentra en productos o tecnología.

²⁴ Tushman, Michael, y C.O'Reilly (1997). *Winning through Innovation: A Practical Guide to Leading Organizational Change and Renewal*. Harvard Business School Press. Boston.

El camino de la innovación conceptual como aquel que permite superar el atolladero de la convergencia de prácticas de mejora continua y de pensamiento estratégico al interior de un sector, superando las tendencias ortodoxas dominantes por la introducción de variedad estratégica. La figura 2.1 resume la taxonomía descrita.

Figura 2.1 Espacio de la innovación



Fuente: Lucas, Juan Carlos. "La deriva de la innovación" disponible en: <http://crearfuturo.wikifoundry.com/page/La+deriva+de+la+innovaci%C3%B3n> , consultado el 15 noviembre de 2011

Se han desarrollado varios enfoques para la administración de la innovación que intentan liberar la creatividad de las personas para orientarla.

A esta evolución de la gestión de la innovación, la asociamos con la búsqueda permanente de nuevas ofertas de valor que generen nuevas ventajas competitivas. El centro de los esfuerzos se concentra en los clientes, con el imperativo de crear nuevos juegos. Se genera de esta manera una orientación a la innovación permanente, expresada en la invención de nuevas ofertas, que conllevan una flexibilidad organizacional muy elevada.

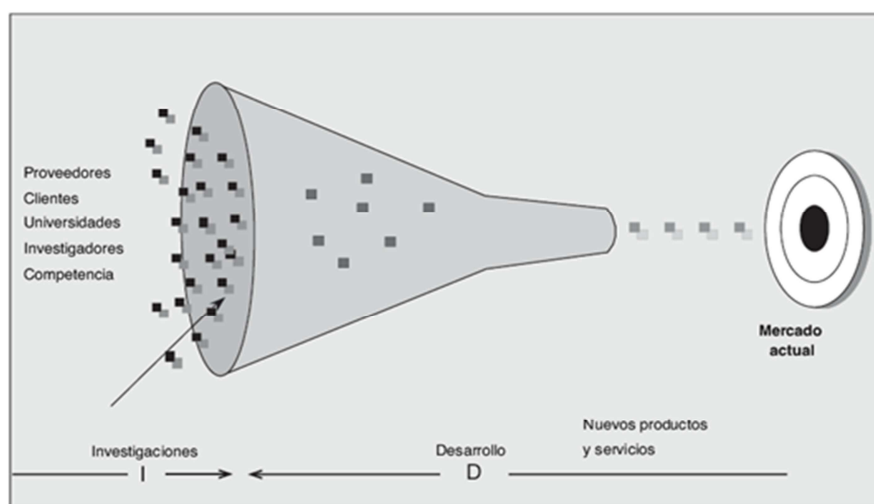
SISTEMAS DE INNOVACIÓN CERRADO Y ABIERTO

Contando con un sistema de innovación abierto. Podemos afirmar que la propia evolución de la innovación ha sido a la vez causa y consecuencia de la evolución en el modo que las empresas han innovado.²⁵

Los sistemas de innovación cerrados (ver figura 2.2), que a pesar de su baja efectividad siguen existiendo, han dado pasos a sistemas de innovación abiertos, donde la empresa se comporta como un sujeto permeable y deja traspasar cualquier tipo de innovación que aparece en su entorno.

Los sistemas de innovación cerrados, nacieron como departamentos o partes la empresa donde se innovaba. Con el tiempo se hizo patente que existía más innovación en el exterior de la empresa que dentro, por lo que la empresa empezó a intentar absorber cuanta innovación podía proveedores, investigadores, competencia o universidades o centros tecnológicos.²⁶

Figura 2.2. Sistema cerrado de innovación



Fuente: Ubeda Sales Ricardo, Moslares García Carlos. Innovando la innovación. BOLETÍN ECONÓMICO DE ICE N° 2942 DEL 1 AL 10 DE JULIO DE 2008. ISSN 0214-8307, N° 2942, 2008, p.33

²⁵ Ubeda Sales, Ricardo y Moslares García, C (2008). "Innovando la innovación". BOLETÍN ECONÓMICO DE ICE N° 2942 ISSN 0214-8307, N° 2942, p. 32.

²⁶ Ídem.

Esta innovación, en su fase de investigación estaba compuesta por gran cantidad de ideas, que tras sucesivos filtros, pasaba a una fase de desarrollo, de ahí a nuevo producto tras otra serie de filtros y finalmente se lanzaba al mercado. Lógicamente este tipo de innovación aportaba mayor número de productos al mercado existente, por lo que los ciclos vida del producto se acortan y la facilidad con que todas las empresas lanzan innovaciones aumenta al compartir en ocasiones fuentes de innovación. Bajo este sistema de innovación subyacen ideas como que el primero que descubra el producto encontrará un mercado, o que se posee el mejor equipo en innovación, o que si se es el primero se tendrá el mercado.²⁷

En definitiva, la transferencia de tecnología o innovación tiene ciertos límites, y esto, con los cambios del entorno cambió hacia lo que el profesor Henry Chesbrough llamó la innovación abierta.²⁸

En el periodo de finales de los noventa trajo una serie de cambios que se tradujeron en un cambio radical en la concepción del I+D y de la innovación en la empresa:

- ❖ Ciclos de vida cada vez más cortos de los productos.
- ❖ Costos de I+D que crecían exponencialmente.
- ❖ Mayor movilidad de los investigadores.
- ❖ Aparición del Capital de Riesgo (Venture Capital) como fuente de financiación para los investigadores y profesionales que creaban sus start-ups.²⁹

²⁷ Ídem.

²⁸ ²⁸ Ubeda Sales, Ricardo y Moslares García, C (2008). *Op.cit.* p. 33

❖ Extensión del uso de Internet.

Estos factores influyeron en un cambio decisivo, las grandes empresas ya no eran las propietarias exclusivas de la innovación, si no que innumerables start-ups contaban con avances tecnológicos o investigaciones que podían llegar a ser una amenaza a las empresas establecidas. La solución ante esta situación fue crear sistemas de innovación abiertos.³⁰

En el sistema abierto la innovación (ver figura 2.3) se concibe como un sistema permeable al entorno de la empresa. Las fuentes de donde proviene la tecnología pueden ser externas o internas, la misión del sistema de innovación es tan sólo absorber toda la innovación posible. El gran cambio viene en cuanto la empresa se plantea qué hacer con la innovación. Contrariamente al sistema cerrado la innovación abierta combina tecnologías internas y externas, las une si interesa o las mantiene separadas si no, pero el gran cambio reside en que no innova para su mercado exclusivamente, sino que innova para cualquier mercado que pueda dar la bienvenida al producto. En ocasiones puede ser un nuevo mercado que puede explotar de la mano de otra compañía o de algún spin-off que ha tenido la idea. En otras puede ser una idea que sirve en mercados ya existentes donde la empresa no está presente, donde puede licenciar o compartir los beneficios del mercado, en otras será su mercado quien dé la bienvenida a un producto desarrollado interna o externamente, explotado junto a otra empresa o aisladamente.³¹

²⁹ Inversión inicial o cualquier paso que represente la fase más temprana de una nueva aventura empresarial.

³⁰ Ubeda Sales, Ricardo y Moslares García, C (2008). *Op.cit.* p. 33

³¹ Ídem.

Un buen ejemplo de este tipo de innovación es Apple Inc.³² La empresa californiana es la que explota parte de los beneficios del iPod, el reproductor musical que ha revolucionado el modo de escuchar música y de venderla. El iPod surgió de Tony Fadell, un emprendedor con una brillante idea y poco más. Apple Inc. lo contrató junto a 35 personas más, y, a su vez, colaboró con Toshiba³³ y Texas Instruments³⁴ para el software del producto. Otra empresa, Wolfson Microelectronics³⁵ colaboró en lo que sería el Portalplayer³⁶, de modo que en menos de seis meses el iPod estaba en el mercado. Atendiendo a este caso particular, la innovación no sólo fue de producto, que de hecho lo fue, sino que la innovación fue más allá al crear un nuevo mercado y con él un nuevo modelo de negocio donde la música se vende diferente.³⁷

Uno de los siguientes pasos fue aliarse con la empresa de ropa deportiva Nike con quien desarrollo un sistema en el iPod que, conectado a las zapatillas, el cual medía determinados parámetros físicos como pulsaciones o distancias recorridas de los deportistas. Este modo de innovar, donde aparecen nuevos productos y mercados, responde al modelo de innovación abierta. Cualquier empresa y cualquier mercado son aptos para desarrollar productos innovadores con y en él. A medida que la empresa innova, no innova tan sólo en el producto, sino también en su modelo de negocio.³⁸

³² Apple Inc. es una empresa multinacional estadounidense con sede en Cupertino, California, que diseña y produce equipos electrónicos y software.

³³ Compañía japonesa dedicada a la manufactura de aparatos eléctricos y electrónicos cuya sede está en Tokio.

³⁴ Empresa norteamericana con sede en Dallas (Texas, EE. UU.) que desarrolla y comercializa semiconductores y tecnología para ordenadores.

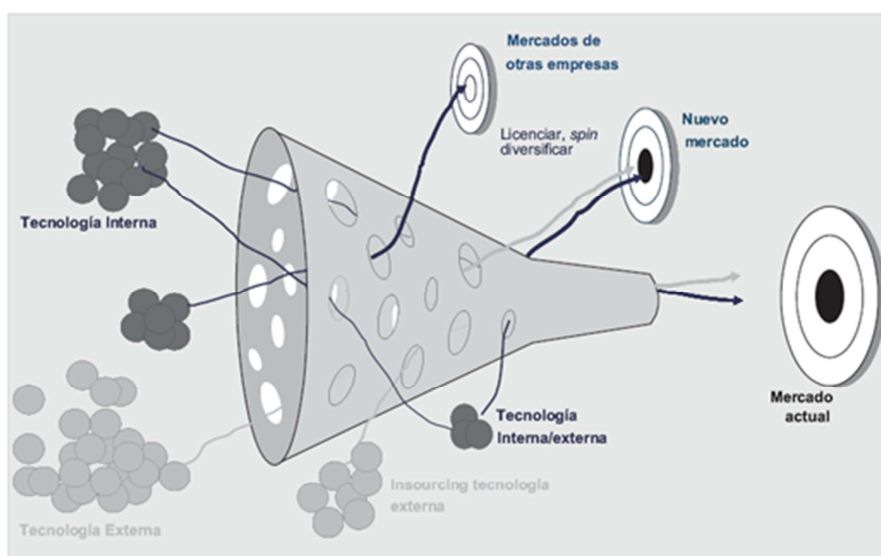
³⁵ Compañía multinacional de microelectrónica y semiconductores con sede en Edimburgo, Inglaterra.

³⁶ Dispositivo electrónico.

³⁷ Ubeda Sales, Ricardo y Moslares García, C (2008). *Op.cit.* p. 34.

³⁸ Ídem.

Figura 2.3 Sistema abierto de innovación.



Fuente: Ubeda Sales Ricardo, Moslares García Carlos. Innovando la innovación. BOLETÍN ECONÓMICO DE ICE N° 2942 DEL 1 AL 10 DE JULIO DE 2008. ISSN 0214-8307, N° 2942, 2008, p.34.

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN

Un modelo cerrado de innovación busca ofrecer a la empresa mayores ventas pero también costos internos de desarrollo elevados. El modelo de innovación abierta, reduce gracias a la colaboración, tanto el tiempo como los costos de desarrollo, y ofrece nuevos modelos de negocio lo que permite también mayores oportunidades a las pymes. A las ventas que puede suponer una innovación, se añaden posibles ingresos por licencias de uso para otras empresas, venta de negocios a empresas de otros mercados o spin-off que pueden derivar en nuevas empresas.³⁹

Hasta hoy, la innovación se basaba en un producto o proceso cuyo origen era por lo general una innovación tecnológica. Hoy día la innovación puede darse tanto en productos como procesos, pero también el modo de comercializar un

³⁹ Ibídem pp. 34-35.

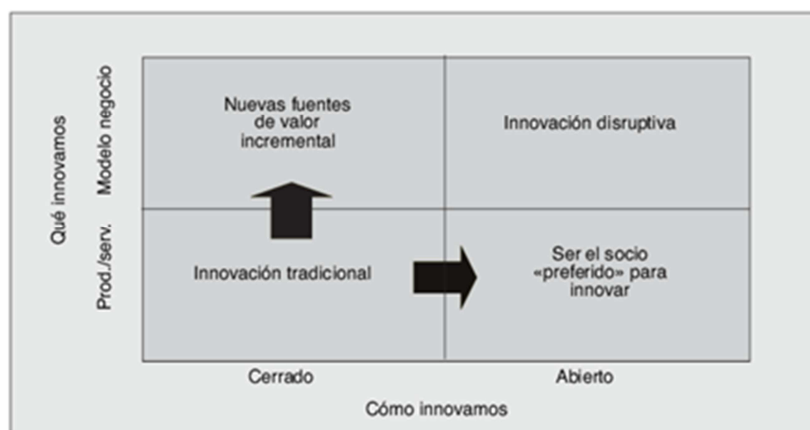
producto, en el modelo de negocio y por medio de innovación interna o externa. También cabe destacar que la innovación es tarea de toda la empresa, ya no de un solo departamento, y lo que antes era un punto fuerte, el «inventado aquí», hoy día se ha convertido en un lastre. Las empresas que innovan con un sistema abierto encuentran uno de sus mayores puntos fuertes en el hecho de poder afirmar en sus productos que han sido “inventados en cualquier parte”. La innovación fuera de la empresa sigue siendo mucho mayor que la que pueda encontrarse dentro. Y esto ha tenido sus implicaciones. Como se ha comentado, este tipo de innovación no siempre se basa en el producto.

Por ejemplo, vale comentar la innovación en el modelo de negocio de Ryanair⁴⁰ o alguna de las empresas de vuelos de bajo costo.

Las aerolíneas tradicionales tienen como modelo de negocio cobrar a los pasajeros para poder pagar sus costos más un margen. Uno de los costos es el costo que les carga el aeropuerto por los servicios que ofrece a las aerolíneas. Sin embargo, algunas de las aerolíneas que vuelan a aeropuertos secundarios, por el hecho de generar tráfico en los comercios del aeropuerto y en la ciudad de destino, perciben dinero en lugar de pagarlo en el aeropuerto, por lo que con la misma tecnología que otro competidor, la explotan dentro de un modelo de negocio diferente.

⁴⁰ es una aerolínea irlandesa con sede social en Irlanda.

Figura 2.4 Tipos de innovación: en producto y en modelo de negocio



Fuente: Ubeda Sales Ricardo, Moslares García Carlos. Innovando la innovación. BOLETÍN ECONÓMICO DE ICE N° 2942 DEL 1 AL 10 DE JULIO DE 2008. ISSN 0214-8307, N° 2942, 2008, p.36

CAPACIDADES DE LA INNOVACIÓN RADICAL⁴¹

La capacidad de innovación radical en realidad consiste en tres capacidades distintas, cada una de las cuales requiere habilidades únicas, procesos y métricas, como se muestra en la figura 2.5. Además, estas capacidades de subconjuntos y actividades deben estar estrechamente vinculadas a fin de que el sistema de Innovación Radical pueda operar con éxito.

Descubrimiento.

La primera capacidad es descubrimiento. Esto está sobre la creación, el reconocimiento, la elaboración, y la articulación de oportunidades. Las habilidades requeridas son habilidades exploratorias, de la conceptualización, en términos de descubrimiento técnico, científico y una caza externa para las oportunidades. Las actividades del descubrimiento pueden ser la investigación internamente enfocada

⁴¹ O'Connor, Gina C. and D Ayers Alan. (2005). *BUILDING A RADICAL INNOVATION COMPETENCY*. Research Technology Management 48, no. 1, pp. 30-31.

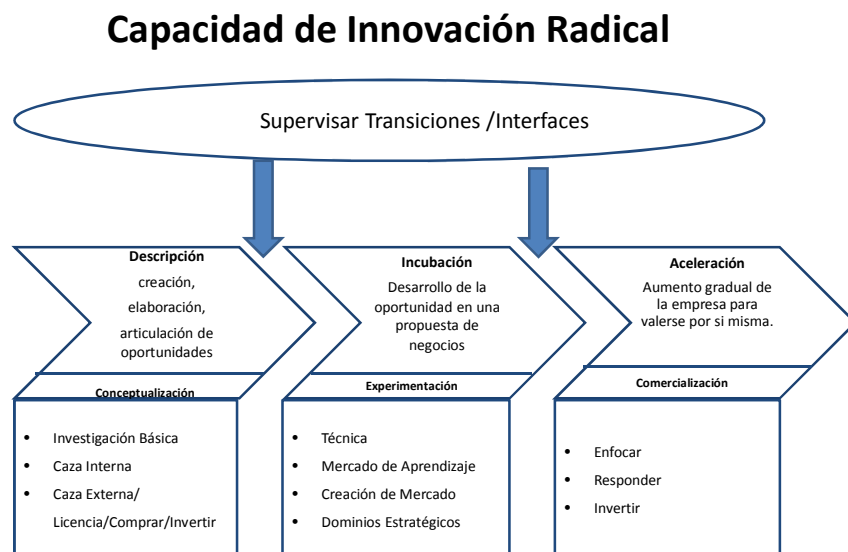
del laboratorio que nos utilizan al pensamiento en, pero también incluir la caza dentro y fuera de la compañía para las grandes ideas y oportunidades, y tecnologías que licencian o poner inversiones de equidad en las firmas pequeñas que mantienen promesa. Casi cada de las compañías que participan están implicadas en todas estas actividades simultáneamente, para aumentar el espacio de la oportunidad para la innovación radical.

Incubación. En segundo lugar, una capacidad de incubación es necesaria para evolucionar oportunidades en propuestas de negocios. Una propuesta de negocios es una hipótesis de trabajo acerca de lo que la plataforma de tecnología podría permitir en el mercado, lo que el espacio de mercado al final se verá así, y lo que el modelo de negocio será. La incubación no es completa hasta que la propuesta de negocio (o, más probablemente, una serie de propuestas basadas en el descubrimiento inicial) ha sido probado y ha demostrado ser emocionante. Las habilidades necesarias para la incubación son las habilidades de experimentación. Los experimentos se llevan a cabo no sólo en el aspecto técnico pero, al mismo tiempo, para el aprendizaje de mercado, creación de mercados, y para probar el torneo de la propuesta de negocio en contra de la intención estratégica de la empresa.

Aceleración. El tercero es la capacidad de una capacidad de aceleración. Se define a la aceleración como el aumento gradual del incipiente negocio a un punto en que puede mantenerse por sí mismo con respecto a las plataformas de otros negocios en la última unidad receptora. Las habilidades que se necesitan son los

necesarios para la gestión de negocios de alto crecimiento. De acuerdo con los de nuestras empresas participantes que han invertido en capacidades de aceleración, se trata de la explotación en lugar de cualquiera de exploración (Incubación) o experimentación (Descubrimiento). Las actividades de aceleración incluyen la inversión para construir el negocio y la infraestructura necesaria, enfocar y responder a potenciales del mercado y las oportunidades no se pueden mover en el tradicional escenario y proceso durante este tiempo. La aceleración se acerca llegando al punto donde conduce los primeros clientes se pueden convertir en las previsiones de ventas previsibles, y en pasar de un enfoque en los ingresos de línea superior a la rentabilidad de resultados. Sólo en ese momento puede el programa Innovación Radical ser transferido a la unidad de mando a valerse por sí misma. Las observaciones son que las actividades necesarias para conseguir el negocio a ese punto se tratan en la fase de aceleración, y por lo general por un grupo separado de personas que son evaluados por mediciones asociadas con el crecimiento en lugar de la rentabilidad.

Figura 2.5 Capacidad de la innovación radical



La plena capacidad de innovación radical consiste en tres capacidades distintas, lo cual no sólo tiene que tratarse con buenos resultados, pero las transiciones y las interfaces entre estas tres capacidades tienen que estar bien conectadas en un proceso transparente.

Fuente: O'Connor, Gina C. and D Ayers Alan. (2005). *BUILDING A RADICAL INNOVATION COMPETENCY*. Research Technology Management 48, no. 1, pp. 30-31.

La mayoría de las empresas del estudio sobresalen en uno o dos de ellos, pero pocos son buenos en los tres. De las dos empresas que son, los vínculos entre estas competencias y actividades no estén apretados. A menos que las tres actividades estén estrechamente unidas y se perciba como un sistema integrado por todos los miembros de la empresa, la productividad de la innovación radical será óptima. En una empresa, por ejemplo, el enfoque de la iniciativa Innovación Radical ha estado incubando una aceleración de nuevos negocios prometedores. Además, la compañía es conocida por su I+D de profundidad, por lo que sus capacidades de descubrimiento están bien afinadas y muy respetado. Curiosamente, sin embargo, el sistema de innovación radical lucha por encontrar

nuevos programas para alimentar a su tramitación. El enlace entre el descubrimiento y el resto del sistema es demasiado débil.

APTITUDES DE LAS EMPRESAS CON INNOVACIONES RADICALES

De acuerdo a lo reportado en la literatura⁴² las empresas que tienen innovaciones radicales cuentan con las siguientes aptitudes:

1. Estructura Organizacional para la innovación radical.

Debe de haber un grupo dedicado responsable para hacer que la innovación radical ocurra. Las organizaciones no únicamente pueden lograr la innovación radical teniendo las bases de una “cultura innovativa”.

2. Lenguaje para la innovación radical. Para un exitoso inicio de un sistema de innovación radical las empresas deben desarrollar y adoptar un lenguaje para la innovación radical que sea legítimo y diferente del lenguaje utilizado para describir los proyectos de Desarrollo de Nuevos Productos.

3. Alta dirección en la innovación radical. Existe una escasez de alta dirección que esté orientada hacia la salud futura a largo plazo de la empresa. Los sistemas de compensación para la alta dirección se centrarán en la consistencia y el crecimiento de sus ganancias trimestrales, que tiende a concentrarse en métricas de rendimiento a corto plazo con el CEO. Se necesita coraje y la convicción de los directivos de alto nivel para invertir en el presupuesto a largo plazo, empresas de alto riesgo como las iniciativas de la innovación radical, con la esperanza de hacer crecer su negocio de 5 a 10 años en el futuro. Las empresas con baja rotación de

⁴² O'Connor, Gina C. and D Ayers Alan. (2005). *BUILDING A RADICAL INNOVATION COMPETENCY*. Research Technology Management 48, no. 1, pp. 30-31.

personal en sus niveles superiores tienen una mejor oportunidad para el éxito con la innovación radical.

4. Analistas de mercado en el impacto de la innovación radical. Pocos analistas opinan que las empresas necesitan invertir importantes fondos para el crecimiento a largo plazo de la empresa. Hasta que los analistas e inversores desarrollen la sofisticación suficiente, la presión de decidir y justificar la inversión en la innovación radical recaerá en el liderazgo y la junta directiva de administración de dicha empresa.

5. Iniciación del sistema de innovación radical. El sistema de innovación radical de la compañía no siempre se debe iniciar por la alta dirección de la empresa. La administración de medio nivel puede iniciar exitosamente el desarrollo del sistema de innovación radical si el grupo de trabajo sensibiliza a la alta dirección de la empresa acerca de la importancia de la innovación radical para la renovación o crecimiento de la empresa.

6. Evolución del sistema de innovación radical. A medida que evoluciona un sistema de innovación radical se desplaza desde el enfoque del cambio de cultura y educación a un desarrollo de competencias y el avance del proyecto.

7. Presión sobre los objetivos en la innovación radical. Como el sistema de innovación radical envuelve, existe la tentación de emigrar lejos de su objetivo original de desarrollar grandes éxitos a largo plazo con alto riesgo. En cambio, la presión para realizar soporte, ocasionando que muchos sistemas economicen alineados a proyectos a largo plazo con el fin de “mostrar resultados”.

8. Liderazgo en el sistema de innovación radical. Los líderes del sistema de innovación radical deben ser pensadores altamente complejos para hacer frente: al mismo tiempo la administración de su grupo, recursos (ej. Unidades de Negocios), expectativas de alto liderazgo y la administración para el futuro y el equilibrio de las necesidades prácticas de la actualidad.

9. Habilidades en la innovación radical. Grandes empresas establecidas carecen de la creación de nuevos negocios/nuevos mercados, talento que es necesario para hacer que la innovación radical ocurra. Las nuevas funciones formales son necesarias en las grandes empresas para legitimar estas habilidades.

10. Procesos y herramientas en la innovación radical. Los procesos y las herramientas adecuadas son emprendedoras y no de dirección, es decir, tienen una fuerte orientación a la incertidumbre, la experimentación y oportunidad. En el escenario de entrada, los procesos se pueden utilizar como mecanismos de estimulación y revisión, pero los criterios de evaluación deben ser muy diferentes.

11. Procedimientos en la innovación radical. Las organizaciones que incluyen explícita y formalmente, y separan el asesoramiento, entrenamiento y tutoría de actividades como parte de sus sistemas de innovación radical tendrán un mayor rendimiento a través de sus sistemas de innovación radical que aquellos que no ofrecen entrenamiento.

12. Métricas y recompensas en la innovación radical. Las recompensas para los equipos de innovación radical no tienen por qué ser diferentes de las

recompensas convencionales en las grandes empresas, pero las métricas para evaluar el éxito debe ser radicalmente diferente.

LAS TENDENCIAS DEL ENTORNO DE INNOVACIÓN

Toda organización, para sobrevivir, mantenerse y crecer, debe implantar el criterio de innovación dentro del diseño de su estrategia de largo plazo.

Las razones son:

- ❖ Globalización de la economía e intensificación de la competencia mundial.
- ❖ Masificación de mercados con personalización y sofisticación de segmentos.
- ❖ Explosión del conocimiento científico y del progreso técnico.
- ❖ Tecnologías de ruptura y surgimiento de nuevos sectores y modelos de negocio.
- ❖ Cambios de organización industrial y estrategias con ciclos de vida acelerados.

LA ORIENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN A LA CREACIÓN DE VALOR.

¿Cómo las innovaciones disruptivas crean valor?

La literatura sobre innovación disruptiva es también un poco confusa en cuanto a cómo las innovaciones crean valor para el cliente. Por ejemplo, Christensen (1997) afirma que las tecnologías de punta son típicamente más baratas y traen nuevos atributos de rendimiento para el mercado, mientras que el rendimiento que se tiene es menor en los productos establecidos. Pero, ¿cómo funciona exactamente una tecnología de punta para crear valor y qué retos son relacionadas con la comercialización de este tipo de innovación?⁴³

Una de las razones por que esta pregunta no ha sido suficientemente comprendida es que la teoría de la innovación disruptiva tiene un fuerte enfoque en las dimensiones de desempeño, en lugar del valor económico y la utilidad total. Un análisis del impacto en el mercado de una tecnología necesita mirar al rendimiento de la tecnología, pero debe hacerlo con el fin de identificar el valor que un usuario obtenga desde su adquisición. Varios estudios han señalado la importancia de ambos, mirando los atributos de rendimiento y cómo éstos se traducen en valor para el cliente (Oskarsson y Sjöberg, 1991; Saviotti y Metcalfe, 1984). El valor puede ser creado en formas diferentes dentro de la organización del cliente. Las actividades pueden ser cambiadas o eliminadas completamente.

Por otra parte, la utilidad que crea una innovación disruptiva puede implicar una nueva distribución de valor. En un entorno de negocio a negocio, lo más

⁴³ Sandström, C., Magnusson, M. (2010). "Value, Actors and Networks .A Revised Perspective on Disruptive Innovation." Center for Business Innovation Working Paper Series No. 17. Sweden.

probable es que estas cuestiones se pasen por alto, cuando en una perspectiva de difusión orientada centrándose en las dimensiones de desempeño se mantienen. Por lo tanto, las nociones de valor y la utilidad deben ser matizadas.⁴⁴

La capacidad que tiene una empresa de añadir valor es uno de los factores que determina sus posibilidades de triunfar en un entorno competitivo. Algunas empresas, equivocadamente, pretenden dar respuestas a todas las expectativas a la vez.

Los clientes exigen avances en aquellas cosas que valoran. Los líderes de mercado resaltan sólo algunas de las diversas dimensiones de valor que existen.

⁴⁴Ídem.

COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

La competitividad empresarial significa lograr una rentabilidad igual o superior a los rivales en el mercado. Si la rentabilidad de una empresa, en una economía abierta, es inferior a la de sus rivales, aunque tenga con qué pagar a sus trabajadores, proveedores y accionistas, tarde o temprano será debilitada hasta llegar a cero y tornarse negativa.⁴⁵

La **competitividad** en el mundo actual se define como la capacidad de generar una mayor producción al menor costo posible, aun a costa de los derechos humanos de los trabajadores, en aras de⁴⁶ la **competitividad** los salarios de los trabajadores han ido decreciendo en todo el mundo y los países que son más competitivos son precisamente en los cuales el salario mínimo es mucho menor que en el promedio del mundo, hoy en día las empresas que mayores ganancias obtienen son las que maquilan sus productos en países como China donde la mano de obra es muy barata y esos productos los venden en los países donde el poder adquisitivo de un ciudadano promedio es mucho más elevado que en la mayoría de los demás países. La característica de una organización cualquiera de lograr su misión, en forma más exitosa que otras organizaciones competidoras. Se basa en la capacidad de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes o ciudadanos a los cuales sirve, en su mercado objetivo, de acuerdo a su misión específica para la cual fue creada. La competitividad va relacionada con la globalización de los productos y servicios y

⁴⁵ Vallejo Mejía, Pablo "Competencia y Estrategia Empresarial", Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, 2003, pp 148-149

⁴⁶ La locución preposicional *en aras de* significa 'en honor, en favor o en interés de'. Se utiliza para hacer referencia a un sacrificio que se hace en obsequio de algo o de alguien

los usuarios finales son quienes marcan el rumbo de la empresa competitiva al adquirir sus productos y a su vez las ganancias de esta empresa al ser reinvertidas marcan el indicador de su competitividad en el mercado.

El concepto de competitividad se formula con frecuencia en función del enfrentamiento de un país o bloque comercial con otro y la cuestión que anima el debate es el mayor o menor grado de competitividad de un país respecto a otro. Sin embargo, existe poca competitividad frontal entre los países y el hecho de que crezca la economía europea o aumente su prosperidad, por ejemplo, no implica que la de Estados Unidos no pueda aumentar también. El reto de la competitividad no es la lucha entre Japón, Estados Unidos y Europa, ni siquiera la lucha entre bloques comerciales. La economía global está tan entrelazada hoy día que tiene ya poco sentido hablar de una empresa americana, europea o japonesa (por ejemplo, Dow Chemical⁴⁷ obtiene más del 50% de sus ingresos fuera de Estados Unidos).

Aunque es evidente que ninguna economía, ya sea americana, europea o japonesa, es inmune a los convulsivos cambios provocados por la revolución tecnológica (Hammel y Prahalad, 1995), las cuestiones que subyacen son: ¿qué sentido tiene hablar de la competitividad de un país o de una nación?, ¿de la competitividad americana, europea o japonesa o de la de las empresas americanas, europeas o japonesas?, ¿no será que simplemente se debe considerar la competitividad de las empresas, independientemente de su origen o de la sede de la casa matriz?.

⁴⁷ Compañía multinacional con sede en Midland, Michigan, Estados Unidos, dedicada a proveer plásticos, químicos y productos agrícolas en más de 175 países.

A nivel micro empresa, la competitividad se entiende como la habilidad de una empresa para crecer en tamaño, cuota de mercado y rentabilidad. En la teoría económica tradicional, los costos de producción determinan la competitividad a nivel de compañía, pero estudios recientes señalan como elementos fundamentales de la competitividad otros factores que determinan la capacidad de una compañía para alcanzar y mantener una posición ventajosa frente a cambios tecnológicos, económicos y sociales. Entre éstos adquieren una especial relevancia las características de los recursos humanos (ej. habilidades y motivación), factores técnicos, como las capacidades de I+D y la habilidad para adaptar y usar tecnologías y factores de gestión y organizativos, tanto internos como de relación con agentes externos (clientes, proveedores, organismos privados y públicos de investigación, otras compañías, etc.). La rentabilidad y la supervivencia llegan a ser indicadores clave de competitividad.

A nivel macro (nacional), no existe un claro consenso acerca de la definición de competitividad y de la elección de los indicadores apropiados. Los indicadores más ampliamente utilizados estaban relacionados con las transacciones comerciales internacionales en las que los precios tenían una importancia capital. De una forma creciente se ha considerado que el balance comercial no es el único, ni siquiera el más importante, indicador de la competitividad nacional. De hecho, en 1985 la Comisión Presidencial de Estados Unidos sobre Competitividad Industrial (CIC) definió la competitividad de una nación como el "grado en el que ésta puede, en libres y justas condiciones de mercado, producir bienes y servicios

que satisfacen a los mercados internacionales mientras, simultáneamente, mantienen y aumentan la renta real de sus ciudadanos".

La idea de que la riqueza económica de un país está, en su mayor parte, determinada por su éxito en los mercados internacionales es una hipótesis, no una verdad absoluta, y de una forma práctica y empírica esa hipótesis es rotundamente errónea. El mundo no es tan interdependiente como se piensa y, en cualquier caso, los países no compiten como corporaciones, el comercio internacional no es un juego. La obsesión por la competitividad nacional es peligrosa y puede conducir a conflictos comerciales innecesarios.

La competitividad es un concepto dinámico y evolucionista. En EEUU, por ejemplo, se ha contemplado sucesivamente con relación al comercio y a la política comercial, con la política industrial y con la política tecnológica. El *Institute for Management Development* (IMD), de Lausanne, y el *World Economic Forum* elaboró un ranking de competitividad mundial en el que figuraban clasificados 22 países de la OECD de acuerdo a 378 indicadores diferentes agregados en cinco factores: internacionalización, ciencia y tecnología, gestión y dirección, infraestructura y recursos humanos, educación y habilidades, pero ante la arbitrariedad en la elección de los factores y el peso que se les debía asignar, el Foro Internacional modificó la definición de competitividad en 1996 considerándola como "la habilidad de un país para conseguir de forma sostenida altos índices de crecimiento en GDP per cápita (The Economist, Junio 1996)" y elaboró un nuevo índice que comprendía 155 indicadores incluyendo factores como la apertura de mercados, bajos impuestos, altos ahorros e inversión en capital humano. Hoy día,

se interpreta la "competitividad" en términos de factores como crecimiento, productividad y rendimiento comercial, factores mundialmente aceptados como muy importantes para el desarrollo económico.

Existen cuatro atributos que, individualmente y como sistema, crean el contexto en el que las empresas de una nación nacen y compiten y determinan la capacidad de las empresas de una particular industria para competir con éxito: las condiciones de los factores, tales como la disponibilidad de mano de obra calificada e infraestructura idónea, las condiciones de la demanda de los productos y servicios de la industria, las industrias relacionadas y de apoyo, incluyendo la presencia de proveedores competitivos, y la estrategia de la empresa, estructura y nivel de competencia.

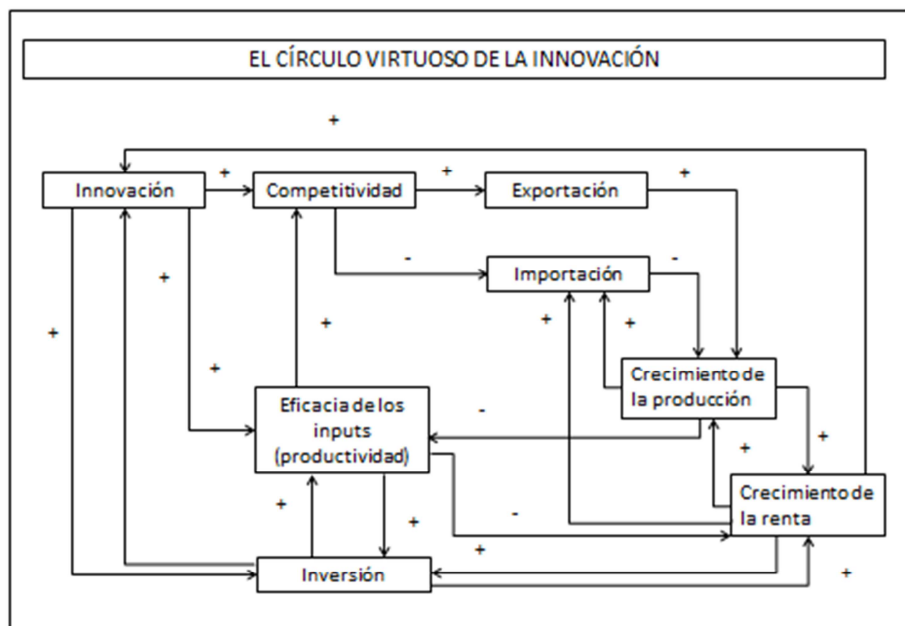
Últimamente, y aunque se ha puesto un énfasis creciente en la globalización de la competencia por la presencia de las corporaciones multinacionales y la internacionalización de sus centros de producción, se tiene más en cuenta la creciente inversión directa de empresas extranjeras que los crecientes vínculos comerciales entre países.

La competitividad de las empresas de un país no solamente refleja una gestión de éxito de emprendedores y directivos, sino que es consecuencia de las tendencias y políticas a medio y largo plazo, de la potencia y eficiencia de la estructura productiva de la economía nacional y de la infraestructura técnica. La posición actual es considerar un enfoque integral y sistémico que tiene en cuenta todas las interacciones entre los niveles "micro" y "macro".

INNOVACIÓN, ¿FACTOR DE COMPETITIVIDAD?

La innovación aumenta la competitividad, bien a través de los mercados o bien a través de la mayor productividad de los factores, lo cual provoca un aumento de la producción mejorando el saldo de la balanza comercial.

Figura 2.6 Círculo virtuoso de la innovación



Fuente: Larios Santos, Francisco. Innovación, ¿Factor de competitividad? Sumario de Revistas Madridmasd. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/Numero2/aula.asp>

La innovación es el elemento clave que explica la competitividad. Porter (1990) se muestra rotundo al afirmar que la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar y que las empresas consiguen ventajas competitivas mediante la innovación. También es igualmente explícito Chesnais cuando manifiesta que la actividad innovadora constituye

efectivamente, junto con el capital humano, uno de los principales factores que determinan las ventajas competitivas de las economías industriales avanzadas.⁴⁸

La innovación (de procesos, de productos y organizativa) es un factor importante de competitividad. La innovación de procesos aumenta la productividad de los factores de producción al aumentar ésta y/o disminuir los costos; permite la flexibilidad de los precios y proporciona un aumento de la calidad y de la fiabilidad de los productos y la búsqueda de una mayor productividad llega a ser una actividad constante. Los cambios radicales de procesos transforman completamente los métodos de producción y, algunas veces, preparan el camino a nuevos productos. La innovación de productos (o servicios) favorece la diferenciación mediante productos competitivos y reduce la competencia por precios o costos. Mediante la innovación se puede conseguir más calidad y un rendimiento más alto, un mejor servicio, tiempos de respuesta más cortos, funcionalidades más adecuadas y mayor ergonomía, seguridad y fiabilidad. La innovación radical de productos abre nuevos mercados y los productos protegidos de forma adecuada y explotada rápidamente otorgan, durante un tiempo, una ventaja competitiva al innovador. La innovación organizativa y el aprovechamiento de los recursos humanos, junto con la capacidad de anticipar la demanda y las tendencias del mercado, son condiciones previas necesarias para asegurar el éxito de otros tipos de innovación.⁴⁹

Las empresas se ven forzadas a innovar lo más rápidamente posible ya que el ciclo de vida de los productos y de las tecnologías es cada día más corto y

⁴⁸ Larios Santos, Francisco. Innovación, ¿Factor de competitividad? Sumario de Revistas Madridmasd. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/Numero2/aula.asp>

⁴⁹ Ídem.

generaciones de tecnologías están reemplazando con éxito a otras anteriores a un ritmo vertiginoso. El entrar en el mercado e introducir nuevos productos han llegado a ser factores decisivos de competitividad y la difusión de nuevas técnicas, productos y servicios en el conjunto del tejido económico está permitiendo conseguir el máximo beneficio en términos de competitividad.⁵⁰

LA INNOVACIÓN COMO FUENTE DE VENTAJAS COMPETITIVAS⁵¹

Es fundamental aprender a innovar de forma eficiente para utilizar la tecnología como origen de ideas empresariales innovadoras. Ofrecer al mercado nuevos productos/servicios que se adapten a las necesidades reales o percibidas por los clientes mejor que las opciones alternativas ofrecidas por los competidores.

En el mundo empresarial no se innova por voluntarismo o por moda, sino por necesidad. La innovación determina cada vez más el crecimiento sostenido de las empresas. Éstas invierten en innovación porque la innovación representa la mejor oportunidad para aumentar cuota de mercado, reducir costos de producción y por ende incrementar los beneficios.

La innovación es, en la actualidad, una de las estrategias empresariales más efectivas para lograr un valor añadido y garantizar la supervivencia y la competitividad en mercados cada vez más exigentes y globales.

El concepto de estrategia ocupa una posición fundamental dentro de la gestión de la empresa pues incluye, entre otros, la fijación de objetivos a medio y

⁵⁰ Ídem.

⁵¹ Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información, Gobierno de Canarias, “Innovación y Competitividad Empresarial”, Modulo Informativo, Programa Bonos Tecnológicos. p.9

largo plazo y las acciones necesarias para alcanzarlos. Las empresas tienen recursos limitados y la decisión sobre un curso de acción a seguir implica que no se pueden seguir otros de forma simultánea pues, tal y como ponen de manifiesto numerosos estudios, son aquellas empresas que diseñan una estrategia coherente y la siguen, las que tienen mayores posibilidades de tener éxito y mantener ventajas competitivas de forma sostenida a largo plazo. Al contrario sucede con las empresas que no tienen definida una estrategia: pueden tener éxito a corto plazo pero son incapaces de mantenerlo en el tiempo.

Este concepto de estrategia estuvo centrado desde sus inicios y hasta principios de la década de los ochenta en el examen del binomio producto-mercado: lo esencial era determinar qué productos se debían fabricar y en qué mercados se debían comercializar, y las decisiones se tomaban atendiendo a consideraciones de mercado o financieras, fundamentalmente. En estos tiempos la tecnología no era considerada estratégica, aunque los equipos y los procesos exigían fuertes inversiones.

Por su parte, el análisis estratégico estaba centrado en la tipificación de actuaciones de carácter genérico como ser la empresa líder del mercado, o ser una empresa seguidora, o bien ser eficiente en costos alcanzando importantes economías de escala. Las principales herramientas que servían de soporte a estos análisis partían de los mismos principios fundamentales y tenían como finalidad

facilitar la gestión estratégica de las empresas con una cartera de productos o negocios distintos. Entre estas herramientas se pueden destacar:⁵²

- La matriz del Boston Consulting Group (BCG) o matriz crecimiento-cuota de mercado, que descompone las actividades de la empresa en distintos segmentos estratégicos.

- La matriz de McKinsey o matriz de atractivo del sector industrial-posición competitiva de la empresa, que descompone las actividades de la empresa en distintas unidades de negocio estratégico.

- La matriz de Arthur D. Little (ADL) o matriz madurez del sector industrial-posición competitiva de la empresa, que descompone las actividades de la empresa en distintos centros de estrategia.

A modo de resumen se puede afirmar que estas matrices, si bien pueden proporcionar indicaciones de utilidad sobre las estrategias más adecuadas para cada empresa (producto o negocio), no se encuentran exentas de carencias, como lo demuestra el hecho de que en ninguna de ellas se hace referencia a la tecnología de forma específica⁵³.

Posteriormente, a principios de la década de los ochenta, Porter introduce el concepto de que solamente tres estrategias (que denominó genéricas) pueden

⁵² Ídem.

⁵³ *Ibíd*em p. 10.

conseguir el éxito para la empresa, aunque más tarde añadió el concepto de cadena de valor para ayudar a configurar mejor la estrategia empresarial⁵⁴.

Las tres estrategias genéricas de Porter se resumen en:

- ❖ El liderazgo en costos, que requiere de fuertes instalaciones para producir grandes series de manera eficiente.
- ❖ La diferenciación, que necesita de crear productos que sean percibidos como únicos en el mercado.
- ❖ La alta segmentación, que exige la especialización en un determinado segmento de la línea de productos o en un mercado geográfico específico.

Pero en los inicios de los años noventa se comenzó a percibir un sentimiento generalizado de insatisfacción en relación al paradigma estratégico existente hasta entonces y fundamentado en que los conceptos y herramientas utilizadas dejaban de perder efectividad en un entorno caracterizado por fuertes niveles de cambio e incertidumbre y en los que adquieren especial relevancia factores como la globalización, la liberalización de los mercados, la mayor sensibilidad a los problemas medioambientales o las discontinuidades tecnológicas cada vez más frecuentes. Este hecho se pone de manifiesto por las consideraciones de diferentes autores entre los que destaca Mintzberg (1991), que ponen en cuestión el proceso de planificación y de forma implícita el relacionado con el desarrollo de estrategias⁵⁵.

⁵⁴ Ídem.

⁵⁵ Ídem.

En la actualidad, la importancia de la estrategia para la empresa se pone de manifiesto al verificar que es compatible con el conjunto de elementos que caracterizan tanto a su entorno genérico como a su entorno específico, lo que se avala mediante el siguiente conjunto de planteamientos⁵⁶:

En primer lugar, el proceso de convergencia económica que se está desarrollando a nivel global permite concluir que las ventajas y desventajas asociadas a las dimensiones de costo y de productividad en la competitividad llevan camino de desaparecer, mientras que las capacidades específicas de la empresa, en particular las de aprendizaje y desarrollo tecnológico, van a desarrollar un papel más decisivo (Doz, 1992).

En segundo lugar, la competitividad a corto plazo de una empresa se deriva de los atributos precio-prestaciones de sus productos actuales, mientras que a largo plazo la competitividad se deriva de la posibilidad de crear, a menor costo y más rápidamente que los competidores, tecnologías, competencias y aptitudes esenciales que generen productos innovadores (Hamel y Prahalad, 1991).

Toda empresa, tanto industrial, como de servicios o de administración pública, precisa plantear con rigor su posición competitiva dentro de su entorno y de cada uno de sus sectores estratégicos de negocio o de actividad. La determinación de esta posición competitiva se debe fundamentar en los datos empresariales que se deriven de la evolución del entorno general, de las características de los entornos sectoriales y competitivos, de la conducta de consumo de sus mercados o

⁵⁶ Ídem.

segmentos sociales específicos y de sus ventajas competitivas sostenidas. Ello debe llevar a la empresa a definir su proyecto estratégico ya sea de forma implícita o explícita⁵⁷.

RANKINGS DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS

En la Tabla 2.2 se reproducen los tres últimos rankings elaborados por *Boston Consulting Group*⁵⁸ y *Booz Allen & Hamilton*⁵⁹ con las veinte empresas más innovadoras del mundo. Solo seis Toyota, Microsoft, IBM, Nokia, Samsung e Intel se encuentran presentes todos los años en ambas clasificaciones y, por ello, pueden considerarse como las más innovadoras de entre las más innovadoras del mundo.

Las diferencias existentes entre ambas clasificaciones se deben a que las consultoras no trabajan con la misma muestra y emplean distintas metodologías. *Boston Consulting Group* establece el ranking a partir de la percepción que tienen los directivos sobre el rendimiento innovador de las empresas que consideran más innovadoras y *Booz Allen & Hamilton* lo construye sobre los gastos de Investigación y Desarrollo que declaran las empresas.

⁵⁷ *Ibíd*em pp. 10-11.

⁵⁸ Firma de consultoría global y asesor líder en estrategias de negocios.

⁵⁹ Empresa estadounidense de consultoría pública.

Tabla 2.2 Las empresas más innovadoras del mundo

Ranking	Boston Consulting Group & BusinessWeek "Top 20 innovative companies in the world"			Booz Allen & Hamilton "Top 20 global R&D spenders"		
	2007	2006	2005	2006	2005	2004
1	Apple	Apple	Apple	Toyota	Ford	Microsoft
2	Google	Google	3M	Pfizer	Pfizer	Pfizer
3	Toyota	3M	General Electric	Ford	Toyota	Ford
4	General Electric	Toyota	Microsoft	Johnson & Johnson	Daimler-Chrysler	Daimler-Chrysler
5	Microsoft	Microsoft	Sony	Daimler-Chrysler	General Motors	Toyota
6	Procter & Gamble	General Electric	Dell	General Motors	Siemens	General Motors
7	3M	Procter & Gamble	IBM	Microsoft	Johnson & Johnson	Siemens
8	Walt Disney	Nokia	Google	GlaxoSmithKline	Microsoft	Matsushita
9	IBM	Starbucks	Procter & Gamble	Siemens	IBM	IBM
10	Sony	IBM	Nokia	IBM	GlaxoSmithKline	Johnson & Johnson
11	Wal-Mart	Virgin	Virgin	Samsung	Samsung	GlaxoSmithKline
12	Honda	Samsung	Samsung	Intel	Intel	Intel
13	Nokia	Sony	Wal-Mart	Sanofi-Aventis	Volkswagen	Volkswagen
14	Starbucks	Dell	Toyota	Novartis	Sanofi-Aventis	Sony
15	Target	IDEO	eBay	Volkswagen	Matsushita	Nokia
16	BMW	BMW	Intel	Roche	Novartis	Honda
17	Samsung	Intel	Amazon	Matsushita	Nokia	Samsung
18	Virgin	eBay	IDEO	Nokia	Sony	Novartis
19	Intel	IKEA	Starbucks	Merck	Roche	Roche
20	Amazon	Wal-Mart	BMW	Honda	Honda	Merck

Fuente: Nieto Mariano. La dirección estratégica de la innovación en entornos dinámicos.
http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/monograficos/monografias/monografia20/20_bloque2_05.pdf consultado el 28 de noviembre de 2008.

ESTRATEGIA EMPRESARIAL

La **Estrategia Empresarial** es el resultado del proceso de especificar los objetivos, las políticas y los planes de una organización para alcanzar estos objetivos, y la asignación de recursos para poner los planes en ejecución.⁶⁰

El término *estrategia* viene del griego *strategos* que significa “un general”. A su vez, esta palabra proviene de las raíces que significan “ejército” y “acaudillar”. El verbo griego, *stratego* significa “planificar la destrucción de los enemigos en razón del uso eficaz de los recursos”.

La idea de Estrategia proviene de la ciencia militar, y es definida como la ciencia y el arte de la comandancia militar aplicados a la planeación y conducción general de operaciones de combate a gran escala.⁶¹

La estrategia de una organización debe ser apropiada para sus recursos, objetivos y circunstancias ambientales. Un objetivo de la estrategia corporativa es poner a la organización en posición para realizar su misión con eficacia y eficientemente. Una buena estrategia corporativa debe integrar las metas de una organización, las políticas, y la táctica en un todo cohesivo, y se debe basar en realidades del negocio. La estrategia debe conectar a la visión, con la misión y las probables tendencias futuras.

⁶⁰ Contreras, José A. “Estrategia Empresarial”. Disponible en: http://www.joseacontreras.net/admon/Administracion/Estrategia_Empresarial.htm#1, consultado el 20 de marzo de 2010.

⁶¹ Ídem.

La **Estrategia Empresarial** es una rama de la Administración de Empresas y se basa en los conocimientos de otras ciencias como el Mercado, las Finanzas Corporativas.

La Administración estratégica:

Análisis racional de las oportunidades y amenazas que presenta el entorno para la empresa, de los puntos fuertes y débiles de la empresa frente a este entorno y la selección del compromiso estratégico que mejor satisfaga las aspiraciones de los directivos en relación a la empresa.⁶²

FORMULACIÓN Y PUESTA EN PRÁCTICA DE LA ESTRATEGIA

La administración estratégica puede ser considerada como combinación de la formulación de la estrategia empresarial y de la puesta en práctica de la misma. La formulación de la estrategia implica:

1. Hacer un análisis de situación: interno y externo, Análisis FODA. (Análisis de Fuerzas y Debilidades)
2. Desarrollar sus declaraciones de Visión (vista a largo plazo de un futuro posible), de Misión (el papel que la organización se da a sí misma en la sociedad), de los objetivos corporativos totales (financieros y estratégicos) y de los objetivos de las diferentes unidades estratégicas de negocio.
3. Estos objetivos deben, teniendo en cuenta el análisis de situación, sugerir un plan estratégico. El plan proporciona los detalles de cómo alcanzar estos objetivos.

⁶² Ídem.

La puesta en práctica de la estrategia implica:

- ❖ Asignación de suficientes recursos (financieros, personal, tiempo, tecnología).
- ❖ Establecimiento de una estructura funcional.
- ❖ Asignar la responsabilidad de tareas o de procesos específicos a los individuos o a grupos específicos.
- ❖ También implica manejar el proceso. Esto incluye la supervisión de resultados, comparar con estándares y con las mejores prácticas, la evaluación de la eficacia del proceso, controlar los desvíos y realizar los ajustes necesarios al proceso.

La formulación y la puesta en práctica de la estrategia es un proceso en curso, interminable e integrado que requiere de nueva valoración y reforma continuas. La gerencia estratégica es dinámica, implica un patrón complejo de acciones y de reacciones.

LA JERARQUÍA DE LA ESTRATEGIA⁶³

La estrategia empresarial presenta tres niveles:

1. **Estrategia Corporativa:** La gerencia estratégica es la más alta ya que es la más amplia, aplicándose a todas las partes de la firma. Tiene un enfoque a largo plazo. Da la dirección a los valores, a la cultura, a las metas y los objetivos corporativos. En este primer nivel se trata de considerar la empresa

⁶³Ídem.

en relación con su entorno. Esta estrategia es la que decide los negocios a desarrollar y los negocios a eliminar, la sinergia entre las distintas unidades de negocio, etc.

2. **Estrategia de Negocios:** Es la estrategia específica para cada unidad de negocio, cómo se va a manejar el negocio, qué cartera de productos va a desarrollar la empresa, etc. En otras palabras, trata de determinar como desarrollar lo mejor posible la actividad o actividades correspondientes a la unidad estratégica. El énfasis está en planes de mediano plazo.
3. **Estrategia Funcional:** Se refiere a la estrategia de cada unidad de negocios a nivel de cada función. Esto incluye a las estrategias de comercialización, de desarrollo de nuevos productos, de recursos humanos, financieros, legales y de tecnología de información a nivel de las unidades de negocio de la corporación. El énfasis está en planes a corto plazo y se limita al dominio de la responsabilidad funcional de cada departamento. Las estrategias funcionales de cada departamento se derivan de la estrategia a nivel negocios.

ESTRATEGIAS DELIBERADAS Y ESTRATEGIAS EMERGENTES⁶⁴

Henry Mintzberg reconoce la existencia de "estrategias deliberadas" y "estrategias emergentes" como puntos límites de un continuo a lo largo del cual se pueden encontrar las estrategias que se "modelan" en el mundo real. En efecto, si bien es lógico imaginar que "primero se piensa y después se actúa", no menos importante e igualmente lógico es plantear que al momento de ejecutarse las ideas

⁶⁴ Ídem.

se produce un proceso de aprendizaje a través del cual "la acción impulse al pensamiento" y de esta forma surja una nueva estrategia. Sencillamente, las estrategias pueden formarse como respuesta a una situación cambiante, o pueden ser generadas en forma deliberada.

EL PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

El planeamiento estratégico o Planificación estratégica reinó en el mundo de la administración hasta comienzos y mediados de los años 80, en esta época la planeación a largo plazo, se transformó en la guía para la acción de las empresas.

Las empresas pusieron énfasis en el orden y el control de un proceso de planificación como eje para coordinar sus actividades, pero también para prepararse para lo inevitable, prevenir lo indeseable y controlar lo controlable.

La sofisticación del proceso de planeamiento, considerando un contexto de turbulencia manejable, le dio la denominación de estratégico. Dado que era una manera de acercarse al concepto de estrategia. Era la alternativa para controlar el futuro.

Es por esto que el planeamiento estratégico surge como una actividad exclusiva de la alta dirección, en tanto su esencia tenía que ver con el futuro, su anticipación y su comprensión. La metodología básica se sustenta en un proceso de análisis, formulación e implementación de la estrategia.⁶⁵

⁶⁵ Ídem.

LAS FALACIAS DE HENRY MINTZBERG

Mintzberg plantea tres falacias en el concepto de planeamiento estratégico:

- ❖ La primera tiene que ver con la predeterminación. Se plantea como una herramienta predictiva respecto al futuro. (La empresa debe saber predecir la evolución del entorno, controlarlo o asumir su estabilidad.
- ❖ La segunda tiene que ver con la separación entre la estrategia y la operación. Supone un planeamiento estratégico a largo plazo frente a un planeamiento operacional dirigido día a día.
- ❖ La tercera tiene que ver con la formulación del proceso. Supone que la creatividad y la ruptura pueden institucionalizarse y programarse, siendo una de las falacias claves del planeamiento estratégico.⁶⁶

RAZONES POR LAS QUE LAS ESTRATEGIAS FALLAN

Hay muchas razones por las que los planes estratégicos fallan, especialmente:

- ❖ Falta de entender al cliente - Investigación de mercados inadecuada o incorrecta.
- ❖ Inhabilidad de predecir la reacción ambiental.
- ❖ Fallas en la coordinación operativa.
- ❖ Falta de compromiso con la estrategia de la alta gerencia.
- ❖ Falta de recursos suficientes en la compañía para lograr el correcto desarrollo de la tarea.

⁶⁶ Ídem.

- ❖ Estrategia mal o insuficientemente explicada a los empleados.
- ❖ Ningún o mal diseño de incentivos dados a los trabajadores para abrazar la nueva estrategia.
- ❖ Comprensión inadecuada de la resistencia interna al cambio.⁶⁷

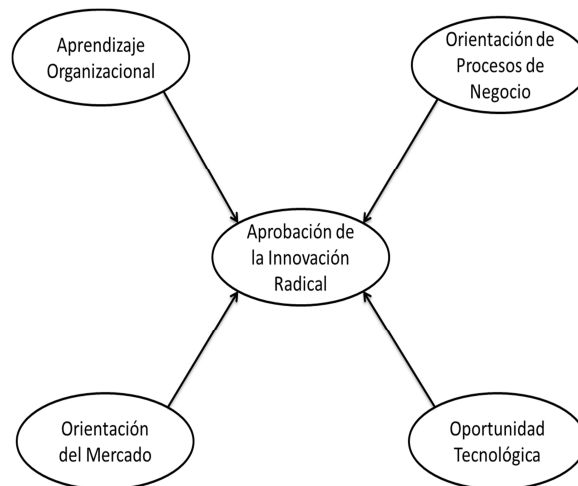
⁶⁷ Ídem.

LA INNOVACIÓN DENTRO DEL DISEÑO ESTRATÉGICO

La innovación es un proceso sistémico que se integra a la estrategia de las organizaciones. En la empresa, el proceso de administración estratégica enlaza el diseño de productos y servicios con el planeamiento general, alineando la misión y estrategia con las capacidades técnicas para desarrollar nuevas formas de cubrir las necesidades insatisfechas de los clientes.⁶⁸

Tradicionalmente, se ha considerado que la innovación es un proceso irregular, fruto de una idea iluminada, un momento de inspiración o mecanismos subconscientes desconocidos, que no se planean, administran ni sistematizan. A partir de las experiencias de empresas innovadoras y dominantes, se ha iniciado la corriente que promueve que las mejores empresas han desarrollado una estructura que permite un flujo regular de innovaciones que aseguran la sostenibilidad empresarial.⁶⁹

Figura 2.7 Capacidad de organización y su relación con la adopción de innovación radical



Fuente: Klinger, Mary Beth (2004) "Innovation in Education: The Concept of Radical Innovation Adoption" EBS Review p.74

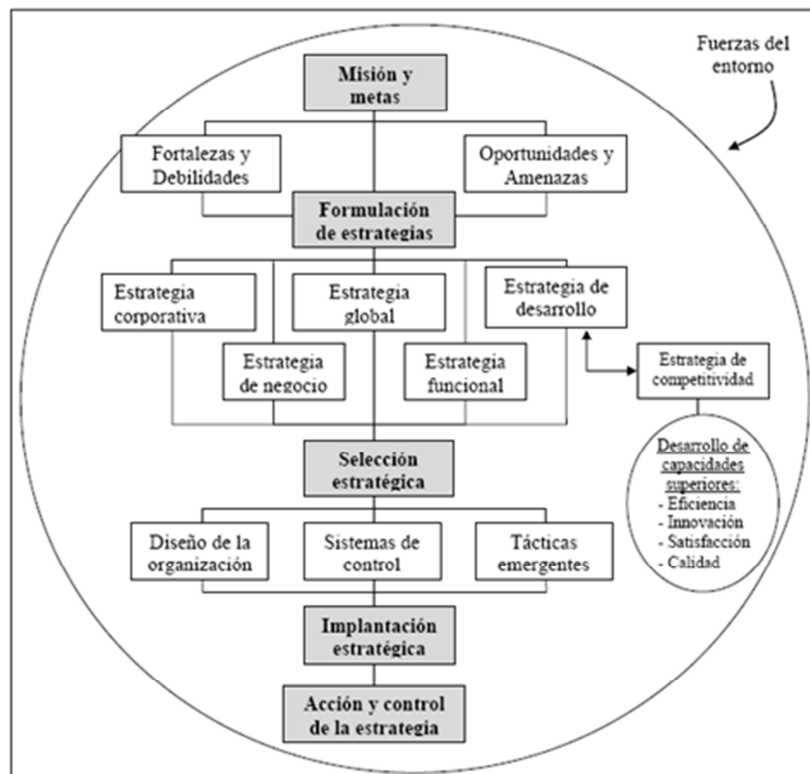
⁶⁸ Acevedo Borrego, Adolfo, Linares Barrantes, Carolina (2008) "El proceso de innovación dentro del diseño estratégico de las organizaciones". Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial Vol. 11(2) p. 34.

⁶⁹ *Ibíd.*, pp. 34-35.

EL DISEÑO DE LAS ESTRATEGIAS Y LA INNOVACIÓN

En las empresas, el modelo de innovación tecnológica utilizando matrices, es una síntesis de la visión directiva, integrando la variable tecnológica en el planeamiento de los servicios (ver figura 2.8) Es una herramienta para la labor directiva, donde se descubren e integran, en forma sistemática e incremental, las necesidades no cubiertas y las oportunidades de innovación que se plasman en mejoras del servicio.⁷⁰

Figura 2.8 Ciencia y tecnología



Fuente: Acevedo Borrego, Adolfo, Linares Barrantes, Carolina (2008) "El proceso de innovación dentro del diseño estratégico de las organizaciones". Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial Vol. 11(2) p. 35.

⁷⁰ Ibídem, p.35

El proceso de administración estratégica se inicia con la definición de la misión, que se orienta a alcanzar metas dentro de una visión y un escenario de largo plazo. Se analiza internamente para identificar sus capacidades y debilidades y se explora externamente para percibir las oportunidades del mercado, luego se analizan y formulan las estrategias corporativas, globales, desarrollo, de negocio y funcionales, las que son sintetizadas por la dirección para seleccionar el arreglo estratégico que dirige la operación y resultados de la empresa (Hill & Gareth & Jones, 1996).⁷¹

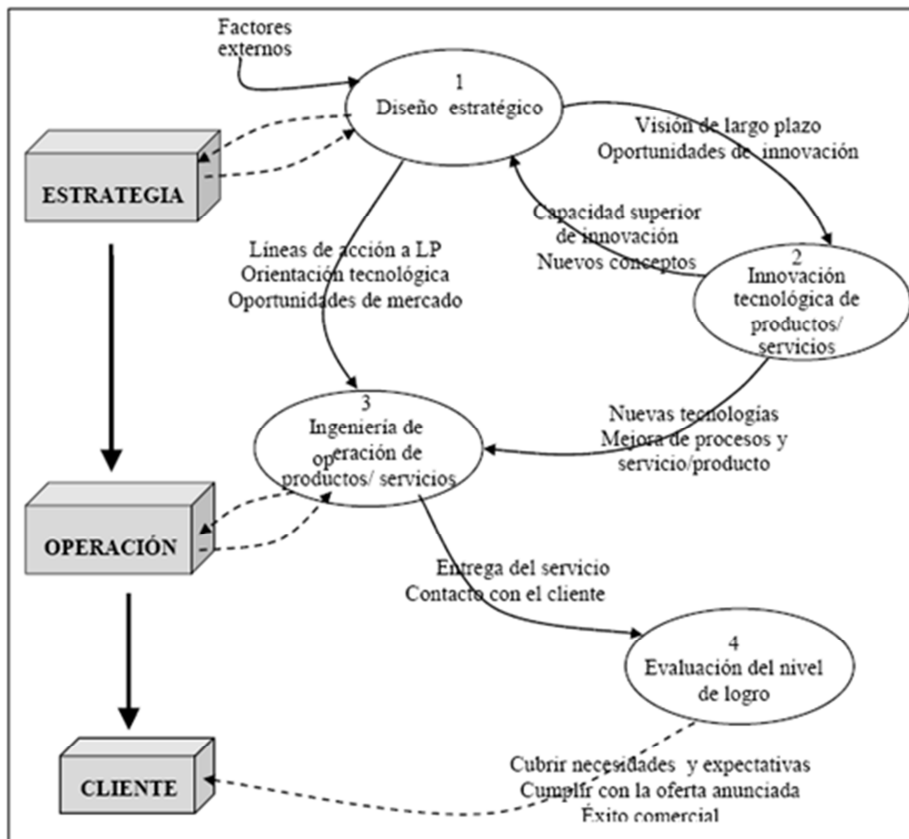
Dentro de la estrategia de desarrollo se considera la innovación, referida a la capacidad de crear y mantener fuentes de competitividad. Estas fuentes están estrechamente ligadas al cambio y mejora en las cuatro dimensiones del mundo de la empresa (estructural, de procesos, personas y tecnológica).

El cambio permanente permite que las empresas desarrollen las cuatro capacidades requeridas para alcanzar y mantener ventajas competitivas: innovación, calidad, eficiencia y satisfacción del cliente.⁷²

⁷¹Ídem.

⁷²Ídem.

Figura 2.9 El modo de innovación en el diseño estratégico



Fuente: Acevedo Borrego, Adolfo, Linares Barrantes, Carolina (2008) "El proceso de innovación dentro del diseño estratégico de las organizaciones". Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial Vol. 11(2) p. 36.
 *LP A largo plazo.

La capacidad de innovación implica que la estrategia de desarrollo se alinea con las demás estrategias de la compañía, de manera que los recursos se concentran en acelerar las actividades que se orientan a buscar y encontrar las innovaciones emergentes rentables, las que surgen con el cambio en las tendencias de los mercados locales y globales, aumento poblacional, quiebres tecnológicos y nuevas preferencias de los clientes.⁷³

⁷³ Ibídem, p. 36.

La innovación superior en las empresas, se basa en cuatro premisas:

- 1) La inclusión de criterios de desarrollo en las 4 dimensiones, dentro del proceso de planeamiento y administración estratégica, que devienen en capacidades superiores.
- 2) El diseño y la estructuración de una consistente y sostenida capacidad innovadora.
- 3) Un modelo operativo de ingeniería y operación que aplique la capacidad innovadora en el funcionamiento de la empresa en marcha.
- 4) Retroalimentación para verificar el grado de desarrollo de las capacidades superiores.

¿CÓMO HACER FRENTE A LAS INNOVACIONES DISRUPTIVAS?

Evidentemente, la innovación disruptiva trae consigo mucho más riesgo, razón por la cual suelen ser emprendedores de nuevas aventuras empresariales las que exploran todo su potencial. Las empresas establecidas normalmente no invierten agresivamente en este tipo de innovaciones. En primer lugar, suele faltarles capacidad para identificar el potencial de la nueva proposición de valor, debido a que es analizada desde la lógica dominante del negocio. En segundo lugar, al estar dirigida inicialmente al segmento bajo del mercado, presenta márgenes muy bajos de beneficios iniciales. Finalmente, estas innovaciones muchas veces requieren cambios fundamentales en la estructura de costos de la empresa, proveedores, distribución y canales de ventas. Con ello, se suele poner en peligro, o al menos cuestionar, la proposición de valor actual de la empresa.

Sin embargo el éxito de las innovaciones disruptivas está relacionado con dos características principales⁷⁴, las cuales se describen a continuación:

CARACTERÍSTICAS DE LAS INNOVACIONES DISRUPTIVAS DEL NUEVO MERCADO.

1. Tienen que apuntar a clientes que hasta el momento no han podido tener acceso a los bienes y servicios por ser demasiados caros o complejos.
2. Deben dirigirse a clientes que deseen productos diferentes.
3. Deben ayudar a los clientes a hacer más fácil y más efectivo el uso del producto.⁷⁵

CONDICIONES PARA EL ÉXITO DE LAS INNOVACIONES DISRUPTIVAS DIRIGIDAS AL SEGMENTO INFERIOR.

1. ¿Son los productos que prevalecen en el mercado suficientemente buenos?
2. ¿Pueden crearse en este segmento del mercado modelos de negocios distintos?⁷⁶

⁷⁴ Sieber, Sandra and Valor, Josep (2007). "Efectos de las innovaciones en la industria". Technological Innovation Project Cuadernos del ebcenter. Center PwC & IESE. p. 27.

⁷⁵ Ídem.

⁷⁶ Ibídem p. 28.

CONSEJOS PARA DESARROLLAR INICIATIVAS DE INNOVACIÓN

DISRUPTIVA.

1. Localizar nuevos clientes identificando nuevos mercados: a) la innovación disruptiva no debe tomar en consideración a los clientes actuales y b) hay que captar al consumidor identificando las necesidades de los futuros clientes que no pueden satisfacer los servicios y productos existentes debido a su precio o dificultad de uso.
2. En un mercado potencialmente disruptivo, los clientes no pueden ser satisfechos mediante el modelo hasta ahora dominante.
3. Las reglas del modelo de negocio y del diseño del producto deben orientarse a los nuevos clientes.
4. Hay que diseñar los productos según las exigencias del nuevo mercado. Es decir, las necesidades de los nuevos clientes deben dictar el modelo de negocio.
5. El negocio disruptivo debe iniciarse a una pequeña escala, sin forzarlo a crecer rápidamente, ajustándolo progresivamente al modelo de negocio y al diseño del producto.⁷⁷

⁷⁷ Ídem.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIONES RADICALES UTILIZADAS EN LAS EMPRESAS.

Las innovaciones radicales estratégicamente tienen como finalidad la obtención de un medio totalmente novedoso, el cual acapare todo el mercado al que se encuentra destinado, mientras que las innovaciones incrementales están orientadas hacia la reducción de costos.

Muchas de las empresas actuales utilizan una estrategia en la cual comienzan por desarrollar innovaciones radicales con las que cuentan con una mano de obra altamente calificada, maquinaria de tipo general y preocupación por los resultados del producto o proceso, de tal forma que consiguen un nuevo mercado o sustituyen a otro antiguo, una vez que la empresa ha conseguido el mercado y su posicionamiento, pasa a la realización de innovaciones incrementales donde los rasgos predominantes son la producción masiva, la intensidad en capital, una mano de obra menos calificada, donde la reducción de costos es el principal objetivo a alcanzar.⁷⁸

Las primeras cinco estrategias han sido empleadas por las grandes empresas que creen que pueden aumentar significativamente el flujo de la innovación radical, trabajando con los recursos existentes y la organización. Estas estrategias atacan el problema de estimular la innovación con incremento de inversiones, políticas oficiales y liderazgo.

⁷⁸ Stringer, Robert. 2000. "How To Manage Radical Innovation." *California Management Review* 42, no. 4 p. 76.

1) Hacer la innovación radical una prioridad estratégica y cultural.

En esta estrategia las empresas hablan de la necesidad de nuevos productos y el pensamiento no convencional. Establecen metas ambiciosas que sólo pueden lograrse para hacer las cosas de manera diferente. Cambian unidades de negocios⁷⁹ para aumentar el porcentaje de sus ingresos que derivan en nuevos productos o servicios. Generan medidas de referencia que muestran la importancia de la innovación radical. Destacan públicamente la brecha de rendimiento causado por la falta de grandes ideas y la innovación radical crea un sentido de urgencia que a menudo estimula el aumento de la actividad empresarial, incluso en empresas conservadoras.

El problema con esta estrategia es que rara vez funciona muy bien por cuenta propia. No es suficiente exhortar a las personas para soportar grandes ideas. Las organizaciones que han innovado constantemente combinan con una o más de las otras estrategias.

2) Contratar personas más creativas e innovadoras.

Aunque esta estrategia puede ser frustrante y cara, hay pocas dudas de que la nueva sangre tiende a vigorizar una organización tradicional.

Cuando Citibank⁸⁰ decidió expandir sus negocios de consumo en el hemisferio occidental, Ed Hoffman (entonces el Presidente del grupo de consumidores del hemisferio occidental) contrató a un grupo de ejecutivos de

⁷⁹ Una Unidad de Negocios es una unidad operativa dentro de una organización que vende productos o servicios para un grupo identificable de clientes.

⁸⁰ Citibank, es un banco internacional de origen estadounidense propiedad del grupo Citigroup. Fue fundado en 1812 con el nombre original de *City Bank of New York*.

productos de consumo y desafió a "romper las reglas". Quería aplicar su experiencia de bienes de consumo al mundo más conservador de la banca. Varios ejecutivos procedían de General Foods⁸¹ (fabricante de comida para perros) quienes introdujeron exitosamente una serie de innovaciones radicales a la cartera de productos de consumo de Citibank. Pocos de estos ejecutivos permanecen hoy en lo que ahora se conoce como Citigroup⁸².

Traer innovadores radicales puede levantar creatividad en la organización, pero para generar una serie de ideas innovadoras comercialmente viables se necesita algo más que los esfuerzos individuales de algunos.

3) Crecer laboratorios de proyecto informales dentro de la organización.

Esta estrategia se basa en conceder tiempo libre a los innovadores para inventar mediante la flexibilidad y los presupuestos de I+D, modificando el rendimiento en el sistema de administración para que las nuevas ideas que no tienen beneficios inmediatos no sean castigadas. El concepto de laboratorios de proyecto informales es el corazón del éxito de 3M⁸³ al innovar.

El mayor problema con la estrategia de los laboratorios de proyecto informales es que va en contra de las buenas prácticas de administración. Dejando "enriquecer" los presupuestos y mirar para otro lado cuando fallan los

⁸¹ General Foods Corporation es una empresa cuyo antecesor directo se estableció en el EE.UU. por Charles William Postum como el Cereal Company Postum en 1895. El nombre de General Foods fue aprobado en 1929, después de varias adquisiciones corporativas. En noviembre de 1985, General Foods fue adquirida por Philip Morris Companies (ahora Altria Group, Inc.) por \$ 5,6 mil millones, la mayor adquisición de productos distintos del petróleo de ese tiempo. En diciembre de 1988, Philip Morris adquirió Kraft, Inc. , y, en 1990, combinó las dos compañías de alimentos como Kraft General Foods (KGF). "General Foods" fue eliminado de la razón social en 1995 y ahora sólo existe como parte de una marca de un sabor a base de café bebida, General Foods Internacional

⁸² Se creó el 7 de abril de 1998 como fusión de Citicorp y Travelers Group.

⁸³ compañía multinacional estadounidense dedicada a investigar, desarrollar, manufacturar y comercializar tecnologías diversificadas, ofreciendo productos y servicios innovadores a sus clientes en diversas áreas. Sus productos tienen posiciones de liderazgo en los diversos mercados donde está presente: artículos de oficina, imagen gráfica, industria electrónica, servicios públicos y comunicaciones, salud medicina, industria, seguridad personal, seguridad vial y transporte.

científicos, justificando sus gastos de proyecto o cuando los investigadores no tienen en cuenta su tiempo, estos no son hábitos tradicionales de las empresas bien administradas. Incluso en organizaciones donde los laboratorios de proyecto informales encuentran una vida, a menudo es difícil comercializar las innovaciones que se generan.

4) Crear "mercados de idea" dentro de la organización.

Se establecen equipos autónomos, llamados "mercados de idea" o "mercados de conocimiento", para identificar y comercializar innovaciones radicales. Las compañías tradicionales como Royal Dutch Shell⁸⁴, Nortel⁸⁵ y Procter & Gamble⁸⁶ son cada vez más frecuentes en formar pequeños equipos voluntarios de empresarios internos y donde les dan la responsabilidad de impulsar la innovación radical. Financiado por separado desde el tradicional presupuesto de I+D, estos equipos recogen las mejores ideas de toda la corporación e independientemente desarrollan y comercializan aquellos que tengan más sentido. La World Wide Web⁸⁷ (Red Mundial Global) permite a estos mercados de idea prosperar a través de fronteras geográficas y organizacionales con recursos descentralizados, reduciendo las restricciones burocráticas en los equipos. En 1999 Royal Dutch Shell, sus equipos de mercado de idea (conocidos

⁸⁴ es una empresa de hidrocarburos anglo-holandesa que tiene intereses en los sectores petrolíferos, del gas natural así como del refinado de gasolinas. Es una de las mayores multinacionales del mundo, y una de las cuatro más grandes del sector petrolífero junto con BP, Exxon Mobil y Total. En 2009 la revista Fortune la clasificó como la empresa con mayor caudal monetario del mundo. Y en la edición del 2011, quedó en segundo lugar justo después de Walmart.

⁸⁵ es una empresa multinacional que produce hardware, software y servicios para las telecomunicaciones. Su sede se encuentra en Toronto, Canadá.

⁸⁶ es una empresa multinacional de bienes de consumo. En la actualidad se encuentra entre las mayores empresas del mundo según su capitalización de mercado. Con presencia en más de 160 países, produce y distribuye firmas conocidas, como Gillette, Pringles, Duracell, Ariel, Tampax y más de 300 marcas de consumibles diarios.

⁸⁷ es un sistema informático que vincula documentos e imágenes en una base de datos que se almacena en las computadoras en diferentes partes del mundo y que todas las personas pueden usar.

como Game Changers⁸⁸) estimularon más de la mitad de las iniciativas de negocios de la compañía.

5) Convertirse en una "organización ambidiestra"

Se trata de una estrategia descrita y defendida por Michael Tushman y Charles O' Reilly (1997) donde definen los ciclos de vida de la tecnología y la innovación en términos de "corrientes" y explican cómo algunas grandes empresas han logrado crear dos organizaciones diferentes bajo un mismo techo para gestionar estos flujos. Una está dedicada a maximizar el valor de la tecnología tradicional y la otra a la comercialización de innovación radical. Señalan que las dificultades de estas dos estrategias: "las contradicciones inherentes a los múltiples tipos de innovación crean conflicto y disienten⁸⁹ entre las unidades organizacionales, entre esas unidades históricamente rentables, grandes, eficientes, mayores, generadoras de efectivo y las unidades jóvenes, emprendedoras, arriesgadas, absorbedoras de efectivo."

En primer lugar, mantener a los innovadores radicales totalmente independientes de los tradicionalistas que dirigen el negocio principal. "El equipo de administración no debe sólo proteger y justificar las unidades de negocios, también debe mantenerlas físicamente, culturalmente y estructuralmente separadas del resto de la organización".

⁸⁸ Una empresa que cambia su estrategia de negocio y concibe un plan de negocio completamente nuevo. Este tipo de sociedad forma y cambia una nueva estrategia de negocios a fin de competir directa o indirectamente con los competidores.

⁸⁹ disentir. (Del lat. *dissentire*). I. intr. No ajustarse al sentir o parecer de alguien. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición*.

En segundo lugar, se debe tratar de aprovechar la innovación radical para el beneficio de toda la empresa. Esta, es la parte difícil. Lamentablemente, sus directrices para la integración de la innovación radical en la estructura de la empresa no siempre son nítidas y claras.

La herramienta más importante para abordar los conflictos de intereses de las dos partes de la organización es tener una clara visión para los negocios.

Estrategias Externas

6) Experimento con adquisiciones, Joint Ventures⁹⁰ (JVs), cooperativas y alianzas con entidades externas innovadoras.

La primera estrategia externa que pesa a las empresas emplear es adquirir o comprar innovaciones radicales. Si las innovaciones no podían comprarse, las grandes empresas trataron de formar alianzas y acuerdos de propiedad de híbridos⁹¹ con los innovadores. Desafortunadamente, la mayoría de las fusiones, adquisiciones, empresas conjuntas (joint ventures) y otros tipos de alianzas externas han logrado generar un flujo continuo de innovaciones comerciales. Las empresas que estaban ansiosas de innovación vieron generalmente como adquirir un nuevo *producto*, en lugar de adquirir una nueva *capacidad*. Incluso cuando se dieron cuenta que la innovación radical participaba en más de un producto en específico, no sabían cómo *aprender* acerca de la capacidad. Con demasiada

⁹⁰ Empresa conjunta o *joint venture* es un tipo de acuerdo comercial de inversión conjunta a largo plazo entre dos o más personas (normalmente personas jurídicas o comerciantes).

⁹¹ En general, que está formado por elementos de distinta naturaleza.

frecuencia, cuando este era el caso, la adquisición o alianza creó menos innovación.

Además de la falta aprendizaje de la alianza o socio adquirido, el inconveniente que con frecuencia resultó ser fue la estructura, la cultura y la burocracia de la empresa desesperada en innovar. Repetidamente al prometer nuevos productos o tecnologías demostraron ser demasiado radicales, amenazantes o diferentes a desarrollar su completo potencial comercial o se aprovecharon en negocios de base de la compañía.

A pesar de que el historial de una estrategia de innovación por medio de una alianza es desalentador, tiene sentido como parte de un programa global en la gestión de innovación. Empresas de alta tecnología han empleado este enfoque con más éxito que las grandes empresas en otras industrias. Hewlett-Packard⁹², Intel Corporation⁹³, Cisco Systems⁹⁴ y Microsoft⁹⁵ han demostrado que no se debe poseer una gran idea para beneficiarse de ella. Gastan mucho tiempo y energía que consiste en saber cómo *Administrar* sus alianzas externas, no sólo cómo *negociar* ellos y esto pueden dar cuenta de su mayor tasa de éxito. Peter Cohan (1997) describe cómo estas empresas toman los pasos siguientes:

⁹² Hewlett-Packard también conocida como **HP**, es una de las mayores empresas de tecnologías de la información del mundo, con sede en Palo Alto, California. Fabrica y comercializa hardware y software además de brindar servicios de asistencia relacionados con la informática. La compañía fue fundada en 1939 y se dedicaba a la fabricación de instrumentos de medida electrónica y de laboratorio. Hoy en día es la empresa líder en venta de impresoras.

⁹³ Intel Corporation es el mayor fabricante de circuitos integrados del mundo. La compañía es la creadora de la serie de procesadores x86, los procesadores más comúnmente encontrados en la mayoría de las computadoras personales. Intel fue fundada el 18 de julio de 1968 como *Integrated Electronics Corporation*.

⁹⁴ Cisco Systems es una empresa global con sede en San José California, Estados Unidos, principalmente dedicada a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones.

⁹⁵ Microsoft Corporation es una empresa multinacional de origen estadounidense, fundada el 4 de abril de 1975 por Bill Gates, Steve Ballmer y Paul Allen. Dedicada al sector de la informática, tiene su sede en Redmond, Washington, Estados Unidos. Microsoft desarrolla, fabrica, licencia y produce software y equipos electrónicos, siendo sus productos más usados el sistema operativo Microsoft Windows y la suite Microsoft Office, los cuales tienen una importante posición entre los ordenadores personales.

- ❖ Garantizan que los socios comparten objetivos comunes.
- ❖ Asignan respetados ejecutivos de ambas empresas para ser responsables del éxito de la empresa.
- ❖ Crean equipos conjuntos para mejorar la transferencia de conocimientos y la confianza mutua.
- ❖ Desarrollan un plan de negocios claro para la empresa conjunta (joint venture).
- ❖ Vinculan incentivos de la gente para el éxito de la alianza.
- ❖ Prestan atención a la gente, especialmente en la necesidad de resolver los conflictos de manera eficaz.
- ❖ Desarrollan un entendimiento común de cómo terminará la alianza.

7) Participación en empresas corporativas

Las empresas corporativas crean y apoyan a las empresas nuevas que se administran aparte del negocio existente de la empresa, es otra estrategia que puede emplearse para estimular la innovación radical. Los departamentos de las empresas corporativas toman recursos internos e intentan tratarlos como si fueran recursos externos.

Las grandes empresas tradicionales desean poseer las innovaciones radicales más prometedoras que patrocinan. Esta mentalidad de propiedad lleva a centrarse en lo formal, contractual, y aspectos jurídicos de la relación, prestando menos atención a aquellos aspectos que no pueden ser codificados. Lamentablemente, la propiedad legal de una nueva idea es sólo una parte de su

valor potencial. La mayoría de las nuevas tecnologías, productos y servicios no se convierten en éxitos comerciales sin aplicar una gran riqueza de conocimientos no codificados. Frecuentemente existen conversaciones informales entre el patrocinador y la empresa para crear una comprensión real de lo que se requiere para comercializar una innovación radical. Las más grandes empresas concentran tanto en la posesión y el control de las cosas, no intentan *aprender* de las empresas que patrocinan. Bloque y MacMillan subrayan la importancia del aprendizaje, afirmando categóricamente:

"En la organización de una empresa, el aprendizaje sigue siendo el principal desafío, y los nuevos negocios, por lo tanto, deberían organizarse en forma para maximizar el aprendizaje."

Trabajar con capital de riesgo

Si las pequeñas empresas son las más adecuadas para la tarea de comercializar con éxito innovaciones radicales, una investigación reciente ha demostrado que siendo pequeño y ágil es sólo una parte de la razón de su éxito. La comercialización de nuevas ideas radicales requiere un tipo especial de asociación como asociarse con capitalistas de riesgo independientes. Un estudio reciente realizado por Thomas Hellmann y Manju Puri de la Universidad de Stanford demuestra que el apoyo de capital de riesgo juega un papel fundamental en acercar ideas innovadoras al mercado. "Su estudio de 170 nuevas empresas

en Silicon Valley⁹⁶ desde mediados de la década de 1980 a mediados de la década de 1990 considera que los altos innovadores tienden a utilizar fondos de capital riesgo independiente y tienden a llevar sus productos al mercado mucho más rápidamente que aquellas empresas que no se alinean con las firmas de capital riesgo. También consideran que el financiamiento de capital riesgo no acelerara el tiempo de lanzamiento de innovaciones incrementales (lo que etiqueta a las empresas "imitadoras"). En otras palabras, la innovación radical va de la mano con el capital de riesgo. El apoyo que ofrecen los capitalistas de riesgo independientes implica más que dinero.

Con el valor del capital de riesgo en mente, las grandes empresas están experimentando ahora con dos estrategias externas adicionales para generar innovación más radical.

8) Establecer un fondo de capital de riesgo corporativo.

Esto implica dejar a un lado un fondo de capital específicamente destinado a inversiones en empresas puestas en marcha en los campos relacionados con la estrategia de crecimiento de la empresa. Bloque y MacMillan señalan que el historial de dichos fondos de capital riesgo corporativo ha sido desigual, y afirman que la razón más grande del fracaso ha sido la falta de claridad con respecto a la misión de la actividad de capital de riesgo corporativo.

⁹⁶ Silicon Valley o Valle del Silicio es la región sur de la bahía de San Francisco en el norte de California, en los Estados Unidos. La región, cuyo nombre deriva del Valle de Santa Clara en el que está ubicado, es el hogar de muchas de las corporaciones más grandes del mundo de tecnología, así como miles de pequeñas empresas.

JJDC Johnson & Johnson Development Corporation (Corporativo de Desarrollo de Johnson & Johnson⁹⁷) es uno de los mejores ejemplos de una iniciativa relativamente exitosa de capital corporativo. JJDC realizó una empresa de inversión desde 1973 y ha acumulado 25 años de experiencia práctica. Ejecutivos de JJDC observan, entre otras cosas, que los temas de control e independencia son muy importantes para la mayoría de empresarios, que tienen temores de perder el control de sus operaciones y el robo de sus ideas. Con los años, la excelente reputación corporativa de JJDC, junto con el duro trabajo protector por los ejecutivos de JJDC han superado parcialmente estos temores. Otros capitalistas de riesgo también tienen desconfianza de los capitales de riesgo corporativos, en parte porque las empresas patrocinadoras son impacientes con el uso de capitales de riesgo a largo plazo para medir el éxito. JJDC se ha ganado su confianza mediante el intercambio de ofertas de calidad y prometiendo seguir con las inversiones en fondos de financiamiento. Quizás la lección más inquietante de JJDC se refiere a su capacidad para atraer y retener el talento de alta calidad a trabajar para ellos. JJDC simplemente no pueden ofrecer que los incentivos y la participación en el fondo de capital de riesgo sea mejor que aventurarse a buscar capital.

⁹⁷ Johnson & Johnson es una empresa estadounidense fabricante de dispositivos médicos, productos farmacéuticos, productos de cuidado personal, perfumes y productos para bebés fundada en el año 1886. La sede de la empresa está situada en New Brunswick, Nueva Jersey, Estados Unidos. La empresa incluye unas 230 empresas filiales con operaciones en más de 57 países. Sus productos se venden en más de 175 países. Las marcas de Johnson & Johnson son numerosas en medicamentos y suministros de primeros auxilios.

9) Participar en un "Fondo Emergente de la Industria" (FEI).

Grandes compañías como Lucent Technologies, Merck, y DuPont han estado invirtiendo en proyectos de puesta en marcha durante años. La firma de investigación. Venture One Corp., estima que el 27% de los fondos de capital de riesgo en 1998 incluyen una o más inversiones corporativas

Una compañía de alimentos de *Fortune 500* y una gran empresa farmacéutica estadounidense, por ejemplo, recientemente han unido fuerzas para invertir en la industria emergente de salud y bienestar. Adobe Systems Incorporated ⁹⁸ y Texas Instruments⁹⁹ han establecido fondos que son administrados por Granite Ventures¹⁰⁰, estas empresas invierten, pero no controlan las operaciones del fondo. En su forma pura, la mayoría del capital del Fondo Emergente de la Industria (FEI) proviene de inversionistas institucionales que buscan por encima del promedio del rendimiento financiero y creen que la estructura del fondo único les proporciona una forma de riesgo menor para lograr este objetivo. El Fondo Emergente de la Industria (FEI) a menudo invierte en compañías necesitadas de capital en crecimiento, *no* de nuevas empresas en etapa temprana. Esto elimina en gran parte la polémica y el riesgo asociado con innovaciones radicales y permite al Fondo Emergente de la Industria (FEI), e inversionistas corporativos "ver" más rápidamente el potencial comercial de las

⁹⁸ Adobe Systems Incorporated es una empresa de software estadounidense con sede en San José (California, USA) fundada en diciembre de 1982 por John Warnock y Charles Geschke. Destaca en el mundo del software por sus programas de edición de páginas web, vídeo e imagen digital hoy presentes en una integración conocida como Adobe Creative Suite.

⁹⁹ Texas Instruments, más conocida en la industria electrónica como TI, es una empresa norteamericana con sede en Dallas (Texas, EE. UU.) que desarrolla y comercializa semiconductores y tecnología para ordenadores. TI es el tercer mayor fabricante de semiconductores del mundo tras Intel y Samsung.

¹⁰⁰ Granite Ventures es una firma de capital de riesgo con oficinas en San Francisco, California. Granite Ventures es predecesor de H&Q Asociados, fundada en 1992.

nuevas ideas. Como un ejecutivo de la compañía farmacéutica señala: "el principal riesgo es el desarrollo de mercado, no la tecnología o la ciencia".

El Fondo Emergente de la Industria (FEI) está gestionado por capitalistas de riesgo independientes (VCs). Esta característica, junto con el capital institucional de inserción, el Fondo Emergente de la Industria (FEI) distingue otras iniciativas de capital de riesgo y cambia drásticamente su naturaleza y finalidad. A diferencia de la típica empresa corporativa o fondo de riesgo patrocinado por socios corporativos. El Fondo Emergente de la Industria (FEI) *no* están jugando con sólo su propio dinero y VCs *no* pertenecen a la familia corporativa. Sin la influencia de capital de terceros y las habilidades, la codicia y la disciplina del capitalista independiente, el Fondo estará limitado por los mismos factores que limitan fondos cautivos de riesgos corporativos.

En la tabla 2.3 se muestran las estrategias para estimular la innovación radical en las grandes empresas.

Tabla 2.3 Estrategias para estimular la innovación radical en las grandes empresas.

Estrategia	Control sobre innovación y proceso de comercialización	Probable impacto motivacional en los innovadores radicales	Disponibilidad de apoyo económico y emocional	Percepción de los innovadores de la calidad de este soporte	Oportunidad de aprender sobre el potencial de la innovación	Grado de dificultad de aprendizaje
1. Hablar de innovación	Completo	Baja	Impredecible	Baja	Baja: sólo de una manera	Muy fácil
2. Contratar más innovadores	100% Siempre y cuando la estancia	Baja	Mixto	Baja	Probablemente baja: depende de la valentía de los innovadores contratados	Fácil
3. Laboratorios de proyecto informal	100% - Por lo menos al principio	Moderada	Baja	Baja	Baja a moderada	Fácil, si las Ideas son incrementales
4. Mercados de idea	Moderado a alto	Moderado: depende del grado de autonomía	Podría ser alto, si bien estructurado	Baja, pero depende de la astucia política de los innovadores.	Moderada. Si hay una política de "Manos fuera"	Más fácil con innovación Incremental
5. Estrategia Dual	Alta	Mixtas: depende de la complejidad de la organización	Moderado a alto	Alta, si se gestionan bien los conflictos	Mixto: muy difícil alejarse de la tecnología básica	Algo difícil debido a los conflictos
6. Alianzas y Adquisiciones	Moderado a alto	Moderado: depende del grado de integración de la Alianza	Dependerá por completo de la oferta	Mixto: dependerá de cómo complementaria es la innovación	Alta: a menos que el innovador – socio empujado en una dirección	¿Mezclado: la cuestión es que aprende qué?
7. Capital de Riesgo	Alto – al menos en el inicio	Moderado a alto – más "manos fuera" el mejor	Limitada – depende del presupuesto	Mezclado, viene con "Ataduras"	Moderado: muy difícil de mantener de intromisión	Fácil
8. Fondos corporativos de riesgo	Moderada: a menudo un tema polémico	Alto – como el fondo es muy "Manos fuera"	Moderado a alto	Puede ser alta, si la Corporación	Alta, si innovadores son dado libertad	A veces bastante difícil a veces depende de las expectativas
9. Fondos emergentes de la Industria	Baja: es indirecto	Muy alta	Potencialmente muy alta, en función de acuerdos con inversionistas corporativos y la Administración del Capital de riesgo	Alto: dependerá de la calidad del Capital de Riesgo	Alto: si son claros de objetivos de aprendizaje sean mecanismos adecuados	Difícil: se necesita paciencia y disciplina

Fuente: Stringer, Robert. 2000. "How To Manage Radical Innovation." *California Management Review* 42, no. 4. pp. 84-85

MODELOS DE NEGOCIOS

Un modelo de negocio es un conjunto de suposiciones acerca de cómo se desempeñará una organización creando valor para todos los agentes de que depende, no sólo para sus clientes. En esencia un modelo de negocio es una teoría que se pone a prueba continuamente en el mercado.¹⁰¹

El modelo de negocio sirve para entender cómo compañías de cualquier tamaño pueden convertir potencial tecnológico en valor económico. Las firmas pueden crear y retener valor merced a sus nuevas tecnologías de tres formas fundamentales: incorporando la tecnología en sus negocios actuales, licenciando la tecnología a otras empresas, o lanzando nuevas empresas que exploten la tecnología en nuevas áreas comerciales. A veces, una tecnología nueva carece de un modelo de negocio evidente.¹⁰²

Las funciones de un modelo de negocio son:

1. Articular la propuesta de valor, es decir, el valor creado para los usuarios por la oferta basada en la tecnología.
2. Identificar un segmento de mercado, es decir, los usuarios a quienes la tecnología resulta útil y el propósito para el que será utilizado.
3. Definir la estructura de la cadena de valor de la firma, requerida para crear y distribuir la oferta, y para determinar los activos complementarios que respaldarán la posición de la firma en esta cadena.
4. Especificar los mecanismos de generación de ingresos para la firma y calcular la estructura de costo y los márgenes de objetivo de producir la

¹⁰¹ Magretta Joan, "Qué es el management, Cómo funciona y porque nos afecta a todos" Ediciones Urano, Barcelona, 2003. p.66.

¹⁰² Tuset, Sonia. "Modelos de Negocio e Innovación Abierta: Tipologías de evolución e intermediarios de innovación". p. 1.

oferta, dadas la propuesta de valor y la estructura de la cadena de valor escogidas.¹⁰³

5. Trazar la posición de la firma dentro de la red de valor que enlaza a proveedores y consumidores, incluyendo la identificación de potenciales firmas y competidores complementarios.
6. Formular la estrategia competitiva según la cual la firma innovadora obtendrá y retendrá ventajas sobre sus rivales.¹⁰⁴

Osterwalder define: *“Un modelo de negocio es una herramienta conceptual que, mediante un conjunto de elementos y sus relaciones, permite expresar la lógica mediante la cual una compañía intenta ganar dinero generando y ofreciendo valor a uno o varios segmentos de clientes, la arquitectura de la firma, su red de aliados para crear, mercadear y entregar este valor, y el capital relacional para generar fuentes de ingresos rentables y sostenibles”*¹⁰⁵

Osterwalder definió una ontología¹⁰⁶ consistente en una estructura de nueve bloques temáticos (Osterwalder, 2004, 2007, 2008, 2009), que agrupan las principales variables de un negocio (ver figura 2.10). Tomando como referencia esta figura, el bloque temático del centro representa el conjunto de la oferta de valor que se dirige a uno o varios segmentos de mercado a través de unos canales y con una forma específica de relacionamiento con los respectivos

¹⁰³ Ídem.

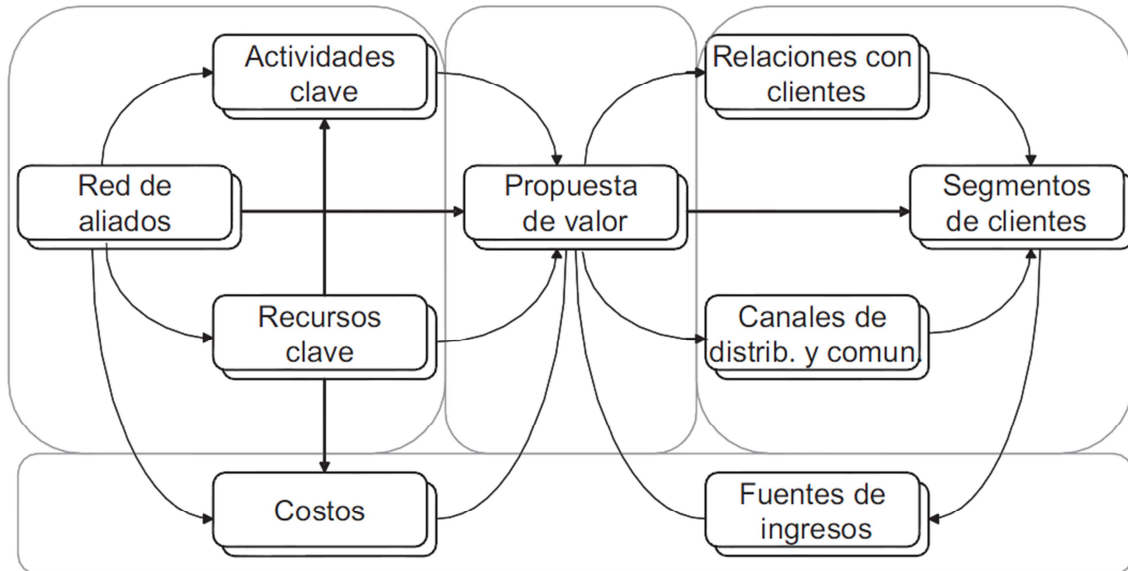
¹⁰⁴ Ídem.

¹⁰⁵ Osterwalder, Alexander, and Yves Pigneur. 2005. "CLARIFYING BUSINESS MODELS: ORIGINS, PRESENT, AND FUTURE OF THE CONCEPT." *Communications of AIS* 2005, no. 16 pp. 1-25

¹⁰⁶ ontología. (Del gr. ὄν, ὄντος, el ser, y -logía). 1. f. Parte de la metafísica que trata del ser en general y de sus propiedades trascendentales. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición.*

clientes; los tres asuntos anteriores están representados por los bloques de la derecha.

Figura 2.10 Diagrama de la ontología de modelos de negocio propuesta por Osterwalder



Fuente: Márquez García, Juan Fernando (2010), "Innovación en modelos de negocio: La metodología de Osterwalder en la práctica". REVISTA MBA EAFIT, p.32.

Segmentos de clientes

En este bloque se listan los diferentes tipos de clientes a los que se dirige la oferta. La clasificación se hace con base en diferencias en necesidades, forma de accederlos, tipo de relación y rentabilidad, entre otros. Después se procede a describir en mayor detalle cada uno de ellos, con base en variables demográficas, geográficas, entre otras.¹⁰⁷

¹⁰⁷ Márquez García, Juan Fernando (2010), "Innovación en modelos de negocio: La metodología de Osterwalder en la práctica". REVISTA MBA EAFIT, p.32.

Propuesta de valor

La oferta es lo que atrae a los clientes; aquello por lo que están dispuestos a pagar. Se presenta como un paquete de productos y servicios y los principales atributos de cada uno. Puede haber una oferta única o varias ofertas y estas pueden dirigirse a un segmento en particular o a varios de ellos.

Canales de distribución y comunicación

El asunto fundamental en este bloque es identificar los canales a través de los cuales se accede a los clientes para comunicarse con ellos y para ofrecer la propuesta de valor. Entre ellos están la fuerza de ventas, los puntos de venta, los afiliados, la publicidad, las reuniones, los sitios web, etc.

Tipo de relaciones con los clientes

Debe definirse cuales tipos de relaciones se establecen con cada uno de los segmentos atendidos, desde las más personalizadas, como tener ejecutivos de cuenta, pasando por relaciones personales pero masivas como un centro de atención de llamadas, hasta aquellas relaciones por medio de los portales web o de voz, automatizados, entre otros. Se deben tener en cuenta las distintas etapas del ciclo de la relación como preventa, venta, postventa y migración a nuevas ofertas.

Fuentes de ingresos

Son las fuentes de las cuales se reciben los ingresos por la propuesta de valor que se ofrece. Se incluyen: transacciones, suscripciones, servicios, licenciamiento, alquiler, pauta publicitaria, entre otros.

Recursos clave

Son los recursos que una compañía debe desplegar para hacer que el negocio funcione. Incluye recursos físicos, intelectuales, humanos y financieros. Pueden ser propios, arrendados o adquiridos de sus aliados clave.

Actividades clave

Son las principales actividades que deben realizarse mediante la utilización de los recursos clave para producir la oferta de valor y para gestionar las relaciones con los clientes y los aliados. Es imprescindible concentrarse en las competencias esenciales y buscar aliados para las demás.

Red de aliados

Está conformada por los aliados y proveedores que deben identificarse y con los que se establecen relaciones. Para lograr ciclos de innovación más rápidos y exitosos cada vez es más importante apalancarse en recursos y actividades de terceros, con los que se puede lograr construir o complementar la oferta de valor u optimizar costos.

Estructura de costos

La estructura de costos está fundamentada en el listado de los costos más significativos del modelo de negocio, fundamentalmente recursos, actividades y red de aliados así como su relación con los demás bloques.

Entre las aplicaciones prácticas de la ontología de modelos de negocio basada en los nueve bloques se destacan su uso como herramienta en la

comunicación corporativa, en el benchmarking¹⁰⁸ y en la innovación, en este caso, combinada con otras herramientas como ideación y desarrollo de prototipos, entre otras. Algunas aplicaciones de casos reales se mencionan al final del capítulo uno del recientemente publicado libro *Business Model Generation* (Osterwalder & Pigneur, 2009, 50-51). En este libro se describe el Modelo de Negocios “Canvas”.

El tablero de los nueve bloques, con sus elementos y relaciones, proporciona una síntesis clara y poderosa de la lógica de un negocio, de manera holística¹⁰⁹, en una hoja; dicha claridad no solo se manifiesta en el sentido de comunicar a terceros un modelo creado sino, que en el propio proceso de creación del modelo, la interacción de varios participantes frente a un tablero con los nueve bloques constituye una forma ágil de lograr un entendimiento común y, además, una forma colaborativa de enriquecer su diseño; como lo señalan Anthony & Sinfield (2007,2008), en el propósito de la innovación es necesario “construir un lenguaje común”.

¹⁰⁸Anglicismo que, en las ciencias de la administración de empresas, puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones.

¹⁰⁹ holística. adj. Fil. Perteneciente o relativo al holismo (Doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen). *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición*

Tabla 2.4 Nueve bloques para la construcción de modelos de negocios

Pilar	Bloque de Modelo	Descripción
Producto	Propuesta de Valor	Da una visión global del conjunto de productos y servicios de una compañía.
Interface con los clientes	Segmentos de Clientes	Describe los segmentos de clientes que una compañía desea ofrecer algo de valor.
	Canal de Distribución	Describe los diversos medios que utiliza la empresa para ponerse en contacto con sus clientes.
	Relaciones con los clientes	Explica el tipo de vínculos que una empresa establece con ella y sus segmentos de clientes diferentes.
Gestión de Infraestructura	Valor de Configuración	Describe la relación de actividades y recursos.
	Competencia	Describe las competencias necesarias para ejecutar el modelo de negocio de la compañía.
	Red de Aliados	Representa la red de acuerdos de cooperación con otras empresas para ofrecer de manera eficiente y comercializar el valor necesario.
Aspectos Financieros	Estructura de Costos	Resume las consecuencias monetarias de los medios empleados en el modelo de negocio.
	Modelo de Ingresos	Describe la manera en que una empresa hace dinero a través de una variedad de flujos de ingresos.

Fuente: Osterwalder, Alexander, and Yves Pigneur. 2005. "CLARIFYING BUSINESS MODELS: ORIGINS, PRESENT, AND FUTURE OF THE CONCEPT." *Communications of AIS* 2005, no. 16 p.10

Los CEO's (Chief Executive Officer) de empresas medianas están iniciando innovaciones en el modelo de negocios incluso más extensivas que muchos de sus pares en empresas más grandes. Un 74% planifica cambiar sustancialmente sus modelos de negocios durante los próximos tres años, versus un 69% de la muestra general. Nos indicaron que esto se debe en parte a que les está resultando cada vez más difícil diferenciar sus empresas únicamente a través de los productos y servicios, y en parte porque los avances tecnológicos les han proporcionado muchas más opciones.¹¹⁰

De aquellas empresas que planifican cambiar en forma sustancial sus modelos de negocio, el 33% se está concentrando en la innovación en el modelo de empresa (ver figura 2.11) Claramente, reconocen que para abordar nuevos mercados y segmentos de clientes, se requerirán cambios que van más allá de unos cuantos ajustes.

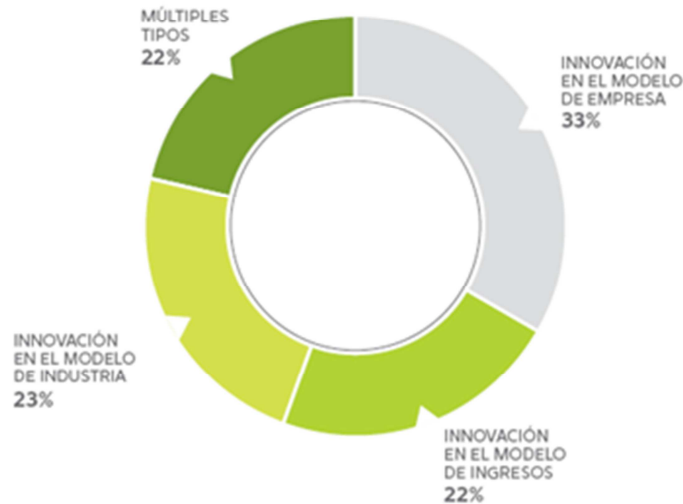
Otro 22% de los CEOs de empresas medianas está iniciando una innovación en el modelo de ingresos. Por ejemplo, un entrevistado se está concentrando en “nuevos servicios para los clientes existentes” y “nuevas formas de vender y fijar precios”; mientras que un segundo intenta pasar de un régimen de precios “basado en las transacciones” a un modelo de “pago por servicio”, el cual se basa en generar más valor.¹¹¹

¹¹⁰ IBM (2008) “La Empresa del Futuro Implicaciones para las medianas empresas”. Disponible en: http://www.ibm.com/expressadvantage/ve/case_studies/archives/files.pdf p.18.

¹¹¹ *Ibidem* p.19.

Figura 2.11 La innovación en el modelo de empresa es dominante

Los CEOs de empresas medianas se están concentrando en reconfigurar sus empresas con el fin de especializarse y colaborar.



Fuente: IBM (Agosto 2008) “La Empresa del Futuro Implicaciones para las medianas empresas”. Disponible en: http://www.ibm.com/expressadvantage/ve/case_studies/archives/files.pdf. p.19

De manera similar, un 23% está realizando innovaciones en el modelo de industria. La gran mayoría de estos entrevistados planifica redefinir la industria en la cual operan sus empresas. Sin embargo, un sorprendente 39% de este grupo intenta crear industrias completamente nuevas. Aunque esta es la forma más difícil de innovación que puede iniciar una empresa, con frecuencia la innovación radical comienza en pequeña escala, como lo demuestra la génesis de los gigantes corporativos como Microsoft y Google.¹¹²

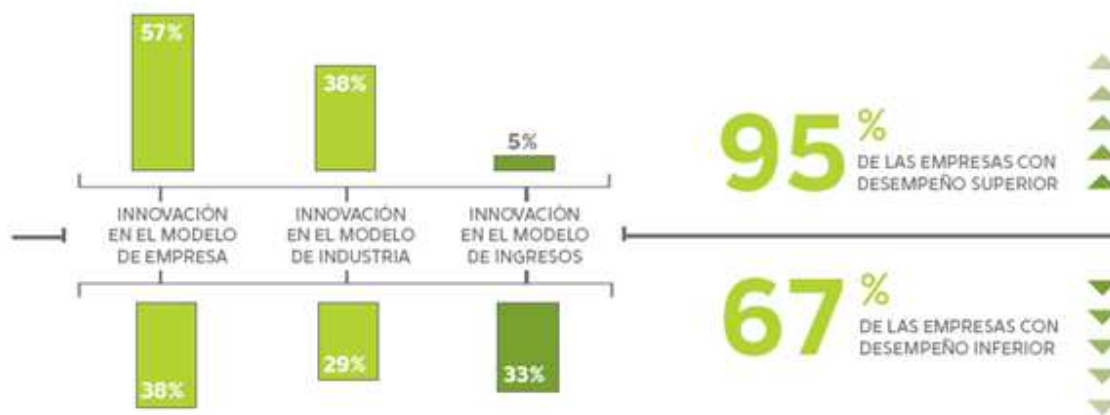
La notoria variación entre las preferencias de las empresas con desempeño superior y las empresas con desempeño inferior sugiere que, en efecto, algunas de estas ambiciones podrían producir cambios innovadores.

¹¹² *Ibidem* p.20.

Las empresas con desempeño superior de la muestra de nuestra encuesta son más propensas a planear la alteración de sus modelos de industria o sus modelos de empresa que aquellas con desempeño inferior; una clara evidencia de que están dispuestas a ser más disruptivas, a asumir más riesgos y a estar más capacitadas para hacer que esos riesgos les sean rentables (ver Figura 2.12).¹¹³

Figura 2.12 Las empresas con desempeño superior asumen más riesgos

Las empresas con desempeño superior tienden, en mayor medida que las empresas con desempeño inferior, a iniciar una innovación en el modelo de empresa y en el modelo de industria.



IBM (Agosto 2008) “La Empresa del Futuro Implicaciones para las medianas empresas”. Disponible en: http://www.ibm.com/expressadvantage/ve/case_studies/archives/files.pdf, p.20.

Las organizaciones medianas están bien posicionadas para ser las disruptivas de sus industrias; están más dispuestas a cambiar sus modelos de negocio y a realizar cambios más drásticos que otras organizaciones.

Gran parte de las empresas de nuestra muestra están desarrollando actualmente sólidas estrategias y propuestas de valor para diferenciarse con mayor eficacia; además, algunas empresas podrían necesitar especializarse con el fin de distinguirse de la mayoría, puesto que no pueden recurrir a las mismas

¹¹³ Ídem.

economías de escala con las que cuentan las grandes compañías multinacionales. Por lo tanto, están evaluando qué pueden hacer para mejorar sus operaciones internas, dados sus modelos de negocio y recursos existentes, antes de buscar asociados para que les ayuden a ejecutar sus planes y a eliminar las brechas.¹¹⁴

CONCLUSIONES

De acuerdo a la literatura revisada sobre los temas de innovación radical, innovación disruptiva, competitividad empresarial, estrategia empresarial y modelos de negocio encontramos los siguientes puntos relevantes:

Las innovaciones radicales o innovaciones disruptivas son innovaciones que han creado nuevos mercados a lo largo del tiempo, se dirigen a clientes que desean productos diferentes. Las innovaciones radicales estratégicamente tienen el objetivo de obtener un medio totalmente novedoso. Algunas de las empresas que cuentan con innovaciones radicales presentan aptitudes como: Estructura Organizacional, lenguaje de innovación, enfoque de alta dirección, sistema de innovación, objetivos en la innovación, liderazgo, procesos, herramientas, métricas y recompensas entre otras.

Cualquier modelo de negocio debe tener en cuenta que una vez que se haya alcanzado el éxito el siguiente paso y el más importante es el mantenerse ya que así se definirá el posicionamiento y crecimiento del negocio. En un mundo donde el ser competitivo es un factor determinante para permanecer dentro de la

¹¹⁴Ibídem p.22.

competencia por llegar a ser el mejor dentro del mercado, es necesario no únicamente crear innovaciones tecnológicas o mejoras en los productos o servicios, es fundamental buscar nuevas oportunidades de crecimiento como es la innovación disruptiva para el desarrollo de nuevos productos y nuevos mercados.

Si una empresa fomenta una idea potencialmente disruptiva no sólo se enfrenta, con frecuencia, a tremendos problemas para conseguir apoyos financieros internos y externos, sino que tiene que superar los obstáculos para que sea aceptada en el mercado.

Entre las ventajas de los innovadores disruptivos está el contexto alentador y la flexibilidad, ya que no están atrapados en una carrera tecnológica que persigue determinados estándares establecidos por el mercado existente y no poseen estructuras muy robustas como las empresas establecidas. Así, se consigue más fácilmente abrir un nuevo mercado e introducir una innovación que considera otros paradigmas antes ignorados por las empresas maduras.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

En este capítulo tiene como propósito establecer el objetivo, alcance y las consideraciones para la aplicación de la metodología general para la evaluación de la innovación radical o innovación disruptiva del presente trabajo.

En la elección del método para el diseño de investigación, se decidió utilizar el método de estudios de caso.

Un estudio de caso se refiere al análisis detallado e intensivo de un fenómeno, por ejemplo, una organización, una tecnología, o un individuo. Este tipo de estudio a menudo pretende dar a conocer la naturaleza compleja, dinámica y específica de un caso. Por lo tanto, este enfoque es muy diferente de un enfoque deductivo, cuantitativo que más bien apunta a restar importancia a las particularidades del contexto y los detalles de los datos.

La investigación de caso de estudio implica el examen de un fenómeno en su entorno natural. Es especialmente adecuado para la investigación en nuevas áreas temáticas, donde la atención está en la comprensión "cómo" o "por qué" cuestiones relativas a un conjunto contemporáneo de eventos y el objetivo es en la obtención de conocimientos para construir una teoría más que en las pruebas de hipótesis (Eisenhardt, 1989).

Varios casos son generalmente considerados como más robustos que los estudios de casos aislados, en las comparaciones de casos permiten una mayor solidez en el desarrollo de ideas, y un examen de su dependencia del contexto (Yin, 1994).

Existe una multiplicidad de funciones necesarias para implementar con éxito la innovación radical, y hay una falta de continuidad en las funciones y la falta de conectividad a través de muchos de ellos.

CARACTERÍSTICAS COMUNES EN METODOLOGÍA CUALITATIVA

- ❖ Comprensión del fenómeno desde el interior del mismo.
- ❖ Cada caso se estudia en profundidad antes de compararlos con los otros.
- ❖ La realidad está construida por diferentes actores, no es única.
- ❖ El texto es la base para la reconstrucción y la interpretación.

INTEGRACIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE INNOVACIÓN

DISRUPTIVA

Objetivo

El modelo de evaluación de innovación disruptiva tiene como propósito ser un marco de referencia para definir las etapas que se requieren para establecer las estrategias y cada una de las etapas que debe considerar una empresa para la implementación de un producto, proceso y servicio disruptivo.

Características

El modelo de evaluación de innovación disruptiva se integró a partir del Modelo de Negocios de Osterwalder descrito en el capítulo 2 y se presenta en la figura 3.1.

En la tabla 3.1 se presenta los casos de innovación disruptiva que se seleccionaron para analizar en este trabajo de investigación donde se describe el área de estudio, el nombre del estudio, objetivos de investigación, unidad de análisis, diseño de investigación y la colección de datos.

Figura 3.1 Modelo de evaluación de innovaciones disruptivas

Producto/Servicio/Proceso	
Propuesta de Valor	
Segmentos de Clientes	
Canal de Distribución	
Relaciones con los Clientes	
Valor de Configuración	
Competencia	
Red de Aliados	
Estructura de Costos	
Modelos de Ingresos	

Fuente: Elaboración Propia basado en el Modelo de Osterwalde

Tabla 3.1 Casos de innovaciones disruptivas seleccionados

Área de Estudio	Nombre de Estudio	Objetivos de Investigación	Unidad de Análisis	Diseño de Investigación	Colección de Datos
Nanotecnología	Degussa Creavis	Comprender como la compañía trabaja activamente para generar innovación radical	Modelo de Negocio	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Bioteología	Medicamentos Biotecnológicos	Conocer el proceso que involucra la implementación de un medicamento biotecnológico.	Proceso, Modelo de Negocio	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Biocombustibles	Bioetanol	Conocer el proceso de producción	Proceso, Producto	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Biocombustibles	Biodiesel	Conocer el proceso de producción	Proceso, Producto	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Biocombustibles	Biodiesel a partir de algas	Conocer el proceso de producción	Proceso, Producto	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Biocombustibles	Bioturbosina	Conocer el proceso de producción	Proceso, Producto	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Eléctrica	Vehículo Eléctrico Híbrido (Toyota Prius)	Conocer la implementación en el mercado	Producto	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Tecnología	Cámara Digital	Identificar la evolución la cámara digital.	Producto	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Salud	Bomba de Insulina	Conocer los beneficios de la administración de la insulina mediante el dispositivo	Producto	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos
Tecnología	Impresoras en 3D	Conocer los beneficios de la aplicación de la tecnología	Producto	Cualitativa	Artículos, Libros, Bases de Datos

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE CASOS

En este capítulo se analizarán los casos de innovación disruptiva seleccionados. Estos se encuentran divididos por las áreas de: Nanotecnología, Biotecnología, Biocombustibles, Eléctrica, Salud y Tecnología.

NANOTECNOLOGÍA

El término “nano” corresponde a un prefijo del Sistema Internacional de Unidades que indica un factor de 10^{-9} , es decir una milmillonésima parte de algo. Así por ejemplo, un nanómetro (nm) equivale a la milmillonésima parte de un metro.

Si bien el término “nanotecnología” es ampliamente utilizado, no existe un consenso que permita delimitarlo como sector. Se entiende por nanotecnología a la capacidad técnica para modificar y manipular la materia con la posibilidad de fabricar materiales y productos a partir del reordenamiento de átomos y moléculas, desarrollar estructuras o dispositivos funcionales a las dimensiones nano.¹¹⁵

Las nanopartículas¹¹⁶ y las nanoestructuras¹¹⁷ han sido parte de la naturaleza y de la vida por millones de años; no obstante, la habilidad de los humanos para trabajar, medir y manipular a nivel de nanoescala dichas

¹¹⁵ Nanotecnología. Boletín Estadístico en Tecnología N°3 abril/junio de 2009 - ISSN 1852-3110 - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Argentina. p.2.

¹¹⁶ es una partícula microscópica con por lo menos una dimensión menor que 100 nanómetros.

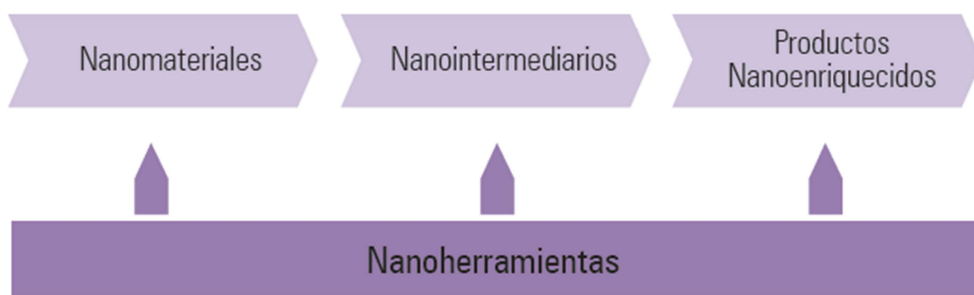
¹¹⁷ es una estructura con un tamaño intermedio entre las estructuras moleculares y microscópicas (de tamaño micrométrico).

estructuras a través de disciplinas como la física, química y biología, es relativamente nueva.

El entender las propiedades de los materiales a nanoescala, es cada vez más factible para diseñar y crear materiales totalmente nuevos y productos con novedosas características. Un objetivo importante de la nanotecnología es aprovechar las nuevas propiedades que presentan las partículas a nanoescala, y que son distintas a sus propiedades volumétricas.¹¹⁸

La posibilidad de crear nuevas estructuras y productos con precisión atómica abre las puertas de un nuevo horizonte tecnológico. Más aún, los expertos en el tema consideran que con el tiempo "...la nanotecnología nos llevará a una nueva revolución industrial en el siglo XXI..." y que los sucesivos progresos de la nanociencia estarán entre los grandes avances tecnológicos que cambiarán el mundo teniendo un impacto en el ámbito social, cultural y económico de la vida cotidiana.¹¹⁹

Figura 4.1 Nanoherramientas



Fuente: Nanotecnología (2009). Boletín Estadístico en Tecnología N°3. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Argentina. ISSN 1852-3110. p.2.

¹¹⁸Idem.
¹¹⁹Idem.

Analizando en detalle la cadena de valor implícita en el desarrollo de la nanotecnología, se pueden identificar los siguientes eslabones (Figura 4.1):

Nanomateriales: estructuras de materiales desarrollados artificialmente con dimensiones inferiores a los 100 nanómetros que exhiben propiedades dependientes del tamaño y que han sido mínimamente procesadas. Por ejemplo: nanopartículas; nanotubos¹²⁰; puntos cuánticos¹²¹; fullerenos¹²²; dendrímeros¹²³ y materiales nanoporosos.

Nanointermediarios: productos intermedios que no caen en la categoría de nanomateriales ni de productos de consumo final, que incorporan nanomateriales o que han sido construidos con características nanométricas: revestimientos¹²⁴; tejidos; memorias y chips lógicos; componentes ópticos; materiales ortopédicos; entre otros.

Productos nanoenriquecidos: productos del final de la cadena de valor que incorporan nanomateriales o nanointermediarios: autos; vestimenta; aviones; computadoras; dispositivos electrónicos; alimentos procesados; productos farmacéuticos; etc.

¹²⁰ En química, se denominan nanotubos a estructuras tubulares cuyo diámetro es del tamaño del nanómetro.

¹²¹ es una nanoestructura semiconductor que confina el movimiento, en las tres direcciones espaciales, de los electrones de la banda de conducción, los huecos de la banda de valencia, o excitones (pares de enlaces de electrones de conducción de banda y huecos de banda de valencia).

¹²² Los fullerenos (a veces escrito fulerenos) son la tercera forma más estable del carbono, tras el diamante y el grafito. El primer fullereno se descubrió en 1985 y se han vuelto populares entre los químicos, tanto por su belleza estructural como por su versatilidad para la síntesis de nuevos compuestos, ya que se presentan en forma de esferas, elipsoides o cilindros.

¹²³ es una macromolécula tridimensional de construcción arborescente. Los dendrímeros forman parte de los polímeros, pero su diferencia radica en que la distribución de las moléculas que constituyen a los polímeros lineales es probabilística, en tanto que en el caso de los dendrímeros, se tiene una estructura química precisa, donde los enlaces químicos entre los átomos pueden ser descritos con exactitud.

¹²⁴Capa o cubierta con que se resguarda o adorna una superficie. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición*

Nanoherramientas: instrumentos técnicos y software utilizados para visualizar, manipular y modelar la materia a escala nanométrica. Por ejemplo: microscopios de fuerza atómica; nanomanipuladores y equipamiento de nanolitografía¹²⁵.

El área de las nanotecnologías es reciente y pluridisciplinaria. A nivel mundial, se encuentra en una etapa de acumulación de conocimiento y generación de innovaciones en función de un conjunto de potenciales aplicaciones.

La nanotecnología está fuertemente dinamizada por la investigación científica, al punto tal que la transición en la cadena que involucra a la ciencia, tecnología e innovación es muy rápida. Se trata de un campo intensivo en ciencia, donde también tienen protagonismo los saberes previos de los actores, que ajustan y afinan las búsquedas de nuevo conocimiento.

En los últimos cuatro años, la nanotecnología incorporada en productos creció en promedio un 22%. Se espera que en los próximos años esta tendencia se mantenga.

La nanotecnología ha capturado el interés de empresas, gobiernos e inversionistas de riesgo debido a que la misma permite crear, transformar y mejorar productos. En ese sentido, durante el año 2007 el gasto mundial de I+D en nanotecnología alcanzó los 13.500 millones de dólares.

El 54% de los fondos destinados a I+D del sector en 2007 fueron aportados por empresas, desplazando así al gobierno quien aportó el 46% restante.

¹²⁵ La nanolitografía o litografía (arte de dibujar para reproducir, mediante impresión, lo dibujado) a la escala del nanómetro, se refiere a la fabricación de microestructuras con un tamaño de escala que ronda los nanómetros.

La estrategia de investigación en nanotecnología a nivel mundial ha variado en el tiempo.

El uso de nanotecnologías para desarrollar productos con nuevas y mejores propiedades está despertando grandes expectativas por su potencial capacidad para generar innovaciones radicales.

Las innovaciones basadas en la nanotecnología darán respuesta a gran número de los actuales problemas y necesidades de la sociedad, constituyendo a la vez una oportunidad para obtener productos de alto valor agregado que mejoren la competitividad de las industrias y les permita acceder a nuevos nichos de mercado.

Esta situación exigirá una adaptación y reestructuración de muchos sectores industriales para desarrollar procesos más eficientes y de menor impacto medioambiental, y productos que satisfagan las expectativas de los consumidores.

CASO DEGUSSA¹²⁶ CREAVI

Degussa AG ha crecido a través de la innovación y la fusión de empresas similares o complementarias para formar una de las más grandes empresas químicas del mundo. Fundada en 1873, Degussa comenzó como una sociedad anónima fundada en Frankfurt Alemania para acuñar moneda alemana. En 1880, Degussa comenzó a desarrollar capacidades en cerámica. En las siguientes décadas aumento su crecimiento, inversiones, nuevas tecnologías y expansión en toda Alemania, el resto de Europa y Estados Unidos. La creación de nuevas

¹²⁶ Degussa es una empresa alemana de ámbito internacional de los sectores químico y metalúrgico, con sede en Fráncfort del Meno. El nombre de la empresa es un acrónimo de: *Deutsche Gold- und Silber-Scheide-Anstalt* (al español Instituto Alemán de Separación de Oro y Plata).

empresas en mercados internacionales en la década de 1960 y varias claves fusiones y adquisiciones desde los años 70 hasta 2001, llevó a Degussa AG a convertirse en uno de los principales proveedores de productos químicos de alta especialidad en todo el mundo.

Degussa AG realiza internamente I+D de nanomateriales y tiene una larga tradición de competencias de tecnología y producción de nanopartículas como catalizadores, pigmentos y óxidos. Sin embargo la I+D que se realiza dentro de sus unidades de negocios regulares es generalmente cerca del término, y la I+D realizada dentro de su unidad de I+D ha sido tradicionalmente limitada por sus competencias básicas existentes. Así, han aplicado dos líneas para aumentar su potencial de crecimiento en los avances de los nanomateriales más radicales. En primer lugar, formaron una empresa de nanomateriales interna dentro de su corporativo de I+D y su unidad de innovación. En segundo lugar, participaron en la supervisión externa del desarrollo de nanomateriales e importación de ideas de nanomateriales a través de su grupo de empresas.¹²⁷

En 1998, Degussa AG reorganizó su estrategia de I+D y gran parte de su desarrollo de nuevos productos dentro de Tecnologías e Innovación Creavis (conocido como Creavis), una subsidiaria de I+D con financiamiento a largo plazo del Centro Corporativo Degussa y financiamiento a corto plazo de las unidades de negocio de I+D Degussa (Challener, 2003). Creavis se centra fundamentalmente en el desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas y la explotación de las tecnologías existentes en nuevos mercados. Aunque existen competencias de

¹²⁷ Maine, Elisa. (2008) "Radical innovation through internal corporate venturing: Degussa's commercialization of nanomaterials" R&D Management 38, 4, p.362

producción en tecnologías de nanomateriales más maduras en tres unidades de negocio de Degussa, la mayoría de los nanomateriales estratégicos en I+D en Degussa tiene lugar dentro de Creavis. Investigación a largo plazo y relativamente de alto riesgo dentro de Creavis es financiado por el Corporativo de Degussa, mientras que más cerca del mercado de I+D recibe financiamiento adicional de uno o más de 17 unidades de negocio de Degussa. Cada unidad de negocio de Degussa debe poner un 10% de su presupuesto en I+D en Creavis. Un Comité Directivo, que incluye los Gerentes Operativos responsables de las unidades de negocios, guías de las decisiones más importantes de Creavis.¹²⁸

La estructura general de Creavis, que incluye el grupo de empresas comerciales, el grupo de exploración y validación, empresas internas y la unidad de negocios de ciencia, es representada en la figura 4.2.

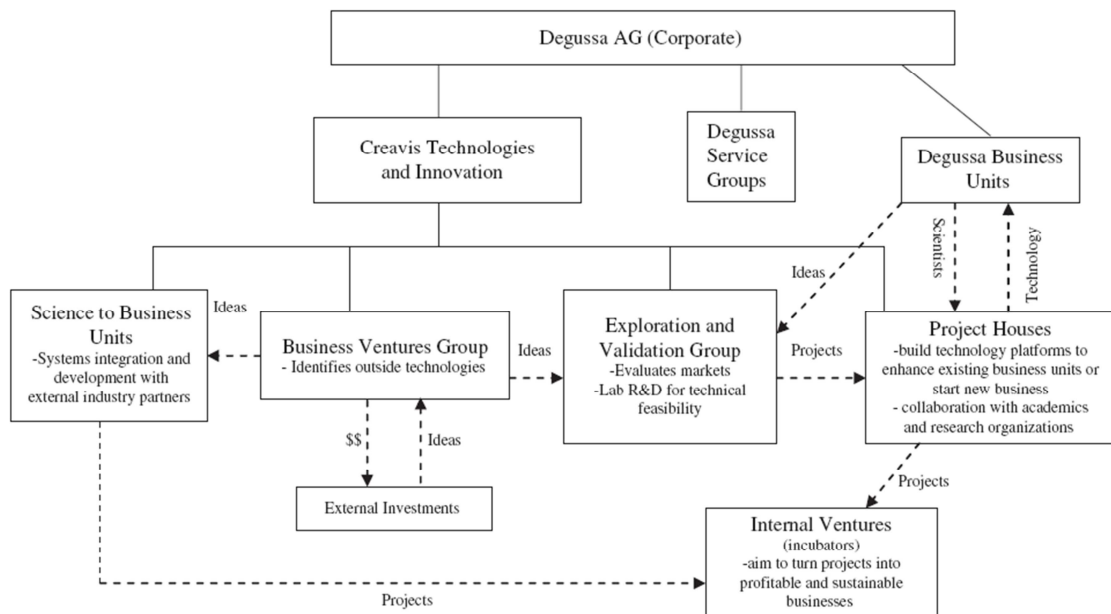
Las funciones de estos grupos van desde: la investigación de nuevas tecnologías prometedoras y los requerimientos del mercado (Grupo de Empresas Comerciales), la implementación del laboratorio de ideas prometedoras (Grupo de Exploración y Validación) e incluye la introducción de los nuevos productos y tecnologías en los mercados (Empresas Internas).

Dos amplias categorías de proyectos existen en Creavis: cuando es la tecnología fuera de Degussa existen competencias y no de conexión dentro de la cartera actual de Degussa, y donde la tecnología es complementaria a las competencias o conexión con la cartera actual, pero el riesgo es demasiado alto para las unidades de negocio por sí mismas. Los primeros se encuentran dentro

¹²⁸ *Ibidem*, pp. 362-363.

del grupo de empresas, considerando que este último se canaliza en casas de proyecto¹²⁹ y negocios internos. Ideas para proyectos de ambas categorías son aprobadas en primer lugar dentro del grupo de exploración y validación. Equipos del grupo de exploración y validación trabajan activamente con las universidades, institutos de investigación, proveedores y clientes desde las primeras etapas del desarrollo del proyecto para evaluar la viabilidad del futuro mercado y las tecnologías a realizar en el laboratorio de I+D para evaluar la factibilidad técnica.¹³⁰

Figura 4.2 Estructura organizacional y funciones de la unidad de innovación de Degussa Creavis.



Fuente: Maine, Elisa. (2008) "Radical innovation through internal corporate venturing: Degussa's commercialization of nanomaterials" R&D Management 38 (4) p.363

Análisis

AdNano de Degussa muestra un modelo viable para el desarrollo y la comercialización de la tecnología radical de nanomateriales. Su diseño

¹²⁹ se le nombra así a las instalaciones donde se realiza investigación

¹³⁰ Ibídem, p. 363.

organizacional como una empresa corporativa interna protegida con líneas de tiempo relativamente largo y un alto nivel de dirección, su gestión de estrategias en relación con el desarrollo de productos, la reducción de riesgos y la administración de riesgos activa fue clave para su éxito¹³¹.

Degussa AG al igual que otras empresas ya establecidas en los mercados maduros, ha experimentado restricciones organizacionales a la innovación radical. De acuerdo con la literatura, su cultura organizacional había permitido la asignación eficiente de recursos, pero con pocas oportunidades de crecimiento a través de la innovación radical. Esto condujo a una reorganización en 1998 de mayor riesgo y menos investigación e innovación alineada en Creavis (figura 4.2) y la creación de la primera casa de proyecto de investigación y empresas corporativas internas para incubar un mayor riesgo de I+D y desarrollo de productos de los incentivos, procesos de asignación de recursos, periodos cortos de evaluación y riesgos adversos a la cultura del resto de la empresa. La Casa de Proyecto de nanomateriales, como el primer experimento de la organización con la estrategia de incubación de Creavis, realizó inicialmente la incubación de 3 años como una casa de proyecto. Tras un prometedor desarrollo técnico y la discusión de plazos adecuados de contexto, su periodo de incubación se extendió por un tervalo de otros 4 años con un enfoque comercial. AdNano creo un valor suficiente para ser considerado un exitoso experimento organizacional, en la tabla 4.1se muestra el análisis de riesgo interno de la empresa. Cinco proyectos de casa proyecto y cuatro empresas corporativas internas fueron creados en Creavis durante el periodo de incubación del AdNano.

¹³¹ *Ibíd*em, p.367

AdNano crea un valor sustancial por lograr sus objetivos técnicos y mediante el desarrollo y pruebas de importantes nuevas oportunidades de negocio que están siendo explotadas, aunque exista una unidad de negocio de Degussa. Estas nuevas oportunidades incluyen cuatro nuevos materiales, diseñados en la nanoescala, que se pueden aplicar a múltiples aplicaciones en las industrias automotrices, de electrónica, química, energía y cosméticos. Los períodos de evaluación y refugio de las limitaciones políticas y cultura riesgo adverso de las unidades de negocio más fueron muy importantes para el éxito del AdNano. De hecho, los plazos de hito probablemente fueron demasiado optimistas para la realidad del proceso de comercialización de los nanomateriales resultado de ser un largo proceso debido a muchos factores tales como la calificación del cliente y retrasos relacionados con los riesgos de interdependencia a lo largo de la cadena de valor completa.

Tabla 4.1 Análisis de riesgo interno de Degussa nanomateriales

Degussa Advanced Nanomaterials (AdNano)	
Origen	1998
Año de Fundación	2003 (siguientes 3 años como una casa de proyecto de investigación)
Tecnología	Procesamiento de nanopartículas
Propiedad	Propiedad de riesgo interno de Degussa AG
Incertidumbre tecnológica en Fundación	Alta (tecnología radical; productos sustitutivos establecidos; necesidad de innovaciones de proceso o múltiples mercados)
Incertidumbre de mercado en la Fundación	Alta (posición ascendente en la cadena de valor; necesidad de innovaciones complementarias; falta de continuidad, observación, trazabilidad o múltiples mercados)
Restricciones estratégicas	Permitió alguna canibalización de las ofertas de los productos de las unidades de negocio actuales, pero principalmente se centró en mejorar y aprovechar las capacidades existentes de las unidades de negocio existentes.
Acceso a activos complementarios	Unidades de negocios internas, Degussa Aerosil & Silanes
Disponibilidad de Finanzas	38 millones de euros en siete años del Gobierno de alemán, Corporativo Degussa, Unidades de Negocio.
Valores Creados	Desarrollo de cuatro nuevos materiales con múltiples aplicaciones, pruebas de productos con los clientes, los ingresos modestos iniciales del piloto escala de fabricación de los nanomateriales, creación de propiedad intelectual, reducción de técnica y riesgo de mercado tal que nueva fabricación de productos fue integrado con éxito en la unidad de negocio existente de Degussa
Mercados destino	Automotriz, electrónica, química, energía, cosméticos
Diseño organizacional	División de capital de riesgo, Creavis, formado para incubar a un mayor riesgo y a largo plazo la I+D y los nuevos proyectos de desarrollo de productos de las presiones de la organización de las unidades de negocio existentes. Casa de proyecto formado por un equipo multidisciplinario con una cultura de tolerancia de experimentación y riesgo y recibe grandes subsidios del Gobierno. Empresa corporativa interna de plazo limitado con hitos de desarrollo de negocios y administración de activos de riesgo
Estrategias de organización	Incubación, líneas de tiempo relativamente largo, Comité Directivo de alto nivel
Estrategias de gestión	El desarrollo de productos se mejoró mediante equipos interdisciplinarios, fomentando la comunicación y alineación de objetivos. Su enfoque en los mercados existentes tomó ventaja máxima de los activos complementarios de las unidades de negocios pertinentes dentro de Degussa. Fueron capaces de desarrollar productos, que podrían canibalizar líneas de productos existentes. Estrategias de reducción de riesgo incluyen pruebas de sus productos con los clientes existentes de Degussa, basándose en la producción y comercialización de experiencia de Degussa y centran su desarrollo de producto en los mercados existentes mientras sigue explorando mercados emergentes. Gestión de activos de riesgo fue practicada por el Comité Directivo con hitos financieros y no financieros evaluados sobre plazos adecuados para la industria y el nivel de riesgo y la recompensa.

Fuente: Maine, Elisa. (2008) "Radical innovation through internal corporate venturing: Degussa's commercialization of nanomaterials" *R&D Management* 38, 4, p.368

La propuesta de valor que presenta Degussa Creavi son los nanomateriales de alta tecnología para aplicaciones múltiples. Los segmentos de clientes son del área automotriz, electrónica, química, energía, cosméticos. Los canales de distribución son por medio de Degussa, socios y alianzas. La relación con los clientes es personalizada de acuerdo a sus necesidades. El valor de la configuración se centra en las unidades de negocios internas de la compañía y la casa de proyectos. Las actividades claves se basan en la I+D, estrategias de gestión y las estrategias de organización. La red de aliados son las unidades de negocio internas, el gobierno (quién apoyo económicamente a la empresa) y las alianzas estratégicas. La estructura de costos se basó en la aportación de 38 millones de euros durante siete años por el gobierno alemán, corporativo Degussa, unidades de negocio y la I+D. El modelo de ingresos se realizó en la comercialización de nanomateriales a nivel mundial (ver Anexo 1).

Conclusiones

Con respecto al objetivo de investigación del caso Degussa Creavi se comprendió como la compañía trabaja activamente para generar innovación radical.

Los nanomateriales han tenido un alto impacto en la actualidad, debido a que la biotecnología ha crecido durante los últimos años, la utilización de ellos se implementa en muchas áreas industriales, científicas, etc.

Degussa Creavi es una empresa que desarrolla las innovaciones radicales, basándose en las unidades de negocios existentes, tomando en cuenta sus estrategias de gestión y estrategias de organización. Su modelo de negocio

contiene equipos de áreas multidisciplinarias, que comprenden y trabajan con las innovaciones disruptivas.

Las estrategias principales en este caso se enfocan en estrategias de organización como el proceso de incubación de cada proyecto, líneas de investigación con un tiempo relativamente largo y el involucramiento del Comité Directivo de Alto Nivel, de acuerdo a las estrategias de gestión el desarrollo de productos se mejoró mediante equipos interdisciplinarios y fomentando la comunicación y alineación de sus objetivos.

BIOTECNOLOGÍA

En 1919, Karl Ereky, un ingeniero húngaro, acuñó el término biotecnología¹³² para describir la interacción entre biología y tecnología humana. Previó una nueva era de tecnología fundamentada en la utilización de la biología para transformar materias primas en productos útiles desde el punto de vista social. Prácticamente un siglo después, miles de empresas y centros de investigación están haciendo realidad la visión de Ereky.

MEDICAMENTOS BIOTECNOLÓGICOS¹³³

La industria biotecnológica emplea tecnologías avanzadas para aplicar la biología celular y molecular a la creación de nuevos productos médicos. Los productos de biotecnología médica se utilizan para tratar o prevenir enfermedades. Estos productos comprenden proteínas terapéuticas, anticuerpos monoclonales, vacunas, productos de inmunoterapia contra las alergias, componentes de la sangre y tejidos y células para trasplantes.

PROTEÍNAS TERAPÉUTICAS

Los científicos emplean la tecnología del ADN recombinante¹³⁴ para generar proteínas terapéuticas, a menudo conocidas como productos biológicos. Los productos biológicos se utilizan en campos tales como la oncología¹³⁵,

¹³² tecnología basada en la biología, en especial, cuando se utiliza en agricultura, ciencia de la alimentación y medicina. La Convención sobre diversidad biológica de las Naciones Unidas define la biotecnología como “cualquier aplicación tecnológica que emplea sistemas biológicos, organismos vivos o derivados para generar o modificar productos o procesos para uso específico”.

¹³³ AMGEN, Medicamentos Biotecnológicos. Disponible en:

http://www.amgen.es/doc3.php?op=profesionales_medicos2&ap=biotecnologia&sub=bio8

¹³⁴ forma de ADN que no existe de forma natural y que se crea combinando secuencias de ADN que, en condiciones normales, no aparecerían juntas.

¹³⁵ especialidad de la medicina que estudia los tumores.

reumatología¹³⁶, inmunología¹³⁷, endocrinología¹³⁸ y virología¹³⁹. En la actualidad, hay unas 50 proteínas terapéuticas recombinantes aprobadas para uso clínico y comercializar varios cientos más que se encuentran en fase de ensayos clínicos. Algunos productos biológicos llevan más de 20 años en uso y se consideran tratamientos de referencia.

Los médicos han utilizado proteínas terapéuticas durante mucho tiempo para sustituir o complementar proteínas naturales de los pacientes, especialmente cuando disminuyen o desaparecen las concentraciones de proteína natural a causa de una enfermedad.

Algunas proteínas recombinantes¹⁴⁰ son versiones de proteínas naturales y otras no son versiones exactas, pero ejercen unos efectos parecidos en el organismo.

VACUNAS

Las vacunas estimulan el sistema inmunitario¹⁴¹ y ofrecen protección contra enfermedades concretas. Las primeras vacunas se elaboraron con virus inactivados (muertos) o debilitados incapaces de reproducirse en el organismo, pero suficientes para proporcionar inmunidad ante una exposición futura al virus vivo.

¹³⁶ especialidad de la medicina que estudia las enfermedades reumáticas (inflamación de las articulaciones o de las extremidades).

¹³⁷ rama amplia de la biología y de las ciencias biomédicas que se ocupa del estudio del sistema inmunitario, entendiéndose como tal al conjunto de órganos, tejidos y células que, en los vertebrados, tienen como función reconocer elementos extraños o ajenos dando una respuesta (respuesta inmunitaria).

¹³⁸ parte de la medicina que estudia las glándulas endocrinas, la naturaleza de las sustancias que segregan y el efecto que estas producen en el organismo.

¹³⁹ estudio de los virus y sus propiedades.

¹⁴⁰ proteínas creadas mediante la tecnología del ADN recombinante.

¹⁴¹ (Del latín *in-mūn(itātem)* 'sin obligación', cient. 'inmunidad' y del griego *σύν σόν* 'con', 'unión', 'sistema', 'conjunto') es aquel conjunto de estructuras y procesos biológicos en el interior de un organismo que le protege contra enfermedades identificando y matando células patógenas y cancerosas

También se crean vacunas con proteínas recombinantes. Los científicos utilizan la ingeniería genética¹⁴² para crear vacunas recombinantes mediante la introducción de los genes de los antígenos deseados en un vector¹⁴³. Un vector, o transportador, de vacunas es un virus o bacteria debilitado en el que puede introducirse material genético inocuo de otro microorganismo causante de enfermedad. Normalmente, el organismo reconoce los antígenos como extraños, a los que atacarán los leucocitos. Sin embargo, las vacunas recombinantes no causan enfermedad, pero sí poseen el antígeno, de modo que engañan al organismo para que piense que está siendo atacado por un virus patógeno. Las vacunas recombinantes son seguras y se producen y conservan con facilidad.

ANTICUERPOS

Un área importante de los productos biológicos es la producción de anticuerpos humanizados¹⁴⁴ o totalmente humanos. Los anticuerpos pueden acoplarse a antígenos presentes sobre un patógeno y señalarlo para que sea destruido por el sistema inmunitario. Los anticuerpos también pueden unirse a proteínas existentes en las células inmunitarias implicadas en respuestas auto inmunitarias en enfermedades tales como la artritis reumatoide y la esclerosis múltiple.

Los anticuerpos humanizados se diseñan para seres humanos en su mayor parte con el fin de evitar problemas de rechazo. Los anticuerpos totalmente humanos se obtienen a partir de células humanas o genes de anticuerpos humanos.

¹⁴² tecnología que utiliza la alteración del material genético de células u organismos con el fin, por ejemplo, de hacerlos capaces de elaborar nuevas sustancias o desempeñar nuevas funciones.

¹⁴³ (1) organismo que sirve para transferir un microorganismo causante de enfermedad (patógeno) de un organismo a otro. (2) Mecanismo por el que se introducen genes extraños en un organismo y se insertan en el genoma de ese organismo.

¹⁴⁴ anticuerpos monoclonales que se han sintetizado mediante la tecnología del ADN recombinante para evitar el problema clínico de una respuesta inmunitaria a sustancias extrañas. Los anticuerpos humanizados se obtienen fusionando el ADN que codifica la porción de unión de un anticuerpo monoclonal murino con ADN productor de anticuerpos humano. Se utilizan cultivos celulares para expresar este ADN recombinante y producir estos anticuerpos parcialmente murinos y en su mayor parte humanos.

CUERPOS PEPTÍDICOS

Los cuerpos peptídicos son proteínas de fusión terapéuticas obtenidas mediante ingeniería genética con atributos de péptidos y de anticuerpos, pero que son distintas de unos y otros y que se unen a objetivos humanos.

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Además del uso de proteínas recombinantes como medicamentos biológicos, los científicos emplean la tecnología del ADN recombinante para obtener diversas pruebas diagnósticas de enfermedades, como hepatitis y SIDA. En realidad, los científicos suelen utilizar antígenos de proteínas recombinantes como reactivos diagnósticos en **análisis de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA)**¹⁴⁵ para detectar agentes infecciosos, como el responsable del síndrome respiratorio agudo grave (SRAG)¹⁴⁶.

ANTICUERPOS MONOCLONALES¹⁴⁷

Aunque la tecnología de los anticuerpos monoclonales se inventó a mediados de la década de 1970, transcurrieron 20 años antes de que la tecnología mostrara su verdadero potencial. Los primeros anticuerpos monoclonales experimentales desarrollados en modelos murinos¹⁴⁸ fueron ineficaces porque el sistema inmunitario humano rechazaba los anticuerpos murinos como extraños.

¹⁴⁵ técnica bioquímica para detectar la presencia de un anticuerpo o un antígeno en una muestra. Se utiliza con frecuencia para detectar agentes infecciosos.

¹⁴⁶ Enfermedad nueva infecciosa descubierta en Asia a principios de 2003.

¹⁴⁷ anticuerpo producido por células que derivan de una sola célula productora de anticuerpos. Una vez seleccionada una célula capaz de generar un anticuerpo con las características terapéuticas deseadas, se utilizan procesos de laboratorio para clonar (producir grandes cantidades) estas células. Dado que todas las células son idénticas y se producen clonando una célula específica en grandes cantidades, se denominan monoclonales y pueden utilizarse para producir moléculas de anticuerpos idénticos de forma continua con las mismas características terapéuticas.

¹⁴⁸ Los murinos (Murinae) son una subfamilia de roedores.

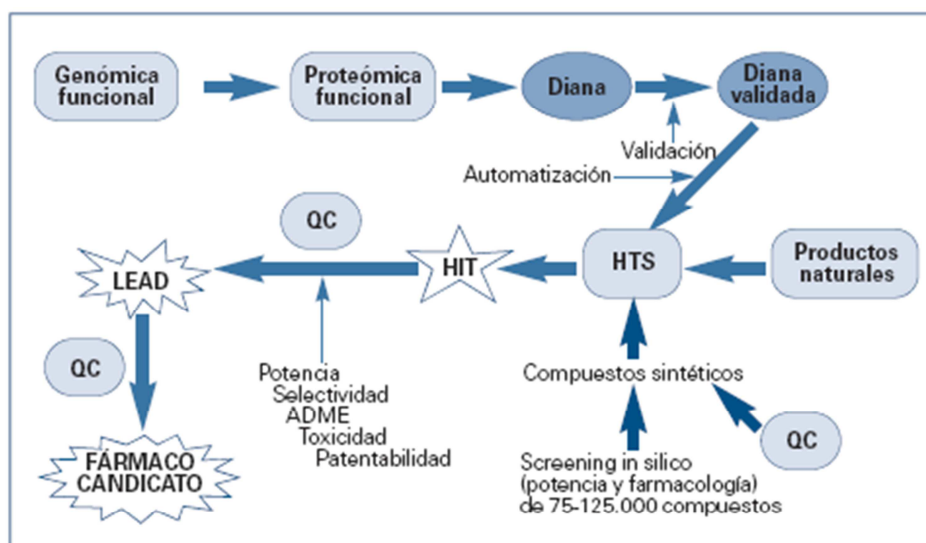
El desarrollo posterior de los primeros anticuerpos humanizados, y luego totalmente humanos, ha permitido el uso satisfactorio de esta tecnología tan destacada en la lucha contra el cáncer y otras enfermedades graves.

Los medicamentos biotecnológicos suponen una creciente cuota del mercado farmacéutico y ocupan los proyectos de investigación de las compañías. Circunstancias que permiten tratar patologías crónicas o para las que no existían respuestas terapéuticas, sus innovadores mecanismos de acción o la percepción de que implicarán un importante impacto presupuestario para las autoridades sanitarias hacen necesario considerar a qué retos y oportunidades se enfrenta la evaluación económica de los medicamentos biotecnológicos. Resulta esencial estandarizar a partir de qué datos e indicadores se cuantificará el valor de la innovación, así como su alineación con el precio.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDICAMENTOS BIOTECNOLÓGICOS

Hasta los años ochenta, las moléculas bioactivas se descubrían accidentalmente, por escrutinio al azar (random screening) o por modificación de moléculas conocidas, principalmente productos naturales. Con el desarrollo de la biología molecular y celular en los años noventa y la introducción de la informática, el proceso incorporó una parte más deductiva, que finalmente ha conducido al proceso actual, más integrado, que se resume en la figura 4.3.

Figura 4.3 Proceso actual de descubrimientos de fármacos



La genómica y proteómica permiten obtener una diana farmacológica sobre la que actuará el fármaco candidato. Una vez validada, la diana se utiliza en un escrutinio de alto rendimiento (HTS, high-throughput screening), en el que se pueden ensayar tanto productos naturales como compuestos sintéticos, estos últimos obtenidos por química combinatoria (QC) o mediante un escrutinio teórico basado exclusivamente en herramientas informáticas (screening in silico). El HTS proporciona compuestos activos in vitro (modelos o hits), que conducen a la obtención de compuestos activos in vivo (precandidatos o leads); la modificación de los precandidatos conduce, finalmente, al fármaco candidato que será ensayado en la clínica.

Fuente: Badia Llach Xavier y Polanco Sánchez Carlos. Medicamentos Biotecnológicos: 4 Evaluación económica de medicamentos biotecnológicos: retos y oportunidades Health Economics and Outcomes Research, IMS Health pp 352-357

Los biofármacos poseen ciertas características que añaden un nuevo nivel de complejidad cuando se comparan con los fármacos convencionales (moléculas pequeñas):

- ❖ Complejidad a la hora de patentar el producto. (Ver figura 4.3)
- ❖ Mayor rango de actividad y potencialidad para generar respuestas inmunológicas.
- ❖ Complejidad para que los agentes biotecnológicos alcancen su objetivo de diana molecular.

Figura 4.4 Proceso de descubrimiento, desarrollo y aprobación de los medicamentos

Son necesarios de 10 a 15 años de media para que un medicamento experimental pase del laboratorio a los pacientes en los Estados Unidos. Sólo 5 de cada 5.000 compuestos que son sometidos a las pruebas preclínicas llegan a probarse en humanos. Uno de estos 5 compuestos usado en humanos se aprueba.

	Descubrimiento/Pruebas Preclínicas	Se presenta solicitud a la FDA			Se presenta solicitud a la FDA	
		Fase I	Fase II	Fase III	FDA	Fase IV
Años	6,5	1,5	2	3,5	1,5	
Población estudiada	En el laboratorio y estudios en animales	20 a 100 voluntarios sanos	100 a 500 pacientes voluntarios	1.000 a 5.000 pacientes voluntarios		
Propósito	Determinar la seguridad, actividad biológica y fórmulas	Determinar la seguridad y las dosis	Evaluar la efectividad, estudiar los efectos colaterales	Confirmar la efectividad, controlar las reacciones adversas del uso a largo plazo	Proceso de revisión/aprovación	Evaluaciones adicionales post-mercado requeridos por el FDA
Porcentaje de éxito	Se evalúan 5.000 compuestos	5 son sometidos a pruebas			1 es aprobado	



Fuente: Badia Llach Xavier y Polanco Sánchez Carlos. Medicamentos Biotecnológicos: 4 Evaluación económica de medicamentos biotecnológicos: retos y oportunidades Health Economics and Outcomes Research, IMS Health pp 352-357

MODELOS DE NEGOCIO EN LA BIOTECNOLOGÍA

La biotecnología cumple con la mayoría de preceptos propios de los sectores de alta tecnología (high-tech), como el de estar sujeto a un crecimiento rápido, una elevada turbulencia y competencia. Diversos analistas (Brown y Eisenhardt, 1998, MacCormack, Verganti y Iansiti, 2001, Thomas, 1997) estiman que estas condiciones son propicias para crear nuevos modelos de innovación y negocio en las organizaciones.

Los "modelos de negocio" operan aquello que una compañía ofrece, cuáles son sus clientes objetivo, cuando lanzarán sus productos y cómo se generarán sus ingresos y beneficios. Son particularmente útiles para comprender el

funcionamiento y expectativas de las compañías de los sectores punteros, entre ellos el de la biotecnología.

La introducción y difusión de cualquier nueva tecnología disruptiva conlleva por sistema beneficios y riesgos. Las instituciones deben asegurar que los riesgos se reducen hasta un nivel aceptable. Por estas y por otras razones las tecnologías no evolucionan en el vacío sino que su trayectoria de desarrollo está caracterizada por la co-evolución de tecnologías e instituciones. Más aún, con propósitos analíticos es posible separar dos tipos de procesos dentro del desarrollo de una nueva tecnología. Utilizando una metáfora biológica podemos llamar a estas dos etapas variación y selección. Podemos definir la variación como el conjunto de todas las actividades que crean nuevas ideas o potenciales nuevas tecnologías mediante descubrimientos científicos, invenciones, técnicas, etc. La fuente de variación más importante es hoy en día la I+D. Podemos definir la selección como un conjunto de interacciones y actividades que o bien aceptan o bien rechazan potenciales nuevas tecnologías, productos, etc., reduciendo así drásticamente el número de tecnologías actualmente en uso con respecto a aquellas creadas por variación. Estos dos procesos están íntimamente relacionados con aquellos del patrocinio y control, el primero consiste en un conjunto de procesos que pretende crear nuevas actividades y el último a un conjunto de reglas e instituciones que evita cualquier consecuencia no deseada de las nuevas tecnologías. Debe tenerse en cuenta que aunque estos dos procesos pueden ser separados conceptualmente, en muy pocas ocasiones los encontramos por separado. La extensión y severidad de la selección puede afectar profundamente a la variación.

Por ello, lo que encontraremos inevitablemente en cualquier situación real es una interacción de las dos.

Deben crearse normas, o regulaciones, cada vez que se crean nuevas tecnologías disruptivas para definir adecuadamente ambos procesos de variación y selección. El equilibrio entre los beneficios y riesgos de una nueva tecnología es crucial para el proceso regulador. Al comienzo de su existencia las tecnologías disruptivas están siempre rodeadas por una cierta incertidumbre. Nadie puede predecir de manera precisa el desarrollo de una de estas tecnologías. Como consecuencia los beneficios y riesgos de una nueva tecnología están basados normalmente en expectativas más que en evidencias objetivas, y esto es especialmente cierto en las primeras fases de desarrollo de la tecnología. Esto significa que la cultura y las instituciones existentes pueden ser determinantes tan poderosos del desarrollo de una nueva tecnología como el progreso científico y tecnológico. Esto acentúa en una tecnología la dependencia del proceso que puede estar ya presente debido a cambios crecientes en la fase de implantación (Arthur, 1989).

Análisis

Los medicamentos biotecnológicos presentan una propuesta de valor al ser medicamentos de alta especialidad. Los segmentos de clientes son relacionados con la Industria Farmacéutica, Gobierno (IMSS, ISSSTE, PEMEX, Seguro Popular), pacientes, médicos. Los canales de distribución se realizan con distribuidores, farmacias, hospitales. Las relaciones con los clientes son de acuerdo a la demanda, licitaciones para adquisición por parte del gobierno. El valor de la configuración por lo general se realiza en las unidades de negocios que se tienen en la industria farmacéutica donde se tiene el personal que se encarga de este tipo de productos en el área comercial, regulatoria, I+D, producción. Las actividades clave de los medicamentos biotecnológicos se basan en la I+D, Propiedad Intelectual (patentes), nichos de mercado especializados, modelos de negocios exclusivos para los medicamentos. La red de aliados se da con los ministerios de salud (MoH), alianzas entre industrias, distribuidores. La estructura de costos se centra principalmente en I+D. El modelo de ingresos es por exclusividad de la venta de los medicamentos (mientras se encuentre vigente la patente), licencias de comercialización (ver Anexo 2).

Conclusiones

Los medicamentos farmacéuticos biotecnológicos tienen un proceso el cual es disruptivo, debido a que se producen a través de proteínas recombinantes y no de síntesis de químicos. Los procesos de medicamentos biotecnológicos son costosos, dado el proceso. Las ventajas de estos medicamentos es que se fabrican para líneas terapéuticas de alta especialidad: oncología, nefrología, gastroenterología, etc.

Las estrategias principales que presentan las industrias farmacéuticas para la comercialización de estos productos se fundamenta en la propiedad intelectual, alianzas de comercialización, I+D, licenciamientos, licitaciones instituciones del gobierno.

Para el lanzamiento de cada medicamento al mercado se realiza un modelo de negocio propio, el cual puede ser administrado por una unidad de negocio de la especialidad del medicamento.

Una de las estrategias principales a considerar en los medicamentos biotecnológicos es la propiedad intelectual, ya que se protege al proceso, los ingredientes activos de los medicamentos, el producto terminado.

Por lo anterior mencionado se cumplió con el objetivo de investigación de los medicamentos biotecnológicos, al conocer el proceso que involucra la implementación de un medicamento tecnológico en el mercado.

BIOCOMBUSTIBLES

¿Qué es la biomasa?

La biomasa es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente. Las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esta energía queda almacenada en forma de materia orgánica.¹⁴⁹

Clasificación de la biomasa

La biomasa se puede clasificar en dos grandes grupos:

1. biomasa natural y biomasa residual según su origen.
2. biocombustibles sólidos, líquidos o gaseosos según su estado.

Pero también se puede clasificar según sus principales fuentes en los siguientes tipos:

- ❖ Agrícola herbácea (paja, cañote de maíz, etc.) y leñosa (restos de podas, sarmientos)
- ❖ Forestal: restos de labores de silvicultura (ramas, tocones, etc.)
- ❖ Industrial de origen agrícola (orujillos, huesos, cáscaras, etc.) o de origen maderero (serrines, astillas, virutas, cortezas, etc.)
- ❖ Cultivos energéticos: cultivos de especies destinados específicamente a la producción de biomasa para uso energético
- ❖ Otros tipos de biomasa como la materia orgánica de la basura doméstica (RSU) u otros subproductos de reciclado.

¹⁴⁹ López Mendiburu, Fredi. “BIOMASA: ¿QUÉ ES LA BIOMASA?”. Disponible en: <http://www.economiadelaenergia.com/2010/11/biomasa-que-es-la-biomasa/> consultado el 18 de agosto de 2013.

La biomasa es considerada como la fuente de energía renovable con el potencial más elevado para contribuir a las necesidades energéticas de la sociedad. Es la única fuente renovable de carbono, un ingrediente esencial de muchos combustibles y bienes de consumo.

La producción de combustibles líquidos a partir de biomasa¹⁵⁰, o sea "biocombustibles", como alternativa a los combustibles producidos a partir de petróleo, está actualmente creciendo con una enorme dinámica en muchas regiones del mundo. Esta dinámica tiene sobre todo dos razones: por un lado los precios del petróleo cada vez más altos, y por el otro lado la promoción de los biocombustibles motivada principalmente por razones políticas.

Puesto que las fuentes fósiles de energía son limitadas, es inevitable sustituirlas tarde o temprano por fuentes renovables de energía. El alza de los precios de las fuentes fósiles impulsará este proceso. Entre las fuentes fósiles de energía, el petróleo se agotará más pronto, mientras que el gas natural y ante todo la hulla alcanzarán todavía para un tiempo bastante prolongado.

Sin embargo, las fuentes fósiles de energía son las fuentes más importantes de generación de gases invernaderos, y en primer lugar el CO₂, por lo cual, desde la perspectiva del cambio climático, no es razonable seguir recurriendo a estas fuentes hasta su agotamiento.¹⁵¹

¹⁵⁰ biomasa *Biol.* Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición.*

¹⁵¹ Hackenberg, N. (2008) Biocombustibles de segunda generación. Revista Virtual Redesma. Vol. 2. No. 2. Publicado por (CEBEM) Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios, p. 50

Los combustibles para el transporte, que representan aproximadamente la mitad del petróleo que se consume en el mundo cada año y son responsables de hasta el 30 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ocupan el segundo lugar, únicamente por detrás de la generación de electricidad, en su contribución respecto al desafío energético y medioambiental del planeta.

Para que un combustible sea considerado disruptivo, tiene que cumplir al menos dos de los siguientes criterios: que sea escalable, es decir, capaz de satisfacer más del 20 % de la demanda mundial de combustible para el transporte en el 2030; que pueda producir como mínimo un 30 % menos de emisiones de gases de efecto invernadero que el combustible basado en hidrocarburos al que sustituye; que sea competitivo en términos de costos en relación con la gasolina a un precio del petróleo de entre 45 y 90 dólares el barril; o que pueda ser comercializado en cinco años o menos.¹⁵²

El mercado del combustible para el transporte del futuro inmediato estará formado por multitud de participantes nuevos y antiguos, entre los cuales se incluirán empresas de los sectores de la energía, los productos químicos, la agricultura, los productos farmacéuticos y la electrónica de consumo, así como Gobiernos, empresas eléctricas y fabricantes de baterías. Por consiguiente, la oleada de nuevos combustibles disruptivos para el transporte que encabecen esta línea llevará, probablemente, a los Gobiernos y a los directivos del sector a

¹⁵²Stark, Melissa. (2010) De las grandes compañías de petróleo... ¿a las de algas? Exploración de doce combustibles disruptivos para el transporte. Informe sectorial. Energía. Accenture. p.20

reconsiderar sus estrategias para crear valor público y empresarial, respectivamente, en este nuevo y dinámico sector.¹⁵³

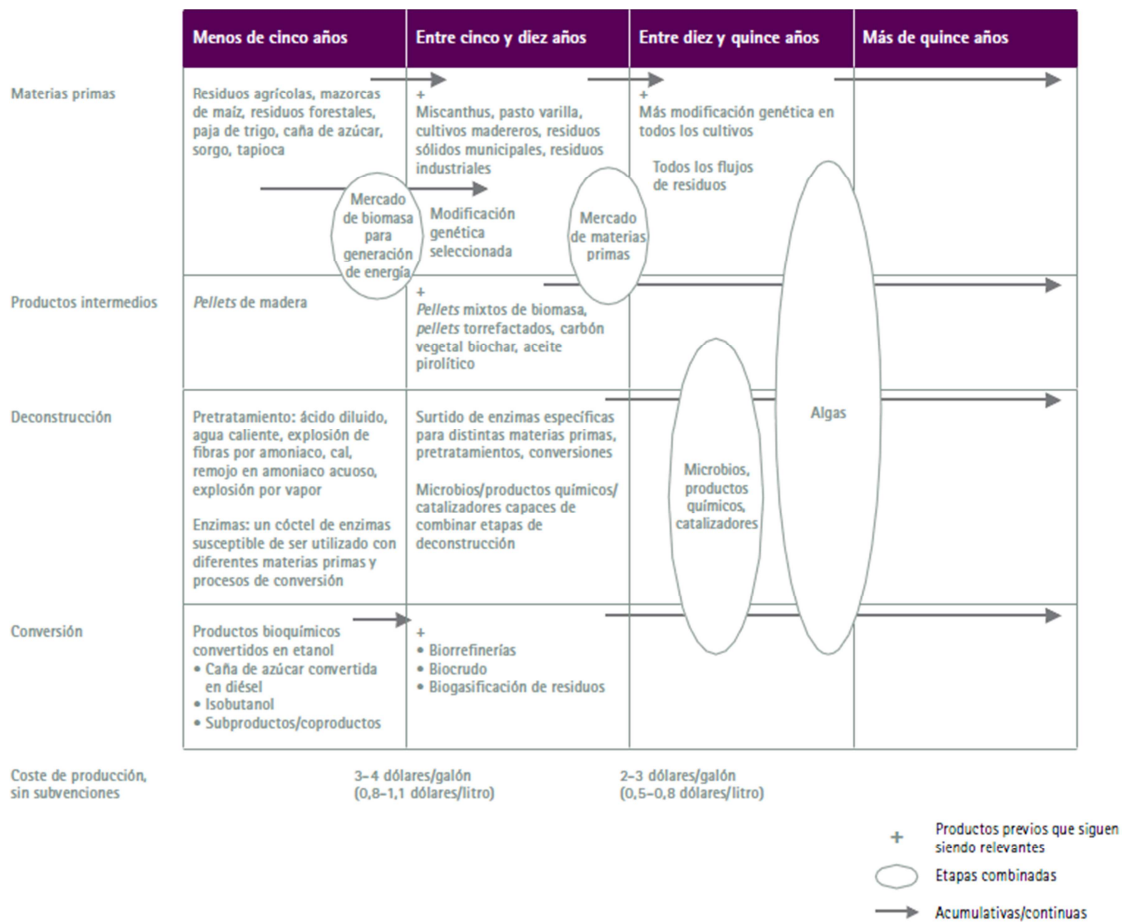
Los biocombustibles se beneficiarán de las continuas mejoras del rendimiento y también de la introducción de nuevos productos intermedios, como los pellets¹⁵⁴ mixtos de biomasa, así como de procesos de deconstrucción más eficientes. Las algas, que constituyen una importante promesa para los biocombustibles, probablemente no alcanzarán la etapa de plena comercialización hasta dentro de diez años (ver figura 4.5).¹⁵⁵

¹⁵³ *Ibíd.*, p. 23

¹⁵⁴ es una denominación genérica, no española, utilizada para referirse a pequeñas porciones de material aglomerado o comprimido. El término es utilizado para referirse a diferentes materiales.

¹⁵⁵ *Ibíd.*, p.25.

Figura 4.5 Evolución de biocombustibles



Fuente: Stark, Melissa. (2010) De las grandes compañías de petróleo...¿a las de algas? Exploración de doce combustibles disruptivos para el transporte. Informe sectorial. Energía. Accenture. p.25

Los biocombustibles son portadores de energía que almacenan la energía derivada de la biomasa¹⁵⁶. Se puede utilizar una amplia gama de fuentes de biomasa para producir bioenergía en diversas formas. Por ejemplo, los alimentos, las fibras y los residuos de madera elaborada provenientes del sector industrial; los cultivos energéticos, los cultivos de rotación breve y los desechos agrícolas provenientes del sector de la agricultura, tanto como los residuos provenientes del sector forestal, se pueden usar para generar electricidad, calor, calor y energía combinados y otras formas de bioenergía. De los biocombustibles se puede decir

¹⁵⁶ biomasa .*Biol.* Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición.*

que son una fuente de energía renovable, ya que son una forma de energía solar transformada.¹⁵⁷

Los biocombustibles se pueden clasificar según la fuente y el tipo. Se derivan de productos forestales, agrícolas y pesqueros o desechos municipales, así como de subproductos y desechos de la agroindustria, la industria alimentaria y los servicios alimentarios. Pueden ser *sólidos*, como la leña, el carbón vegetal y los gránulos de madera; *líquidos*, como el etanol, el biodiesel y el aceite de pirolisis¹⁵⁸, o *gaseosos*, como el biogás¹⁵⁹.

También se hace una distinción elemental entre biocombustibles *primarios* (sin elaborar) y *secundarios* (elaborados):

Los biocombustibles primarios, como la leña, las astillas y los gránulos de madera son aquellos en los que el material orgánico se usa esencialmente en su forma natural (tal como se han recogido). Este tipo de biocombustible es de combustión directa y en general se usa para satisfacer la demanda de combustible para cocinar o generar calefacción o electricidad en aplicaciones industriales en pequeña y gran escala.

Los biocombustibles secundarios en forma sólida (por ejemplo, el carbón vegetal), líquida (por ejemplo, el etanol, el biodiesel y el biopetróleo¹⁶⁰), o gaseosa (por ejemplo, el biogás, el gas de síntesis y el hidrógeno) pueden usarse en un

¹⁵⁷ FAO (2008) “El estado mundial de la agricultura y la alimentación Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades” Roma, Italia. p.7.

¹⁵⁸ combustible sintético

¹⁵⁹ m. *Quím.* Gas, mezcla de metano y dióxido de carbono, producido por la fermentación bacteriana de los residuos orgánicos, que se utiliza como combustible. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición.*

¹⁶⁰ combustible obtenido a partir de las algas.

número mayor de aplicaciones, como el transporte y procesos industriales a altas temperaturas.

Existen muchas fuentes de suministro de biomasa para la producción de energía, repartidas entre amplias y diversas zonas geográficas. Todavía hoy, la mayor parte de la energía obtenida a partir de biomasa y usada como combustible se deriva de subproductos o coproductos de la elaboración de alimentos, forrajes y fibras.

Por ejemplo, los principales subproductos de las industrias forestales se emplean para producir leña y carbón vegetal, a la vez que el licor negro¹⁶¹ es una fuente importante de combustible para la generación de bioelectricidad en países como Brasil, Canadá, Estados Unidos de América, Finlandia y Suecia. Una cantidad considerable de calor y energía se deriva de la biomasa forestal recuperada o reciclada y de la biomasa derivada de tierras de cultivo (paja y tallos de algodón) y tierra forestal (astillas y gránulos) se recuperan cantidades cada vez mayores de energía. En los países productores de azúcar o café, el bagazo de caña y la cáscara del café se utilizan para la combustión directa y para producir calor, energía y vapor.

En términos de bioenergía, sin embargo, el ámbito de mayor crecimiento durante los últimos años ha sido el de la producción de combustibles líquidos para el transporte a partir de cultivos agrícolas como materia prima. En su mayor parte, han adquirido la forma de etanol, producido a partir de cultivos de azúcar o almidón, o de biodiesel derivado de cultivos oleaginosos.

¹⁶¹ combustible leñoso líquido, subproducto de la industria del papel.

Como se muestra en la Figura 4.6, se puede usar toda una gama de cultivos como materia prima para producir etanol y biodiesel. No obstante, en su mayor parte, la producción mundial de etanol se deriva de la caña de azúcar o el maíz; en el Brasil, el mayor porcentaje de la producción de etanol se deriva de la caña de azúcar, y en los Estados Unidos de América, del maíz. Entre otros cultivos importantes se cuentan la yuca, el arroz, la remolacha azucarera y el trigo. En el caso del biodiesel, las materias primas de mayor popularidad son la colza¹⁶² en la Unión Europea, la soya en los Estados Unidos de América y Brasil, y los aceites de palma y coco en los países tropicales y subtropicales.

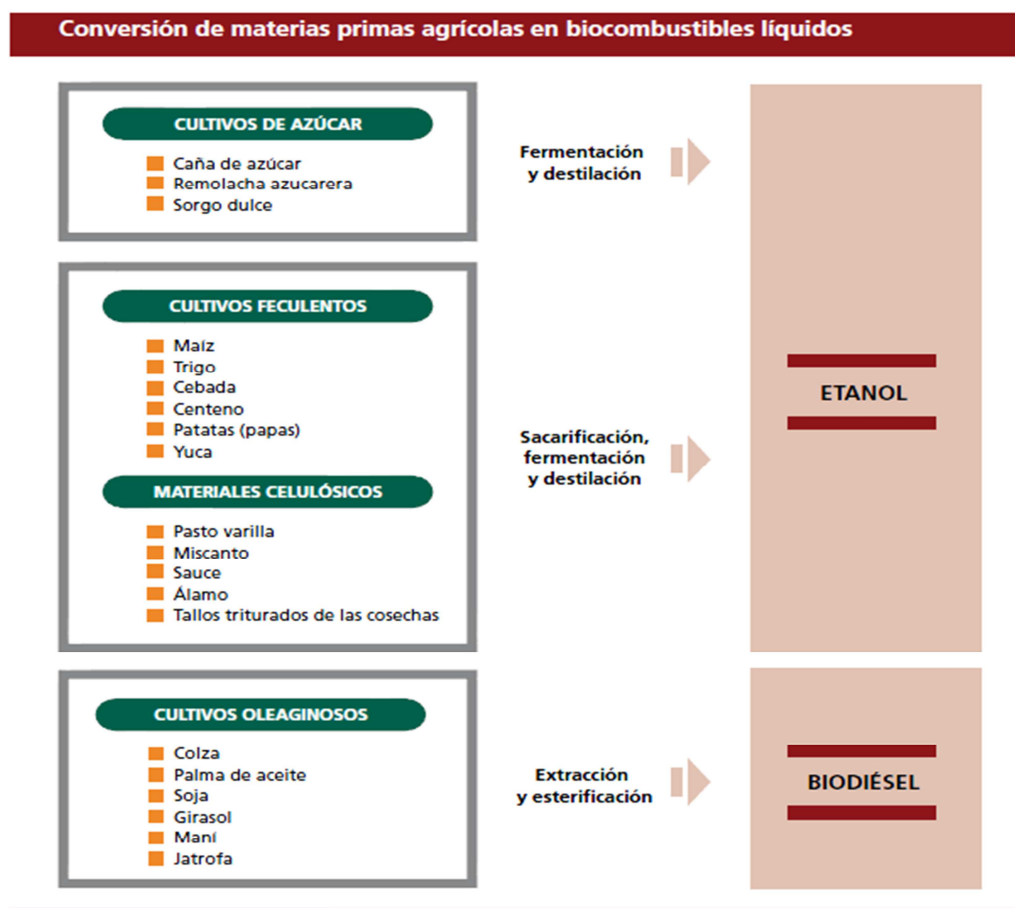
La expansión y el crecimiento actuales de los mercados energéticos, como resultado de la aplicación en el pasado decenio en la mayoría de los países desarrollados y varios países en desarrollo de nuevas políticas energéticas y ambientales, están reconfigurando el papel de la agricultura.

Más importante aún es el papel cada vez mayor de ese sector como proveedor de materia prima para la producción de biocombustibles líquidos para el transporte, en particular etanol y biodiesel. La bioenergía moderna constituye una nueva fuente de demanda de productos agrícolas, por lo que abre perspectivas de generación de ingresos y creación de empleos. Al mismo tiempo, genera una competencia cada vez más fuerte por los recursos naturales, particularmente la tierra y el agua, sobre todo a corto plazo, si bien a la larga el aumento de los rendimientos podría mitigar dicha competencia. La competencia por la tierra se convierte en un problema sobre todo cuando algunos de los cultivos (por ejemplo,

¹⁶² colza. (Del fr. *colza*, y este del neerl. *koolzaad*) l. f. Especie de col, con las hojas de cuyas semillas se extrae aceite. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición*.

el maíz, el aceite de palma y la soya), que actualmente se cosechan para producir alimentos y pienso, se destinan a la producción de biocombustibles, o cuando se convierten tierras agrícolas orientadas hacia la producción de alimentos en tierras para producir biocombustibles.

Figura 4.6 Conversión de materias primas agrícolas en biocombustibles líquidos



Fuente: FAO (2008) "El estado mundial de la agricultura y la alimentación Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades" Roma, Italia.

BIOETANOL

ETANOL

Cualquier materia prima con un alto contenido de azúcar, o de ingredientes que se convierten en azúcar como el almidón o la celulosa, se puede usar para producir etanol. El etanol actualmente disponible en el mercado de biocombustibles se produce a partir de azúcar o de almidón.

Los cultivos de azúcar comúnmente usados como materia prima son la caña de azúcar, la remolacha azucarera y el sorgo azucarado. Entre las féculas¹⁶³ que se usan comúnmente como materia prima se encuentran el maíz, el trigo y la yuca. La manera más simple de producir etanol es mediante la fermentación de biomasa con contenido de azúcar directamente convertible en etanol.

En el Brasil y otros países tropicales que actualmente producen etanol, la materia prima más ampliamente usada con ese fin es la caña de azúcar.

El etanol puede mezclarse con gasolina o quemarse puro en motores de encendido por chispa ligeramente modificados. Un litro de etanol contiene aproximadamente el 66 por ciento de la energía suministrada por un litro de petróleo, pero posee un nivel más elevado de octano y, mezclado con gasolina para el transporte, mejora el rendimiento de esta última. Mejora además el consumo de combustible de los vehículos, con lo que se reduce la emisión de monóxido de carbono, hidrocarburos sin quemar y carcinógenos. No obstante, la combustión de etanol también provoca una reacción más fuerte con el nitrógeno

¹⁶³ fécula. (Del lat. *faecūla*). 1. f. Hidrato de carbono que, en forma de granos microscópicos y como sustancia de reserva, se encuentra principalmente en las células de las semillas, tubérculos y raíces de muchas plantas, de donde se extrae para utilizarlo como alimento del hombre o de los animales domésticos o con fines industriales. Hervida en agua, produce un líquido blanquecino y viscoso que toma color azulado en contacto con el yodo. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición.*

de la atmósfera, lo que puede resultar en un aumento marginal de los gases de óxido de nitrógeno. En comparación con la gasolina, el etanol contiene solo una cantidad ínfima de azufre. Por tanto, la mezcla de etanol con gasolina ayuda a reducir el contenido de azufre del combustible y, consiguientemente, reduce también las emisiones de óxido de azufre, componente de la lluvia ácida y carcinógeno.

Análisis

La propuesta de valor del bioetanol es por medio de la producción de las materias primas orgánicas. Los segmentos de clientes son dirigidos al sector petroquímico y automotriz. Los canales de distribución se realizan a través de las gasolineras. La relación con los clientes se basa en acuerdos de suministro. El valor de configuración de esta innovación es la tecnología y el proceso de manufactura. Las actividades clave se encuentran en el proceso y la tecnología. La red de aliados es basada en proveedores de materia prima, instituciones de agricultura, alianzas y distribuidores. La estructura de costos se centraliza en la tecnología. El modelo de ingresos es por las ventas a la industria petroquímica (ver Anexo 3).

Conclusiones

Esta tecnología se enfoca en su proceso, el cual por medio de materias primas orgánicas puede producir combustibles y no se tiene que depender de los combustibles fósiles. La obtención de las materias primas a nivel masivo se puede

ver afectada de acuerdo a la zona geográfica donde se cultiven, en donde si dicha materia prima si es de consumo por los habitantes de la región se encarece.

Para la obtención de bioetanol se tienen que hacer convenios con los productores para asegurar el abasto de materia prima.

La innovación radical que se plantea en este proceso puede presentar muchos intereses externos, por lo que se debe tener una estrategia de planeación que involucre a asociaciones de productores de materia prima, refinerías, empresas petroquímicas, etc.

Por lo anterior mencionado se cumplió con el objetivo de investigación del bioetanol, al conocer su proceso de producción.

BIODIESEL

El biodiesel se produce a partir de la combinación de aceite vegetal o grasa animal con un alcohol y un catalizador por medio de un proceso químico conocido como *transesterificación*.

Se puede extraer aceite para producir biodiesel de casi cualquier cultivo oleaginoso; a nivel mundial las fuentes más populares de biodiesel son, en Europa, la colza, y en el Brasil y los Estados Unidos de América, la soya. En los países tropicales y subtropicales se produce biodiesel a partir de aceite de palma, coco o jatrofa. En la producción de biodiesel también se utilizan pequeñas cantidades de grasa animal extraída del procesamiento del pescado y otros animales.

Comúnmente, del proceso de producción se derivan subproductos tales como la “torta” de frijoles aplastados (un tipo de pienso¹⁶⁴) y la glicerina. Como el biodiesel se puede producir a partir de una amplia gama de aceites, los combustibles resultantes exhiben una mayor variedad de propiedades físicas, como viscosidad y combustibilidad, que el etanol.

Análisis

La propuesta de valor del biodiesel es por medio de la producción de materias primas orgánicas y el producto. Los segmentos de clientes se encuentran en el sector petroquímico y automotriz (camiones de carga). Los canales de distribución son las gasolineras. Las relaciones con los clientes se establecen mediante acuerdos de suministro. El valor de configuración es basado en el proceso de manufactura y la tecnología. La red de aliados son los proveedores de materia prima, instituciones de agricultura, alianzas distribuidores. La estructura de costos es en la tecnología. El modelo de ingresos es por medio de las ventas a la industria petroquímica (ver Anexo 4).

Conclusiones

En el sector automotriz, los camiones de carga son los consumidores del biodiesel, este sector siempre ha tenido muchos gastos en su consumo de combustibles. El proceso de obtención de biodiesel es muy importante para poder reducir al consumidor.

¹⁶⁴pienso (*Del lat. pensum*) **1.** m. Porción de alimento seco que se da al ganado. *Diccionario de la Lengua Española Vigésima segunda edición.*

Este proceso innovador, para llevarse a cabo debe tener acuerdos con productores de la materia prima, empresas petroquímicas, empresa automotriz.

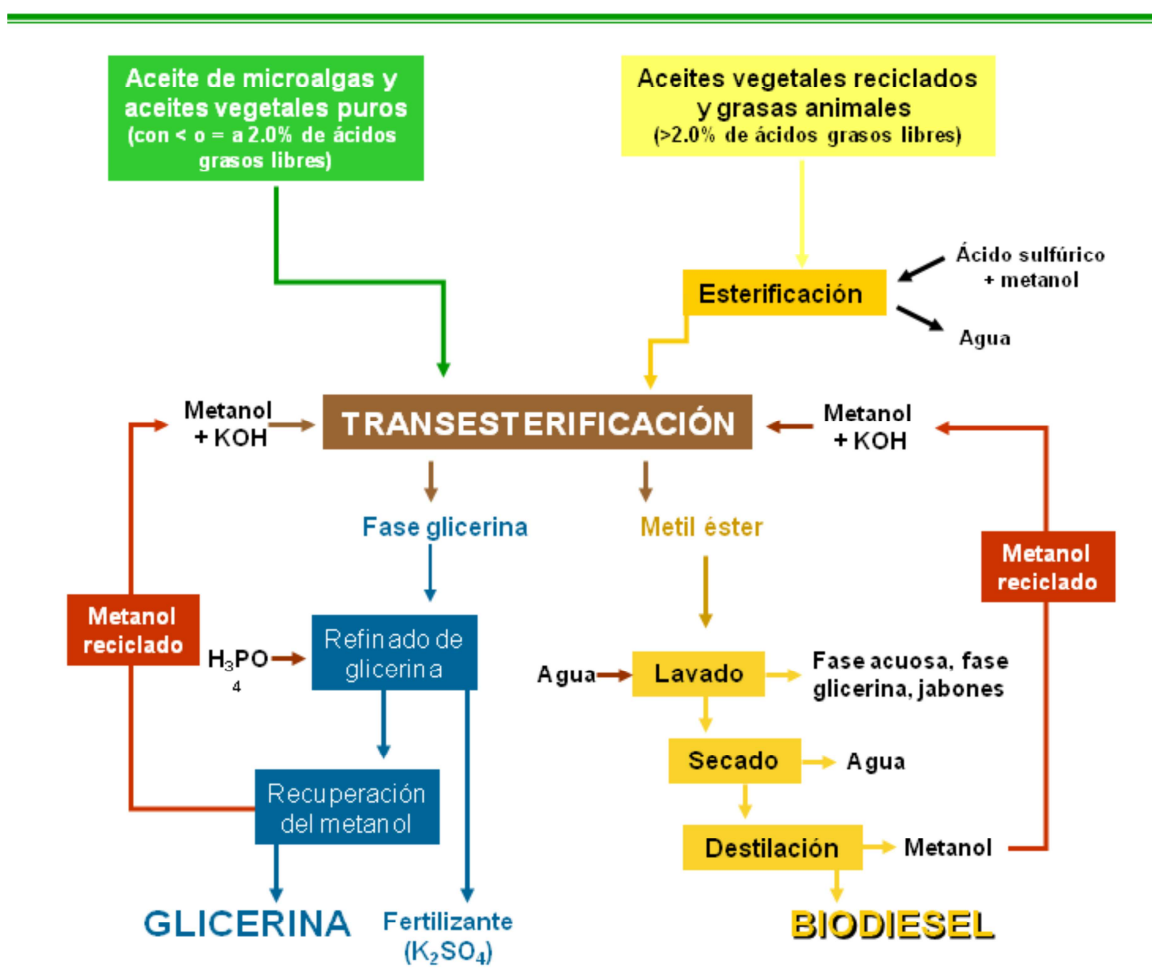
La estrategia principal es la planeación de la cadena de suministro para garantizar que el proceso se pueda llevar a cabo.

Por lo anterior mencionado se cumplió con el objetivo de investigación del biodiesel, al conocer su proceso de producción.

BIODIESEL A PARTIR DE ALGAS

Se ha reportado que diversos microorganismos tales como las levaduras y algunas bacterias, son capaces de sintetizar triglicéridos intracelulares, bajo ciertas condiciones de cultivo, hasta en un 80% de su peso seco utilizando diversas fuentes de carbono (azúcares, ácidos orgánicos, alcoholes y aceites entre otras) y diferentes subproductos y/o residuos industriales o agrícolas (suero de leche, hidrocarburos, aceites vegetales, melazas de caña de azúcar, salvado de trigo, desechos de frutas y verduras.) (Li et al., 2008a; Adamczak et al., 2009).

Figura 4.7 Diagrama de flujo para obtención de biodiesel



Fuente: Loera-Quezada y Olgún, 2010... Las microalgas oleaginosas como fuente de biodiesel: retos y oportunidades. Rev. Latinoam Biotecnol Amb Algal 1(1) p.96

El problema al utilizar este tipo de microorganismos, es el costo de producción, dado que requieren un alto consumo de oxígeno. En contraste, en las últimas décadas se ha destacado que las microalgas representan una alternativa más conveniente que cualquier otro tipo de organismo para la producción de triacilglicéridos y su conversión a biodiesel, ya que algunas especies oleaginosas, siendo organismos fotosintéticos, sólo requieren energía solar, agua, CO₂ y algunas sales para producir muy altos rendimientos de biomasa rica en lípidos (Li et al. 2008a). De hecho, son los organismos fotosintéticos más eficientes, absorben más CO₂ y liberan más O₂ que cualquier planta, crecen extremadamente rápido y llegan a acumular grandes cantidades de diversos productos. Algunas microalgas doblan su biomasa en 24 h y el tiempo de duplicación de biomasa durante la fase exponencial puede ser tan corto como 3.5 h (Chisti, 2007). De manera más específica, los beneficios que se obtienen al usar microalgas para la producción de biodiesel son:

a) Las microalgas tienen un rendimiento de aceite mucho mayor que cualquier cultivo convencional. Es de 10 a 20 veces mayor que el derivado del aceite de palma y de 200 a 400 veces mayor que el derivado del aceite de soya (Fig. 3).

b) Sólo este bioenergético tiene una verdadera huella ecológica pequeña, dado que requiere una superficie de 1-2 órdenes de magnitud menores en comparación a los cultivos convencionales o los árboles.

Requiere de 1.5 a 3.2 millones de hectáreas (M has) para satisfacer el 50% de las demandas de energéticos de transportación en U.S.A. (Chisti, 2007). En contraste, la soya, principal fuente de biodiesel en U.S.A. requiere de 330 a 450 M has para

un propósito similar. En México, se ha estimado que sólo se requiere el 1% de la superficie total del país, para cubrir el 100% de la demanda actual de diesel de petróleo (Garibay et al., 2009).

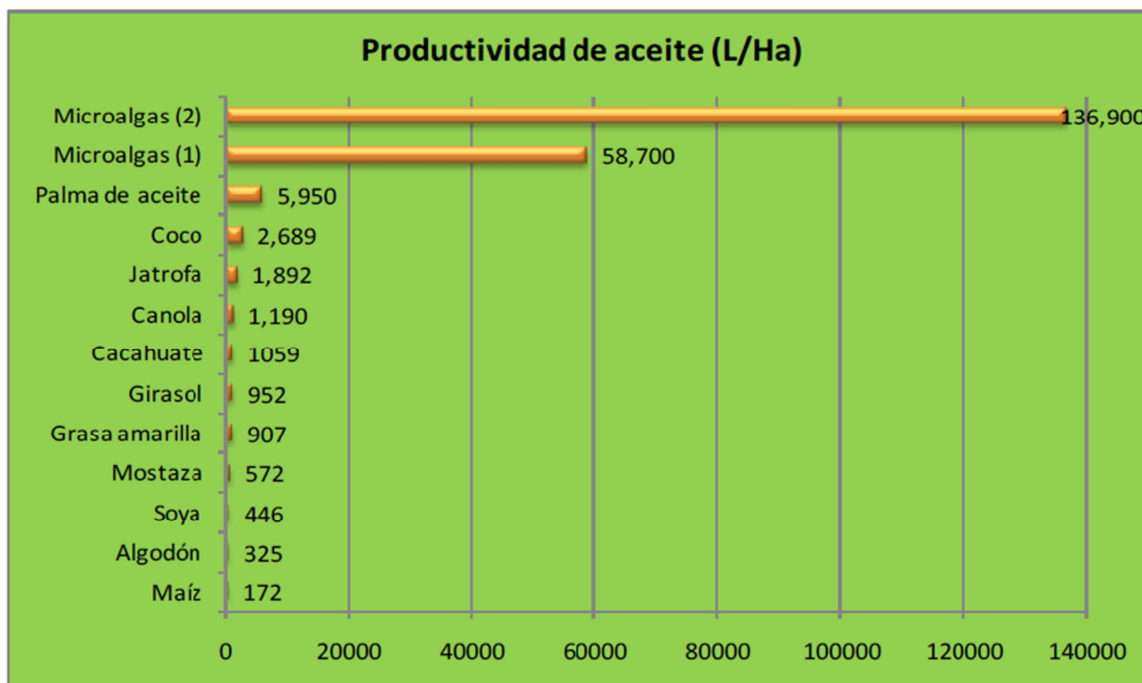
c) Con biodiesel de microalgas cultivadas en lagunas abiertas (LA), sólo se requieren 200,000 has para producir 1 cuadrillón de BTU (Sheehan et al., 1998). En contraste, se requieren aproximadamente 40 millones de has si se utiliza etanol derivado de maíz o 20 millones de has si se utiliza biodiesel derivado de frijol de soya.

d) Las microalgas oleaginosas pueden ser cultivadas en agua de mar o en agua salobre, disminuyendo así la presión sobre el agua dulce requerida para la producción de alimento. Algunas otras especies aisladas de agua dulce, pueden crecer en aguas residuales, también eliminando la competencia por el uso de agua para la agricultura.

e) Las microalgas son excelentes captadoras de CO₂. Por cada 100 ton de microalgas producidas, se consumen 183 ton de CO₂ (Chisti, 2007).

f) Con relación a la emisión de gases invernadero, es de los pocos bionergéticos con un valor negativo. Es decir, no se produce CO₂ durante el ciclo de vida de producción y el valor de este parámetro para microalgas (-183 kgCO₂/MJ) es el más negativo respecto a los otros bionergéticos con valores negativos (etanol a partir de pastos o de residuos celulósicos). En contraste, el diesel a partir de fuentes fósiles produce 83 kgCO₂/MJ y el etanol a partir de maíz produce 81-85 kgCO₂/MJ (Chisti, 2007).

Figura 4.8 Productividad de aceite de las microalgas en comparación con los cultivos convencionales



Fuente: Loera-Quezada y Olguín. 2010. Las microalgas oleaginosas como fuente de biodiesel: retos y oportunidades. Rev Latinoam Biotecnol Amb Algal 1(1) p.96

Algunos de los parámetros claves que afectan la factibilidad económica de la producción de biodiesel a partir de microalgas son: la productividad de la biomasa microalgal, el contenido celular de lípidos y sobre todo, la productividad de lípidos (especialmente los triacilglicéridos).¹⁶⁵

Este último parámetro determina el costo del proceso de cultivo, mientras que la concentración de la biomasa en el cultivo y el contenido celular de los lípidos, afectan significativamente el costo de los procesos de extracción y transformación. Por lo tanto, un proceso ideal debería permitir la producción de

¹⁶⁵ Loera-Quezada y Olguín, 2010.. Las microalgas oleaginosas como fuente de biodiesel: retos y oportunidades. Rev. Latinoam Biotecnol Amb Algal 1(1):91-116

lípidos a la más alta productividad celular, con el contenido más alto posible en las células (Li et al., 2008b).

Desafortunadamente esta situación ideal es muy difícil de encontrar en la práctica, dado que las células con alto contenido de lípidos son producidas bajo condiciones de estrés fisiológico, el cual está asociado a condiciones limitantes de nutrientes y por lo tanto, de baja productividad de biomasa y de lípidos.

La producción de biodiesel a partir de plantas tiene algunas limitaciones, como por ejemplo: a) está en conflicto con la utilización de aceites para alimento y b) su uso se ve limitado por las grandes extensiones de terreno necesarias para la producción de semillas oleaginosas. Además, para la producción de biodiesel sólo se emplea la semilla de la planta y el resto de la biomasa se desecha; además, los cultivos son dependientes de la estación del año y su ubicación geográfica (Adamczak et al., 2009).

Análisis

La propuesta de valor del biodiesel es por medio de la producción de materias primas orgánicas y el producto. Los segmentos de clientes son el sector petroquímico y automotriz (camiones de carga). Los canales de distribución se realizan en las gasolineras. Las relaciones con los clientes son los acuerdos de suministro. El valor de configuración es basado en el proceso de manufactura y la tecnología. La red de aliados son los proveedores de materia prima, instituciones de agricultura, alianzas distribuidores. La estructura de costos es en la tecnología.

El modelo de ingresos es por medio de las ventas a la industria petroquímica (ver Anexo 5).

Conclusiones

La producción de biodiesel a partir de algas es un proceso muy interesante debido a que si se planifica la producción de algas se puede asegurar el abasto de la materia prima para el proceso.

La producción de biodiesel a partir de plantas tiene algunas limitaciones, como por ejemplo: a) está en conflicto con la utilización de aceites para alimento y b) su uso se ve limitado por las grandes extensiones de terreno necesarias para la producción de semillas oleaginosas.

Es un proceso que es ecológico lo cual reduce emisiones de gases de efecto invernadero. La innovación en este proceso produce biodiesel por medio de algas, las cuales de acuerdo a su producción planificada dan grandes beneficios.

Por lo anterior mencionado se cumplió con el objetivo de investigación del biodiesel a partir de algas, al conocer su proceso de producción.

BIOTURBOSINA

Las más grandes compañías de fabricación de aviones, entre ellas Boeing y Airbus y la asociación internacional de líneas aéreas International Air Transport Association (IATA), decidieron jugar un doble papel: contribuir en la disminución de emisiones de gases efecto invernadero y asegurar la disponibilidad de combustible barato. Para ello se ha hecho un plan para agregar a la turbosina una

fracción creciente de bioturbosina. En México esto se trabajó en el “plan de vuelo para los biocombustibles sustentables”, convocado por ASA entre junio de 2010 y marzo de 2011. La bioturbosina debe reducir la emisión de GEI en más 50% en su ciclo de vida, con respecto a la turbosina. También se espera que, gracias a la tecnología, en el tiempo baje el costo de la bioturbosina mientras, por escasez, suba el del petróleo (Herrera y Morgan, 2010; García, 2010). De esta manera, a nivel mundial estas compañías han establecido que para 2015 se debe adicionar 1% de bioturbosina a la turbosina, para 2017; 10%, para 2020; 15% y así sucesivamente hasta cambiar al menos 50% del origen del combustible aéreo para 2050. En México se vende el 2% del combustible aéreo del mundo. Estos significan una demanda inicial de 40 millones de litros de bioturbosina para 2015 y de unos 700 millones de litros para 2020. El grupo encargado de la promoción del biocombustible aéreo a nivel mundial (Mesa Redonda sobre Biocombustibles Sostenibles, con sede en la Escuela Federal Politécnica de Lausana, Suiza) estableció 12 principios que deben cumplirse para ser aceptados como proveedores de aceites para bioturbosina. Estos tienen que ver con sustentabilidad ecológica y equidad social. En la ponencia se analizan las condiciones de México para responder a esta primera demanda real de biocombustibles, así como sus probables efectos.

Análisis

La propuesta de valor de la bioturbosina es la producción de ella mediante materias primas orgánicas y el producto. Los segmentos de los clientes son de los sectores petroquímicos y aeronáuticos. Los canales de distribución son

distribuidores. Las relaciones con los clientes se basan en los acuerdos de suministro. El valor de configuración se realiza en la tecnología, proceso. La red de aliados son proveedores de materia prima, instituciones de agricultura, alianzas, distribuidores. La estructura de costos es en la tecnología. El modelo de ingresos es realizado en las ventas a la industria petroquímica (ver Anexo 6).

Conclusiones

El proceso para obtener bioturbosina mediante materias primas orgánicas da grandes ventajas en la utilización de este combustible, debido a que la emisión de GEI es más 50% en su ciclo de vida, con respecto a la turbosina. Muchas aerolíneas comerciales han empezado a utilizar este combustible y no han tenido problemas en el desempeño de sus vuelos.

La estrategia principal para la implementación de este proceso es tener alianzas estratégicas con las líneas comerciales de aviación para que utilicen este tipo de combustible.

Por lo anterior mencionado se cumplió con el objetivo de investigación de la bioturbosina al conocer su proceso de producción.

VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS.

EL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA AVANZADO.

Aunque el motor de combustión interna (Internal Combustion Engine (ICE)¹⁶⁶) fue un invento del siglo XIX, su rendimiento aún tiene un notable potencial de mejora. Dada la correlación existente entre las emisiones de gases de efecto invernadero y el ahorro de combustible, la inversión en tecnologías avanzadas de ICE que mejoren la eficiencia, como la inyección directa de gasolina de nueva generación, puede tener una gran repercusión por la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Mejor aún: conseguir más kilómetros por litro en los vehículos convencionales reduce las emisiones de carbono y aumenta la seguridad energética en la misma medida en la que los defensores de los vehículos eléctricos confían en que lo hagan sus vehículos, pero en menos tiempo y con un costo significativamente inferior. Los motores de combustión interna avanzados cumplen los cuatro criterios de las tecnologías de combustibles disruptivas: son fácilmente escalables, pueden ofrecer una reducción considerable de los gases de efecto invernadero, son rentables y probablemente serán introducidos en los próximos cinco años.

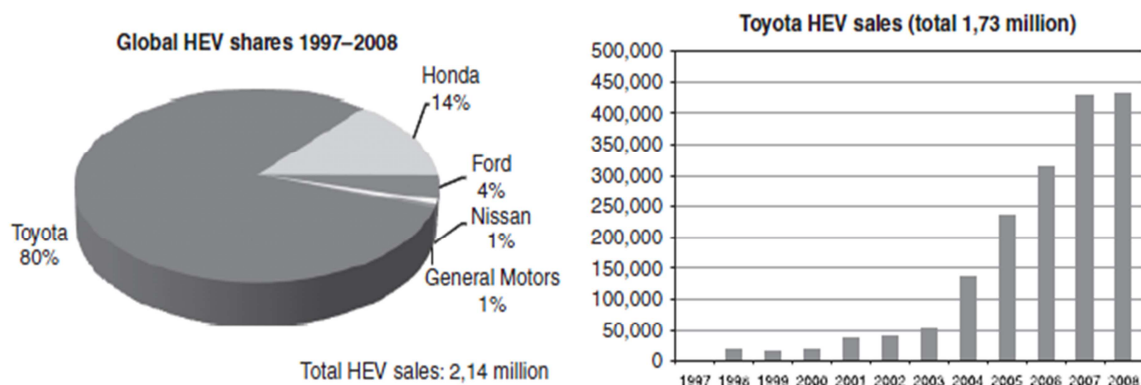
El posible cambio de paradigma en la tecnología del motor de combustión interna a propulsión eléctrica a través de los vehículos eléctricos híbridos (HEV) ha sido abordado por la mayoría de los fabricantes de automóviles, y ha producido resultados muy diferentes.

¹⁶⁶ ICE (Internal Combustion Engine) Motor de Combustión Interna.

TOYOTA PRIUS

Toyota ha vendido aproximadamente el 80% de vehículos eléctricos híbridos (HEV) en el mundo, que corresponde a más de 1,7 millones de vehículos (ver figura 4.9).

Figura 4.9 Mercado de vehículos eléctricos híbridos



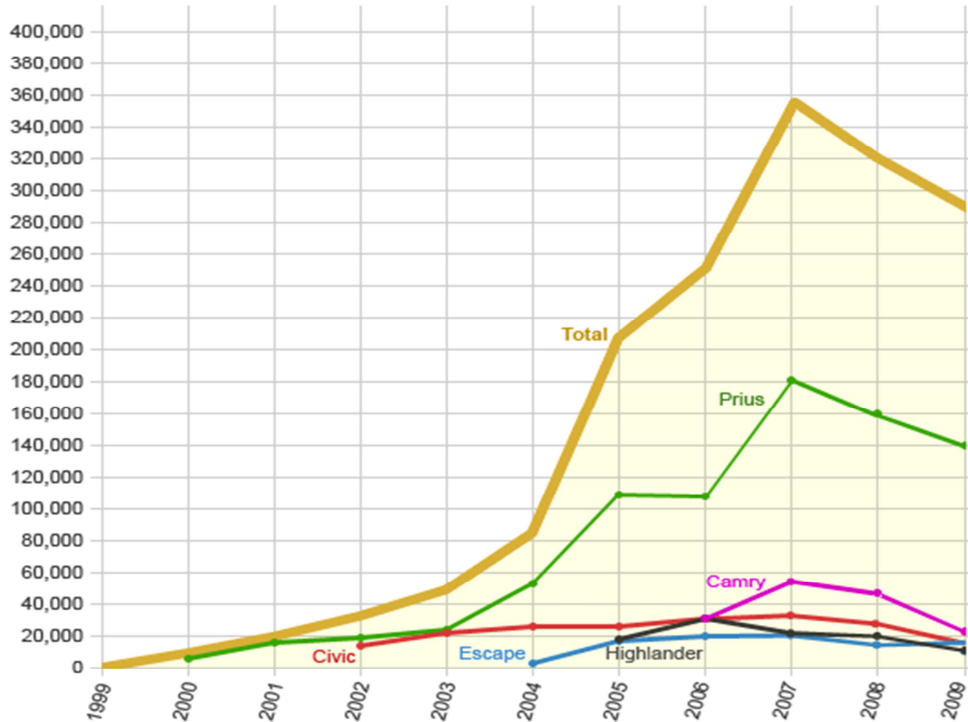
Hybrid electric vehicle (HEV) market shares and Toyota's HEV volume development. Compiled by the authors based on data from Honda (2009), Hybrid Market Dashboard (2007, 2008, 2009), Kalhammer et al. (2007) and Toyota (2009).

Fuente: Pohl Hans & Elmquist Maria (2010) "Radical innovation in a small firm: a hybrid electric vehicle development project at Volvo Cars" R&D Management 40, 4 pp.372-382

El Toyota Prius tiene el 50% del mercado de vehículos híbridos en Estados Unidos.

En los últimos años Toyota destaca sobre todo en el mercado estadounidense, donde el auge de los vehículos ecológicos está siendo capitalizado por su gama Prius. Según datos publicados por The New York Times, Toyota ha conseguido vender 400,000 unidades de Prius en Estados Unidos, país que tradicionalmente tiene vehículos grandes y contaminantes.

Figura 4.10 Ventas de Toyota Prius en Estados Unidos



Fuente: December 2009 Hybrid Market Dashboard disponible en <http://www.hybridcars.com/market-dashboard.html>

La innovación en Toyota tiene un fuerte vínculo con la cultura corporativa y con los principios de actuación de los empleados que visibilizan el camino de TOYOTA (“Toyota Way”), entre otros, podemos mencionar los siguientes:

1. La base de la gestión tiene que estar en el largo plazo incluso a expensas de los objetivos financieros de corto plazo.
2. Hay que crear un proceso de flujo continuo para aflorar problemas a la superficie.
3. Hay que evitar la sobreproducción (stocks).

4. Hay que equilibrar la carga de trabajo.
5. Hay que construir una cultura que pueda detener la producción para identificar los problemas.
6. Las tareas estandarizadas son la base de la mejora continua.
7. Los controles visuales son importantes para identificar problemas que puedan estar ocultos.
8. La tecnología probada debe estar al servicio de la gente y de los procesos.
9. Desarrolla líderes que comprendan el trabajo, vivan la filosofía de la empresa y tengan capacidad de enseñanza y de desarrollo de otros empleados.
10. Respeta la red de socios y proveedores ayudándoles, también, a mejorar.
11. Toma las decisiones por consenso lentamente considerando todas las opciones pero una vez tomada hay que ejecutarlas con rapidez.¹⁶⁷

¹⁶⁷Wolters Kluwer. “¿CUÁLES SON LAS COMPAÑÍAS LÍDERES EN INNOVACIÓN Y EN RSE EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y EN ESPAÑA?” Disponible en: http://empresas.wke.es/MK/pdf/Extracto_innovacion_y_responsabilidad_social.pdf, consultado el 20 de junio de 2013.

Análisis

La propuesta de valor que tiene el vehículo híbrido es el ahorro de combustibles, no contamina. El segmento de clientes es el sector automotriz. Los canales de distribución son distribuidores y agencias de autos. Las relaciones con los clientes se realizan con proveedores eléctricos. El valor de configuración es la tecnología. Las actividades claves se basan en la tecnología. La red de aliados se realiza con alianzas y distribuidores. La estructura de costos es en la tecnología y la ingeniería. El modelo de ingresos es por las ventas de los vehículos (ver Anexo 7).

Conclusiones

Se cumplió el objetivo de investigación al conocer la implementación en el mercado del vehículo eléctrico híbrido (Toyota Prius).

Dentro de las ventajas que presentan los vehículos eléctricos híbridos encontramos: emisión de 80% menos contaminantes de los vehículos convencionales, mejor rendimiento en relación al consumo por galón, mejor funcionamiento para recorridos cortos o urbanos, a diferencia de un vehículo eléctrico, este no necesita ser conectado por cable, ya que su forma de abastecimiento es cargar combustible para el motor a combustión, el cual en funcionamiento carga la batería para el funcionamiento en modo eléctrico. (El abastecimiento de combustible es menor a lo usual). En caso de quedarse sin combustible puede pasar al modo eléctrico, y en el caso de quedarse con batería puede pasar al modo combustible.

Dentro de las desventajas que presentan los vehículos eléctricos híbridos encontramos: Su precio aun es elevado, no se encuentran muchos talleres con la capacidad de poder dar mantenimiento a este tipo de vehículo, su peso es mayor a un auto convencional de similares dimensiones, la vida útil de su batería es menor a la de un vehículo convencional y resulta difícil poder conseguir repuestos para este tipo de vehículos, por lo cual, estos son costosos.

El vehículo eléctrico híbrido Toyota Prius ha tenido una gran aceptación en el mercado, su implementación ha sido favorable debido a varios factores: ahorro de consumo de combustibles, es ecológico, su tecnología es de vanguardia, costo accesible al público La compañía Toyota se ha destacado por ser líder a nivel mundial en innovación, implementa una cultura organizacional con principios sólidos entre sus empleados, centros de investigación, unidades de negocios, modelos de negocios, estrategias corporativas, servicio al cliente, administración total de calidad, entre otros.

CÁMARA DIGITAL

El nuevo siglo trae consigo, entre otras cosas, la revolución de la fotografía digital. Pero debió pasar muchos años antes de que fuese tan sencillo, como ahora, tomar una fotografía y enviarla en instantes a cualquier parte del mundo a través del correo electrónico. Para entrar en clima, comencemos por un breve repaso acerca de la historia de la fotografía.

En el siglo XV, Leonardo da Vinci describió entre sus notas el proceso de funcionamiento de una cámara oscura. Por entonces se descubrió la forma de proyectar una imagen, pero aún se presentaba el problema de fijarla sobre un soporte, ya fuese el papel o la pantalla del monitor. Transcurrieron algunos siglos más para que el proceso óptico se uniera al proceso químico que producía la impresión. Corría el año 1827 cuando el francés Joseph N. Niépce obtuvo la primera fotografía permanente. ¿Cómo fue eso? Su objetivo era imprimir en papel la vista que tenía desde su estudio. Y luego de errados intentos, alcanzó finalmente a imprimir la imagen sobre una placa de metal. Claro, esto le demoró ocho horas de exposición.¹⁶⁸

Fue entonces cuando se asoció a un reconocido pintor de la época, Jacques Louis Daguerre, quien inventó un procedimiento para obtener fotografías en placas de cobre. La novedosa técnica representó un enorme avance, aunque una sola exposición aún demoraba demasiado tiempo: entre 25 y 30 minutos. Por supuesto, esto imposibilitaba la toma de motivos en movimiento. Además, el método tenía serios problemas para obtener nuevas copias del original. Fue William Henry

¹⁶⁸ Fotografía Digital. “La Cámara Digital”. Disponible en: <http://img.redusers.com/imagenes/libros/lpcu062/capitulogratis.pdf>, consultado el 21 de junio de 2013.

Talbot quien, en 1841, superó este problema a través de un sistema mediante el cual era posible obtener negativos de la imagen fotografiada, que luego se pasaban a positivos sobre las copias en papel. Este revolucionario sistema se denominó **calotipo**. El tiempo de exposición fue reducido, además, a solo un minuto. Fue a partir de entonces cuando se inició la era de los retratos fotográficos. Y el tiempo de exposición se redujo aún más en 1851, con el proceso denominado **colodión**, que introdujo una placa de cristal en el proceso para mejorar la calidad y definición de las fotografías.

El proceso de revelado comenzaba, entonces a ser semejante al método químico utilizado en la actualidad para obtener las fotografías de un negativo.

Sería el año 1860 el que vería nacer las primeras cámaras compactas, las cuales introducían un novedoso sistema de iluminación artificial: el flash. Y también el año en que James Clerk Maxwell descubriría la forma de realizar una fotografía a color empleando la película blanco y negro y un filtro con los tres colores básicos: rojo, verde y azul. Este sistema se hizo masivo en 1888 ni más ni menos que en Estados Unidos por George Eastman, quien patentó un equipo muy sencillo de utilizar denominado “Kodak”, por el sonido que emitía al tomar la fotografía. Luego se convertiría en una reconocida marca. La exposición necesaria era de solo una fracción de segundos. El producto acaparó el mercado por su reducido valor.

Durante el inicio del siglo XX, las películas introdujeron el color (en 1936 vemos la llegada de la primera película color). El resto de los cambios se introdujeron luego, en 1960 a través de la electrónica, que permitió determinar a la

cámara, el tiempo de exposición de una fotografía, controlar la abertura del diafragma y la velocidad de disparo. Y en 1970, cuando apareció el sistema de enfoque automático.

Desde entonces encontramos en el mercado tres tipos de cámaras muy diferentes: la cámara réflex, de uso profesional, que permite definir prácticamente todos los parámetros de toma de la imagen; la cámara compacta, práctica para tomar fotografías familiares o entre amigos en eventos y vacaciones; y la cámara instantánea Polaroid, que cuenta con una funcionalidad extra, la posibilidad de revelar la fotografía al instante de haberla tomado. Y desde ahí, al último paso de la fotografía que llevó, durante la década del 90, al surgimiento de la cámara digital.¹⁶⁹

La tecnología de cámara digital está directamente relacionada con y evolucionado de la misma tecnología que registran las imágenes de televisión. En 1951, la grabadora de vídeo la primera cinta (VTR) capturó imágenes en directo desde las cámaras de televisión mediante la conversión de la información en impulsos eléctricos (digital) y guardar la información en cinta magnética. Bing Crosby laboratorios (el equipo de investigación financiado por Crosby y encabezada por el ingeniero John Mullin) creó el primer VTR temprana y en 1956, se perfeccionó la tecnología de VTR (el VR1000 inventado por Charles P. Ginsburg y la Corporación Ampex) y de uso común por los industriales de la

¹⁶⁹ Ídem.

televisión. Tanto la televisión / vídeo y cámaras digitales utilizan un CCD (Charged Coupled Device) para detectar la luz y la intensidad de color.¹⁷⁰

Análisis

La propuesta de valor de la cámara digital consta en la facilidad de guardar y compartir fotografías. El segmento de clientes es público en general. Los canales de distribución son distribuidores. La relación con los clientes son proveedores eléctricos. El valor de configuración es la tecnología. Las actividades claves se centran en la tecnología. Las actividades claves de la cámara digital son la tecnología que emplea. La red de aliados es realizada con las alianzas y distribuidores. La estructura de costos se basa en la tecnología. El modelo de ingresos es por medio de las ventas del producto (ver Anexo 8).

Conclusiones

La evolución de la cámara digital ha realizado un cambio tecnológico radical, debido a que a la tecnología se ha adicionado en varios dispositivos como son los celulares, Ipods, Ipads, dispositivos, etc. La manera de poder manejar las fotografías de manera electrónica ha dejado atrás los negativos, es más fácil compartir fotos y almacenarlas en dispositivos electrónicos.

La estrategia principal de esta tecnología es el manejo más accesible de las fotografías lo que ha revolucionado el manejo de esta tecnología.

Por lo antes mencionado se cumplió el objetivo de investigación de la cámara digital al identificar su evolución.

¹⁷⁰ Kremax. "Las cámaras digitales". Disponible en: http://kremaxpro.blogspot.mx/2012_01_01_archive.html, consultado el 20 de junio de 2013.

BOMBA DE INSULINA

Las bombas de insulina son la herramienta más efectiva para controlar la diabetes porque, al liberar un flujo continuo de insulina al cuerpo, imitan muy bien la función del páncreas.¹⁷¹

Antes de las bombas de insulina, las partes implicadas en el cuidado de la diabetes, el paciente y el médico solían abogar por el uso de varias inyecciones diarias en lugar de la bomba. Los pacientes se encontraban con multitud de problemas técnicos: las bombas eran complicadas, inducían a confusión y causaban molestias en el punto de inyección. A los médicos las bombas les parecían demasiado complicadas para que los pacientes las utilizasen bien.

El Dr. Arnold Cádiz de los Ángeles, California, desarrolló la primera bomba de insulina a principios de 1960. Se colocaba en la espalda y tenía aproximadamente el tamaño de una mochila de marino. Estudios clínicos rigurosos probaron a la ISCI (Infusión Subcutánea Continua de Insulina) a finales de los 70. Y al principio de los 80 la ISCI se consideró como una alternativa posible de administración de insulina para pacientes con diabetes tipo I.

El modelo “Autosyringe” también conocido como “Gran Bloque Azul” fue la primera bomba comercial. Desde su introducción en 1978, hubo entusiasmo en la comunidad médica y algunas compañías comenzaron a promover el desarrollo de bombas de insulina. Sin embargo, muchas de esas bombas no tenían los controles necesarios para asegurar la administración de insulina de modo seguro.

¹⁷¹ BBVA (2010), Innovación Perspectivas para el siglo XXI. Disponible en: http://www.bbvaopenmind.com/static/pdf/Libro_Innovacion_esp.pdf p.236.

No eran muy fáciles, y algunos modelos hasta necesitaban el uso de un destornillador para el ajuste de la dosis. Además la idea de usar una bomba grande y pesada y estar conectado a una máquina que hacía comprensible la resistencia entre algunos pacientes.¹⁷²

Análisis

La propuesta de valor de la bomba de insulina es el control de administración de insulina en pacientes diabéticos. Los segmentos de clientes son para pacientes con diabetes. Los canales de distribución son médicos y farmacias. Las relaciones con los clientes son las alianzas realizadas entre las Industrias Farmacéuticas. El valor de configuración se basa en la tecnología. Las actividades clave es la administración de la insulina de acuerdo a las necesidades de cada paciente. La red de aliados es con empresas farmacéuticas y distribuidores de dispositivos médicos. La estructura de costos se centra en I+D. El modelo de ingresos es por medio de las ventas del producto (ver Anexo 9).

¹⁷² González, Ana. “Bombas Insulina”. Disponible en: <http://www.clinidiabet.com/es/infodiabetes/bombas/35.htm> consultado el 21 de junio de 2013.

Conclusiones

Una década después que la Infusión Subcutánea Continua de Insulina confirmó los beneficios de la terapia intensiva de insulina en alcanzar controles de glucosa estrictos, el uso de la ISCI continua incrementándose. Un estimado sugiere que más del 40% de las personas con diabetes tipo I eventualmente usará ISCI. La ISCI ha sido efectiva para tratar diabetes I en pacientes, decrece la frecuencia y severidad de eventos hipoglucémicos y favorece la libertad y flexibilidad en el estilo de vida. No sorprende, que más especialistas en diabetes tipo I prefieren el uso de la bomba de insulina para ellos mismos.

La participación y motivación por parte de los pacientes en monitorear la glucosa y el uso apropiado de la bomba, puede ayudar grandemente al minimizar cualquier riesgo.

Entre las ventajas que tiene el utilizar la bomba de insulina destacan: menos inyecciones de insulina, mayor precisión a la hora de administrar la cantidad de insulina que necesita el cuerpo, lo cual significa que tendrán menos altas y bajas en los niveles de glucosa en la sangre, el control de la diabetes es más sencillo, ya que si por algún motivo la glucosa del paciente está alta o tiene ganas de comer algo, puede simplemente oprimir un botón para que la bomba proporcione la cantidad de insulina que necesitas.

El uso de la bomba de insulina ha demostrado que mejora los resultados del examen A1C (prueba encargada de medir los niveles de glucosa en la sangre) durante un periodo de tiempo determinado (aproximadamente los dos meses previos).

En general, el uso de la bomba de insulina puede mejorar la calidad de vida del paciente.

Por lo mencionado anteriormente se cumplió el objetivo de investigación de conocer los beneficios de la administración de la insulina mediante la bomba de insulina.

IMPRESORAS EN 3D

La impresión en tres dimensiones representa una revolución que está transformando los lineamientos de producción y consumo en distintos sectores industriales. Posibilita el diseño y manufactura de prototipos, prótesis, réplicas de arte, modelos a escala y refacciones, entre otros.

Una impresora 3D es una máquina capaz de realizar "impresiones" de diseños en 3D, creando piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño hecho por ordenador. Surgen con la idea de convertir archivos CAD (Diseño asistido por computadora)¹⁷³ en prototipos reales. En la actualidad son utilizados para la matricería o la prefabricación de piezas o componentes, en sectores como la arquitectura y el diseño industrial. El sector en el que este tipo de herramientas resulta más común es el de las prótesis médicas, donde resultan ideales dada la facilidad para adaptar cada pieza fabricada a las características exactas de cada paciente.

Los modelos comerciales son actualmente de dos tipos:

- ❖ de compactación, en las que una masa de polvo se compacta por estratos.
- ❖ de adición, o de inyección de polímeros, en las que el propio material se añade por capas.

Según el método empleado para la compactación del polvo, se pueden clasificar en:

¹⁷³ El diseño asistido por computadora, más conocido por sus siglas inglesas CAD (computer-aided design), es el uso de un amplio rango de herramientas computacionales que asisten a ingenieros, arquitectos y diseñadores.

- ❖ Impresoras 3D de tinta: utilizan una tinta aglomerante para compactar el polvo. El uso de una tinta permite la impresión en diferentes colores.
- ❖ Impresoras 3D láser: un láser transfiere energía al polvo haciendo que se polimerice. Después se sumerge en un líquido que hace que las zonas polimerizadas se solidifiquen.

Una vez impresas todas las capas sólo hay que sacar la pieza. Con ayuda de un aspirador se retira el polvo sobrante, que se reutilizará en futuras impresiones.

Análisis

La propuesta de valor de las impresoras de 3D es la impresión de prototipos, piezas de arquitectura, ingeniería, diseño, etc. Los segmentos de clientes son la industria automotriz, arquitectura, ingeniería, diseños industriales, etc. Los canales de distribución son distribuidores especializados. La relación con los clientes es personalizada de acuerdo a las necesidades, en donde el valor de configuración se enfoca en el proceso y la tecnología. Las actividades clave son la elaboración de piezas y prototipos específicos. La red de aliados se puede dar entre firmas de ingeniería. La estructura de costos se enfoca en I+D y su modelo de ingresos son los distribuidores de impresoras (ver Anexo 10).

Conclusiones

Las impresoras de 3D han sido una tecnología que ha traído grandes beneficios como la elaboración de prototipos para varios sectores industriales, ahorrando mucho dinero en el diseño y la fabricación. La innovación de esta tecnología ha

tenido alto impacto, por lo que el mercado ha ido creciendo con las diferentes características técnicas que presenta cada impresora.

La estrategia principal para la introducción de esta innovación es el impacto en la creación de los diseños que se utilizan en ingeniería, arquitectura, diseño etc.

Muchas empresas se ven ampliamente favorecidas, ya que al poder imprimir en las impresoras 3D, simplemente realizan el molde en un archivo y el dispositivo tecnológico los imprime. A los diseñadores industriales esto es otra gran ventaja porque al crear un objeto industrial, lo pueden ver en un prototipo de plástico.

Probablemente las empresas en vez de tener un sistema de automatización de procesos para llevar a cabo un producto comercial, pondrán en juego las impresoras en 3D para reducir los costos en cuanto a maquinarias, y para que los productos no tengan errores en cuanto a diseño ya que los podrán corregir con una computadora.

Por lo mencionado anteriormente se cumplió el objetivo de investigación de conocer los beneficios de la aplicación de las impresoras 3D.

CONCLUSIONES

En este capítulo se analizaron los casos de innovación disruptiva seleccionados. Los cuales se dividieron en áreas de: Nanotecnología, Biotecnología, Biocombustibles, Eléctrica, Salud y Tecnología.

Realizando un análisis comparativo de todos los casos estudiados podemos resumir lo siguiente:

La principal propuesta de valor se concentra en el producto, proceso o servicio disruptivo, el servicio de clientes es de acuerdo al sector. Los canales de distribución se realizan por medio de alianzas, asociados y distribuidores. La relación con los clientes son personalizadas de acuerdo a las necesidades, en donde el valor de configuración se enfoca principalmente entre la I+D y la tecnología. Las actividades claves son la I+D, tecnología, modelos de negocios, propiedad intelectual (patentes) y unidades de negocio. La red de aliados se pueda dar por medio de alianzas estratégicas, socios, asociaciones y distribuidores. La estructura de costos principalmente se centra la I+D, tecnología y modelos de negocios. El modelo de ingresos en general es por medio de las ventas (ver tabla 4.2).

Tabla 4.2 Resumen de los casos analizados

Resumen de casos analizados	
Propuesta de Valor	Producto, proceso o servicio disruptivo
Segmentos de Clientes	Clientes específicos de acuerdo al sector del producto, proceso o servicio disruptivo
Canales de Distribución	Alianzas, asociados, distribuidores
Relaciones con los clientes	Personalizadas de acuerdo a sus necesidades
Valor de Configuración	I+D, tecnología
Actividades Clave	I+D, tecnología, modelos de negocios, propiedad intelectual (patentes), unidades de negocio
Red de Aliados	Alianzas estratégicas, socios, asociaciones, distribuidores
Estructura de costos	I+D, tecnología, unidades de negocio
Modelos de Ingresos	Ventas

Las estrategias empleadas por las empresas para implementar los productos, procesos o servicios disruptivos no siempre se planean. Aunque las empresas cuentan con unidades de negocios especializadas, centros de investigación, cada innovación disruptiva es diferente y se gestiona de acuerdo a las características de cada producto, proceso o servicio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al presente trabajo de investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

El objetivo general propuesto se cumplió debido a que fue posible analizar las estrategias utilizadas en las empresas para la implementación de un producto, proceso y/o servicio disruptivo, para cumplir con el objetivo se investigaron casos y analizaron casos concretos de las áreas de nanotecnología, biotecnología, biocombustibles, eléctrica, salud y tecnología. En donde con una base objetiva se realizó un análisis de las estrategias que utilizan.

En relación a los objetivos específicos:

Se identificaron y analizaron innovaciones disruptivas o innovaciones radicales presentadas por los autores líderes en el tema, se establece que las empresas enfrentan un mundo cambiante de la tecnología día a día, el cual requiere ser analizado desde diferentes perspectivas (procesos, modelos de negocio, producto, servicio, valor agregado, impacto en el mercado).

Se realizó un análisis de las estrategias que utilizan actualmente las empresas, para que la introducción de productos, procesos y/o servicios disruptivos en el mercado, en donde encontramos que las empresas no siempre tienen estrategias establecidas para este tipo de innovaciones, sino que van

creando conforme al desarrollo que se genera de ellas debido a que se tratan de manera exclusiva de acuerdo al producto, proceso, modelo de negocio creado. Cuando las empresas tienen estrategias para este tipo de innovaciones motivan a la cultura organizacional de la empresa a crearlas, implementan la gestión de la tecnología de acuerdo a las características que presenta cada una de ellas y tienen una visión de futuro y crear un nuevo mercado.

Se definieron las actividades que necesitan las empresas para la implementación de un producto, proceso y/o servicio disruptivo, en base a actividades claves realizadas por las empresas que han tenido este tipo de innovaciones.

Al realizar la presente investigación se cuenta con un estudio de información actualizada y confiable para que las empresas realicen estrategias en innovaciones disruptivas o radicales.

De acuerdo al análisis de estrategias utilizadas por las empresas para las innovaciones disruptivas en el presente trabajo de investigación se confirma que la validez de las hipótesis planteadas:

- ❖ Las innovaciones disruptivas pueden impulsar la competitividad empresarial, mediante estrategias relativamente simples y directas para crear un nuevo mercado.
- ❖ Las empresas aunque no estén incentivadas económicamente a invertir, pueden crear una unidad de negocio independiente que identifique las condiciones en las que puede desarrollarse una innovación disruptiva.

Si una empresa fomenta una idea potencialmente disruptiva no sólo se enfrenta, con frecuencia a tremendos problemas para conseguir apoyos financieros internos y externos, sino que tiene que superar los obstáculos para que sea aceptada en el mercado.

Las innovaciones disruptivas pueden impulsar la competitividad empresarial cuando en las empresas exista una cultura organizacional que apoye y comprenda las innovaciones, cuente con personas que generen ideas nuevas, existan laboratorios y centros de investigación.

Las empresas, aunque no estén incentivadas económicamente a invertir en soluciones disruptivas, pueden crear una unidad de negocio independiente (con costos adaptados a márgenes bajos) que identifiquen las condiciones en las que puede desarrollarse una innovación disruptiva, ya sea en el segmento inferior del mercado o creando nuevos mercados para satisfacer nuevas necesidades de los consumidores.

Las empresas establecidas y líderes del mercado no siempre fracasan frente a las innovaciones disruptivas.

Con todo esto, otras veces sobreviven y prosperan entre otras razones, debido a sus recursos preexistentes (inversión, capacidades técnicas y accesibilidad a través de activos complementarios). Estos recursos pueden conservar su valor a través del tiempo.

Además, si las empresas están dispuestas a adquirir nuevas capacidades extendiendo su estrategia hacia la creación de nuevos productos o servicios,

flexibilizando la organización y mercados para asumir el riesgo inherente, las empresas también pueden sobrevivir en la nueva situación.

La noción de las innovaciones disruptivas, de sus mecanismos y de sus consecuencias para las empresas y para la industria, se ha caracterizado por el impacto que ha tenido en el crecimiento total del mercado.

La falta de conocimiento acerca del comportamiento de los negocios disruptivos ha llevado a los directivos de las empresas que no los vean como oportunidades. Por ello, las empresas dominantes deben aprender a reconocer esas oportunidades y a desarrollar una postura defensiva en respuesta a las innovaciones disruptivas.

Las empresas tienen que adaptar un modelo de negocio con innovaciones disruptivas que generen consumo donde antes no existía. Esto es por lo cual los países en vías de desarrollo son a menudo mejores mercados para hacer crecer los nuevos negocios. El consumo en estos mercados potenciales se crea sin grandes dificultades, a diferencia de los que si tendrían en mercados consolidados. Esto se debe a que los productos o servicios van dirigidos a determinado tipo de cliente, que no busca necesariamente un producto con todas las prestaciones, basta que cumpla con las expectativas.

Las innovaciones disruptivas no suelen emerger dando de inmediato a los usuarios un óptimo grado de eficiencia en la satisfacción de sus necesidades, sino que este se alcanza progresivamente, a medida que va enriqueciéndose la curva de experiencia de las empresas pioneras.

La aportación principal del presente trabajo de investigación es la elaboración de un modelo de evaluación de las estrategias empleadas por las empresas para la implementación de innovaciones disruptivas, mediante estudios de casos que nos permita visualizar la problemática que se enfrentan las empresas al introducir un producto, servicios o procesos disruptivos en el mercado y empresa.

RECOMENDACIONES

Por las conclusiones anteriores se recomienda:

- ❖ Crear unidades independientes a la empresa que gestionen únicamente las innovaciones disruptivas.
- ❖ Impulsar la creatividad.
- ❖ Tener una cultura organizacional en donde todos conozcan la importancia de la innovación.
- ❖ Contar con buenas prácticas de gerencia, dado que la estrategia de un modelo de negocio disruptivo no puede comprobarse por adelantado, se requiere que en el análisis de las necesidades del producto, proceso o servicio disruptivo incluyan las condiciones no habituales en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo Borrego, Adolfo, Linares Barrantes, Carolina (2008) El proceso de innovación dentro del diseño estratégico de las organizaciones. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial Vol. 11(2): pp. 33-44

Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información, Gobierno de Canarias, *Innovación y Competitividad Empresarial*, Modulo Informativo, Programa Bonos Tecnológicos. Disponible en: <http://bonos.itccanarias.org/descargas/ficheros/Modulo%20Informativo%20Innovacion.pdf> consultado el 17 de diciembre de 2008.

AMGEN, Biotecnología. Disponible en: http://www.amgen.es/doc3.php?op=profesionales_medicos2&ap=biotecnologia&sub=bio1 consultado el 20 de mayo de 2011.

Badia Llach Xavier y Polanco Sánchez Carlos. Medicamentos Biotecnológicos: 4 Evaluación económica de medicamentos biotecnológicos: retos y oportunidades Health Economics and Outcomes Research, IMS Health pop 352-357. Disponible en: http://www.economiadelasalud.com/ediciones/66/08_pdf/evaluacioneconomica.pdf consultado el 18 de marzo de 2011.

BBVA (2010), *Innovación Perspectivas para el siglo XXI*. Disponible en: http://www.bbvaopenmind.com/static/pdf/Libro_Innovacion_esp.pdf consultado el 15 de noviembre de 2011.

Boston Consulting Group (2006): *Innovation 2006*. The Boston Consulting Group Inc, Boston, MA. EEUU

Boston Consulting Group (2007): *Innovation 2007: A BCG senior management survey*. The Boston Consulting Group Inc, Boston, MA. EEUU.

CEPAL. (Marzo 2010) "Innovar para crecer. Desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo en Iberoamérica"

Cohan, Peter *The Technology Leaders* (San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1997), pp. 79-81

Contreras, José A. "Estrategia Empresarial". Disponible en: http://www.joseacontreras.net/admon/Administracion/Estrategia_Empresarial.htm#1 , consultado el 20 de marzo de 2010.

Chesbrough, H. (2006): *Open Innovation*. Harvard Business Press, Boston MA.

- Christensen, C.M. (1997): *The innovator's dilemma*. Harvard Business School Press, Boston.
- Christensen, C.M.; Anthony, S.D.; Roth, E.A. (2004): *Seeing What's Next*. Harvard Business School Press, Boston.
- Christensen, C.M.; Raynor, M. (2003): *The Innovator's Solution*. Harvard Business School Books, Boston
- Christensen Clayton, M. y Michael Overdorf (2000). Meeting the Challenge of Disruptive Change. Harvard Business Review.
- Christensen J.F. (1996): «Analyzing the Technology Base of the Firm: A Multidimensional Resource and Competence Perspective» en N.J. Foss y C.Knudsen (eds.) *Towards a Competence Theory of the Firm*, pp.111-132. Routledge Londres.
- FAO (2008) "El estado mundial de la agricultura y la alimentación Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades" Roma, Italia.
- Fotografía Digital. "La Cámara Digital". Disponible en: <http://img.redusers.com/imagenes/libros/lpcu062/capitulogratis.pdf>, consultado el 21 de junio de 2013.
- González, Ana. "Bombas Insulina". Disponible en: <http://www.clinidiabet.com/es/infodiabetes/bombas/35.htm>, consultado el 21 de junio de 2013.
- Gottfredson, Mark. *The breakthrough imperative: how the best managers get outstanding results*. Editorial Collins 2008.
- Hackenberg, N. (2008) Biocombustibles de segunda generación. *Revista Virtual Redesma Vol 2. No. 2 pp.50-61*. Publicado por (CEBEM) Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios.
- Hall Jeremy K., Martin Michael J.C. (2005) Disruptive technologies, stakeholders and the innovation value-added chain: a framework for evaluating radical technology development *R&D Management Vol.35. No.3 pp 273-284*. Published by Blackwell Publishing Ltd.
- Hamel, Gary (2002). *Leading the Revolution*. Harvard Business Scholl, Boston.
- Hamel, Gary .*El Futuro de la Administración*. Editorial Norma México, 2008.
- Historia de las Bombas de Insulina. Disponible en: <http://www.clinidiabet.com/es/infodiabetes/bombas/35.htm> consultado el 20 de febrero de 2013.

- IBM (2008) “La Empresa del Futuro Implicaciones para las medianas empresas”. Disponible en:
http://www.ibm.com/expressadvantage/ve/case_studies/archives/files.pdf
- Jaruzelski, B. & Dehoff, K. (2007): “The customer connection: The Global Innovation 1000”. *Strategy+Business*, issue 49, winter,(1-16).
- Kessler Erick H. and Chakrabarti. (1996). Innovation Speed: A Conceptual Model of Context, Antecedents, and Outcomes, *The Academy of Management Review*. Vol. 21. No. 4, pp. 1143-1191. Disponible en:
<http://www.jstor.org/pss/259167> consultado el 1 de Diciembre de 2008.
- Klinger, Mary Beth (2004) “Innovation in Education: The Concept of Radical Innovation Adoption” *EBS Review* pp.72-77
- Kremax. “Las cámaras digitales”. Disponible en:
http://kremaxpro.blogspot.mx/2012_01_01_archive.html , consultado el 20 de junio de 2013.
- La deriva de la innovación. Disponible en:
<http://crearfuturo.wetpaint.com/page/La+deriva+de+la+innovaci%C3%B3n?t=anon> consultado el 6 de noviembre de 2008.
- Larios Santos, Francisco. Innovación, ¿Factor de competitividad? Sumario de Revistas Madridmasd. Disponible en:
<http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/Numero2/aula.asp> consultado el 15 de diciembre de 2008.
- López Mendiburu, Fredi. “BIOMASA: ¿QUÉ ES LA BIOMASA?”. Disponible en:
<http://www.economiadelaenergia.com/2010/11/biomasa-que-es-la-biomasa/> consultado el 18 de agosto de 2013.
- Lucas, Juan Carlos. (2003) “HACIA UN MANAGEMENT POST-CARTESIANO: CONOCIMIENTO, INNOVACIÓN Y LENGUAJE”. *CUESTIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS*. Año1. No. 2, pp.33-42. Disponible en:
http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo12/files/lucas-_inv.pdf consultado el 16 de noviembre de 2008.
- Lucas, Juan Carlos. “La deriva de la innovación” disponible en:
<http://crearfuturo.wikifoundry.com/page/La+deriva+de+la+innovaci%C3%B3n> , consultado el 15 noviembre de 2011
- Magretta Joan, “Qué es el management, Cómo funciona y porque nos afecta a todos” Ediciones Urano, Barcelona, 2003.
- Maine, Elisa. (2008) “Radical innovation through internal corporate venturing: Degussa’s commercialization of nanomaterials” *R&D Management* Vol.38 No.4, pp. 359-371.

Manual de Oslo: Guía para la Recogida e Interpretación de datos sobre la innovación. Tercera edición. OECD y Eurostat. (2006).

Márquez García, Juan Fernando (2010), "Innovación en modelos de negocio: La metodología de Osterwalder en la práctica". REVISTA MBA EAFIT, pp. 30-47. Disponible en:
<http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/Documents/innovacion-modelo-negocio.pdf> consultado el 18 de agosto de 2011.

Matarranz, Antonio (2007) "Prever la demanda de un nuevo producto es difícil ... sobre todo si es realmente nuevo". Disponible en:
<http://innovationmarketing.wordpress.com/2007/08/19/%c2%bfvale-la-pena-esforzarse-en-estimar-el-potencial-de-un-mercado-que-todavia-no-existe/>, consultado el 20 de agosto de 2010.

Molinar Carlos A.J. Estrategia e innovación ¿Dimensiones en conflicto? Disponible en:
<http://www.vaneduc.edu.ar/uai/facultad/empresas/informes/Estrategia%20e%20innovaci%F3n.pdf> consultado el 1 de diciembre de 2008.

Nanotecnología Boletín Estadístico en Tecnología N°3 abril/junio de 2009 - ISSN 1852-3110 - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

Nieto Mariano. La dirección estratégica de la innovación en entornos dinámicos. Disponible en:
http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/monograficos/monografias/monografia20/20_bloque2_05.pdf consultado el 28 de noviembre de 2008.

O'Connor, Gina Colarelli and D Ayers Alan. (2005). BUILDING A RADICAL INNOVATION COMPETENCY. Research Technology Management 48, no. 1, (January 1): 23-31. <http://www.proquest.com.pbidi.unam.mx:8080/> (accessed December 2, 2011).

Osterwalder Alexander and Yves Pigneur. (2005). "CLARIFYING BUSINESS MODELS: ORIGINS, PRESENT, AND FUTURE OF THE CONCEPT." Communications of AIS 2005, no. 16: pp.1-25. Business Source Complete, EBSCOhost (accessed September 2, 2011).

Pohl Hans & Elmquist Maria (2010) "Radical innovation in a small firm: a hybrid electric vehicle development project at Volvo Cars" R&D Management Vol.40 No.4 pp.372-382.

Prospectiva en Nanotecnología. Disponible en:
<http://www.prospectiva-uc.es.com.ar/notas.php?action=fullnews&showcomments=1&id=291> consultado el 10 de marzo de 2011.

- Proyecto de Investigación sobre Innovación Estratégica. “¿Por qué Innovación Estratégica?”. Disponible en: http://www.bmasi.net/documentos/file/Cap%202_%20Por%20que%20innovacion%20estrategica.pdf, consultado el 20 de junio de 2013.
- Premio Nacional de Tecnología México 2006. Cuaderno de Gestión de Tecnología “Innovación de Producto”.
- Sama vi Reza, Ya Eric, Topaloglou Thodoros (2008). Strategic reasoning about business models: a conceptual modeling approach. Springer-Verlag.
- Sandström, C., Magnusson, M. (2010). “Value, Actors and Networks .A Revised Perspective on Disruptive Innovation.” Center for Business Innovation Working Paper Series No. 17. Sweden.
- Santos, D.; Doz, Y.; Williamson, P. (2004): «Is Your Innovation Process Global?» MIT Sloan Management Review.
- Sieber, Sandra and Valor, Josep (2007). Efectos de las innovaciones en la industria. Technological Innovation Project Cuadernos del ebcenter. Center PwC & IESE. Disponible en www.iese.edu/en/files/6_29384.pdf consultado el 2 de diciembre de 2008.
- Stark, Melissa. (2010) De las grandes compañías de petróleo...¿a las de algas? Exploración de doce combustibles disruptivos para el transporte. Informe sectorial. Energía. Accenture. pp.19-29.
- Stringer, Robert. (2000) "How To Manage Radical Innovation." *California Management Review* 42, no. 4: pp.70-88. *Business Source Complete*, EBSCOhost (accessed August 5, 2011).
- Tuset, Sonia. “Modelos de Negocio e Innovación Abierta: Tipologías de evolución e intermediarios de innovación”.
- Tushman, Michael and O’Reilly, Charles (1997). *Winning through Innovation: A Practical Guide to Leading Organizational Change and Renewal*. Harvard Business Scholl Press. Boston.
- Ubeda Sales, Ricardo y Moslares García, C (2008). “Innovando la innovación”. **BOLETÍN ECONÓMICO DE ICE Nº 2942** ISSN 0214-8307, Nº 2942 , pp. 27-37 Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2670758> consultado el 30 de noviembre de 2008.
- Yovanof Gregory S, Hazapis George N. (2008). Disruptive Technologies, Services, or Business Models?. **Springer Science+Business Media,LLC**. Vol No. 45, pp: 569-583.

- Guijarro y Jorge, José María (2006). Desarrollo de una metodología para la gestión del proceso de innovación una perspectiva aplicada. Disponible en: <https://sites.google.com/site/josemariaguijarroyjorge/file-cabinet>
- Georgantzas, Nicholas C. (2006) Disruptive Internet-service innovation diffusion European Journal of Innovation Management Vol. 9 No. 2, pp. 215-233.
- Rasmussen, Bruce (2007). "Response of Pharmaceutical Companies to Biotechnology: Structure and Business Models" Pharmaceutical Industry Project Working Paper Series Working Paper No. 33, Australia.
- Vallejo Mejía, Pablo "Competencia y Estrategia Empresarial", Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, 2003, pp. 148-149.
- Wolters Kluwer. *“¿CUÁLES SON LAS COMPAÑÍAS LÍDERES EN INNOVACIÓN Y EN RSE EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y EN ESPAÑA?”*
Disponible en :
http://empresas.wke.es/MK/pdf/Extracto_innovacion_y_responsabilidad_social.pdf, consultado el 20 de junio de 2013.

ANEXOS

Anexo 1

Degussa Creavis	
Propuesta de Valor	Nanomateriales de alta tecnología para aplicaciones múltiples.
Segmentos de Clientes	Automotriz, electrónica, química, energía, cosméticos
Canales de Distribución	Degussa, asociados, alianzas
Relaciones con los clientes	Personalizada de acuerdo a sus necesidades
Valor de Configuración	Unidades de Negocios Internas, casa de proyecto
Actividades Clave	I+D, estrategias de gestión, estrategias de organización
Red de Aliados	Unidades de Negocios Internas, gobierno, alianzas estratégicas
Estructura de costos	38 millones de euros durante 7 años por parte del Gobierno Alemán, Corporativo Degussa, Unidades de Negocio, I+D
Modelos de Ingresos	Comercialización de nanomateriales a nivel mundial

Anexo 2

Medicamentos Biotecnológicos	
Propuesta de Valor	Medicamentos de alta especialidad
Segmentos de Clientes	Industria Farmacéutica, hospitales, pacientes, médicos
Canales de Distribución	Distribuidores, farmacias
Relaciones con los clientes	De acuerdo a la demanda, licitaciones para adquisición por parte del gobierno
Valor de Configuración	Unidades de negocios
Actividades Clave	I+D, propiedad intelectual (patentes), nichos de mercado especializados, modelos de negocios exclusivos para el producto
Red de Aliados	Ministerios de salud, alianzas, distribuidores
Estructura de costos	I+D
Modelos de Ingresos	Venta de medicamentos exclusivos (mientras esté vigente la patente), licencias de comercialización

Anexo 3

Bioetanol	
Propuesta de Valor	Producción mediante materias primas orgánicas, producto
Segmentos de Clientes	Industria Petroquímica, automotriz
Canales de Distribución	Gasolineras
Relaciones con los clientes	Acuerdos de suministro
Valor de Configuración	Tecnología, proceso
Actividades Clave	Proceso, tecnología
Red de Aliados	Proveedores de materia prima, instituciones públicas de agricultura, alianzas, distribuidores
Estructura de costos	Tecnología
Modelos de Ingresos	Ventas a la Industria Petroquímica

Anexo 4

Bioediesel	
Propuesta de Valor	Producción mediante materias primas orgánicas, producto
Segmentos de Clientes	Industria Petroquímica, automotriz
Canales de Distribución	Gasolineras
Relaciones con los clientes	Acuerdos de suministro
Valor de Configuración	Tecnología, proceso
Actividades Clave	Proceso, tecnología
Red de Aliados	Proveedores de materia prima, instituciones públicas de agricultura, alianzas, distribuidores
Estructura de costos	Tecnología
Modelos de Ingresos	Ventas a la Industria Petroquímica

Anexo 5

Bioediesel a partir de algas	
Propuesta de Valor	Producción mediante materias primas orgánicas, producto
Segmentos de Clientes	Industria Petroquímica, automotriz
Canales de Distribución	Gasolineras
Relaciones con los clientes	Acuerdos de suministro
Valor de Configuración	Tecnología, proceso
Actividades Clave	Proceso, tecnología
Red de Aliados	Proveedores de materia prima, instituciones públicas de agricultura, alianzas, distribuidores
Estructura de costos	Tecnología
Modelos de Ingresos	Ventas a la Industria Petroquímica

Anexo 6

Bioturbosina	
Propuesta de Valor	Producción mediante materias primas orgánicas, producto
Segmentos de Clientes	Industria Petroquímica, aeronáutica
Canales de Distribución	Distribuidores
Relaciones con los clientes	Acuerdos de suministro
Valor de Configuración	Tecnología, proceso
Actividades Clave	Proceso, tecnología
Red de Aliados	Proveedores de materia prima, instituciones públicas de agricultura, alianzas, distribuidores
Estructura de costos	Tecnología
Modelos de Ingresos	Ventas a la Industria Petroquímica

Anexo 7

Vehículo Híbrido	
Propuesta de Valor	Ahorro de combustible, no contamina
Segmentos de Clientes	Automotriz
Canales de Distribución	Distribuidores, agencia de autos
Relaciones con los clientes	Proveedores
Valor de Configuración	Tecnología, proceso
Actividades Clave	Tecnología
Red de Aliados	Alianzas, distribuidores
Estructura de costos	Tecnología, Ingeniería
Modelos de Ingresos	Ventas

Anexo 8

Cámara Digital	
Propuesta de Valor	Facilidad de guardar y compartir fotografías
Segmentos de Clientes	Público General
Canales de Distribución	Distribuidores
Relaciones con los clientes	Proveedores
Valor de Configuración	Tecnología
Actividades Clave	Tecnología
Red de Aliados	Alianzas, distribuidores
Estructura de costos	Tecnología
Modelos de Ingresos	Ventas

Anexo 9

Bomba de insulina	
Propuesta de Valor	Control de administración de insulina en pacientes diabéticos
Segmentos de Clientes	Pacientes diabéticos
Canales de Distribución	Médicos , farmacias
Relaciones con los clientes	Alianzas con Industrias Farmacéuticas
Valor de Configuración	Tecnología
Actividades Clave	Administración de la insulina de acuerdo a las necesidades de cada paciente
Red de Aliados	Empresas farmacéuticas, distribuidores de dispositivos médicos
Estructura de costos	I+D
Modelos de Ingresos	Ventas del producto

Anexo 10

Impresoras de 3D	
Propuesta de Valor	Impresión de prototipos, piezas mecánicas, arquitectura
Segmentos de Clientes	Industria automotriz, automotriz, ingeniería, arquitectura, diseños industriales
Canales de Distribución	Distribuidores de impresoras
Relaciones con los clientes	Personalizada de acuerdo a las necesidades
Valor de Configuración	Proceso y tecnología
Actividades Clave	Elaboración de piezas y prototipos específicos
Red de Aliados	Firmas de Ingeniería
Estructura de costos	I+D
Modelos de Ingresos	Ventas