



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

T e s i s

**Estrategias, capacidades y competencias organizacionales y su
impacto en la innovación: “El caso de una empresa de Biotecnología
Farmacéutica en México”**

Que para obtener el grado de:

Doctora en Ciencias de la Administración

Presenta: Mtra. Antonia Terán Bustamante

Tutor: Dr. Arturo Torres Vargas



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.

Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) la beca recibida en el período 2010-1 a 2011-1 para mis estudios de Doctorado en Ciencias de la Administración.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Unidad de Posgrados de la Facultad de Contaduría y Administración, por darme una vez más la oportunidad de formar parte de su comunidad. *Orgullosamente UNAM.*

A mi tutor principal el Dr. Arturo Torres Vargas, por compartir su conocimiento, por su tiempo, por su paciencia, por su apoyo, por su guía y comprensión, gracias.

A mi tutor el Dr. José Luis Ruiz Guzmán, por compartir su conocimiento, por su tiempo, su apoyo y sus charlas, gracias.

A mi tutor el Dr. Carlos Igor Irazoque Palazuelos, por compartir su conocimiento, por su tiempo, por su apoyo y por su guía para mejorar la presente investigación, gracias.

Al Dr. José Luis Solleiro Rebolledo, mi más profunda gratitud por haber creído en mí, por compartir su conocimiento y por su apoyo en la presente investigación, gracias.

A la Dra. Hortensia Lacayo por su compartir su conocimiento, por su apoyo y orientación en los aspectos metodológicos y por su tiempo y dedicación en la revisión de la presente, gracias.

A todos los profesores que compartieron su conocimiento y experiencia y ayudaron a enriquecer esta investigación, gracias.

Dedicatorias y Agradecimientos

Con amor a la memoria de mi padre Arcadio Terán Castillo, porqué sé que siempre estas a mi lado apoyándome y acompañándome a librar mis batallas.

A mi madre Susy Bustamante Salgado con amor y admiración.

Gracias por tu apoyo incondicional y por ser una gran mujer.

Con amor para mi hija Paola Anahí.

A mi princesita, gracias porqué una vez más he contado con todo tu apoyo y más...gracias por creer en mí, por las horas, por tu comprensión, por aguantar y compartir mis peores momentos, por tu alegría, por tu sabiduría, por tu amor y por nyc. Te admiro y estoy muy orgullosa de ti...lly.

A Fili, gracias por tu apoyo.

A mis hermanos: María Alejandrina y Elías, gracias por su apoyo y por aguantarme en esta travesía.

A mis amigos inseparables:

Joséphine y Esteban, que siempre estuvieron ahí para compartir en todo momento mis buenos y malos momentos, mis ángeles y mis demonios, mil gracias, son increíbles.

A mis pequeños sobrinos: Mía, Alito, Tete, Vale y Vane.

Por su sonrisa, por su entusiasmo y porqué nunca se cansan.

A todas las personas que colaboraron en este largo proceso, me brindaron su apoyo y confiaron en mí, de verdad mil gracias, por su paciencia, por aguantar mis malos momentos y por sus ánimos.

ÍNDICE	página
ÍNDICE DE TABLAS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICAS	v
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	vi
ABSTRACT	vii
RESUMEN	ix
Capítulo 1. Presentación de la investigación.....	1
Introducción.....	1
1. Presentación de la Investigación.....	3
1.1. Planteamiento del Problema	5
1.1.1. Preguntas de Investigación.....	8
1.1.2. Hipótesis y Objetivos	9
1.1.3. Objetivos	9
1.2. Metodología	12
1.3. Estructura de la Investigación.....	13
Capítulo 2. Marco Teórico: Estrategias, Capacidades, Competencias y la Innovación en la Empresa	15
Introducción.....	15
2.1. La estrategia en la empresa	16
2.2. Antecedentes, concepto, características y construcción de capacidades y competencias organizacionales.....	23
2.2.1. Antecedentes de capacidades y competencias	28
2.2.2. Conceptualización de capacidades y competencias.....	33
2.2.3. Construcción de capacidades y competencias y sus características.....	35
2.2.3.1. Las rutinas y su relación con las capacidades y competencias organizacionales	37
2.3. El proceso de aprendizaje, el conocimiento, la cultura y su relación con las capacidades y competencias organizacionales.....	39
2.3.1. El conocimiento y las capacidades y competencias organizacionales	41
2.3.2. La cultura organizacional y las capacidades y competencias organizacionales	46
2.4. Conceptualización de la innovación, tipos de innovación y su relación con capacidades y competencias organizacionales.....	50
2.4.1. Conceptualización de la innovación y tipos de innovación	50
2.4.2. Innovación, creación de conocimiento y gestión de la innovación	55
Conclusiones.....	57
Capítulo 3. Metodología de investigación.....	61
Introducción.....	61
3.1. Diseño y estrategia de la investigación.....	61
3.2. Selección de caso.....	65
3.3. Fuentes de información, recolección de datos, entrevistas y aplicación de cuestionario	67
3.4. Operacionalización de las variables y estructura conceptual.....	70
3.4.1. Dimensiones modelo para análisis de capacidades y competencias organizacionales.....	74
3.4.2. Indicadores en el modelo de capacidades y competencias organizacionales	79
Capítulo 4. Antecedentes y caracterización de la industria de Biotecnología.....	83
Introducción.....	83
4.1. Antecedentes e importancia del Sector de Biotecnología	83
4.2. El Sector de Biotecnología en el Mundo.....	86
4.3. El Sector de Biotecnología en Latinoamérica y en México.....	89

4.4. Caracterización, importancia y estructura de la industria bio-farmacéutica en el Mundo y en México	91
4.4.1. Aplicaciones de la Biotecnología Farmacéutica	100
4.4. Competencias, y capacidades en la industria de Biotecnología.....	101
Capítulo 5. La empresa, perfil y entorno	104
Introducción.....	104
5.1. Perfil de la empresa Instituto Bioclon	104
5.1.1. Origen e historia.....	105
5.1.2. Cultura organizacional en el Instituto Bioclon: filosofía, su misión, visión y valores enfocados a la innovación tecnológica	108
5.1.3. Portafolio de productos del Instituto Bioclon y sus principales mercados.....	109
5.1.4. Instalaciones de la Empresa	112
5.2. Investigación y Desarrollo	114
5.2.1. Desarrollo de tecnología y plataformas tecnológicas en la empresa.....	116
5.3. La empresa y su entorno: el mercado de los antivenenos y sus generaciones	117
5.3.1. Drogas huérfanas: estrategia de mercado del Instituto Bioclon.....	119
5.3.2. El mercado de los antivenenos y el Instituto Bioclon.....	121
Capítulo 6. Estrategias y Acumulación de Capacidades y Competencias Organizacionales en el Instituto Bioclon	126
Introducción.....	126
6.1. Estrategias, estructura y cultura organizacional en el Instituto Bioclon	126
6.2. Construcción de Capacidades y competencias organizacionales	135
6.3. Indicadores de las dimensiones de capacidades y competencias organizacionales	146
Capítulo 7. La Innovación en la empresa caso de Estudio	151
Introducción.....	151
7.1. Innovación en el instituto Bioclon	152
7.1.1. Innovación en producto.....	157
7.1.2. Innovación en procesos de producción	159
7.1.3. Innovación en mercadotecnia y comercialización	161
7.1.4. Apoyo a la innovación a través de herramientas.....	162
7.2. Modelo de transferencia de tecnología del Instituto Bioclon como parte de su estrategia de innovación	164
7.2.1. El proceso de toma de decisiones para la transferencia de tecnología	166
7.2.2. El proceso de transferencia de tecnología	168
7.2.3. Implantación de Innovación.....	184
Conclusiones	185
Capítulo 8. Conclusiones, hallazgos y aportación	188
Introducción.....	188
8.1. Conclusiones y hallazgos	188
8.2. Aportación	195
Glosario	199
Bibliografía	203
Anexos	222
Anexo 1. Cuestionario General	222
Anexo 2. Cuestionario (área-inicial).....	230
Anexo 3. Cuestionario (área-específico)	231
Anexo 4. Patentes Instituto Bioclon.....	235
Anexo 5. Modelo del Premio Nacional de Tecnología México.....	237
Anexo 6. Venenos recombinantes - Características del proceso de producción -Tecnología de ADN recombinante.....	240

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Resumen de preguntas, hipótesis y objetivos de la investigación.....	10
Tabla 1.2. Conceptos teóricos de la investigación.....	11
Tabla 1.3. Estructura de la investigación.....	14
Tabla 2.1. Estrategias Genéricas (Porter).....	19
Tabla 2.2. Competencias individuales y colectivas.....	26
Tabla 2.3. Puntos de vista de las competencias en la organización: recursos humanos vs. administración estratégica.....	27
Tabla 2.4. Antecedentes y enfoques sobre capacidades y competencias.....	32
Tabla 2.5. Evolución de capacidades y competencias en la organización a través del aprendizaje.....	40
Tabla 2.6. Conocimiento y capacidades y competencias organizacionales.....	44
Tabla 2.7. Comparación de innovación y creación de conocimiento.....	56
Tabla 3.1. Metodología de la Investigación.....	64
Tabla 3.2. Características del estudio de caso.....	66
Tabla 3.3. Entrevistas realizadas.....	69
Tabla 3.4. Variables de la investigación.....	71
Tabla 3.5. Dimensiones para el análisis de estrategias, capacidades y competencias organizacionales e innovación.....	74
Tabla 3.6. Dimensiones para el análisis de estrategias, capacidades y competencias organizacionales e innovación.....	77
Tabla 3.7. Factores internos y externos.....	78
Tabla 3.8. Indicadores de las dimensiones de capacidades y competencias organizacionales.....	79
Tabla 3.9. Escala de valoración para la evaluación de indicadores.....	80
Tabla 3.10. Evaluación de las dimensiones de capacidades y competencias organizacionales.....	80
Tabla 3.11. Indicadores de las dimensiones que contempla el modelo para el análisis de capacidades y competencias organizacionales.....	82
Tabla 4.1. Principales tecnologías que conforman la Moderna Biotecnología.....	85
Tabla 4.2. Evolución del mercado de Biotecnología en el Mundo (millones de dólares).....	86
Tabla 4.3. Número de empresas de Biotecnología en el Mundo.....	87
Tabla 4.4. Empresas de Biotecnología en México.....	91
Tabla 4.5. Principales empresas farmacéuticas a nivel mundial según nivel de venta.....	93
Tabla 4.6. Ventas a nivel mundial de la industria farmacéutica y biofarmacéutica	95
Tabla 4.7. Ventas de las principales empresas de biotecnología farmacéutica en el mundo	97
Tabla 4.8. Top mundial de medicamentos bio farmacéuticos <i>blockbusters</i>	98
Tabla 4.9. Resumen de factores de éxito de empresas farmacéuticas innovadoras en México.....	103
Tabla 5.1. Portafolio de productos del Instituto Bioclon.....	111
Tabla 5.2. Tecnologías de información y comunicación.....	114
Tabla 5.3. Portafolio de patentes del Instituto Bioclon.....	117
Tabla 5.4. Competencia en México: comparativo del Instituto Bioclon vs. Birmex.....	125
Tabla 6.1. Estudios clínicos del Instituto Bioclon para el desarrollo de nuevos productos y la inserción en nuevos mercados.....	128
Tabla 6.2. Factores de aprendizaje y generación de conocimiento en el Instituto Bioclon.....	135

Tabla 6.3. Niveles para crear capacidades y competencias en el Instituto Bioclon.....	137
Tabla 6.4. Evolución de estímulos fiscales y apoyos a la innovación tecnológica del Instituto Bioclon.....	139
Tabla 6.5. Evolución de capacidades tecnológicas en el desarrollo de antivenenos (producto) y su impacto en el Instituto Bioclon.....	142
Tabla 6.6. Evaluación de las dimensiones del análisis de capacidades organizacionales sobre evidencia.....	149
Tabla 7.1. Capacidades y competencias organizacionales en el Instituto Bioclon.....	154
Tabla 7.2. Comparativo de factores y acciones estratégicas en empresas bio-farmacéuticas innovadoras en México y el Instituto Bioclon.....	155
Tabla 7.3. Principales resultados del proceso de vinculación y colaboración.....	162
Tabla 7.4. Procedimiento básico del proceso de patentamiento.....	182
Tabla 7.5. Capacidades organizacionales e innovación en el Instituto Bioclon.....	187
Tabla 8.1. Resumen de hallazgos encontrados en el caso de estudio.....	195
Tabla 8.2. Modelo para analizar las capacidades y competencias organizacionales y su impacto en la innovación.....	197
Tabla 8.3. Evaluación de las dimensiones de capacidades y competencias organizacionales..	197
Tabla 8.4. Indicadores de las dimensiones que contempla el modelo para el análisis de capacidades y competencias organizacionales.....	198

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Competencias educacionales y competencias laborales.....	26
Figura 2.2. Creación de conocimiento, capacidades y competencias organizacionales.....	44
Figura 3.1. Esquema del proceso de investigación.....	62
Figura 3.2. Capacidades y competencias organizacionales.....	73
Figura 6.1. Estructura organizacional del Instituto Bioclon.....	132
Figura 6.2. Evolución en el otorgamiento de patentes en el Instituto Bioclon 2001- 2011.....	146
Figura 7.1. Innovación en el Instituto Bioclon.....	156
Figura 7.2. Evolución de antivenenos en el Instituto Bioclon.....	158
Figura 7.3. Evolución de la plataforma tecnológica del Instituto Bioclon.....	160
Figura 7.4. Gestión tecnológica al interior del Instituto Bioclon.....	165
Figura 7.5. Análisis de las capacidades tecnológicas internas del Instituto Bioclon.....	166
Figura 7.6. Modelo de transferencia de tecnología en el Instituto Bioclon.....	170
Figura 7.7. Diagrama de flujo del modelo de transferencia de tecnología del Instituto Bioclon (como adquiriente de tecnología).....	171
Figura 7.8. Vigilancia tecnológica (proceso).....	172
Figura 7.9. Roadmaps -mapas de caminos- tecnológicos.....	173
Figura 7.10. Proceso de búsqueda de alternativas tecnológicas del Instituto Bioclon.....	175
Figura 7.11. Proceso de negociación de la tecnología.....	176
Figura 7.12. Proceso de escalamiento del Instituto Bioclon.....	178
Figura 7.13. Proceso de asimilación y adaptación de la tecnología.....	180
Figura 7.14. Proceso de protección intelectual en el Instituto Bioclon.....	181
Figura 7.15. Gestión de la innovación en el Instituto Bioclon.....	185

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 4.1. Evolución del Mercado Farmacéutico a Nivel Mundial a 2010.....	92
Gráfico 4.2. Evolución del Mercado Farmacéutico Mexicano 1995 – 2009.....	94
Gráfica 5.1. Volumen de unidades al año de ampollas de antiveneno.....	122
Gráfica 5.2. Valor ideal del Mercado de Antivenenos a Nivel Mundial.....	123

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ADIAT	Asociación de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico
ADN	Ácido desoxirribonucleico
ANUIES	Universidades e Instituciones de Educación Superior
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONOCER	Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales
FDA	Food and Drug Administration / Administración de Alimentos y Medicamentos
EFPIA	European Federation of Pharmaceutical Industries Associations /Federación Europea de Asociaciones Farmacéuticas
EPO	European Patent Office / Oficina Europea de Patentes
FIFARMA	Federación Latinoamericana de la Industria Farmacéutica
IB	Instituto Bioclon
IBt-UNAM	Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e innovación
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
IMS Health	International Marketing Services Health / Mercadotecnia Internacional de Servicios de Salud.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social.
NOM	Norma Oficial Mexicana.
MiPyME	Micro, Pequeña y Mediana Empresa.
OEP	Oficina Europea de Patentes
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
OCDE	Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo.
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMC	Organización Mundial de Comercio
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPTI	Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial
PECYT	Programa Especial de Ciencia y Tecnología
PISA	Programme for International Student Assessment / Programa de evaluación internacional para estudiantes
PNT	Premio Nacional de Tecnología
TRIP's	Agreement on Trade Related Issues of Intellectual Property Rights /ADPIC Acuerdo de la OMC sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio.
UE	Unión Europea.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
WHO	World Health Organization / Organización Internacional de Salud.
WIPO	World Intellectual Property Organization / Organización Mundial de Propiedad Intelectual.

ABSTRACT

This research aims to contribute to further understanding on the accumulation of organizational capabilities and competencies (occ), both of technological and strategic management nature, and its role for innovation in the enterprise.

The research design is based on a case study that characterizes the growth and permanence in the domestic and international markets of a high technology-based and medium- sized company from the biopharmaceutical industry.

The research pursues to understand how these occ have allowed a company to innovate in a market which is difficult to penetrate. In addition, it requires long periods and high investment in research and development.

The research analyzes the nature of the occ, focusing on the study of the strategies, processes and factors that have enabled the organization to innovate.

Organizational capabilities and competencies define what the company knows and can do, and how it should be done; they are essentially what allow the firm to take advantage of market opportunities.

Organizational capabilities are a set of attributes and intrinsic qualities of the business organization impelling it into economic success. These qualities are expressed through collective knowledge and learning, linking, and amalgamating themselves, those qualities are what define the firm.

The concepts of organizational capabilities and competencies used in this research are roughly equivalent. They have been defined as the set of knowledge, experience, skills, attitudes, values and resources which are related, connected and amalgamated within the organization, enabling the company to improve its performance and create value. The difference is that while capabilities enable the company to stay in business, competencies allow the firm to differentiate from others.

This research also makes a distinction between technological capabilities and competencies and strategic management capabilities and competencies. The technological capabilities and competencies refer to the set of skills, knowledge, experiences and attitudes held by the company in engineering, production, research and development, focusing on process and product.

The strategic management capabilities and competencies refer to an amalgamation of interacting skills, knowledge, experiences, attitudes and values owned by the firms that allow them to develop strategies to penetrate markets and remain within them, to be profitable and innovative, and to create competitive advantages responding to the everyday dynamism of markets and the innovation process, by connecting and integrating internal and external knowledge.

Strategy is central to the development and accumulation of organizational capabilities and competencies. The strategy allows the making of decisions to determine the resources that the organization will allocate to their main activities, and the effectiveness of the firm operation. It is a dynamic and complex thought process. The strategy concept has its primary value in determining how organizations define their relationship with the environment in the pursuit of their objectives, so that the

development and accumulation of organizational capabilities and competencies are derived from the strategies that the company sets.

The concept of innovation in this research is considered in a broad sense, across the organization, so that innovation activities embraces all those scientific, technological, organizational, financial and trade actions, actually leading to the implementation of innovations.

The evidence indicates that the strategic management emphasizes the key role of organizational capabilities and competencies that will enable the firm to stay in business, and when the firms transforms those capabilities into something different and difficult to imitate by other companies, they become competencies that allow the firms to get competitive advantage.

The evidence also shows the distinction between organizational capabilities and competencies, both of technological and strategic management nature, and the impact of this combination on innovation.

Keywords: strategies, capabilities, competencies, innovation, bio-pharmaceutical.

RESUMEN

La presente investigación pretende contribuir a profundizar el conocimiento en la acumulación de capacidades y competencias organizacionales, tanto tecnológicas como de administración estratégica para innovar en la empresa.

El diseño de la investigación se basa en un estudio de caso, que caracteriza el crecimiento y permanencia en el mercado nacional e introducción en mercados internacionales de una empresa mediana de base tecnológica de la industria biofarmacéutica.

El objetivo principal es conocer como las capacidades y competencias organizacionales (tecnológicas y de administración estratégica) le han permitido a la empresa innovar en un mercado en el cual es difícil incursionar y donde se requieren períodos largos en investigación y desarrollo y alta inversión, como es el de la biotecnología farmacéutica.

El trabajo se enfoca particularmente en el estudio de las estrategias, procesos y factores que le han permitido a la organización desarrollar y conjuntar las habilidades para adquirir conocimiento interno y externo, y acumular capacidades y competencias que han impactado en su proceso de innovación.

Las capacidades y competencias organizacionales definen lo que la empresa sabe hacer y cómo lo debe hacer, son en esencia aquello que le permite aprovechar las oportunidades de mercado. Son un conjunto de atributos y cualidades intrínsecas a la firma que la impulsan al éxito económico; estas cualidades se expresan a través del aprendizaje y conocimiento colectivo, relacionándose, interrelacionándose y amalgamándose

Los conceptos de capacidades y competencias organizacionales utilizados en esta investigación son casi equivalentes, siendo definidos como el conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, actitudes, valores y recursos que se relacionan y amalgama dentro de la organización y le permiten a la empresa mejorar su desempeño y crear valor.

La diferencia está en que las capacidades le permitirán a la empresa permanecer en el mercado y las competencias le permitirán diferenciarse, en virtud de que al evolucionar se perfeccionan y logran ser únicas.

Las organizaciones dependen de su capacidad de diferenciación. Así las competencias organizacionales aparecen como un diferencial de la empresa.

En esta investigación también hace una distinción entre capacidades y competencias tecnológicas y capacidades y competencias de administración estratégica. Las capacidades y competencias tecnológicas se refieren al conjunto de habilidades, conocimientos, experiencias y actitudes que posee la empresa en áreas de ingeniería, de producción, de investigación y desarrollo, con enfoque en procesos y producto.

Las capacidades y competencias de administración estratégica se refieren a la interacción y amalgama de habilidades, conocimientos, experiencias, actitudes y valores que posee y le permiten elaborar estrategias para incursionar en los mercados, permanecer en ellos, ser rentable, ser innovadora y generar ventajas

competitivas, así como responder ante el dinamismo que se vive día a día, conectando e integrando conocimiento interno y externo.

Las capacidades y competencias organizacionales hacen énfasis en el papel fundamental de la administración estratégica al adaptar, integrar y re-configurar adecuadamente las habilidades organizacionales internas y externas y los recursos hacia un entorno cambiante.

La estrategia es parte fundamental para el desarrollo y acumulación de capacidades y competencias organizacionales. Lo anterior en virtud de que a través de la estrategia, la empresa toma decisiones para determinar los recursos que la organización destinará a sus principales acciones. Es un proceso de pensamiento dinámico y complejo.

El concepto de estrategia tiene su valor principal en determinar cómo las organizaciones definen su relación con el ambiente en la búsqueda de sus objetivos, de tal forma que el desarrollo y la acumulación de capacidades y competencias organizacionales se derivan de las estrategias que la empresa establece.

Cabe mencionar que en esta investigación el concepto de innovación es considerado en un sentido amplio, contemplándola en toda la organización de tal manera que las actividades de innovación son todas aquellas actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales, que realmente conducen a la implementación de innovaciones.

La evidencia permite concluir que la administración estratégica hace énfasis en el papel fundamental de las capacidades y competencias organizacionales, que le permita a la empresa permanecer en el mercado, y cuando logra que estas capacidades sean diferentes y difícilmente imitables, convertirlas en competencias, que le permitan tener ventaja competitiva.

También muestra la distinción de capacidades y competencias organizacionales. Así como el impacto de la combinación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica en innovación.

Palabras clave: *estrategias, capacidades, competencias, innovación, bio-farmacéutica.*

Estrategias, capacidades y competencias organizacionales y su impacto en la innovación: "El caso de una empresa de Biotecnología Farmacéutica en México"

Capítulo 1. Presentación de la investigación

Introducción

El estudio de la empresa y de los fenómenos asociados a ella se ha convertido en una de las principales áreas de investigación en las ciencias sociales. Su estudio se aborda, desde distintas perspectivas, lo cual es un reflejo de la diversidad de intereses que motivan a los académicos, administradores, estrategas y diseñadores de políticas para entender cómo y por qué algunas empresas tienen un mejor desempeño, logran permanecer en el mercado a través del tiempo y son más competitivas, mientras que otras no logran esos niveles.

En éstos estudios destacan dos corrientes principales de investigación, una basada en la administración estratégica de la empresa y la otra en la teoría económica del estudio de la firma¹ (Fong, 2004).

En la presente investigación se estudia el caso de una empresa de biotecnología farmacéutica en México a través de sus estrategias, las cuales le han permitido generar capacidades y competencias organizacionales e innovación. El análisis se aborda desde una perspectiva multidisciplinaria, destacando la integración de la administración y la economía con enfoque en la empresa.

La generación de conocimiento y capacidades en la organización plantea muchos desafíos. Muchos conocimientos se generan y transfieren en forma de piezas específicas, equipos, software, planos, documentos, etcétera, que pueden tener periodos cortos de vida. El conocimiento estratégico de las organizaciones yace en sus capacidades de largo plazo para generar conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995); (George y Álvarez, 2005); (Torres, 2006); (Ekboir, Dutrénit, Torres, Martínez y Vera-Cruz, 2009).

Las capacidades son resultado de su red interna: de personal - habilidades- actitudes, comunicación, recursos de información, normas culturales – y de una red externa:

¹ En la presente investigación el término empresa, compañía, firma y organización es utilizado en forma indistinta.

clientes, proveedores, distribuidores- fuentes de información y otros asociados y actores (Penrose, 1959; George y Álvarez, 2005; Torres, 2004, 2006).

Dado lo anterior es importante estudiar a la empresa en su totalidad abarcando desde su misión, visión, valores, cultura organizacional, procesos, estrategias, relaciones, etc., para poder identificar y analizar las capacidades y competencias organizacionales con las que cuenta y cuales tendría que desarrollar para ser más rentable, permanecer en el mercado, así como lograr ventajas competitivas.

A través de esta investigación, se pretenden identificar las capacidades y competencias de la empresa en forma integral, entendiendo por esto la integración de capacidades tecnológicas y de administración estratégica, así cómo analizar el impacto que éstas tienen en la innovación de la firma.

Para poder estudiar e identificar las capacidades y competencias, se elaboró inicialmente un esquema que permitió llevar a cabo la investigación de campo para al final desarrollar un modelo, en el cual estas se han dividido primero en dos dimensiones: I) capacidades de administración estratégica y II) capacidades tecnológicas, y ambas a su vez en diversas subdimensiones como son: capacidades tecnológicas, capacidades de comercialización y de mercadotecnia, capacidades financieras, capacidades para establecer vínculos y relaciones y capacidades de recursos humanos. Estas dimensiones fueron relacionadas con las estrategias principales que ha desarrollado la empresa y con factores internos y externos.

El término capacidades organizacionales hace énfasis en el papel fundamental de la administración estratégica al adaptar, integrar y re-configurar adecuadamente las habilidades organizacionales internas y externas y los recursos hacia un entorno cambiante, que le permita a la empresa primero permanecer en el mercado, y cuándo logra que éstas capacidades sean diferentes y difícilmente imitables, convertirlas en competencias.

Las capacidades estratégicas de una organización son resultado del despliegue de sus recursos y del trabajo en equipo. Estas capacidades están relacionadas con los procesos, rutinas organizativas, la cultura de la empresa, las diversas interacciones internas y externas, el aprendizaje y el conocimiento.

Las capacidades y competencias no pueden transmitirse o adoptarse, se desarrollan dentro de los individuos y de la organización², mediante procesos de aprendizaje, y por la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes (Quinn, 1998).

Éstos procesos de acumulación de capacidades y competencias dentro de la empresa suceden a diferentes ritmos y distintos niveles de profundidad en las diferentes funciones que esta realiza. La integración y coordinación de los procesos organizacionales y tecnológicos es crucial para la permanencia en el mercado y expansión de las firmas (Teece, Pisano y Shuen, 1997); (Dosi y Coriat, 2000, 2002); (Teece, 2007); (Ekboir *et al.*, 2009).

Las capacidades organizacionales y los diferentes recursos permiten lograr las propuestas de valor³ que la empresa ofrece a sus clientes, permitiéndole aprovechar las oportunidades que presentan el entorno, e incluso crear esas oportunidades.

Sin embargo, es importante mencionar, que el propósito estratégico, de donde se derivan las capacidades y competencias organizacionales, no sólo incluye el comprender la visión, la misión y el plan estratégico escritos en papel y comunicados a los empleados, sino también analizar la acción estratégica, la cultura y la organización es decir la alineación.

Es por lo tanto de extrema importancia el saber lo que se dice, lo que se quiere (dado por el plan estratégico) y lo que se hace (dado por el comportamiento de la organización). Es una correspondencia recíproca entre el decir con el hacer organizacional, para asegurar que sigue de manera fiel al propósito estratégico.

1. Presentación de la Investigación

En la presente investigación se busca dilucidar las diversas estrategias que dan origen al desarrollo y acumulación de capacidades y competencias organizacionales, así como los diversos factores que las componen y que han permitido innovar en una empresa mexicana de biotecnología farmacéutica e incursionar en mercados internacionales. Lo

² Cabe mencionar que este desarrollo de capacidades y competencias en la organización es la consecuencia de la interacción entre los individuos.

³ Percepción del consumidor que se traduce en diferenciación, costo, experiencias diferentes, exclusividad, sentirse mejor, mayores prestaciones, calidad, entre otros.

anterior se realiza contemplando también las modalidades que asumen sus procesos de conocimiento y aprendizaje.

Dentro de la diversa literatura las capacidades y competencias son abordadas, por una parte, por la administración estratégica como competencias, capacidades dinámicas, competencias centrales, capacidades organizacionales entre otras (Chandler, 1962; Teece, 1986; Prahalad y Hamel, 1990; Teece, Pisano y Shuen 1997, Dosi, Nelson y Winter, 2000; Teece, 2007) y por el otro lado se encuentra en la literatura derivada del enfoque económico, concentrándose en capacidades tecnológicas y acumulación de capacidades: (Dahlman y Westphal, 1979; Bell, 1984; Katz, 1986; Bell y Pavitt, 1993, 1995; Kim, 1993, 2001; Figueiredo, 2000, 2001), y en rutinas y capacidades organizacionales (Nelson y Winter, 1982; Cohen y Bacdayan 1994; Cohen y Sproull. 1996; Winter, 2002; Hodgson, 2003, 2004; Becker, 2001, 2005)⁴.

En la literatura consultada, especialmente para aquella que toma en cuenta el contexto de los países en desarrollo, se puede observar que se ha puesto poca atención a los aspectos de administración estratégica y de organización, y se ha destacado fundamentalmente el aspecto tecnológico⁵ en la búsqueda y construcción de capacidades innovativas⁶.

No hay que perder de vista que el desarrollo de las capacidades se puede dar en todas las áreas de la empresa y reflejarse al exterior conforme van evolucionando, en virtud de ser un proceso por el cual las personas, las organizaciones, las instituciones y las sociedades desarrollan las habilidades (individuales y colectivas) para realizar una serie de funciones, resolver problemas y establecer y alcanzar objetivos (PNUD, 1997; López y Theisohn, 2003) haciendo un uso efectivo del conocimiento.

4 Cabe mencionar que en los países en desarrollo se refieren a capacidades tecnológicas, y en los países desarrollados se refieren a competencias y capacidades, a veces indistintamente, pero destacando las rutinas y las capacidades organizacionales.

5 Un hecho importante respecto al término *tecnológicas (os)* es el realizado por el Manual de Oslo, en el que amplía la división de su clasificación de innovaciones en cuatro tipos (OCDE: Manual de Oslo, 2005). En su última versión efectúa una revisión y ampliación del concepto de innovación, que incluye no sólo a las tecnológicas (producto y proceso), sino que resalta y define claramente el concepto de las innovaciones no tecnológica como son: Innovación de tipo organizacional y la innovación en marketing. Aunque, ya anteriormente algunos países y el Informe Europeo *Scoreboard* habían definido a partir del 2004, la importancia de la innovación de tipo organizacional para la competitividad de las empresas (OCDE: Manual de Oslo, 2005).

6 Para efectos de este estudio, y con base en el Manual de Oslo que en su tercera edición (2005) deja de nombrar a la innovación como *tecnológica*, aduciendo que restringe considerablemente el alcance de lo que se considera innovación. Y ante la necesidad fundamental de la incorporación que hizo de innovaciones organizacionales y de innovaciones de *marketing*. Éste estudio utilizará el término *innovación*; sumándolo a *capacidades y competencias*, sin incluir el término tecnológica (o) (s), si no considerándolo en una forma más amplia en el que se considera a toda la organización.

En consecuencia el desarrollo de capacidades y competencias organizacionales depende de procesos de aprendizaje dinámico, es decir la forma en que la firma construye, complementa y organiza conocimientos, procesos y rutinas alrededor de sus actividades, y dentro de su cultura organizacional (Dodgson, 1993).

1.1. Planteamiento del Problema⁷

El problema que plantea esta investigación es: estudiar y analizar cómo se construyen y acumulan las diversas capacidades y competencias organizacionales en una empresa de base tecnológica en forma integral. Así como las estrategias, procesos y factores de los cuáles se derivan y la importancia e impacto que estas tienen en la innovación.

Lo anterior a través de conocer cómo se interrelacionan y amalgaman las diversas capacidades internas de todas las áreas de la empresa, a través de sus procesos y del aprendizaje para generar conocimiento, y cómo se conjunta la vinculación y comunicación con el exterior, para dar origen primero a las capacidades organizacionales y posteriormente, cuándo estas evolucionan y se perfeccionan, diferenciarse, ser únicas y difícilmente imitables, llegar a convertirse en competencias organizacionales.

La pertinencia de estudiar las capacidades y competencias en el sector de la biotecnología surge:

- Por conocer los diversos factores que le permiten a una empresa de este sector innovar y que se genere conocimiento guía para otras.
- Por la importancia de los sectores de base tecnológica –en este caso el de la biotecnología- y por las oportunidades que este sector ofrece para el fortalecimiento de la economía para alcanzar objetivos de crecimiento y empleo⁸.

⁷ Para comprender el significado de un problema hay que revisar la manera en que se plantea y la razón por la cual se percibe, El considerar las razones de como se percibe un problema hace exponer los supuestos y como consecuencia se puede redefinir el mismo.

⁸ Es importante resaltar que México cuenta con un capital importante para desarrollar la biotecnología mexicana y transformarla en palanca para su desarrollo. Hay más de un centenar de entidades de investigación (en diferentes instituciones nacionales), en las que trabajan más de 750 investigadores (miembros del SNI) que dedican su esfuerzo principalmente a desarrollar proyectos en diferentes aspectos y problemas de la biotecnología y existe además un esfuerzo importante para formar especialistas en esta área. Sin embargo, a pesar de la importante infraestructura humana y física con que cuenta México en el área biotecnológica, nuestro país se ha quedado rezagado en diferentes áreas de investigación que inciden en el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas (Bolívar *et al.*, 2002; Bolívar, 2003). Sumado a lo anterior es importante señalar que se deben establecer las condiciones necesarias para que se desarrollen programas más ambiciosos de investigación y desarrollo en la industria nacional.

- Existen aún pocos estudios que exploren los procesos mediante los cuales las empresas en este sector han desarrollado capacidades y competencias. El caso de la biotecnología farmacéutica enfocada a vacunas recombinantes para picadura de animales ponzoñosos como drogas huérfanas, resulta atractivo, pues permite analizar los factores que han permitido a una empresa mexicana innovar e incursionar en el mercado internacional (Alagón, 2008, 2009; Stock, 2007, 2010).

En cuanto al estudio de las capacidades y competencias en las tres últimas décadas, tanto por el lado de la administración estratégica como por el lado de la teoría económica existe un buen número de estudios que han cubierto diferentes aspectos del proceso de adquisición de capacidades y competencias (Fong, 2004, 2005). Sin embargo, no se han abordado dichos aspectos desde una perspectiva integral. Esta investigación pretende contribuir en ese sentido

Las dimensiones del binomio capacidades tecnológicas y capacidades de administración dentro de la organización ha sido poco abordada dentro del análisis, particularmente en los estudios empíricos de empresas de países en desarrollo. Son más los estudios en el ámbito de países desarrollados (Ireland y Hine, 2007). México no es la excepción, son muy pocas las investigaciones que han abordado un tema que resulta tan relevante, son más los estudios sobre la industria manufacturera (Casalet, 2005; Dutrénit, 2006, 2008).

En la literatura revisada sobre el tema se puede observar que en la parte empírica se ha prestado menos atención a la interacción entre aspectos tecnológicos, organizacionales y empresariales, en virtud de que el enfoque que prevalece es el tecnológico. Esta interacción ha sido abordada en forma parcial por algunos trabajos que sugieren que los factores organizacionales y empresariales, tales como la cultura de la empresa, el liderazgo y las características de la administración del conocimiento afectan la creación de de capacidades organizacionales (Torres, 2006; Vera-Cruz, 2004; Álvarez, 2003; y Figuereido, 2001).

Los términos competencia y capacidad frecuentemente son utilizados de manera indistinta en la literatura sobre estrategia e innovación tecnológica. Aunque algunos autores han intentado distinguir tales términos como competencias esenciales,

El vínculo entre la academia, las universidades y éstos centros permitiría realizar proyectos de investigación, orientados a los problemas y necesidades de la industria (Bolívar, 2003).

competencias distintivas, competencias dinámicas y capacidades centrales y / o medulares, tales esfuerzos en ocasiones han generado más confusión que claridad (Álvarez, 2003).

Dado lo anterior resulta relevante primero, hacer la distinción entre capacidades y competencias y, segundo, estudiarlas en forma integral como capacidades y competencias organizacionales; en virtud de que una empresa puede desarrollar capacidades en diferentes áreas y niveles. Por ejemplo, puede desarrollar cierto nivel de capacidades tecnológicas, pero estas pueden estar en desbalance con el nivel de sus capacidades de administración estratégica. Sin embargo, esto puede llevar a una empresa a un nivel de desempeño que le permita mantenerse en el mercado (quizás en áreas de confort), pero que no le permita perfeccionar esas capacidades y evolucionar hasta convertirlas en capacidades diferentes, es decir en competencias organizacionales que a su vez le permitan tener alguna ventaja competitiva.

De acuerdo con Álvarez (2003) se pueden detectar capacidades que mejoran el desempeño de la empresa y factores que la impulsan a cambiar. Una empresa puede tener un gran número de capacidades, sin embargo, no se puede asegurar que estas capacidades sean competencias –*centrales* valiosas, raras, diferentes e insustituibles (por un tiempo)-. Tampoco se puede predecir que estas capacidades puedan evolucionar y puedan convertirse en competencias que llevarán a un desempeño superior sostenido o si serán capaces de evolucionar adaptándose a factores como el empuje del cliente, los cambios tecnológicos, las adquisiciones y fusiones, o a los valores, aspiraciones y aprendizaje de los directivos de la empresa.

También la revisión de la literatura apunta a que el desarrollo de capacidades y competencias es importante en este tipo de sectores, y en particular en países emergentes o en desarrollo como el nuestro. Existe bastante literatura del tema de capacidades, pero con enfoque tecnológico, y poca literatura del tema con enfoque integral. Así mismo aunado a la complejidad tecnológica del producto⁹ –antivenenos recombinantes- de la empresa que constituye nuestro caso de estudio, factores como el nicho de mercado que ataca -drogas huérfanas-, la industria a la que pertenece –

⁹ Estas técnicas son conceptualmente muy sencillas, pero naturalmente involucran cierta complejidad metodológica para su concreción a nivel laboratorio, y una gran dificultad a la hora de aplicarlas a la producción en gran escala (Paniagua, 2010).

biotecnología farmacéutica-, y su carácter multidisciplinario y transversal¹⁰, resaltan la importancia del mismo y justifican esta investigación¹¹. La pertinencia de su estudio se refuerza por la importancia de sus interacciones –colaboración con diversos actores– para la generación de conocimientos codificados y tácitos que influyen decisivamente sobre sus capacidades para innovar.

1.1.1. Preguntas de Investigación

Las preguntas que guían la presente investigación buscan identificar los factores que han favorecido / limitado la generación de estrategias, de capacidades y competencias tanto tecnológicas como de administración estratégica en la empresa que constituye nuestro caso. Asimismo se busca analizar en qué medida dichos factores le han permitido a la firma generar innovación y lograr una distinción en los mercados que atiende.

El análisis también se focalizó en la gestión del conocimiento y las formas de interacción de la firma con los diversos actores, preguntando cómo éstos le podrían estar permitiendo formar y reforzar sus capacidades y competencias organizacionales.

Las preguntas de investigación definidas son las siguientes:

- Q1. ¿Cómo ha logrado su innovación la empresa bio–farmacéutica caso de estudio?
- Q2. ¿Cuáles han sido los factores y procesos más destacados para generar y acumular sus diversas capacidades y competencias organizacionales: tanto tecnológicas como de administración estratégica?
- Q3. ¿Cómo han impactado las capacidades y competencias organizacionales: capacidades tecnológicas y las capacidades de administración estratégica en la innovación en la empresa?

10 Transversalidad: diversas disciplinas coinciden en una visión, acentúan la importancia de la de la articulación y la relación. Concurrencia de distintas disciplinas en el estudio o el tratamiento de un mismo objeto o fenómeno. Instrumento articulador que permite interrelacionar. Transversal, en educación, como el conocimiento conjunto que se obtiene en muchas asignaturas como una sola unidad.

11 Cabe mencionar que hay tres niveles de análisis o momentos del conocimiento que contribuyen a la formulación de las conceptualizaciones y teorizaciones: a) el óntico, que posee las características de ser sólo descriptivo o definitorio, utilizando a la capacidad humana de la memoria para su desarrollo y, materialmente, diccionarios o bancos de información; b) el ontológico, apoyándose en el raciocinio del hombre, su calidad cognitiva es explicativa empleando libros y otros medios cibernéticos como recursos materiales; y c) el nivel de conocimiento epistémico, también llamado la ciencia de la ciencia, teoría del conocimiento, filosofía de la ciencia, el conocimiento del conocimiento o el saber del conocimiento, que tiene en la capacidad de reflexión del hombre su posibilidad subjetiva de realización, es un conocimiento de tercer nivel y nos sirve para la construcción de conceptos, profundizar en la realidad, trabajar con el conocimiento como materia prima y encontrar caminos hacia la creatividad científica administrativa (González, 1998).

1.1.2. Hipótesis y Objetivos

Hipótesis principal:

- H1. La empresa de biotecnología farmacéutica caso de estudio ha logrado su innovación a través de la combinación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica.

Hipótesis secundarias:

- H2. Los procesos de vinculación - colaboración con actores externos como universidades, centros de investigación, consultores y las alianzas estratégicas resultan ser un factor muy importante para la acumulación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica en la empresa.
- H3. Las capacidades y competencias organizacionales se han desarrollado y acumulado y han contribuido a aumentar la innovación y a generar ventajas competitivas a la empresa.

1.1.3. Objetivos

El objetivo general de la presente investigación es analizar como la empresa ha logrado su innovación. Lo anterior a través de identificar y analizar las capacidades y competencias organizacionales en forma integral, considerando tanto los aspectos tecnológicos como los aspectos de administración estratégica. La finalidad es conocer cómo una empresa mediana ha logrado incursionar en el sector biotecnología farmacéutica en un sector que requiere grandes inversiones para investigación y desarrollo de nuevos productos.

Es decir, identificar los factores y procesos que generan las diversas capacidades y competencias (tecnológicas y de administración estratégica) a partir de sus estrategias. Así como el desarrollo y generación de aprendizaje y conocimiento para acumularlas a nivel organizacional y como se han reflejado en su innovación.

La investigación plantea, por tanto, tres objetivos específicos:

- O1. Identificar las diversas estrategias, procesos y factores que han impactado en innovación en la empresa caso de estudio y que pueden ser un ejemplo y/o pautas a seguir por otras empresas.
- O2. Identificar los factores externos que han sido más destacados en la acumulación de capacidades y competencias organizacionales, así como analizar en qué medida dichos factores le han permitido a la empresa innovar.

O3. Dilucidar la importancia que tiene en una empresa de base tecnológica la generación y acumulación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica y su impacto en innovación (ver tabla 1.1.).

Tabla 1.1. Resumen de preguntas, hipótesis y objetivos de la investigación

Pregunta	Hipótesis	Objetivo (s)	Acciones a realizar
Q1. ¿Cómo ha logrado su innovación la empresa bio-farmacéutica caso de estudio?	H1. La empresa de biotecnología farmacéutica caso de estudio ha logrado su innovación a través de la combinación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica.	O1. Identificar las diversas estrategias, procesos y factores que han impactado en innovación en la empresa caso de estudio y que pueden ser un ejemplo y/o pautas a seguir por otras empresas.	Estudiar las diversas estrategias, procesos y factores en la unidad de estudio con el fin de analizar su innovación. Así como la forma en la cual han evolucionado las capacidades tecnológicas y las capacidades de administración estratégica y como han repercutido en su innovación.
Q2. ¿Cuáles han sido los factores y procesos más destacados para generar y acumular sus diversas capacidades y competencias organizacionales: tanto tecnológicas como de administración estratégica?	H2. Los procesos de vinculación - colaboración con actores externos como universidades, centros de investigación, consultores y las alianzas estratégicas resultan ser un factor muy importante para la acumulación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica en la empresa.	O2. Identificar los factores externos que han sido más destacados en la acumulación de capacidades y competencias organizacionales, así como analizar en qué medida dichos factores le han permitido a la empresa innovar.	Analizar los factores externos que le han sido más determinantes para la acumulación de capacidades y competencias organizacionales, y si le ha permitido a la empresa innovar y si se ha dado el caso generar ventajas competitivas.
Q3. ¿Cómo han impactado las capacidades y competencias organizacionales: capacidades tecnológicas y las capacidades de administración estratégica en la innovación en la empresa?	H3. Las capacidades y competencias organizacionales se han desarrollado y acumulado y han contribuido a aumentar la innovación y a generar ventajas competitivas a la empresa.	O3. Dilucidar la importancia que tiene en una empresa de base tecnológica la generación y acumulación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica y su impacto en innovación.	Estudiar y analizar la gestión del conocimiento para la generación y acumulación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica y la innovación de esta empresa.

Para abordar el estudio de las estrategias, capacidades, competencias e innovación en la empresa caso de estudio, la investigación se apoya en cinco conceptos teóricos principales (ver tabla 1.2.):

- Teoría de la Administración
- Teoría de la Organización
- Teoría del Crecimiento de la Firma, Recursos y Capacidades
- Gestión del Conocimiento
- Teoría de la Innovación.

Tabla 1.2. Conceptos teóricos de la investigación

Teoría	Autor	Enfoque
Teoría de la Administración:	Chandler (1962) Drucker (1964) Andrews (1969) Ansoff (1965), Porter (1980) Mintzberg (1990) Prahalad y Hamel (1990) Kaplan y Norton (1998) David (2005) Álvarez (2003) George y Álvarez (2005) Teece (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Administración Estratégica • Estrategias • Las capacidades y competencias organizacionales que posee una empresa se derivan de las diversas estrategias que está implementa.
Teoría de la Organización	Lewin (1939) Smirch (1983) Schein (1984) Quinn (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso social a través del cuál las personas interactúan al interior de un grupo -empresa-, así como y posibles instrumentos de solución de problemas y cambio. • Las capacidades y competencias organizacionales de la empresa a través de la descripción y explicación de su naturaleza, su identidad, su estructura, sus procesos y funciones su relación con el entorno, destacado en: <ul style="list-style-type: none"> • Misión, • Visión, • Valores • Cultura Organizacional • Trabajo en Equipo • Estructura Organizacional • Comunicación • Liderazgo • Relaciones, Vinculaciones • El cambio en la organización
Teoría del crecimiento de la firma- enfoque de recursos, capacidades y competencias	Edith Penrose (1959) Richardson (1972) Lall (1987) Nelson y Winter (1982) Leonard-Barton (1992, 1995) Rumetl (1984) Teece (1980)(1982) (2007) Pisano and Teece (1994) Teece, Pisano y Shuen (1997) Henderson y Cockburn (1994) Dosi (1982), Dosi, Nelson y Winter (2000) Eisenhardt y Martin (2000) Winter (2003) Wernerfelt (1984) Barney (1991) Simon (2001) Coriat y Dosi (2000) (2002) Nooteboom (2002) Zollo y Winter (1999) Figueiredo (2001) (2007) Becker (2000) (2005) Torres (2004) (2006) Ekboir <i>et al</i> (2009) Taboada (2010) Dutrénit (2006) (2008) (2009) Oliver y Holzinger (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de las capacidades y competencias a través de Innovación como fuente de ventaja competitiva y relación con otros factores internos • Conocer el funcionamiento interno de la empresa, sus rutinas y procesos y la manera en que esta se relaciona con su entorno competitivo e institucional. • Conocer la habilidad de las empresas para mantener o crear valor mediante el desarrollo y despliegue de capacidades / competencias internas que maximicen la congruencia con los requerimientos de un entorno cambiante
Teoría de la empresa basada en la construcción de conocimiento	Chun Wei Choo (1999) Nonaka (1991) Nonaka y Takeuchi (1995) Kogut y Zander (1992) Grant (1996)	<ul style="list-style-type: none"> • Las competencias y capacidades que generan el capital intelectual, estructural y relacional de la empresa • Proceso en el que se adquiere conocimiento • Aprendizaje • Conocimiento Tácito y explícito • Gestión del conocimiento • Acumulación de capacidades
Teoría de la Innovación	J. Schumpeter (1934) Helfat y Raubitschek (2000) Manual de Oslo, OCDE (2005) O'Reilly y Tushman (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción creativa como forma de describir el proceso de transformación que acompaña a las innovaciones • Habilidad de las empresas para innovar y adaptarse a los cambios en tecnologías y mercados, incluyendo la habilidad de aprender de los errores • Ampliación del concepto de innovación

1.2. Metodología

En este trabajo de investigación se eligió el estudio de caso como herramienta metodológica la cual es ampliamente utilizada para el estudio de la organización (Pérez, 1999), dada su singularidad y complejidad (Stake, 1998).

De acuerdo con Yin (1994), un estudio de caso es una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuándo los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. Una investigación de estudio de caso trata exitosamente con una situación distintiva en la cual hay muchas variables de interés y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia.

El caso se refiere a una empresa del sector bio- farmacéutico en México. Después de explorar las diferentes industrias en las que las actividades de la biotecnología tienen una presencia importante, se seleccionó a la empresa Instituto Bioclon. Esta firma es una de las pocas de capital nacional pionera en la Biotecnología en México que le ha dado a la investigación un papel preponderante, y que ha logrado incursionar en mercados internacionales y colocarse como líder mundial en la producción de antivenenos recombinantes.

El caso del Instituto Bioclon resulta un excelente ejemplo, ya que es una empresa mexicana que utiliza conocimientos de frontera y de alta tecnología (Bolívar, 2007:68). Además constituye un buen ejemplo de cómo la vinculación empresa-universidad-centros de investigación, a través de procesos de transferencia de tecnología y de diversas alianzas y colaboraciones le han permitido a una empresa de este sector generar capacidades y competencias para incursionar en mercados internacionales.

El trabajo empírico se basa fundamentalmente en un conjunto de entrevistas a profundidad, aplicadas a personal clave y directivos de la empresa (directores de planta, investigación y desarrollo, de área comercial y de mercadotecnia, personal y recursos humanos, finanzas). Las entrevistas se llevaron a cabo de septiembre de 2009 a mayo de 2011, incluyendo visitas y entrevistas a centros y grupos de investigación y desarrollo, y a cualquier otro tipo de instalaciones tecnológicas que se consideraron elemento fundamental para la adquisición de capacidades y competencias organizacionales por parte de la empresa. Esta información se complementó con

información secundaria de la empresa y de otras fuentes. Adicionalmente se realizaron entrevistas con consultores, y con científicos del Instituto de Biotecnología de la UNAM. En el capítulo tres se aborda la metodología en forma más detallada.

1.3. Estructura de la Investigación

La presente investigación, está organizado en ocho capítulos. En el capítulo uno se hace la presentación de la investigación, explicando la problemática y brevemente la estrategia metodológica empleada.

El capítulo dos aborda el marco teórico. Partiendo de la revisión de los cuerpos de literatura relevantes para esta investigación, se elabora un marco teórico que permita analizar las estrategias de la empresa, y los procesos de construcción de capacidades y competencias y la innovación. En el tercer capítulo se presenta la estrategia metodológica utilizada para realizar la investigación.

En el cuarto capítulo, se realiza la caracterización de sector de biotecnología a nivel mundial y a nivel México, con enfoque en el sector bio-farmacéutico, con la finalidad de ubicar a la empresa en su entorno.

En el quinto capítulo se presenta el perfil, historia y evolución de la empresa así como el mercado donde se desempeña *-antivenenos y drogas huérfanas-* con el objetivo de conocer a la empresa caso de estudio y ubicarla en su entorno. En el capítulo sexto se analizan la evolución y acumulación de capacidades y competencias organizacionales en la unidad de estudio. En el capítulo siete se analiza el impacto que han tenido las capacidades y competencias organizacionales en la innovación de la firma. Finalmente, el capítulo ocho contiene los hallazgos y conclusiones del caso estudiado, así como la aportación de esta investigación (ver cuadro 1.3.).

Tabla 1.3. Estructura de la investigación

Título: "Estrategias, capacidades y competencias organizacionales y su impacto en la innovación: El caso de una empresa de Biotecnología Farmacéutica en México"				
Resumen – Abstract				
Índice general				
Índice de Tablas y Figuras				
Introducción				
Capítulos	Marco y Teórico y Contextual	Hilos conductores		
		Método	Histórico – Metodológico	Resultado
Capítulo 1. PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN		Descriptivo	Introducción Planteamiento del Problema: Pregunta de Investigación Hipótesis Objetivos Metodología Estructura de la Investigación	Antecedentes, Importancia del tema y planteamiento de la investigación
Capítulo 2 MARCO TEÓRICO: ESTRATEGIAS, CAPACIDADES, COMPETENCIAS E INNOVACIÓN EN LA EMPRESA	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias • Capacidades • Competencias • Innovación 	Descriptivo Analítico	Antecedentes, conceptos, características y construcción de capacidades y competencias organizacionales.	Marco teórico y conceptos básicos para el estudio de caso
Capítulo 3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de Investigación 	Estudio de caso Descriptivo Analítico	Introducción Método de Análisis Definición de la unidad de análisis, operacionalización.	Diseño de la Investigación
Capítulo 4 ANTECEDENTES Y CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DE BIOTECNOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> • La Industria de Biotecnología • La Industria de biotecnología - farmacéutica 	Descriptivo ¹²	Caracterización del Sector a nivel Mundial, Latinoamérica y México	Marco contextual de la unidad de estudio
Capítulo 5 LA EMPRESA, PERFIL Y SU ENTORNO	Unidad de Estudio dentro de su Industria y entorno	Análisis descriptivo, lógico y analítico	Historia y desarrollo de la empresa Conocimiento de la empresa en su entorno y los diversos actores con los que interactúa. Cuestionario, entrevista profunda con los diversos actores, observación, evidencia	Conocimiento de la empresa: Evolución Conocer las características de la empresa, resultado de la interacción entre los factores internos y externos. Conocer los diversos vínculos, relaciones y cambios en el entorno.
Capítulo 6 ESTRATEGIAS Y ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES Y COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES EN EL INSTITUTO BIOCLON	Unidad de Estudio y teorías sobre capacidades y competencias	Análisis descriptivo, lógico y analítico	Cuestionario Entrevista profunda con los diversos actores Observación Evidencia	Conocerlas Capacidades y competencias organizacionales de la unidad de estudio, que ha desarrollado y acumulado a través del tiempo. Así como los factores que les han dado origen.
Capítulo 7 INNOVACIÓN EN LA EMPRESA CASO DE ESTUDIO	Unidad de Estudio y teorías sobre capacidades y competencias	Análisis descriptivo, lógico y analítico	Cuestionario Entrevista profunda con los diversos actores Observación Evidencia	Conocer la innovación que se ha generado en la empresa.
Capítulo 8 CONCLUSIONES, HALLAZGOS Y APORTACIÓN				Conclusiones, hallazgos, y aportación
Bibliografía				
Glosario				
Anexos				

12 Estudio descriptivo: describen los hechos como son observados. Estudio exploratorio: se emplean para identificar una problemática. Estudio explicativo: este tipo de estudio busca el por qué de los hechos, estableciendo relaciones de causa- efecto.

Capítulo 2. Marco Teórico: Estrategias, Capacidades, Competencias y la Innovación en la Empresa

Introducción

El objetivo de éste capítulo es construir un marco teórico y conceptual¹³ para la presente investigación. El propósito es identificar mediante la revisión teórica los elementos clave necesarios para analizar las diversas estrategias que ha desarrollado la empresa -caso de estudio- a través del tiempo y que le han permitido crear y acumular capacidades y competencias organizacionales. El marco debe de permitir identificar y analizar los factores que han incidido directamente en el aprendizaje de la empresa, para generar conocimiento y desarrollar capacidades y competencias organizacionales, y dilucidar en qué medida éstas han tenido un impacto en la innovación.

Se presentan los diversos enfoques teóricos sobre las capacidades y competencias desde una perspectiva multidisciplinaria, incluyendo la administración (administración estratégica) y la economía (economía de la empresa). Se evaluó que existiera congruencia¹⁴ y articulación entre el marco teórico, los objetivos, las hipótesis y que este se relacionara con todos los elementos a lo largo de la investigación.

Este trabajo de investigación centra el desarrollo y la acumulación de capacidades y competencias organizacionales como resultado de la estrategia empresarial, haciendo una distinción entre capacidades y competencias organizacionales. Se considera que una empresa puede tener capacidades organizacionales y permanecer en el mercado y

13 El marco teórico de referencia de la investigación toma en cuenta el conocimiento previamente construido, pues éste forma parte de una estructura teórica ya existente. El marco teórico es la descripción de los elementos teóricos planteados por diferentes autores y que permiten al investigador fundamentar su proceso de investigación. El marco teórico permite ubicar el tema objeto de investigación dentro del conjunto de las teorías existentes con el propósito de precisar en qué corriente de pensamiento se inscribe y en qué medida significa algo nuevo o complementario. Así mismo es una descripción detallada de cada uno de los elementos de la (s) teoría(s) que serán directamente utilizados en el desarrollo de la investigación y también incluye las relaciones más significativas que se dan entre esos elementos teóricos. El marco conceptual permite definir y delimitar de acuerdo al marco teórico los conceptos involucrados en las variables de investigación. El concepto simboliza las relaciones empíricas y los fenómenos que vienen relacionados con el hecho. Es importante resaltar que en el marco conceptual no sólo se da la definición de conceptos, sino que se hace referencia a los distintos enfoques que tienen los autores sobre el problema que se está analizando (Rivera, 2010).

14 Congruencia: Todos los elementos de la tesis deben mostrar conexiones lógicas y coherentes, es decir, debe evaluarse si coincide el objetivo u objetivos que se fijaron al principio de la investigación con lo que efectivamente se logró por medio de la investigación. Debe evaluarse si el marco teórico presentado corresponde con la teoría o los conceptos necesarios para abordar el problema planteado y formular las hipótesis, es decir, debe haber congruencia entre el marco teórico y lo que se busca conocer por la investigación, así como con el enfoque con el que se está estudiando el problema de conocimiento.

hacer que esas capacidades evolucionen, convirtiéndose en competencias organizacionales, que le permitan diferenciarse en los mercados.

El capítulo se compone de cuatro secciones. En la primera, se revisa y discute el concepto de estrategia de la firma. La segunda se focaliza en la revisión de la literatura sobre las capacidades y competencias organizacionales, discutiendo algunos estudios sobre el tema para después conceptualizarlas. La sección tres se centra en la relación entre capacidades y competencias organizacionales con los procesos de aprendizaje y gestión del conocimiento. Finalmente en la sección cuatro, se conceptualiza la innovación y se hace una tipología de la misma, relacionando dicho proceso con las capacidades y competencias organizacionales.

2.1. La estrategia en la empresa

La única cosa segura acerca del futuro de cualquier organización es el cambio. Entender cómo actúan los factores que intervienen en el éxito o fracaso de las organizaciones, es importante, ya que la empresa representa la unidad básica del sistema productivo vigente (Fong, 2004).

Todas las empresas se dirigen hacia algún lado (David, 2008) por lo que todas tienen una estrategia, aún si esta es informal, no estructurada y esporádica.

Dado lo anterior la estrategia juega un papel importante dentro de la empresa, la estrategia es la elección de futuro de la empresa y del modo de alcanzarlo, entendido como el esquema que brinda coherencia, unifica e integra las decisiones de esta.

El proceso de estrategia de una organización es la manera como sus administradores imaginan un futuro posible y orientan a la compañía en esa dirección. La esencia de una estrategia es la declaración de objetivos, alcance, ventaja competitiva y lógica (Saloner *et al.*, 2005).

Así una estrategia es un patrón de acciones y de asignaciones de recursos diseñado para alcanzar las metas de la organización (Bateman y Snell, 2006), sin embargo cabe aclarar, que aunque la estrategia tiene un proceso y elementos plasmados en un plan, está también es dinámica, evoluciona internamente a través de la experimentación que realizan los administradores, a través de las nuevas ideas que se generan en su

implementación con su creatividad y a través del monitoreo para alinear el contexto interno y externo.

Es importante resaltar que a pesar que no existe una definición universalmente aceptada sobre el concepto estrategia, existe consenso en que la estrategia permite tomar las decisiones para determinar los recursos que la organización destinará a sus principales acciones y la efectividad del funcionamiento, que es un proceso de pensamiento que establece trayectorias, posiciones y perspectivas para la organización, que tiene un razonamiento singular, que es un fenómeno objetivo en el cual las condiciones surgen y que presenta una complejidad dinámica (David, 2008).

Así mismo, en la práctica la estrategia no es un proceso que se divide tan claramente o se realice con tanta precisión como sugiere el modelo de administración estratégica, existe una retroalimentación y análisis que lo va adecuando a la dinámica de los cambios –es un proceso de aprendizaje en el que los que la implementan se apropian de ellas para su éxito (David, 2008).

El reto estratégico pone de manifiesto lo que quiere ser y la propia razón de ser de la empresa. Dicho reto se sustenta en el pensamiento estratégico definido por los dirigentes de la empresa y recoge el propósito a alcanzar por la organización en un horizonte temporal concreto. Traduce, por tanto, el cómo y en qué condiciones la empresa piensa competir.

La administración y el pensamiento estratégico han acompañado al hombre desde sus mismos orígenes. Sin embargo, el estudio académico de la estrategia aplicado específicamente a la administración de negocios, se remonta tan sólo a los años sesenta del siglo veinte (Nalebuff y Brandenburger, 1996).

Los años sesenta vieron nacer a la administración estratégica, de acuerdo con la literatura se pueden identificar cuatro importantes aportaciones en esa década: I). *Estrategia y Estructura (Strategy and Structure)* de Chandler (1962), II). *Estrategia Corporativa (Corporate Strategy)* de Ansoff (1965), III) Drucker (1964) por sus aportaciones sobre estrategia corporativa y IV). Andrews (1968) con *Política de Negocios: Texto y Casos (Business Policy: Text and Cases)*.

A finales de los ochenta el pensamiento estratégico estuvo influenciado por los trabajos de Porter, destacando su libro *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, de 1985.

En los noventa están Mintzberg (1993) con el *Proceso Estratégico*, Prahalad y Hamel (1994) con *Competing for the Future*, y dos modelos de control estratégico con Kaplan y Norton (1994) y el *Balanced Scorecard* (Cuadro de Mando Integral) y con Hax y Wilde II (1999) y el modelo Delta.

Los trabajos de Chandler (1962) definen a la estrategia de forma general como el proceso mediante el que se determinan los objetivos a largo plazo de la empresa en un contexto determinado, donde se adoptan los cursos de acción más apropiados y se asignan los recursos necesarios para su satisfactoria consecución. Chandler concluye que el papel principal de la estrategia de una empresa está ligado a la estructura de la organización.

Para Ansoff (1965) la estrategia es un hilo conductor que recorre las actividades de la empresa y los productos / mercados donde opera, de tal manera que se constituye en una pauta para tomar decisiones en esos dos ámbitos.

Por su parte Andrews¹⁵ (1971) dice que "la estrategia representa un patrón de objetivos, propósitos o metas", así como las políticas y planes principales para alcanzar estas metas. Este autor señalaba que es necesario lograr una correspondencia entre los recursos y las necesidades del entorno para que los primeros tengan valor.

Para Andrews (1980) "la formulación de la estrategia no termina cuándo empieza su aplicación, una empresa está cambiando siempre en respuesta a su propio carácter y desarrollo pasado", lo que hace que la formulación y la aplicación sean procesos que se complementan. Así mismo concluye que el proceso de retroalimentación es fundamental para la empresa, ya que le indica qué modificaciones realizar en el proceso de formulación y el momento para realizarlas.

15 Andrews (1971) fue uno de los primeros autores en formalizar el concepto de estrategia. Considera que la estrategia "es el patrón de decisiones en una compañía que determina y revela sus objetivos, fines o metas, produce las principales líneas a seguir y los planes para alcanzar las metas y define la amplitud del negocio que la compañía va a desarrollar, la clase de organización humana que es o que intenta ser y la naturaleza de la contribución económica y no económica que intenta hacer a sus accionistas, clientes y entorno". Este enfoque está basado en las ideas de Drucker (1954) y de Chandler (1962).

Posteriormente en la década de los ochenta se perfiló el modelo de dirección estratégica con un enfoque sistémico, poniendo énfasis en la formulación de la estrategia y la forma de llevarla a cabo. Dentro de este modelo se desarrollaron dos grandes perspectivas sobre la formación de la estrategia: la perspectiva de producto-mercado y la teoría basada en recursos (George y Álvarez, 2005).

La perspectiva de producto-mercado enfatizó los determinantes contextuales de la competitividad.

Las técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia propuestas por Porter, han sido una herramienta para explicar por qué algunas industrias son aparentemente más atractivas que otras para el inversionista, así como para analizar las acciones estratégicas de una empresa con relación a sus rivales y determinar las acciones estratégicas que pueden afectar el atractivo general de la industria (George y Álvarez, 2005). Porter (1980) explica la estrategia como el conjunto de acciones y decisiones encaminadas a cumplir los objetivos fijados por la empresa.

Porter (1998) destaca la importancia de buscar una ventaja frente a los competidores que permita a la empresa alcanzar una posición fuerte y defendible a largo plazo contra las cinco fuerzas competitivas¹⁶. La esencia de la formulación de una estrategia competitiva consiste en relacionar a una empresa con su medio ambiente. El análisis estructural es el soporte fundamental para formular la estrategia competitiva y es la base para la comprensión de las cinco fuerzas fundamentales de la competencia en un sector industrial. El análisis estructural se utiliza para identificar a nivel más amplio las estrategias de competencia genéricas: diferenciación y líder en costos, de las cuales se desprende una tercera: focalización (ver figura 2.1.) (Porter, 2005).

Tabla 2.1. Estrategias Genéricas (Porter)

Ámbito Competitivo	Mercado Meta	Todo el Sector	Líder en Costos	Diferenciación
		Segmento	Enfoque (Focalización)	

Fuente: elaboración propia con base en: Michael Porter, Estrategia Competitiva (2000) y Ventaja Competitiva (2005).

¹⁶ Michael Porter en su libro *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, señala que existen cinco fuerzas que determinan las consecuencias de rentabilidad a largo plazo de un mercado o de algún segmento de éste. Se basa en la idea de que la empresa debe evaluar sus objetivos y recursos frente a cinco fuerzas que rigen la competencia en la industria. Las cinco fuerzas son: 1. Amenaza nuevos competidores, 2. La rivalidad entre los competidores, 3. Poder de negociación de los proveedores, 4. Poder de negociación de los clientes y 5. Amenaza de ingreso de productos sustitutos (Porter, 2005).

La teoría basada en recursos giró hacia el análisis interno de la empresa, por lo que la adquisición y control de capacidades tecnológicas y organizativas se hizo fundamental para el desempeño superior de la empresa.

Mintzberg considera una estrategia como la creación y realización de una visión, no únicamente ver hacia el futuro de la organización y determinar cuál es la mejor manera de prepararse para éste, sino también examinar los antecedentes de la organización desde numerosos ángulos, es decir, la estrategia debe conectar a la visión, con la misión y las probables tendencias futuras. (Mintzberg, et al., 1998).

El modelo del Cuadro de Mando Integral (*Balanced Scorecard, BSC*) y los Mapas Estratégicos de Kaplan y Norton (2005) se derivan de la visión y estrategia de una organización, y contemplan la actuación de la organización desde cuatro perspectivas: la financiera, la del cliente, la del proceso interno y la de innovación y aprendizaje. 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.

El Modelo Delta sitúa al cliente en el centro de la gestión, examinando las diversas opciones disponibles para establecer una vinculación con el cliente y para que la estrategia y su ejecución se alinean en los diversos procesos (Hax y Wilde II, 2003).

Hamel y Prahalad (1994) sugieren el término de arquitectura estratégica, como un plan general, abierto y estructurado que se enfoca en las capacidades que debe ir desarrollando la empresa para que el futuro no le tome desprevenida, con un objetivo claro, que será el de satisfacer las necesidades de los clientes.

La estrategia de la empresa se basa en generar las capacidades que esta necesitará en el futuro, y ello pasa por diseñar sistemas internos que aseguren experiencias de aprendizaje lo suficientemente ricas como para poder construir estas capacidades que puedan permitir a la empresa primero permanecer en el mercado, y a través del tiempo acumularlas y perfeccionarlas para convertirlas en competencias.

Lo más valioso del enfoque de las teorías es que persiguen la generación de ventajas competitivas a través de la estrategia del reforzamiento de las capacidades. Si la estrategia mantiene como misión la generación de valor, será un soporte adecuado para la mejora competitiva (George y Álvarez, 2005).

Un aspecto de la estrategia de toda empresa en el mercado global es ser competitiva e innovadora, desarrollando competencias internas y aprovechando el conocimiento de fuentes externas, que le permitan ofrecer productos y servicios de valor agregado.

Es importante mencionar que la ventaja competitiva es el *cómo* de la estrategia (Saloner *et al.*, 2005), es decir, la estrategia define cómo intenta la organización lograr sus metas dentro de su enfoque elegido. Dado que la compañía enfrenta competidores reales y potenciales y la estructura sigue a la estrategia, la organización es el mecanismo a través del cual se pone en práctica la estrategia.

La estrategia surge de la trayectoria de la empresa y sintetiza nuevas ideas de los directivos y empleados (George y Álvarez, 2005). Por lo que el apoyo metodológico para la definición de estrategias es de gran importancia para estructurar el camino a seguir. No es posible mover una empresa hacia el crecimiento sin definir qué se quiere obtener, cómo se logrará, en qué tiempo y con qué recursos.

Por lo que el éxito competitivo no depende solamente de formular la estrategia sino de contar con una organización capaz de implementarla y un grupo humano comprometido con este propósito. Dado lo anterior, el propósito estratégico no sólo incluye el comprender la visión, la misión y el plan estratégico escritos en papel y comunicados a los empleados, sino también analizar la acción estratégica en la organización, en su cultura y el clima de la organización. Es decir, la cultura, la forma de organización y la acción de los empleados debe soportar el propósito y el plan estratégico.

Como se puede observar, el campo de la estrategia cambia continuamente para poder responder a las nuevas demandas de explicaciones relacionadas con fenómenos empresariales de creciente complejidad.

Por lo tanto es importante el saber lo que se dice, lo que se quiere (dado por el plan estratégico) y lo que se hace (dado por el comportamiento de la organización). Una vez que el decir con el hacer organizacional están en la misma frecuencia, se puede asegurar que se sigue de manera fiel el propósito estratégico (Rodríguez, 2008).

Dado que las estrategias son acciones potenciales que requieren decisiones por parte de los altos directivos y de gran cantidad de recursos, tienen que considerarse tanto los factores internos y como los externos, ya que se tienen consecuencias multifuncionales

y multidivisionales, por lo cual la participación es una clave para lograr el nivel de compromiso que se necesita para el cambio y el éxito (David, 2005).

Es importante resaltar que traducir a la acción las decisiones estratégicas es todo un desafío, por lo cual es importante la comunicación, que asegure que las personas entiendan realmente de que son responsables y quién toma que decisiones para cumplir con sus responsabilidades. Las capacidades estratégicas de una organización son lo que éstas pueden hacer como resultado del trabajo en equipo, de los recursos.

Puede haber una estrategia brillante, innovadora, exitosa, pero sólo la ejecución sólida, el traducirla en acción va a dar resultados. La ejecución es el resultado de miles de decisiones tomadas todos los días, de flujos de información, de hacer cambios en la estructura y de la alineación que se haga.

Una vez abordados los antecedentes y diversos conceptos de la estrategia, se resume lo siguiente:

- Todas las empresas tienen una estrategia, aún si esta es informal, no estructurada y esporádica.
- La estrategia tiene un proceso y elementos plasmados en un plan.
- La estrategia es dinámica, se generan en su implementación con su creatividad y evoluciona través del monitoreo para alinear el contexto interno y externo. Así el concepto de estrategia tiene su valor principal en determinar cómo las organizaciones definen su relación con el ambiente en la búsqueda de sus objetivos.
- La estrategia surge de la trayectoria de la empresa y sintetiza nuevas ideas de los directivos y empleados, es mover una empresa hacia el crecimiento definiendo qué se quiere obtener, cómo se logrará, en qué tiempo y con qué recursos. Es decir, la estrategia es un patrón de acciones y de asignación de recursos diseñado para alcanzar las metas de la organización.
- La estrategia busca generar las capacidades y competencias que la empresa necesitará en el futuro, y ello pasa por diseñar sistemas internos que aseguren

experiencias de aprendizaje lo suficientemente ricas como para poder construir las, para llevar a cabo los proyectos futuros.

La estrategia de forma general es definida como el proceso mediante el que se determinan los objetivos de la empresa en un contexto determinado, donde se adoptan los cursos de acción más apropiados y se asignan los recursos necesarios para su consecución. Siendo un hilo conductor que recorre las actividades de la empresa, de tal manera que se constituye en una pauta para tomar decisiones sobre los productos y los mercados donde opera.

De tal forma, el desarrollo y la acumulación de capacidades y competencias organizacionales se derivan y se basan en las estrategias que la empresa establece.

En el siguiente apartado, se aborda el tema de la conceptualización de capacidades y competencias organizacionales; si bien esta acumulación y construcción de capacidades y competencias se deriva de los procesos de aprendizaje, éstos son derivados de cómo la empresa decide actuar y competir en el mercado y esto va implícito en las diversas estrategias que establece.

2.2. Antecedentes, concepto, características y construcción de capacidades¹⁷ y competencias¹⁸ organizacionales

Antes de comenzar con los antecedentes y la conceptualización de los términos capacidades y competencias organizacionales es importante mencionar que hay competencias individuales y colectivas; y existen diferencias entre ambas, pero las dos tienen trascendencia y relación: que es la existencia de un continuo entre unas y otras.

17 Es importante mencionar que las Naciones Unidas y agencias internacionales de desarrollo acuñaron el término: *creación de capacidad* a comienzos de la década de 1990, después de una evaluación de programas de ayuda en países en desarrollo. Dentro de ese contexto, el término ha pasado a significar cosas diferentes para personas diferentes. En 1997, un informe de progreso del Banco Mundial sobre África lo definió como: "...una inversión en individuos, instituciones y prácticas que, en conjunto, permitirá a los países de la región lograr sus objetivos de desarrollo" (Banco Mundial, 1997). La creación de capacidad es un proceso en cuatro etapas que incluye una evaluación de las necesidades, planeamiento estratégico para cambiar la situación, entrenamiento del personal para implementar los cambios, y una evaluación de los resultados. Un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) describe creación de capacidades como un proceso continuo que debe ocurrir a varios niveles: individual, institucional, y social (Fukuda-Parr *et al.*, 2002). Los primeros dos niveles incluyen una ampliación de los conocimientos y habilidades locales. A nivel de la sociedad, se trata de crear oportunidades para involucrar a individuos entrenados hasta su potencial máximo. Los tres niveles son interdependientes y necesitan ser perseguidos en forma coincidente para lograr el beneficio máximo.

18 El término de competencia fue introducido por primera vez a la literatura en psicología por McClelland (1973), quien escribió un artículo: *Testing for competence rather than for Intelligence*, le interesaba saber cómo definir las características que debe tener una persona para desempeñar bien un trabajo.

Este continuo discurre en doble sentido: por un lado, de la esfera personal, en que las competencias individuales –las cuales se pueden clasificar en educacionales¹⁹ y en laborales- se gestan, a través del aprendizaje y la experiencia acumulados en el curso de la vida, a los sistemas de acción, en que las competencias individuales se complementan entre sí, con la participación conjunta de diversos actores y papeles, para dar lugar a competencias colectivas -organizacionales- (Climént, 2009).

Así en el plano individual las aptitudes y capacidades son parte inherente al ser humano y representan el potencial y la materia prima para el desarrollo de competencias, por lo que éstas se consolidan como recursos personales para el desempeño de actividades. Las competencias amalgaman dominios cognitivos de procesos actitudinales de manera diversa y variable (Santos, 2010).

Otro punto relevante, para tener más claridad en cuanto al término de capacidades y competencias organizacionales que es utilizado en la presente investigación, es diferenciarlo del usado en las competencias educacionales –utilizadas en los planes y programas educativos- y las competencias laborales, que en las empresas son utilizadas a nivel organizacional como *competencias laborales*, *competencias conductuales* y *técnicas* o incluso competencias organizacionales.

Aramendi y Ayerbe (2008) definen las competencias educacionales²⁰ como el desarrollo integral de un estudiante en la enseñanza obligatoria. Un estudiante es competente para realizar una tarea cuándo aplica con éxito algún tipo de saber teórico (conceptos, informaciones), saber práctico (procedimientos, técnicas) o saber ser (actitudes, valores) en una situación o contexto determinado. Y se pueden sintetizar en dos amplias tipologías: competencias para el desarrollo individual (cognitivas, afectivas y emprendizaje) y competencias para el desarrollo social (respeto al medio ambiente y salud, habilidades comunicativas e inserción en la comunidad) (ver figura 2.1.).

19 La primera clasificación de competencias, surgió de una reunión informal al finalizar la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología, Boston, 1948, liderado por Bloom, se formuló una taxonomía de dominios del aprendizaje. La Taxonomía de Bloom identifica tres dominios de actividades de aprendizaje: el afectivo, el psicomotor y el cognitivo. El dominio cognitivo supone el conocimiento y desarrollo de habilidades y actitudes intelectuales, y se encuentra dividido en seis categorías organizadas del comportamiento más simple al más complejo. Las categorías identificadas en la Taxonomía de Bloom son: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación- para mayor información al respecto consultar: *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*; pp. 201-207; B. S. Bloom (Ed.) David McKay Company, Inc. 1956.

20 Con el desarrollo de las competencias se trata de formar a las personas no sólo para que puedan participar en el mundo del trabajo sino para que sean capaces de desarrollar un proyecto personal de vida, aplicar lo aprendido en el mundo real. La formulación explícita de determinadas competencias básicas que deben alcanzar todos los alumnos en la enseñanza (Aramendi y Ayerbe. 2008).

Por su parte el Proyecto *Tuning*²¹ (2000), menciona que las competencias representan una combinación dinámica de cualidades, capacidades y actitudes.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2000) las define como el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos²² (OCDE, 2000) en el programa de evaluación internacional PISA (*Programme for International Student Assessment*) señala que "una competencia es más que conocimiento y habilidades. Implica la capacidad de responder a demandas complejas utilizando y movilizand recursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes en un contexto particular)".

Para Catalano *et al.*, (2004) las competencias laborales se definen como un conjunto identificable y evaluable de capacidades que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, de acuerdo a los estándares históricos y tecnológicos vigentes. De esta manera, las competencias integran el conocimiento y la acción.

Cabe mencionar que la competencia laboral no se refiere a un desempeño puntual. Es la capacidad de movilizar conocimientos y técnicas y de reflexionar sobre la acción. Es también la capacidad de construir esquemas referenciales de acción o modelos de actuación que faciliten las acciones de diagnóstico o de resolución de problemas productivos no previstos o no prescriptos. El concepto de competencia laboral²³ permite retomar las nociones de calificación y de profesionalidad de los trabajadores (Catalano *et al.*, (2004) (ver figura 2.1.).

21El proyecto *Tuning* es uno de los proyectos más importantes en la educación superior en Europa y que se ha ido expandiendo en este continente, hacia América Latina y México y cuyo propósito es afinar las estructuras educativas.

22 El programa de evaluación internacional PISA (*Programme for International Student Assessment*) fue desarrollado entre 1997 y 1999 y aplicado por primera vez en el año 2000 con la colaboración de 28 países miembros de la OCDE, entre ellos México (más cuatro países no miembros, dando un total de 32 países).

23 Sin embargo, cabe aclarar que la competencia laboral es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber hacer. El concepto de competencia laboral engloba el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber hacer, a las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, y también al conjunto de comportamientos y facultades de análisis, de toma de decisiones, de transmisión de información, elementos considerados necesarios para el desempeño pleno de la ocupación". Las normas de competencia laboral son un patrón de referencia para poder evaluar el desempeño alcanzado por los trabajadores. Su construcción involucra la aplicación de una metodología de trabajo particular (Catalano *et al.*, 2004).

Figura 2.1. Competencias educacionales y competencias laborales



Fuente: elaboración propia con base en ANUIES (2000). La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas Estratégicas de Desarrollo; UNESCO (1993), OCDE (2006) La definición y selección de competencias clave.

Las competencias organizacionales son las capacidades que ha perfeccionado la empresa y las ha hecho únicas, diferentes e inimitables por un período de tiempo, y si son aprovechadas adecuada y oportunamente le pueden permitir tener una ventaja competitiva -más adelante se profundiza en el concepto y se discute la literatura consultada- (ver tabla 2.2.).

Tabla 2.2. Competencias individuales y colectivas

Competencias	Individuales		Colectivas
	Educacionales	Laborales	Organizacionales
Enfoque	Utilizado en la enseñanza y en planes y programas de educación	Utilizado en las empresas para descripción y evaluación de puestos, evaluación del desempeño, reclutamiento y selección de personal, capacitación y desarrollo.	Enfoque estratégico de la empresa: diferentes y únicas.

Fuente: elaboración propia con base en ANUIES (2000). La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas Estratégicas de Desarrollo; UNESCO (1993); OCDE (2006) La definición y selección de competencias clave; Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2005) y Mertens (2002).

Otro enfoque que es importante aclarar con respecto a las competencias, es el utilizado en recursos humanos y el que se utiliza en esta investigación, el enfoque de administración estratégica.

En recursos humanos las competencias son utilizadas como competencia laborales, que de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2005 y Mertens, 2002) son la capacidad de articular y movilizar condiciones intelectuales y emocionales en términos de conocimientos, habilidades, actitudes y prácticas, necesarias para el desempeño de una determinada función o actividad, de manera eficiente, eficaz y creativa, conforme a la naturaleza del trabajo. La capacidad productiva de un individuo se define y mide en términos de desempeño real y demostrando en determinado contexto de trabajo y que no resulta sólo de la instrucción, sino, de la experiencia en situaciones concretas de ejercicio ocupacional (OIT, 2005 y Mertens, 2002), expresan el conocimiento puesto en práctica (ver tabla 2.3.).

Si se hiciera una diferenciación respecto de las organizacionales, las competencias laborales se analizan a nivel micro y se localizan en el individuo, las organizacionales son colectivas y consideran también los niveles meso y macro. Las competencias laborales se focalizan en la eficacia en el trabajo *por puestos de trabajo* y las organizacionales *a la permanencia en el mercado y la ventaja competitiva de las empresas* (ver tabla 2.3.).

Tabla 2.3. Puntos de vista de las competencias en la organización: recursos humanos vs. administración estratégica

Concepto	Recursos Humanos (competencias laborales)	Administración Estratégica (competencias organizacionales)
Nivel de Análisis	Micro	Micro y Meso
Localización del conocimiento	Individual	Colectivo – Organizacional
Tipo de Conocimiento	Conocimiento, Habilidades, experiencias, actitudes	Capital Intelectual: Capital Humano, Capital Relacional y Capital Estructural
Objetivo	Eficacia en el Trabajo	Capacidades / Competencias / Permanencia en el Mercado / Ventaja Competitiva
Foco de desarrollo	Reclutamiento y Selección de Personal por Competencias, Administración de la Capacitación y Desarrollo del Personal	Posición Estratégica (Acumulación de capacidades y competencias para diferenciarse)
Concepto de Competencia	Es la capacidad de articular y movilizar condiciones intelectuales y emocionales en términos de conocimientos, habilidades, actitudes y prácticas, necesarias para el desempeño de una determinada función o actividad, de manera eficiente, eficaz y creativa, conforme a la naturaleza del trabajo. Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño real y demostrando en determinado contexto de trabajo y que no resulta sólo de la instrucción, sino que, de la experiencia en situaciones concretas de ejercicio ocupacional (OIT, 2005)	Capacidades diferentes, únicas.

Fuente: elaboración propia con base en: Simpson (2002), *The Knowledge Needs of Innovation Organisations*, *Singapore Management Review* y Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2005 y Mertens, 2002).

Las capacidades de organización se refieren a las habilidades para integrar y organizar las actividades dentro de la empresa, para poner juntas las varias habilidades en distintas funciones de esta, tal que refleje ventajas en costos y otros beneficios como permanencia e incursión en nuevos mercados. Incluye la integración funcional de actividades de las diversas áreas (producción, finanzas, I+D, mercadotecnia, recursos humanos) y la coordinación de los distintos niveles de gestión y administración. Así la estructura de la organización define el camino, la forma en que los procesos interactúan y dan impulso al proceso de aprendizaje organizacional (Chandler, 1990).

Otra distinción que es importante hacer en cuanto a la definición de capacidades y competencias, de acuerdo al diccionario de la Real Academia (2011) es que capacidad viene del latín: *capacitas* y *āti*, aptitud, talento, cualidad que dispone a alguien para el buen ejercicio de algo.

Por otra parte el termino competencia tiene dos acepciones una que viene del griego *agon agonistes* que significa competir, rivalizar, enfrentarse al otro, lo que ubica al termino en un marco de competencias deportivas/olímpicas. La segunda es la que viene del latín *competere* palabra que en su raíz proviene del prefijo *com* que significa *con* y de *pétere* que significa aspirar, tender; por tanto y literalmente significa con aspiración, con tendencia. *Competere* proviene a su vez los términos *competir* y *competer*. La competencia lleva entonces implícita esa doble connotación: por un lado, alude a la acción de competir, a la relación entre los que compiten porque aspiran a la misma cosa o a la superioridad en algo; y por otro lado a que es experto y apto en la cosa de que se trata.

2.2.1. Antecedentes de capacidades y competencias

Las competencias de la empresa han sido objeto de múltiples estudios, son parte medular de la administración estratégica y su uso se extiende a otras áreas de estudio como la economía, educación, ingeniería, ciencias de la salud, etc. Sin embargo, existe un gran debate respecto a cómo emergen y evolucionan, además de cómo identificarlas, medirlas y relacionarlas con una ventaja competitiva (Álvarez, 2003), con la innovación y con el conocimiento.

Ahora bien, al abordar las capacidades y competencias organizacionales encontramos que es importante destacar que en las tres últimas décadas, dentro de las teorías de la

administración estratégica como en el estudio de la teoría económica, existen gran cantidad de estudios que han cubierto diferentes aspectos del proceso de adquisición de capacidades y competencias en las empresas.

La construcción de capacidades con enfoque tecnológico ha sido estudiada, tanto en países desarrollados (Richardson, 1972; Rumelt, 1984; Teece, Dosi y Winter 1994; Kogut y Zander, 1992; Teece y Pisano, 1994; Teece, Pisano y Shuen, 1997; Zollo y Winter, 1999, 2003; Dosi, Nelson y Winter, 2000; Dosi, Coriat y Pavitt, 2000; Coriat y Dosi, 2002; Becker 2003, 2004; Dosi, Faillo y Marengo, 2003; Hodgson, 2003; Eisenhardt y Martin 2000, 2003; Teece, 2007; Schreyogg y Kliesch, 2007; Hitt y Irelland, 2007; Oliver y Holzinger, 2008), como en países de menor desarrollo (Dahlman y Westphal, 1979; Lall, 1987; Bell, 1984; Katz, 1986, 2001; Bell y Pavitt, 1993, 1995; Kim, 1993; Gonsen, 1997; Martin y Calles, 2000; Vera, 2000, 2006; Figueiredo, 2001, 2007; Dutrénit, 2000, 2004, 2006; Aboites y Dutrénit, 2003; Dutrénit y Vera-Cruz, 2003; Fong, 2000, 2004, 2005; Álvarez, 2003, 2005; Torres, 2004, 2006; Ekboir, Dutrénit, Torres, Martínez y Vera-Cruz, 2009). Sin embargo, son escasos los trabajos que han abordado el estudio de las capacidades con un enfoque integral en toda la organización, en donde se estudien tanto la construcción y acumulación de capacidades y competencias en sus componentes tecnológico y de administración estratégica.

Para el caso de Latinoamérica, destacan dos proyectos llevados a cabo por Jorge Katz (1996, 2000), de investigaciones sobre la *adquisición de capacidades tecnológicas*, financiados por el Banco Mundial (Comisión Económica para América Latina, CEPAL / Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD). Ambos proyectos reportaron un conjunto de casos de empresas en países como Argentina, Brasil y México, en sectores como siderurgia, máquinas y herramientas, y otros, mostrando distintos contextos y procesos de aprendizaje tecnológico experimentados por las firmas a lo largo del tiempo.

En el caso de México, existen diversos estudios (Gonsen, 1997; Dutrénit 2000, 2004, 2006; Aboites y Dutrénit 2003; Fong, 2000, 2004, 2005; Álvarez, 2003, 2005; Dutrénit y Vera-Cruz 2006, Villavicencio 2004; Torres 2004, 2006, (Ekboir *et al.*, 2009), que abordan el estudio de la acumulación de capacidades en la firma. Sin embargo, la mayor parte se han enfocado a las capacidades tecnológicas en grandes empresas manufactureras.

La propuesta sobre adquisición de capacidades evolucionó y se difundió rápidamente como un factor esencial en la elaboración de la estrategia (Álvarez, 2003).

Una de las primeras aportaciones sobre capacidades en las empresas la encontramos en Penrose (1959), cuando sostuvo "una empresa es más que una unidad administrativa; es también una colección de recursos productivos cuya disposición para los diversos usuarios y su duración es determinada por las decisiones administrativas". La evolución de la empresa y de sus recursos se deriva de la experiencia de trabajar en equipo y del conocimiento y visión de la dirección de la empresa para aprovechar esos recursos productivos (Penrose, 1959).

Para Richardson (1972), Nelson y Winter (1982, 2000); Teece (1980,1982) (Dosi y Coriat, 2000, 2002) la empresa es un depósito de capacidades individuales y colectivas, que generan conocimientos o competencias específicas, y tienen la particularidad de evolucionar.

Así, durante muchos años se habló de la heterogeneidad de las empresas en la industria y su relación con el desempeño, sin embargo no se había podido cristalizar una propuesta aceptada por la comunidad académica hasta que Prahalad y Hamel (1990) presentaron su idea sobre las competencias centrales de la empresa.

Prahalad y Hamel (1990) utilizan el término competencia esencial para referirse a la combinación armonizada de múltiples recursos y habilidades que distinguen a la empresa en el mercado y utilizan el término capacidades para distinguir habilidades más elementales (como gestión logística o publicidad) que pueden contribuir a la generación de una competencia.

A partir de Lall (1992): Bell y Pavitt (1995) desarrollaron un marco analítico que permite construir una taxonomía de capacidades tecnológicas. La importancia de la taxonomía es la distinción entre dos tipos de capacidades: capacidades rutinarias de producción y capacidades tecnológicas de innovación. Definen a las capacidades tecnológicas como el conjunto de recursos requeridos para generar y administrar el cambio técnico, incluyendo las habilidades, conocimientos y experiencia, y las estructuras y vínculos institucionales.

Teece, Pisano y Shuen (1997) destacan la dimensión cambiante y evolutiva del proceso de construcción de capacidades, resaltando el papel de las capacidades

organizacionales en dicho proceso. Éstos autores resaltan los mecanismos a través de los cuales las firmas acumulan nuevas habilidades y capacidades, así como las fuerzas que limitan la tasa y dirección de ese proceso.

Para Dosi, Nelson y Winter (2000) la clave para lograr una ventaja competitiva sostenible radica en la capacidad de integrar los diferentes recursos para formar una capacidad organizacional.

Simon (2001) ve a la empresa como la depositaria de conocimiento específico incluyendo competencias organizacionales y tecnológicas. Tiene especial importancia la diferencia entre información y conocimiento. La consecución de resultados colectivos descansa en la habilidad del grupo para acordar metas, para comunicarse y para cooperar.

Por su parte, Zollo y Winter (2002) tratan de ser más precisos y consideran que una capacidad dinámica es una pauta de actividad colectiva aprendida y estable a través de la cual la organización sistemáticamente genera y modifica sus rutinas en busca de una mejora en su efectividad.

Figueiredo (2001, 2007) define a las capacidades como los recursos necesarios para generar y administrar mejoras en los procesos claves de la organización (producción, ingeniería, etc.).

Oliver y Holzinger (2008) se refieren a la habilidad de las empresas de mantener o crear valor mediante el desarrollo y despliegue de competencias internas que maximicen la congruencia con los requerimientos de un entorno cambiante.

Tabla 2.4. Antecedentes y enfoques sobre capacidades y competencias

Autor	ENFOQUE		
	Concepto	Tipos de capacidades	Proceso y niveles de aprendizaje
Lall (1987)	Señala que las capacidades de las firmas son la suma de sus capacidades desarrolladas de manera individual más los vínculos y las sinergias entre otras instituciones.	Incluye tres elementos que interactúan entre sí, I. capacidades, II. Incentivos e III. Instituciones.	Las capacidades se refieren a la inversión física, capital humano, y el esfuerzo tecnológico.
Prahalad y Hamel (1990)	Noción de competencias nucleares, como la fuente de las ventajas de las firmas en ambientes cambiantes. Las competencias nucleares incluyen la integración de tecnologías y la coordinación de habilidades de producción como formas distintivas de las firmas.	Las competencias están basadas en dimensiones organizacionales y tecnológicas.	Las capacidades nucleares son producto del aprendizaje colectivo dentro de las organizaciones. Las firmas requieren de arreglos organizacionales para integrar el conocimiento, organizar el trabajo y compartir dichos procesos y actividades dentro de la organización; las competencias están basadas en dimensiones organizacionales y tecnológicas.
Leonard- Barton (1992, 1995)	Señala que una capacidad tecnológica central es un sistema de conocimiento interrelacionado e interdependiente.	Idea de que el aprendizaje y el conocimiento son esenciales para las firmas a fin de sobrevivir o lograr mantener sus ventajas con relación a sus competidores	Cuatro Niveles 1) El conocimiento y las habilidades de los empleados; 2) Los sistemas técnicos físicos (por ejemplo, el equipo, el software, etcétera); 3) Los sistemas administrativos (sistemas de educación, premios e incentivos); y 4) los valores y normas.
Bell y Pavitt (1995)	Las capacidades tecnológicas son el conjunto de recursos requeridos para generar y administrar el cambio técnico, incluyendo las habilidades, conocimientos y experiencia, y las estructuras y vínculos institucionales.	I. Capacidades rutinarias de producción; II. Capacidades Tecnológicas de innovación	Estas capacidades se miden de acuerdo al nivel de aprendizaje e innovación. El proceso de aprendizaje se da al adquirir habilidades y pasar de un nivel básico, a un nivel de imitación hasta llegar a manejar habilidades de innovación Nivel primario –básico- Nivel medio –imitación- Nivel avanzado – innovativas-
Teece, Pisano y Shuen (1990)(1994) (1997), Teece 2007	Esta perspectiva destaca la dimensión cambiante y evolutiva del proceso de construcción de capacidades, resaltando el papel de las capacidades organizacionales en dicho proceso. Éstos autores resaltan los mecanismos a través de los cuales las firmas acumulan nuevas habilidades y capacidades, así como las fuerzas que limitan la tasa y dirección de ese proceso.	Las competencias distintivas, son aquellas difíciles de imitar o replicar, y a las cuales subyacen rutinas con un fuerte componente tácito.	Rutinas / Capacidades Dinámicas
Eisenhardt y Martin (2000, 2003)	Consisten en procesos estratégicos y organizativos específicos (como desarrollo de productos, alianzas, o toma de decisiones estratégicas) que crean valor en empresas que operan en mercados dinámicos mediante la manipulación de recursos hacia nuevas estrategias de creación de valor.		
Dosi, Nelson y Winter (2000)	La clave para lograr una ventaja competitiva sostenible radica en la capacidad de integrar los diferentes recursos para formar una capacidad organizacional.	Rutinas Capacidades Organizacionales	
Dutrénit, Oliviera - Vera-Cruz y Arias (2003)	Dutrénit, Vera-Cruz y Arias a partir de la taxonomía de Bell y Pavitt, crean una matriz para evaluar las capacidades tecnológicas en las empresas. .	La matriz distingue las principales capacidades tecnológicas de acuerdo al grado de innovatividad. Así mismo han abordado la cultura organizacional.	La matriz incluye cuatro niveles de acumulación de capacidades tecnológicas: I) Capacidades tecnológicas de producción rutinarias, y II) Tres niveles de capacidades tecnológicas innovativas – básicas, intermedias y avanzadas
Paulo N. Figueiredo (2001, 2007)	Son definidas como los recursos necesarios para generar y administrar mejoras en los procesos claves de la organización (producción, ingeniería, etc.).	1) Capacidades rutinarias 2) Capacidades tecnológicas innovadoras	1. Adquisición de conocimiento externo 2. Adquisición de conocimiento interno: 3. Socialización del conocimiento: 4. Codificación del conocimiento: Los siete niveles de capacidades tecnológicas son: 1. Básico, 2. Renovado, 3. Extra-básico., 4. Pre-intermedio. 5. Intermedio, 6. Alto-intermedio, 7. Avanzado.
Katz (1986, 1996, 2000)	En el caso de Latino América, los estudios mostraron diferencias por tipo de empresa, naturaleza del proceso de producción y estructura de mercado.	Procesos de aprendizaje	
Oliver y Holzinger (2008)	Se refieren a la habilidad de las empresas de mantener o crear valor mediante el desarrollo y despliegue de competencias internas que maximicen la congruencia con los requerimientos de un entorno cambiante.		

Fuente: elaboración propia con base en revisión de literatura.

2.2.2. Conceptualización de capacidades y competencias

Los términos competencia y capacidad frecuentemente son utilizados de manera indistinta en la literatura tanto de administración estratégica como en economía en innovación tecnológica. Aunque algunos autores han intentado distinguir tales términos como competencias esenciales, competencias distintivas, competencias dinámicas y capacidades, tales esfuerzos en ocasiones han generado más confusión que claridad (Coriat y Dosi, 2000, 2002) (Álvarez, 2003) y aún predomina la discusión al respecto.

Esta confusión realmente no resulta sorprendente dada la casi equivalencia semántica de los términos competencia y capacidad. Muchos diccionarios definen ambas en términos de habilidades y algunas definiciones utilizan competencia en sus definiciones de capacidades y viceversa (Schilling, 2007).

Prahalad y Hamel (1990) las llaman competencias centrales o medulares *-core competencies-* y las definen como el conjunto de tecnologías y capacidades que contribuyen a aumentar el valor añadido del producto que perciben los clientes, son exclusivas de la empresa de tal manera que la diferencian de la competencia, siendo difícilmente imitables y tienen un espectro de aplicación amplio hacia una gran variedad de productos.

Para Amit y Schoemaker (1992) las capacidades o competencias son la habilidad de combinar los recursos tangibles e intangibles de los que dispone la empresa.

Las capacidades se refieren a las habilidades de una empresa para desenvolverse, coordinado sus recursos para el logro del fin deseado, es decir son el conocimiento, la experiencia, las habilidades de saber hacer amalgamada con los conocimientos idiosincrásicos y tácitos que poseen la organización y sus miembros para el despliegue coordinado de recursos que encierran aptitudes especiales para desarrollar sistemática y eficazmente actividades (entendidas como categorías de problemas dados) que permiten la consecución de objetivos (Camisón, 2002).

El desarrollo de las capacidades específicas de cada organización se basa en los procesos idiosincrásicos, en el que otras organizaciones tienen dificultades para imitar o en la comprensión de ellos (Teece, Pisano, y Shuen, 1997). Por esta razón, algunas organizaciones tienen éxito donde otras fallan.

Las capacidades son también contextuales: los que confieren ventajas en un contexto particular, pueden convertirse en desventajas en una situación diferente (Appelyard, Hatch y Mowery 2000, Christensen y Raynor 2003).

La generación de conocimiento y capacidades en la organización plantea muchos desafíos. Muchos conocimientos se generan y transfieren en forma de piezas específicas, equipos, software, planos, documentos, etcétera. Sin embargo éstos tienen un período corto de vida. El conocimiento estratégico de las organizaciones yace en sus capacidades de largo plazo para generar conocimiento (George y Álvarez, 2005), que le permita a la empresa permanecer en el mercado. Pero también perfeccionar esas capacidades y transfórmalas en competencias únicas e inimitables que le permitan a la empresa diferenciarse y tener una ventaja competitiva.

Las capacidades son resultado de su red interna: de personal –experiencia, habilidades, actitudes, comunicación, recursos de información, normas culturales- y de una red externa: –clientes, proveedores, distribuidores, fuentes de información- y otros asociados y actores (George y Álvarez, 2005).

Por otra parte también es importante distinguir entre capacidades tecnológicas y capacidades de administración estratégica. La distinción se basa en el hecho de que las capacidades tecnológicas se refieren a los elementos de los conocimientos científicos y tecnológicos, y esencialmente en los procesos relacionados con la estructura, la naturaleza y la forma de manipularlo (por ejemplo, transformar un trozo de metal en una estructura de concreto) es decir a la técnica.

En cambio, las capacidades de administración estratégica son elementos compartidos de conocimientos, de procesos, de rutinas, de coordinación y de interacción social en la organización y con entidades externas (por ejemplo, con proveedores y clientes).

Es un hecho que una cuestión fundamental que enfrentan todas las organizaciones es cómo mantener, nutrir y renovar las capacidades existentes de modo que puedan responder a los cambios tecnológicos en el negocio y en el medio ambiente (Leonard-Barton, 1995). El desarrollo eficiente de nuevas capacidades y competencias organizacionales requiere de una visión de los cambios a introducir, de reducir la incertidumbre, de mecanismos de respuesta eficaces, y de debates para alcanzar un

amplio consenso sobre lo que es deseable y aceptable (Dosi, Nelson y Winter, 2000, Dávila, Epstein y Shelton, 2005).

2.2.3. Construcción de capacidades y competencias y sus características

Las firmas construyen y acumulan capacidades a través de procesos de aprendizaje y de la combinación de recursos y activos (bienes materiales e intangibles), sumados a sus modelos de acción específicos (Cohen *et al.*, 1995). En otras palabras, un conjunto de activos y recursos se despliega (o es susceptible de desplegarse) mediante procedimientos, reglas, normas, hábitos, estrategias, valores y rutinas colectivas los moviliza y permite que ocurran todas las actividades dentro de la empresa.

El aprendizaje comprende tanto procesos como resultados. El aprendizaje puede entenderse como esa variedad de procesos a través de los cuáles los individuos y las organizaciones adquieren conocimientos y habilidades (Bell, 1984).

Las empresas aprenden a lo largo del tiempo, acumulando conocimiento. Sobre esa base pueden emprender progresivamente nuevas actividades, y de esta forma adquirir nuevas capacidades. El aprendizaje también ha sido descrito como las formas en que las firmas construyen, complementan y organizan conocimientos y rutinas alrededor de sus actividades dentro de sus culturas, adaptan y desarrollan eficiencia organizacional, mediante el mejoramiento del uso de habilidades generales y las de su personal (Dodgson, 1993).

El aprendizaje ocurre a través de todas las actividades de la empresa, de sus procesos de sus rutinas, de sus interacciones y a diferentes niveles y velocidades en cada una de sus funciones. En síntesis, el aprendizaje es el proceso dinámico de adquisición de capacidades (Torres, 2006).

Así el desarrollo de nuevas capacidades se basa, en gran medida, en la adopción de las rutinas más eficaces, las cuales poseen un complejo conocimiento tácito, mismo que muchas veces la organización no es consciente de su existencia o no lo entiende (Dosi, Nelson y Winter, 2000) (Dosi y Coriat 2000, 2002), (Teece, 2007), en virtud de que resulta difícil explicar la mezcla de habilidades, conocimientos, experiencias, aptitudes, actitudes, interacciones y amalgamamiento dentro de una cultura organizacional y que va tomando forma a través del tiempo.

Desarrollar capacidades implica un proceso de aprendizaje organizativo. Debido a que tiene lugar dentro de un contexto organizativo, las capacidades estratégicas dependen de la ruta por la cual se han desarrollado y su grado de especificidad. Esto hace que se conviertan en competencias y es lo que las hace difíciles de imitar y que permite generar beneficios sostenibles.

Para Andreu y Ciborra, (1996), Martin y Calles (2000) y Vera (2006) hay tres niveles para crear capacidades, el primer nivel tiene lugar en el dominio del uso de los recursos consiguiendo prácticas de trabajo eficientes, tanto a nivel individual como de grupo. Se describen a partir de *qué* tareas se realizan en dicha organización.

En el segundo nivel, las prácticas de trabajo se combinan entre sí y surgen las rutinas organizativas. Aquí se explica *cómo* se realizan las tareas de dicha organización. De esta forma, se entra en la curva de aprendizaje de las capacidades de la organización con el objetivo de mejorar la eficiencia estática, es decir, la resolución de problemas. Los directivos intermedios desempeñan un papel clave al decidir cuáles son los aspectos claves de las rutinas organizativas (Andreu y Ciborra, 1996; Martin y Calles, 2000 y Vera, 2006). Aunque en el caso de las empresas familiares sobre todo en las empresas micro, pequeñas y medianas muchas veces los directivos-dueños son los que vienen a desempeñar este papel clave (Vera, 2006).

Así en el tercer nivel, las capacidades evolucionan hacia competencias estratégicas, es decir, aquellas que diferencian a la organización. En este último nivel se entiende a las capacidades, no sólo en términos de *qué* es lo que se hace, y *cómo* se produce, sino *por qué* en dicho entorno competitivo (Andreu y Ciborra, 1996; Martin y Calles, 2000 y Vera, 2006), es decir, la organización desarrolla la capacidad de hacerse preguntas.

Para Bueno (1999) la empresa está preocupada por crear conocimiento *esencial* o competencias esenciales y dinámicas que le diferencien de los competidores.

Las capacidades y competencias organizacionales incluyen un complejo patrón de coordinación entre la gente y entre la gente y otros recursos requiriéndose para ello del aprendizaje. Un ingrediente clave en la relación de recursos y capacidades es la habilidad de la organización de obtener cooperación y coordinación dentro de los equipos.

Esto requiere que la organización motive y socialice a los miembros de manera conductiva para el desarrollo de rutinas funcionales uniformes. El estilo de organización, sus valores, sus tradiciones y el modo de liderazgo son cruciales para animar la cooperación y el compromiso de los miembros. Esto puede ser visto como recursos intangibles, los cuales son ingredientes comunes de todo el rango de las rutinas organizacionales (Grant, 1991).

Lo anterior lleva a concluir que cada caso de desempeño superior es único y no generalizable. En cada caso de estudio, se encuentran capacidades y competencias organizacionales formadas por una colección única de recursos entrelazadas, conectados y amalgamados de manera única por lo que cada caso es imposible de duplicar.

Las competencias organizacionales permiten a la empresa trascender en los productos y mercados y resulta cuando una organización aprende a integrar en forma armónica múltiples tecnologías, conocimientos y relaciones entre diferentes niveles y áreas dentro y fuera de la propia organización.

Así cuando una capacidad organizacional se convierte en competencia organizacional - además de ser diferente y única debe cumplir con cuatro requisitos: a) proveer acceso potencial a una amplia variedad de mercados, b) contribuir significativamente a los beneficios percibidos por el cliente del producto/servicio final c) deben ser difíciles de imitar por los competidores (Álvarez, 2003), y d) debe de contribuir en la rentabilidad de la empresa.

2.2.3.1. Las rutinas y su relación con las capacidades y competencias organizacionales

Respecto a las rutinas de acuerdo con Becker (2000, 2004, 2008) hay múltiples definiciones a veces en conflicto, hasta el punto de una cierta confusión académica sobre la naturaleza y dinámica del fenómeno, que las diferencia de unidad en el aprendizaje y del desarrollo de capacidades entre las organizaciones.

Como se menciono anteriormente, en las organizaciones el aprendizaje requiere el desarrollo de códigos compartidos de comunicación y procedimientos. Las rutinas son la manifestación de éstos códigos y procedimientos (Teece, Pisano, y Shuen 1997). Las organizaciones a menudo no son conscientes de todo lo que saben, por lo que hace a la

construcción de una memoria institucional un elemento clave del aprendizaje organizacional.

La literatura sobre administración estratégica hace énfasis en las capacidades estratégicas como claves de la ventaja competitiva. Estas ventajas están basadas en combinaciones de recursos y rutinas que son únicas en la empresa. Los recursos pueden ser tangibles (capital, fortalezas del balance general, planta física, equipo) e intangibles (capital intelectual, reputación, potencial de innovación, motivación del empleado, cultura).

Las rutinas son procesos para coordinar los recursos en maneras productivas -armonizar los sistemas sociales y humanos, trabajo en equipo, y otros mecanismos de integración- en la organización y que son parte de la misma por lo que otras firmas encuentran difíciles de hacer o imitar (Torres, 2004, 2006); (Ekboir *et al.*, 2009).

Las capacidades de la empresa se derivan de las rutinas organizativas (Winter, 2000), socialmente complejas, que se generan en la empresa, como resultado de los procesos internos de aprendizaje (tácitos y explícitos) y de los flujos de recursos que se han utilizado en esta, dada la secuencia de estrategias que se han llevado a cabo por la empresa, a lo largo de su historia.

Cabe mencionar que gran parte de las actividades y de la toma de decisiones cotidiana dentro de una organización se logra a través del ejercicio de las rutinas. La clave es que incluyen interfases establecidas entre los grupos que deben interactuar en el desempeño de un proceso (Saloner, Shepard y Podolny, 2005).

Sin rutinas, las organizaciones no tendrían estructuras eficaces para acciones colectivas y menos aún, podrían reconfigurar o generar nuevas capacidades. Esto es, no tendrían la habilidad para construir capacidades, a fin de enfrentar rápidamente ambientes de cambio, ya que el desafío de una organización es poder identificar las formas en que las capacidades empresariales llegan a ser incluidas en la organización como formas estratégicas de competencia.

2.3. El proceso de aprendizaje, el conocimiento, la cultura y su relación con las capacidades y competencias organizacionales

El aprendizaje se define como el proceso por el cual las personas y las organizaciones crean conocimientos y adquieren capacidades. Es un proceso complejo basado en la repetición, la experimentación, y la selección, lo que permite hacer mejor y más rápida la ejecución de las tareas y la identificación de nuevas oportunidades (Dodgson, 1993).

Los procesos de aprendizaje tienen una forma gradual, de carácter acumulativo, sistémico e idiosincrásico. El conocimiento es el fruto del proceso de aprendizaje, y la aplicación de los conocimientos es una retroalimentación para el proceso. El aprendizaje ha sido reconocido como un componente esencial del capital humano, es una forma especial de capital, debido a que aumenta con el uso y se deprecia si no se aplica (OCDE, 1996).

El aprendizaje tiene lugar básicamente en tres niveles: individual, de organización, y de la red. Simon (1996) señala que todo aprendizaje comienza en el nivel individual, por lo tanto una organización aprende:

- A través del aprendizaje de sus miembros, o
- Mediante la incorporación de nuevos miembros que tengan conocimiento que la organización no posee, y
- Por los conocimientos desarrollados conjuntamente por varias personas.

Aunque el aprendizaje organizacional se produce a través de individuos, la capacidad de aprendizaje de la organización es una combinación de elementos a veces explícita y articulada y, a veces tácita y subconsciente (Dosi, Nelson y Winter, 2000).

Por esta razón, dos componentes importantes del aprendizaje organizacional son:

- I. Ser capaz de compartir conocimientos con las diferentes áreas de la organización y con los nuevos miembros del equipo que se incorporan y
- II. Hacer explícito el conocimiento tácito, con el fin de que esté disponible para ser reflexionado y transmitido a través del tiempo, especialmente después de que los propietarios –empleados- de éstos conocimientos tácitos abandonen la organización.

El aprendizaje colectivo no sólo se produce mediante la imitación de los individuos, como la relación maestro-aprendiz, sino también como resultado de la combinación de los esfuerzos individuales para comprender problemas complejos. El aprendizaje requiere el desarrollo de códigos compartidos de comunicación (Ekboir *et al.*, 2009).

En las organizaciones, las rutinas son la manifestación de éstos códigos y procedimientos (Teece, Pisano, y Shuen 1997). Las organizaciones a menudo no son conscientes de todo lo que saben, lo que hace a la construcción de una memoria institucional de un elemento clave del aprendizaje organizacional.

El desarrollo de una capacidad y competencia tiene que ver con el aprendizaje que se produce en diferentes niveles: individual, grupal y de la empresa como un todo. El aprendizaje de conductas y procesos es tan importante como adquirir habilidades analíticas. Por tanto, son críticos los procesos que mejoran la capacidad de los equipos para desarrollar habilidades especiales. Desplegar una capacidad, para crear nuevas oportunidades inexploradas, significa que los equipos deben de aprender a transferirla y compartirla (Prahalad, 1999) (ver tabla 2.5.).

Y a través de lo anterior, si la empresa logra perfeccionar sus capacidades –evolucionar- se transformaran en competencias organizacionales –diferentes, únicas, difíciles de imitar- que le permitan tener ventajas competitivas –siempre y cuando las sepa aprovechar-.

Tabla 2.5. Evolución de capacidades y competencias en la organización a través del aprendizaje

APRENDIZAJE INDIVIDUAL	APRENDIZAJE COLECTIVO	APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL	APRENDIZAJE Inter-organizacional
<ol style="list-style-type: none"> 1. Individual 2. Tácita / explícita 3. Excelencia personal 4. Individuos con conocimiento técnico científico y de administración 5. Creatividad, imaginación e ideas 6. Conocimientos, actitudes, habilidades 7. Competencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos de trabajo • Tácito / explícito • Trabajo en equipo • Equipo con conocimiento técnico científico y de administración • Comprensión de aplicaciones específicas • Proyectos / capacidades específicas • Capacidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización • Explícito / tácito • Cultura organizacional de trabajo en equipo con enfoque en innovación • Capacidad organizacional • Desarrollo de competencias • Nueva manera de competir y lograr ventajas competitivas • Capacidades • Competencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos de trabajo entre organizaciones • Tácito / explícito • Trabajo en equipo inter-organizacional • Transferencia de tecnología • Comprensión de aplicaciones específicas – Desarrollo de capacidades • Transferencia de Tecnología • Capacidades y competencias
COMPETENCIAS INDIVIDUALES	CAPACIDADES ORGANIZACIONALES	COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES (CENTRALES- ESENCIALES – MEDULARES, CORE)	CAPACIDADES Y COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES

Fuentes: elaboración propia con base en Prahalad (1990), The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, Prahalad, C.K. (1993). The role of core competencies in the corporation. *Research Technology Management*, 36(6): 40-47 y en Nonaka y Takeuchi (1995), The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation.

En la creación de capacidades y competencias organizacionales el aprendizaje organizativo juega un papel muy importante para su acumulación. Este aprendizaje depende de prácticas y rutinas, de patrones de interacción dentro y fuera de la empresa y de la habilidad de movilizar conocimiento tácito y promover dichas interacciones. Se puede fomentar este aprendizaje a través de un diseño cuidadoso de prácticas, rutinas y relaciones o a través de una organización más flexible y fluida donde se anime a los individuos a desarrollar nuevas ideas y nuevas formas de hacer las cosas (OCDE, 2008).

El aprendizaje colectivo se produce no sólo mediante la imitación de los individuos, como la relación maestro-aprendiz, pero también como resultado de la combinación de los esfuerzos individuales para comprender problemas complejos. Aprender requiere el desarrollo de códigos compartidos de comunicación y los procedimientos de búsqueda. En las organizaciones, las rutinas son la manifestación de éstos códigos y procedimientos (Teece, Pisano y Shuen, 1997).

Las organizaciones a menudo no son conscientes de todo lo que saben, por lo que la construcción de una memoria, institucional es un elemento clave del aprendizaje organizacional.

2.3.1. El conocimiento y las capacidades y competencias organizacionales

Para trabajar el proceso de creación de conocimiento organizacional, es preciso entender la naturaleza del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995).

El proceso de creación de conocimiento se da en dos vertientes en conocimiento tácito²⁴ y en conocimiento explícito²⁵. El paso de conocimiento explícito a tácito se da a través de la verbalización del conocimiento o su diagramación en documentos, manuales o historias orales. Los documentos son la herramienta que ayuda a los individuos a clarificar lo que han experimentado y transferir con cierta facilidad dicho conocimiento a

24 Conocimiento tácito: Es el conocimiento que no es de fácil expresión y definición, por lo que no se encuentra codificado. Este es un conocimiento muy personal y difícil de plantear a través del lenguaje formal y, por lo tanto, difícil de transmitir y compartir con otros. Dentro de esta categoría se encuentran las experiencias, el *know-how*, las habilidades, las creencias, los ideales, valores y emociones de cada persona (Nonaka y Takeuchi, 1995).

25 Conocimiento Explícito: Es el conocimiento que está codificado y que es transmisible a través de algún sistema de lenguaje formal. Es aquel que puede expresarse a través palabras y números, y puede transmitirse y compartirse fácilmente, en forma de datos, fórmulas científicas, procedimientos codificados, etc. Dentro de esta categoría se encuentran los documentos, reportes, memos, mensajes, presentaciones, diseños, especificaciones, simulaciones, entre otros. Y se expresa normalmente en algún soporte físico (documentos, manuales, libros, software (Nonaka y Takeuchi, 1995).

otras personas, por lo que es importante fomentar el espíritu experimental entre los miembros del equipo (Guillen, Montoya, Rendón y Montaña, 2002).

También se puede dar cuando al leer o escuchar una cierta historia, los individuos sienten el realismo y la importancia de la vivencia, convirtiéndose en un modelo mental tácito. Cuando este modelo es compartido por la mayoría de los miembros de la organización, el conocimiento tácito se convierte en parte de la cultura organizacional (Guillen *et al.*, 2002).

El conocimiento es un recurso que poseen todas las organizaciones y se puede generar, almacenar, utilizar, movilizar y desarrollar, es decir, gestionar de diferentes formas. Por tanto, constituye un activo estratégico para todas las organizaciones.

El proceso de creación de conocimiento en la organización comprende la dimensión epistemológica²⁶; que se da por la interacción entre el conocimiento explícito y el tácito – es cómo se crea ese conocimiento-.

Las diversas formas de interacción dentro y fuera de la empresa, representan las diferentes formas de conversión del conocimiento a través de un proceso social.

Existen cuatro formas de conversión de conocimiento cuya interacción constituye el motor del proceso de creación de conocimiento y son: la socialización, la exteriorización, la combinación y la interiorización.

También comprende la dimensión ontológica²⁷, que se refiere a la esencia de los fenómenos por estudiar, considerando que aprehendemos la realidad mediante representaciones y nuestro conocimiento sobre ella requiere la creación de conocimientos sociales y personales, que se pueden aprender en relación con el contexto y las circunstancias de esa realidad que es la conceptualización del

26 Epistemología: significa literalmente "saber acerca del conocimiento". La epistemología es la rama de la filosofía que se ocupa de estudiar: a) qué es el conocimiento, sus límites y posibilidades (qué podemos saber, cuál es el alcance de nuestro saber y si es posible alcanzar la certeza), b) el objeto del conocimiento (qué es un objeto, qué o quién lo define), c) el sujeto del conocimiento (qué conocemos y quién conoce) y d) la relación entre el conocimiento y la circunstancia vital del investigador (la historia, la cultura, el individuo y sus presupuestos metafísicos). Objeto de estudio del conocimiento. La epistemología es la ciencia que estudia el conocimiento humano y el modo en que el individuo actúa para desarrollar sus estructuras de pensamiento. El trabajo de la epistemología es amplio y se relaciona también con las justificaciones que el ser humano puede encontrar a sus creencias y tipos de conocimiento, estudiando no sólo sus metodologías si no también sus causas, sus objetivos y sus elementos intrínsecos. La epistemología es considerada una de las ramas de la filosofía. Epistemología proviene del griego, significando *episteme* conocimiento y *logos* ciencia o estudio. De este modo, su nombre etimológico establece que la ciencia epistemológica versará sobre el análisis del conocimiento.

27 Estudio del ser. Ontología es conceptualización, estudio de conceptos de la realidad y de la naturaleza de ser (Guarino, 1998).

conocimiento. La ontología se centra en los niveles de las entidades creadoras de conocimiento: individual, grupal, organizacional e inter-organizacional.

Dentro de la organización tanto factores internos como externos tienen influencia en el aprendizaje organizacional. El conocimiento dentro de la organización se da en diferentes niveles, iniciando en el individual, para después pasar al grupal a través de las diversas relaciones e interacciones.

El proceso de creación de conocimiento se da cuando la interacción entre conocimiento tácito y explícito se eleva dinámicamente de un nivel ontológico a nivel de contenido epistemológico.

La organización, a través de sus rutinas, de su aprendizaje, de su conocimiento acumulado, de las interacciones con el exterior -inter-organizacional-, y a través del tiempo; interioriza y transforma el conocimiento en organizacional; para así generar las diversas capacidades y competencias propias de la empresa.

Es decir, las capacidades de la empresa son la mezcla de las rutinas organizativas con las relaciones e interacciones socialmente complejas –conexiones-, que se generan, como resultado de los procesos internos de aprendizaje (tácitos y explícitos) y de los flujos de recursos que se han utilizado en esta, dada la secuencia de estrategias que se han llevado a cabo a lo largo de su historia y que forma parte de su cultura organizacional (ver figura 2.2.).

A través del tiempo la empresa va desarrollando y explotando de mejor forma estas capacidades, las va dominando, lo cual le permiten permanecer en el mercado, y cuando las perfecciona –evolucionan- y las hace únicas, diferentes, crea competencias organizacionales, las cuales le permiten tener ventajas competitivas.

A pesar de que el conocimiento radica en los individuos (Davenport y Prusak, 1998), y se manifiesta de forma intangible en su mente, memoria, talento e inteligencia, es la organización la que permite su administración y transformación en activos, y capacidades y competencias, y es la que permite su incorporación productiva y económica. Por ello se habla de conocimiento organizacional (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Figura 2.2. Creación de conocimiento, capacidades y competencias organizacionales



Fuente: elaboración propia con base en Guillen, Montoya, Rendón y Montaña, (2002). Aprendizaje y cultura en las organizaciones: Un acercamiento al caso mexicano, *Administración y Organizaciones* No. 9; Año 4, Noviembre 2002, pp. 53-83.

El conocimiento generado y acumulado por las empresas es el activo principal de éstas. En él radican sus capacidades y competencias organizacionales para competir en el mercado (ver tabla 2.6.).

Tabla 2.6. Conocimiento y capacidades y competencias organizacionales

INDIVIDUAL	EQUIPO	ORGANIZACIÓN	G E S T I O N D E L C O N O C I M I E N T O
De lo individual al trabajo en equipo- Trabajando juntos somos mejores	Sensibilización y enfoque de Trabajo en Equipo	Cultura Organizacional	
Personal, interpersonal, entendiendo el valor de las diferencias, construyendo relaciones y resolviendo conflictos.	Maximización del trabajo en Equipo	Define, analiza, sensibiliza y cambia	
Apertura al cambio Identificar, analizar y reemplazar comportamientos.	Competencia, compromiso, colaboración y liderazgo	Infraestructura Organizacional Funciones definidas y especializadas. Reglas institucionalizadas y procesos definidos para maximizar la eficiencia.	
Entendimiento, adaptación y eficiencia. Mejorar el desempeño personal.	Orientación al trabajo en equipo y formación de equipos de alto rendimiento	Equipo basado en la organización y con sentido de pertenencia.	
Personalidad y estilo para entender el yo y el nosotros	Alto desempeño, generación de conocimiento basado en el equipo, liderazgo firme	Organización robusta, flexible con capacidad de responder al cambio generar ventajas competitivas.	
COMPETENCIAS			
Individuales	Equipo	Organizacionales	
COMPETENCIAS Y CAPACIDADES			

Fuente: elaboración propia con base en Prahalad (1990). The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, Prahalad, C.K. (1993). The role of core competencies in the corporation. *Research Technology Management*, 36(6): 40-47 y en Nonaka y Takeuchi (1995), *The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*.

La capacidad de aprendizaje de una organización se deriva de la interacción entre los recursos (personas y de capital fijo), procesos (cómo se hacen las cosas), y los valores (incluida la cultura organizacional y la misión).

Así en las nuevas organizaciones las habilidades y capacidades residen en los recursos, especialmente en los humanos. Con el tiempo estas habilidades y capacidades son transferidas a los procesos y valores. Las capacidades de aprendizaje son específicas de cada organización y de su contexto en el que se desarrolla -con su idiosincrasia-, con sus procesos, con sus valores-, y dado lo anterior, para otras organizaciones no es fácil imitar o comprar, son capacidades que pueden convertirse en una ventaja competitiva y en una competencia (Ekboir, Dutrénit, Torres, Martínez y Vera-Cruz, 2009).

El conocimiento es complejo, diverso y volátil. Las empresas necesitan cada vez más cooperar y compartir información, para generar y desplegar capacidades de innovación, es decir, tienen que integrarse en redes.

El conocimiento es un concepto relacionado con los datos, la información y el aprendizaje, pero es más amplio que éstos. Davenport y Prusak (1998) define el conocimiento como un conjunto de nuevas experiencias estructuradas, valores, información contextualizada e ideas de expertos.

La gestión del conocimiento contempla definir la forma en la que se adquiere y comparte la información y el conocimiento dentro de la organización y cómo se difunde al exterior.

Así la gestión del conocimiento implica el desarrollo de actividades relacionadas con la recolección, el uso y la distribución del conocimiento en la organización, es decir, recoge una parte importante del proceso de innovación (OCDE, 2005).

En la gestión del conocimiento esencialmente están implicados las personas, los procesos internos, y el aprendizaje. Por lo que, es importante preparar a los miembros de la organización para transformar datos en información y la información en conocimientos aplicables, condiciones que evidencian la relevancia de la gestión del conocimiento.

La difusión de nuevo conocimiento y tecnología es una parte central de la innovación. El proceso de difusión normalmente comprende más que la mera adopción de un

conocimiento o tecnología, ya que las empresas que los adoptan aprenden y crean nuevo conocimiento y tecnología.

2.3.2. La cultura organizacional y las capacidades y competencias organizacionales

Uno de los más grandes adelantos en el pensamiento organizacional está en entender el papel de la cultura corporativa y la estructura (Firth *et al.*, 2000). Ambas ideas sugieren que lo que vemos de las organizaciones, como son las maneras en que ellas operan, los procesos, sistemas y los objetivos son los aspectos que se cambian con más facilidad.

A diferencia de los comportamientos, las interacciones, los estilos, los valores, los supuestos y creencias que informan e influyen en esos signos visibles, y que forman parte de la cultura organizacional son más difíciles de cambiar (Firth *et al.*, 2000).

Para Schein la "cultura organizacional es el patrón de premisas básicas que un determinado grupo inventó, descubrió o desarrolló en el proceso de aprender a resolver sus problemas de adaptación externa y de integración interna y que funcionaron suficientemente bien al punto de ser consideradas válidas y, por ende, de ser enseñadas a nuevos miembros del grupo como la manera correcta de percibir, pensar y sentir en relación con éstos problemas" (Schein, 1984).

Para Robbins (1991), la cultura de una organización debe definir los límites; transmitir un sentido de identidad a sus miembros; facilitar la creación de un compromiso personal con algo más amplio que los intereses egoístas del individuo e incrementar la estabilidad del sistema social. El vínculo social va a ayudar a mantener unida a la organización.

Cualquier organización, en la medida en que va evolucionando, va ajustando su cultura, por lo que es dinámica y va cambiando a lo largo del tiempo. Es importante para el líder entender y asimilar la cultura de la empresa para dirigir a la gente con el marco y cultura de la organización.

Si bien la cultura organizacional tiene una permanencia en el tiempo, esta es relativa, ya que el individuo no sólo la aprende y reafirma en su conducta, sino que además puede transformarla. Desde esta perspectiva, aparecen como factores de cambio los diversos aspectos del entorno social, que exigen una capacidad de innovación y adaptación en

los individuos involucrados frente a nuevas formas de convivencia y distintos modelos de organización.

El concepto de cultura organizacional se basa en la constatación de que las organizaciones desarrollan su propio sistema de valores y creencias compartidos por los miembros de una organización y, en este sentido, se puede decir que cada organización tiene una cultura propia que la distingue de las demás (Amorós y Tippelt, 2005).

Una cultura organizacional²⁸ es un conjunto de supuestos básicos desarrollado por un grupo, en el proceso de aprendizaje de cómo afrontar los problemas, de adaptación externa y de una integración interna. Éstos supuestos se consideran válidos porque han funcionado de manera adecuada y se les enseña a los nuevos miembros de la organización (Ekboir, Dutrénit, Torres, Martínez y Vera-Cruz, 2009).

Este concepto pone de relieve que una cultura:

- Es una cuestión de supuestos básicos²⁹.
- Es creada por un grupo que elabora, descubre, o desarrolla éstos supuestos.
- Se origina en las necesidades iniciales de la organización para resolver problemas específicos.
- Se basa en los mecanismos utilizados para integrar a los trabajadores. Las culturas se resisten al cambio porque genera una gran lealtad entre sus

28 Charles Handy (1978) plantea cuatro tipos de culturas organizacionales en dependencia de la importancia que para un sistema cultural tengan el poder, los roles, las tareas y las personas, y se vale de una apología con dioses mitológicos grecolatinos para designarlos: a) Cultura del poder: se dirige y controla por personas clave desde un centro de poder ejecutivo (Zeus). b) Cultura de los roles: se sustenta en una clara y detallada descripción de las responsabilidades de cada puesto de acción (Apolo). c) Cultura de tareas: se apoya en proyectos que realiza la organización; orientada a la obtención de resultados específicos en tiempos concretos (Atenea). d) Cultura de personas: basada en los integrantes de la organización (Dionisio). Es posible distinguir otras categorías de sistemas culturales de acuerdo con la forma en que se manifiestan en las estructuras de análisis: Fuertes o débiles, según la intensidad con que sus contenidos son compartidos, conocidos e impulsan la conducta cotidiana de los participantes. Cuanto más fuertes sean los rasgos culturales, no sólo determinarán los modos de conducta de sus participantes internos, sino que también impondrán rituales y procedimientos a los integrantes de otras organizaciones contextualmente relacionadas Concentradas o fragmentadas, considerando la cantidad de unidades componentes de la organización, donde los sistemas culturales se alojan con más fuerte arraigo. Tendientes al cierre/ hacia la apertura, según la permeabilidad del sistema cultural a los cambios en entorno, es decir, si la incorporación de ideas y tecnologías es legítima o clandestina, facilitada o entorpecida. Autónomas o reflejas, considerando que sus pautas culturales sean producto de la singularidad ,o por el contrario, de la imitación de algún modelo externo. Así hay corporaciones que intentan consciente o inconsciente emular a otros que son exitosos en su mercado. (Shein, 1986:11).

29 Todos los estudios tienen determinadas premisas fundamentales sin las cuales no podrían realizarse. En otras palabras, hay que suponer que se dan unas condiciones determinadas y que los comportamientos en cuestión pueden observarse y medirse. Los supuestos básicos son el tercer nivel de la cultura organizacional señalado por Schein, son las ideas que toman por sentado los miembros de la organización. En una organización, la cultura directa, *la manera indicada de hacer las cosas*, muchas veces, por medio de supuestos implícitos. Los supuestos básicos son las creencias que los miembros de una organización dan por sentadas (Shein, 1986).

seguidores, en virtud de que se han creado a través del tiempo valores, ritos, costumbres.

Cualquier organización, en la medida en que va evolucionando, va ajustando su cultura, por lo que esta es dinámica y va cambiando a lo largo del tiempo. Es importante para el líder entender y asimilar la cultura de la empresa para dirigir a la gente con el marco y cultura de la organización.

Si bien la cultura organizacional tiene una permanencia en el tiempo, esta es relativa, ya que el individuo no sólo la aprende y reafirma en su conducta, sino que además puede transformarla. Desde esta perspectiva, aparecen como factores de cambio los diversos aspectos del entorno social, que exigen una capacidad de innovación y adaptación en los individuos involucrados frente a nuevas formas de convivencia y distintos modelos de organización.

Para que la estrategia competitiva sea viable, una empresa debe desarrollar una cultura, el concepto de cultura organizacional se basa en la constatación de que las organizaciones desarrollan su propio sistema de valores y creencias compartidos por los miembros de una organización y, en este sentido, se puede decir que cada organización tiene una cultura propia que la distingue de las demás (Amorós y Tippelt, 2005).

La cultura puede ser una barrera crítica o una verdadera fuerza propulsora de la innovación, ya que gobierna los cientos de decisiones diarias que toman o no toman los gerentes. Es el resultado de un conjunto de decisiones, precedentes y comportamientos de liderazgo que se reflejan en todos los aspectos del diseño organizacional, implícitos en la administración, la estrategia, los procesos y la gente.

La cultura organizacional es una de las determinantes más importantes para el éxito de la empresa y cumple cuatro funciones:

- Sirve como guía conductual y proporciona a los miembros los lineamientos referentes a la conducta diaria de los empleados, determinando los procesos de actuación y definiendo los márgenes de acción.
- Transmite a los empleados el sentido del trabajo y fortalece así su disposición al rendimiento (función motivadora). La motivación de los empleados es un factor muy importante que no se debe olvidar, ya que una

empresa no puede existir si no tiene empleados que están satisfechos con su trabajo.

- Crea un potencial para despertar el sentido de identidad con la empresa entre los empleados (función identificadora). La integración social es un factor sumamente importante para el éxito de la empresa. El hombre, por naturaleza, siente la necesidad de pertenecer a un grupo.
- Permite establecer una clara diferenciación con respecto a otras empresas (función de perfil). Es realmente importante para una empresa destacar frente a las empresas de la competencia, diferenciarse de las otras empresas.

En una organización siempre hay diferentes elementos culturales, que cada miembro de la organización ha interiorizado, en mayor o menor grado. El *esquema de los tres Niveles de Schein* (1985) visualiza esta situación:

- En el nivel más elevado de la conciencia están ubicados los *artefactos*, es decir, los elementos de una cultura empresarial que se pueden ver y sentir (por ejemplo, edificios, lenguaje, modales, vestimenta, tecnología). No obstante, los miembros de la organización son muy pocas veces conscientes del porqué existen éstos *artefactos* y de lo que se esconde tras ellos.
- En el nivel medio de conciencia se encuentran los valores conocidos (por ejemplo, ideologías, máximas de actuación, normas de comportamiento principios de dirección). Apenas son observables y nos ofrecen una primera información sobre, por ejemplo, la razón de porqué existen determinados artefactos. No obstante, todavía queda por responder cuáles son las profundas razones que contribuyen a la creación de determinados valores.
- En el nivel del subconsciente encontramos una estructura de principios básicos que van desarrollando el individuo o los grupos (ejemplo: la relación con el tiempo, visión del hombre y del mundo).

Éstos son invisibles e inconscientes, pero determinan el modo de percibir las cosas, el modo de pensar, sentir, actuar de los miembros de la organización, es decir, son la verdadera fuente de determinados valores y artefactos culturales.

Es por ello necesario entender a la cultura y al cambio cultural como una dimensión ineludible en el trabajo de innovar hacia la efectividad organizacional.

La cultura es fruto de la herencia tradicional o social históricamente acumulada. Resulta de dos procesos de aprendizaje: socialización (integración de un individuo en un grupo) e inculturación (interiorización de los modelos de conducta propuestos por el grupo) (Pérez, Naranjo y Roque, 2009).

La cultura no es algo que las organizaciones tienen, sino algo que las organizaciones son. Así las organizaciones son entendidas y analizadas tanto en términos económicos o materiales, como en términos de sus aspectos expresivos y simbólicos (Smirch, 1983).

Los factores clave de la cultura organizacional se basan por una parte en el alto nivel de motivación, implicación y compromiso de sus miembros y, por otra, en su capacidad de generar nuevos conocimientos e incorporarlos a sus productos y servicios.

2.4. Conceptualización de la innovación, tipos de innovación y su relación con capacidades y competencias organizacionales

La innovación es un concepto sobre el que se han realizado multitud de investigaciones y estudios. La innovación constituye la base de un importante número de temas relacionados en ¿cómo? y ¿por qué? innovan las empresas, ¿qué factores fomentan la innovación? y ¿qué factores la dificultan? También están relacionadas con el funcionamiento interno de las empresas y con qué tipo de prácticas de negocio que se siguen para promover la innovación. También es importante tener en cuenta la naturaleza del conocimiento, cómo se acumula y cómo fluye entre actores (OCDE, 2005) así como el involucramiento y la acción coordinada de varios agentes económicos y sociales, tanto públicos como privados.

2.4.1. Conceptualización de la innovación y tipos de innovación

La innovación es un fenómeno complejo que se diferencia en términos de características, de las fuentes, de los actores, de los límites, de los procesos y la organización de las actividades (Malerba, 2005).

La innovación forma parte de la estrategia de negocio, o, lo que es lo mismo, del conjunto de decisiones de inversión para generar capacidades que potencien el desarrollo de productos y/o servicios y acrecienten la eficiencia (OCDE, 2005).

La innovación es la habilidad de manejar el conocimiento creativamente en respuesta a demandas del mercado, de la forma más eficiente que permita a una empresa diferenciarse de sus competidores y construya ventajas competitivas, la empresa es el actor principal del proceso innovador.

De acuerdo con el Manual de Oslo, la innovación es "la implementación de un producto (bien o servicio) o proceso nuevo o con un alto grado de mejora, o un método de comercialización u organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas" (OCDE, 2005:33).

Las empresas, como centro de los procesos de innovación (OECD, 2005), se apoyan en el desarrollo y acumulación de capacidades para lograr ventajas competitivas sostenibles y acumulativas, definidas como *genuinas e inimitables*. Esto indica que se requieren de esfuerzos importantes por parte de las empresas, para que puedan acumular conocimientos, experiencias y habilidades que incrementan sus posibilidades competitivas.

Las diversas capacidades que va acumulando la empresa determinan una competencia que le permite la posibilidad de tener una ventaja competitiva. Ligando las capacidades con la innovación, Nelson (2000) define a la innovación como un cambio que requiere un considerable grado de imaginación: constituye una ruptura con las formas establecidas de hacer las cosas y, con ello, crea una nueva capacidad.

Así las actividades de innovación son todas aquellas actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales que realmente, conducen a la implementación de innovaciones (OECD, 2005).

Algunas actividades de innovación son en sí mismas innovadoras, otras no son actividades novedosas pero son necesarias para la implementación de innovaciones.

Las actividades de innovación también incluyen la I+D que no está directamente relacionada con el desarrollo de una innovación específica.

Existen un conjunto de conceptos que son claves para analizar la innovación en las organizaciones, entre las que se destacan: las capacidades tecnológicas, el aprendizaje tecnológico y el conocimiento, las competencias medulares o centrales, (Casas y de Gortari, 2008).

El desarrollo de la capacidad de innovación necesariamente requiere como uno de sus insumos principales los conocimientos generados por los procesos de aprendizaje que se llevan a cabo al interior de la empresa (Nelson y Winter, 1982). La producción de conocimiento organizacional que está determinada por una dinámica en la que se van combinando dos tipo de conocimiento: el tácito y explícito (Nonaka y Takeuchi, 1995).

De acuerdo con el Manual de Oslo (OCDE, 2005) y el Conacyt (2006), la definición de cada tipo de innovación es la siguiente:

- Innovación tecnológica en producto, se refiere a la concreción de ideas y conceptos en nuevos productos, así como su introducción en el mercado, de forma que se ofrece algo totalmente nuevo o mejorado. Un producto tecnológicamente nuevo puede ser desarrollado con base en tecnologías radicalmente nuevas, o ser el resultado de tecnologías existentes empleadas en nuevos usos, o bien del uso de nuevos conocimientos. Un producto tecnológicamente mejorado es aquel cuyo funcionamiento ha sido significativamente mejorado, a partir ya sea de nuevos componentes o materiales, o a través de la integración de nuevos subsistemas (Conacyt, 2006).
- La innovación tecnológica en procesos se refiere a la implementación/adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Esta puede involucrar cambios en equipo, recursos humanos, métodos de trabajo o combinaciones de elementos. Tales métodos deben tener como finalidad la producción de productos tecnológicamente nuevos o mejorados, mismos que no puedan ser producidos utilizando métodos convencionales de producción (Conacyt, 2006).
- Innovación de *marketing* es la implementación de un nuevo método de comercialización que entraña importantes mejoras en el diseño del

producto o en su presentación, o en su política de emplazamiento (posicionamiento), promoción o precio (OCDE, 2005).

- Innovación organizacional es la implementación de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas de la empresa (OCDE, 2005).

Otras actividades Innovadoras:

- Diseño, instalación de maquinarias nuevas, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción (modificaciones en el producto o el proceso, una capacitación del personal en nuevas técnicas o en el uso de máquinas nuevas, y toda producción de prueba no incluida ya en la I+D.
- Adquisición de tecnología incorporada al capital: adquisición de maquinaria y equipos con desempeño tecnológico mejorado (incluso software integrado) vinculados con las innovaciones implementadas por la empresa.
- Adquisición de Tecnología no incorporada al capital. Patentes, inventos no patentados, licencias, divulgaciones de *know-how*, diseños, marcas de fábrica, patrones, como también servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de innovaciones, además de la adquisición de paquetes de *software*.
- Modernización organizacional: esfuerzos conducentes a la introducción de
- cambios en la organización del proceso productivo para reducir tiempos muertos, desechos, tiempos de proceso u otros similares (modificaciones en el diseño de la línea de producción, mejoras en la organización física de la planta, *outsourcing*, métodos justo a tiempo, círculos de calidad, etc.
- Comercialización relacionada con el lanzamiento de productos tecnológicamente nuevos o mejorados. Se incluyen la investigación preliminar de mercado y la publicidad de lanzamiento; actividades tendientes a mejorar las posibilidades de penetración en segmentos específicos del mercado mediante cambios en la presentación o en los métodos de entrega del producto.

- Capacitación en temas estrechamente relacionados con las tecnologías centrales en el proceso productivo del establecimiento. Estas tecnologías pueden ser blandas (gestión y administración) o duras (tecnología de procesos productivos (Conacyt, 2006).

También hay que precisar cuál es el ámbito geográfico de la novedad para calificar la innovación. El Manual de Oslo distingue tres niveles: novedad mundial, novedad intermedia (país o región), y novedad sólo para la empresa. En el primer caso se trata de generación de innovaciones que contribuyen a mover la frontera del conocimiento. En el segundo y tercer caso se hablaría de adopción y adaptación de innovaciones, que equivale a moverse hacia la frontera.

La consultora *Boston Consulting Group* (BCG, 2009) considera cinco tipos de innovaciones, tomando como base principal qué tan nuevos y radicales son los productos, siendo los siguientes:

- i. Nuevo en el mundo productos y servicios que crean mercados totalmente nuevos,
- ii. Las nuevas ofertas que permitan la expansión a nuevos grupos de clientes,
- iii. Las nuevas ofertas para los clientes existentes,
- iv. Los cambios menores para los clientes existentes, y,
- v. La reducción de costos de las ofertas existentes (Andrew *et al.*, 2009^a) (Andrew *et al.*, 2009^b).

Por su parte, la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (*The National Academy of Sciences*) indica que la medición de innovación debe cubrir cinco actividades:

Introducción al mercado de nuevos productos.

- a. Desarrollo de nuevos procesos para producir o entregar productos al mercado.
- b. El desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento de materias primas.
- c. El Desarrollo de nuevos mercados y,

d. Los cambios en la organización de las empresas (Studt, 2005).

Dado lo anterior cabe resaltar que, la aparición de innovaciones no es una cuestión de suerte. Son consecuencia de poner en marcha acciones estratégicas orientadas al desarrollo de nuevos productos, a la renovación de los procesos productivos o a la creación de nuevos modelos de negocio, si no se genera valor, no hay innovación.

En la innovación la generación de valor es la meta; si esta no se logra, podrá hablarse de que se han realizado quizás actividades innovadoras, pero nunca de innovación. El cambio es la vía que permite conducir hacia ese valor añadido y el conocimiento es la base que permite concebir y llevar a buen término el cambio (Solleiro y Castañón, 2009).

2.4.2. Innovación, creación de conocimiento y gestión de la innovación

La innovación y creación de conocimiento son dos conceptos que tienen una fuerte relación. Las ideas se forman a través de una profunda interacción entre las personas en ambientes que tienen las condiciones para permitir la creación de conocimiento y éste a su vez, se refleja en la creación de innovaciones.

La capacidad de la organización para la creación de conocimiento es un proceso que implica el conocimiento tácito y explícito. El conocimiento tácito a su vez, está estrechamente relacionado con la exploración del conocimiento, mientras que el conocimiento explícito está relacionado con la difusión y explotación del conocimiento.

La exploración implica el descubrimiento y la experimentación de absorción o creación de nuevos conceptos o tecnologías y el desarrollo de nuevas capacidades que pueden estar fuera del ámbito de la especialización actual de la empresa. Por otro lado, la explotación se realiza a través de la experiencia acumulada en un pequeño número de especialidades, y mediante el aumento de competencia a través de la práctica repetida y la formalización del conocimiento (Popadiuk y Choo 2006). En este contexto, la generación de conocimiento y la generación de innovaciones son procesos complementarios, pero no pueden ser tratados como equivalentes, pues tienen diferencias que deben ser tomadas en cuenta para su gestión adecuada (ver tabla 2.7.).

Tabla 2.7. Comparación de innovación y creación de conocimiento

	Creación de Conocimiento	Innovación
Definición	Generar ideas e implementarlas para generar valor para la organización, sus proveedores y clientes	Compartir conocimiento emocional y activo de forma tal que los resultados conduzcan a valor agregado
Clasificación genérica	Tecnológica: producto, proceso y servicio Mercado: producto, precio, promoción y plaza; Administrativa: estrategia, estructura, sistemas y cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Tácito • Explícito o codificado • Cultural
Clasificación específica	<p>Dos dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de mercado + capacidades técnicas • Componente + conocimiento de arquitectura • Orientación de mercado + Cambio en la tecnología: <p>Radical, incremental, de arquitectura, regular y de nicho</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Individual – colectivo • Basado en la cadena de valor • Procedimiento, causal, condicional, relacional
Perspectiva	Tecnológica—Mercado—Administrativa	Individual, grupal, organizacional, interorganizacional
Principios	Combinación de recursos y capacidades orientada a la generación de ventajas competitivas sostenibles	Compartir experiencias y aprendizaje
Proceso	Fases: idea, factibilidad, capacidad y lanzamiento	Modelo SECI: Socialización, externalización, combinación e internalización. Crear conceptos, justificarlos, construir prototipos y conocimiento que cruce diversos niveles
Marco Temporal	Continuo o específico; a corto o largo plazo	Continuo
Promotores	Entorno competitivo, dinamismo del mercado, liderazgo, posicionamiento, diferenciación, política, estrategia, efectividad, cambios y crisis	Planeación, toma de decisiones, aprendizaje, sensibilización, comprensión, adaptación, interacción, necesidad de innovar y crisis
¿Dónde ocurre?	Usualmente en áreas funcionales de empresas; es un fenómeno localizado	En toda la empresa, incluyendo tecnología, procesos, administración, implantación, cultura, sistemas y estructura
¿Cómo ocurre?	Proceso planificado que considera los impactos sociales, culturales, políticos y económicos a nivel micro y macro. Reuniones, discusiones y seminarios	Un proceso continuo de aprendizaje, entrenamiento, reuniones, discusiones, seminarios, pensamiento lateral y tormenta de ideas
Condiciones que lo hacen factible	Intención organizacional, autonomía, fluctuación y caos creativo, redundancia de información, variedad de requisitos, capacidades medulares, sistemas, procesos, estructuras, recursos y habilidades	Intención organizacional, autonomía, fluctuación y caos creativos, redundancia de información, variedad de requisitos y capacidades
Fuentes	Cadena de valor interna, cadena externa de suministro, clientes, universidades, laboratorios gubernamentales y privados, competidores e industrias relacionadas	Cadena de valor interna, cadena externa de suministro, clientes, universidades, laboratorios gubernamentales y privados, competidores e industrias relacionadas
Resultados	Nuevos productos, procesos y servicios	Nuevas ideas, retos y espíritu innovador
Medición	Utilidad, ingresos, proporción de mercado, satisfacción del consumidor, imagen	Satisfacción del empleado, clima organizacional, horas de entrenamiento por empleado, retención de empleados, autonomía, nuevas ideas

Fuente: Popadiuk y Choo (2006): Innovation and Knowledge creation: How are these concepts related? *International, Journal of information Management*.

La gestión de la innovación es la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes, y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de producción, distribución y uso.

La gestión de la innovación es la implementación y la explotación económica de nuevas ideas y descubrimientos, en donde la aplicación de una cultura de innovación en una organización ayuda a promover el desarrollo de nuevas ideas y oportunidades de negocio (Riederer, Baier y Graefe, 2005).

Actualmente la innovación es un factor competitivo clave en todas las industrias. Las empresas compiten a través de la innovación, desarrollando nuevos productos y servicios o modificando los ya existentes, incorporando nuevas tecnologías en sus procesos, experimentando nuevas prácticas en la dirección y organización y creando nuevos modelos de negocio.

Así las capacidades de una organización son el potencial que ella posee para desempeñarse, es decir, su habilidad para aplicar acertadamente sus conocimientos, aptitudes y recursos con el fin de lograr sus objetivos, y, las competencias son la evolución de esas capacidades, siendo únicas, inimitables, valiosas e intransferibles.

Las capacidades de una empresa son en esencia aquello que le permite aprovechar las oportunidades de mercado. Las capacidades se vuelven competencias organizacionales -esenciales- cuando la diferencian estratégicamente en el mercado y muestra su superioridad ante otras estrategias creadas por la competencia. Le provee acceso potencial a una amplia variedad de mercados, contribuye significativamente a los beneficios percibidos por el cliente del producto final y es difícil de imitar por los competidores.

Son en resumen, un conjunto de atributos y cualidades intrínsecas de la empresa del grupo empresarial- que lo impulsan al éxito económico; estas cualidades se expresan a través del aprendizaje y conocimiento colectivo en la organización y son las que lo definen.

Conclusiones

Cabe mencionar que analizar una empresa es una tarea compleja y requiere de herramientas conceptuales diversas, que permitan conocer en forma más amplia el sentido de la estrategia y el manejo de la gestión del conocimiento en la generación y acumulación de capacidades y competencias organizacionales. A la vez de permitir entender el impacto de éstas en innovación.

El marco teórico y conceptual en el cual se sustenta la presente investigación tiene como propósito contar con los elementos clave para estudiar y analizar las diversas estrategias que ha desarrollado la empresa- caso de estudio- a través del tiempo, así como dilucidar si ha desarrollado y generado capacidades y competencias organizacionales y cómo éstas han impactado en la innovación.

El análisis se desarrollara focalizándose, primero, en las estrategias y aquellos factores que permitan construir aspectos evolutivos que hayan incidido directamente en el aprendizaje de la empresa para generar conocimiento, y desarrollar capacidades y competencias organizacionales, y segundo, estudiando el impacto de éstas capacidades y competencias organizacionales en la innovación.

Para lo anterior, es importante tener presente que todas las empresas tienen una estrategia, aún si esta es informal, no estructurada y esporádica; todas las organizaciones se dirigen hacia algún lado. Por otra parte, hay que considerar que esta estrategia es dinámica, en virtud de que primero se establece con base en un diagnóstico y después se va monitoreando y cambiando de acuerdo al mercado y al entorno.

Las capacidades y competencias organizacionales implican una actividad colectiva y organizada, corresponden a la base de conocimiento de una empresa, reflejan qué sabe hacer, identifican qué puede hacer y cómo puede hacerlo. Es decir, la acción de la estrategia se refleja en las diversas capacidades y competencias organizacionales, las cuales, acordes a los objetivos dan como resultado una acción deliberada.

Para tener más claridad en cuanto al concepto capacidades y competencias fue necesario hacer varias distinciones:

- En primer lugar en cuanto a su definición; dado que dentro de las definiciones encontradas en el diccionario se manejan en forma indistinta e incluso como sinónimo, para la presente investigación se eligió considerar la acepción latina para capacidad y la griega para competencia. Lo anterior permitió obtener la conceptualización de las capacidades y competencias organizacionales y marcar su diferencia. Esta diferencia permite distinguir la evolución de las capacidades hacia competencias, la cual se da por el significado de competencia y que

relaciona a la empresa con el mercado a *aspirar, a competir, a que es experto* en lo que se hace.

- En segundo lugar, hacer la distinción entre capacidades y competencias individuales y capacidades y competencias colectivas, vale resaltar que aunque tienen diferencias, ambas tienen trascendencia y relación.
- Posteriormente en tercer lugar, ubicarlas dentro del contexto de la empresa, haciendo la distinción de capacidades y competencias laborales y organizacionales.
- Y en cuarto, lugar marcar la diferencia entre capacidades y competencias tecnológicas y capacidades y competencias de administración estratégica.

Es importante destacar que el proceso de construcción de capacidades y competencias es esencialmente un proceso de aprendizaje y acumulación de conocimiento.

El aprendizaje ocurre a través de todas las actividades de la empresa, y a diferentes niveles y velocidades en cada una de sus funciones, dentro de su cultura. Es un proceso dinámico, que requiere el desarrollo de códigos compartidos de comunicación y procedimientos, siendo las rutinas la manifestación de esos códigos y procedimientos. Las rutinas son procesos y mecanismos complejos de interacción para coordinar, integrar y armonizar los recursos de manera productiva que son propios de cada organización. Las capacidades y competencias organizacionales incluyen un complejo patrón de coordinación, comunicación y cooperación y residen en la interacción y amalgama de las personas, la tecnología y la estructura de la organización.

Por lo anterior desarrollar capacidades y competencias implica un proceso de aprendizaje organizativo y este aprendizaje es específico de cada organización y de su contexto en el que se desarrolla –con su idiosincrasia-, con sus procesos, con sus valores-, por lo que para otras organizaciones no es fácil imitar o comprar, son capacidades que pueden convertirse en una ventaja competitiva.

Las organizaciones son comunidades sociales que utilizan su estructura relacional, definen sus métodos de codificación común, sus mecanismos de transferencia y

comunicación para desarrollar y generar nuevas capacidades y competencias y así crear las condiciones para crear innovaciones.

La conceptualización de las variables como estrategia, competencias y capacidades organizacionales e innovación utilizadas en la presente investigación se define en el siguiente capítulo así como la metodología.

Capítulo 3. Metodología de investigación

Introducción

El propósito fundamental de éste capítulo es describir la metodología y estrategias seguidas para llevar a cabo la presente investigación. Cabe mencionar que la investigación busca explicaciones, relaciones, comparaciones, generalizaciones, concordancia, además de trascender y ser analítica.

En el capítulo dos se revisó la literatura relacionada con esta investigación, y que permitió contar con la estructura conceptual que será abordada en este capítulo.

La metodología³⁰ es un elemento central que caracteriza a todo proceso de investigación, tiene que ver con la conceptualización del objeto y las maneras de interrogarlo, así como de proporcionar relaciones. La metodología es una construcción derivada de los aspectos que se desea abordar (Montaño, 1999, 2000).

El capítulo se compone de cuatro secciones; en la primera, se detalla el diseño y estrategia de la investigación, en la segunda se explica cómo fue seleccionado el caso de estudio. En la tercera sección se explica cuáles son las fuentes de información utilizadas y como se lleva a cabo recolección de datos, la aplicación del cuestionario, las entrevistas y el procesamiento de la información. La cuarta se focaliza en explicar la operacionalización de las variables, su conceptualización e indicadores utilizados para el análisis.

3.1. Diseño y estrategia de la investigación

La presente investigación se basa en un estudio de caso³¹ considerando a la empresa³² como unidad de análisis. Los estudios de caso son útiles cuando una investigación

30 El método consiste en observar aquellos hechos que permitan al observador descubrir las leyes generales que los rigen (Russel, 1949; 14).

31 Los estudios de caso constituyen una herramienta adecuada para entender procesos complejos; además, permiten explorar situaciones donde algunas variables que pueden ser interesantes para la investigación no están predefinidas, lo que permite estructurarlas y analizarlas; proporcionan también un buen entendimiento de éxito o fracaso. El estudio de caso permite incluir varias fuentes de evidencia y al concentrarse en un sólo sujeto de estudio tiene la oportunidad de particularizarlo de manera objetiva y ubicar observaciones meticulosas, tomando en cuenta la rigurosidad científica en la aplicación del método. El tipo de investigación exploratoria aborda un problema, una cuestión o un tema nuevo de los cuales se sabe poco, se examina qué teorías y conceptos son los más apropiados, se elaboran nuevos conceptos y de ser necesario nuevas metodologías, lo que implica expandir la frontera de conocimiento con la 'esperanza' de averiguar algo (Yin, 1994:5; Phillips y Pugh, 2001:70). Con este tipo de investigación se busca comprender por métodos cualitativos la realidad tal y como otros la experimentan. En el estudio de caso

busca responder preguntas de *cómo* y por *qué* y cuándo se busca entender fenómenos que aún no han sido ampliamente investigados (Yin, 1994). El diseño de investigación basado en estudios de caso se ocupa principalmente de la interacción entre factores y eventos identificando diversos procesos que intervienen en dicha interacción, así como su regularidad y las relaciones de causalidad existentes. Una de las fortalezas del estudio de caso es que este diseño permite al investigador concentrarse en situaciones o instancias específicas e identificar los procesos interactivos que se están dando.

En nuestro caso, relativo al análisis de las capacidades y competencias organizacionales en una empresa del sector bio-farmacéutico, mediante este diseño de investigación se buscará tener una imagen completa de las estrategias y factores que han incidido en la acumulación de capacidades y competencias, así como identificar en qué medida éstos procesos han tenido impacto en la innovación de la firma. Aunque las entrevistas y la observación son los métodos para recoger información más usada en el estudio de caso, ningún método es excluido.

La investigación basada en estudio de caso utiliza múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; y se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos (Yin, 1994).

En el campo de los estudios de las organizaciones como son las firmas, el estudio de caso permite la comprensión de las diferencias entre el curso planificado de la acción y *aparición* de nuevos factores, actores y criterios que lo modifican, lo cual resulta altamente enriquecedor para el análisis. El estudio de caso incluye el proceso y los resultados de la experiencia; trata de identificar y explicar lecciones aprendidas; estas últimas se presentan en términos que sirvan, y sugieran nuevas y mejores prácticas de los actores que emprenden procesos sistemáticos. Los estudios de caso cumplen con los tres principios básicos de la metodología cualitativa: son descriptivos, entendibles y explicativos (Tellis, 1997). Han sido aplicados en investigaciones de negocios,

como en todos los métodos, se recoge evidencia sistemáticamente, se estudia la interrelación entre variables y el estudio es metódicamente planeado. Sin embargo cabe resaltar que el estudio de caso esta concernido principalmente con interacción de factores y eventos. No tiene rutinas ni formulas, cada uno es diferente.

32 En la presente investigación se utiliza en forma indistinta empresa, organización y/o firma. Dado lo anterior se conceptualiza a la organización como un objeto difuso, con fronteras sociales que no se corresponden con las físicas y las legales. Es un objeto multi-determinado, cruzado por lógicas de acción contradictorias; complejo, por su naturaleza diversa y dinámico, por su incesante cambio. Es un objeto a la vez cultural, político, económico e histórico (Montaño, 2000:17).

situaciones organizacionales, educación, desarrollo de tecnología y problemas sociales, entre otros (Yin, 1994).

Así, el estudio de caso se refiere a una experiencia o situación concreta. El estudio de caso ofrece evidencia relevante sobre lo que ocurrió y analiza los factores que influyeron en el curso de los hechos (por qué ocurrió de esta forma). El estudio de caso se enfoca en los aspectos sobresalientes de la experiencia, que puedan ofrecer mayores luces sobre la efectividad de las actuaciones y racionalidades de los actores que formaron o forman parte de la experiencia. Se ha escogido el estudio de casos por ser un método que ayuda a comprender a profundidad las dinámicas presentes dentro de escenarios individuales y descubrir nuevas relaciones y conceptos, más que sólo verificar o comprobar proposiciones previamente establecida (Eisenhardt, 1989).

El presente proyecto combinó diferentes estrategias:

- I. Inicialmente se realizó una caracterización de la estructura de la industria para poder determinar cuáles son las características de las empresas del sector de biotecnología en el mundo y en México y sobre los cuales se podía enfocar el trabajo de campo, y finalmente se seleccionó a la biofarmacéutica. Se realizó una revisión de teorías y conceptos sobre: administración estratégica, de competencias y capacidades en las empresas e innovación. Las proposiciones teóricas utilizados para construir el marco conceptual se basa en la literatura sobre estrategias, capacidades, competencias e innovación. La teoría fue revisada con la evidencia presentada, o cuando se identificaron nuevos procesos. Este ciclo se repitió hasta construir un caso coherente.
- II. Se realizaron entrevistas a profundidad³³ con el personal clave de la empresa, a través de una guía de entrevista. Un aspecto adicional que resultó fundamental para haber elegido un diseño cualitativo fue el papel central que el individuo juega en todos éstos procesos, dando lugar a un

33 Por entrevistas cualitativas en profundidad se entiende como los encuentros reiterados cara a cara entre el investigador y los informantes, éstos encuentros están dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan en sus propias palabras (Taylor). La entrevista a profundidad como "una serie de conversaciones libres en las que el investigador poco a poco va introduciendo nuevos elementos que ayudan al informante a comportarse como tal" (Spradley, en Rodríguez, Gil y García, 1996: 169), además de esto la introducción de componentes de carácter etnográfico le dan un sentido intencional a esas conversaciones convirtiéndolas en verdaderas entrevistas.

proceso complejo que no podía ser analizado a partir de seguir una lógica estadística (Ruiz, 2008). El cuerpo principal del trabajo empírico se ha establecido con entrevistas a profundidad, abarcando principalmente información cualitativa, complementada por los principales datos cuantitativos obtenidos a través del cuestionario aplicado –el cual fue ajustándose acorde al área a entrevistar-. Esta información se complementa con información secundaria obtenida de la empresa y de otras fuentes, incluyendo informes anuales, informes técnicos internos y noticias de prensa, informes de mercado, artículos publicados, otras investigaciones y reportes de seminarios académicos. Se visitó a la empresa seleccionada, y mediante un cuestionario estructurado se realizaron las entrevistas, focalizadas a personal clave como: director de planta, director de investigación y desarrollo (con la idea de caracterizar el proceso de innovación tecnológica), director y personal de área comercial y de mercadotecnia, director y personal de recursos humanos y director y personal de finanzas (con la finalidad de caracterizar los procesos de comercialización y de administración). Adicionalmente se realizaron entrevistas con consultores, y con científicos del Instituto de Biotecnología de la UNAM. Las entrevistas se llevaron a cabo de septiembre de 2009 a mayo de 2011 (ver tabla 3.1 y figura 3.1). También se acudió a sus diversas instalaciones y eventos, para complementar el estudio.

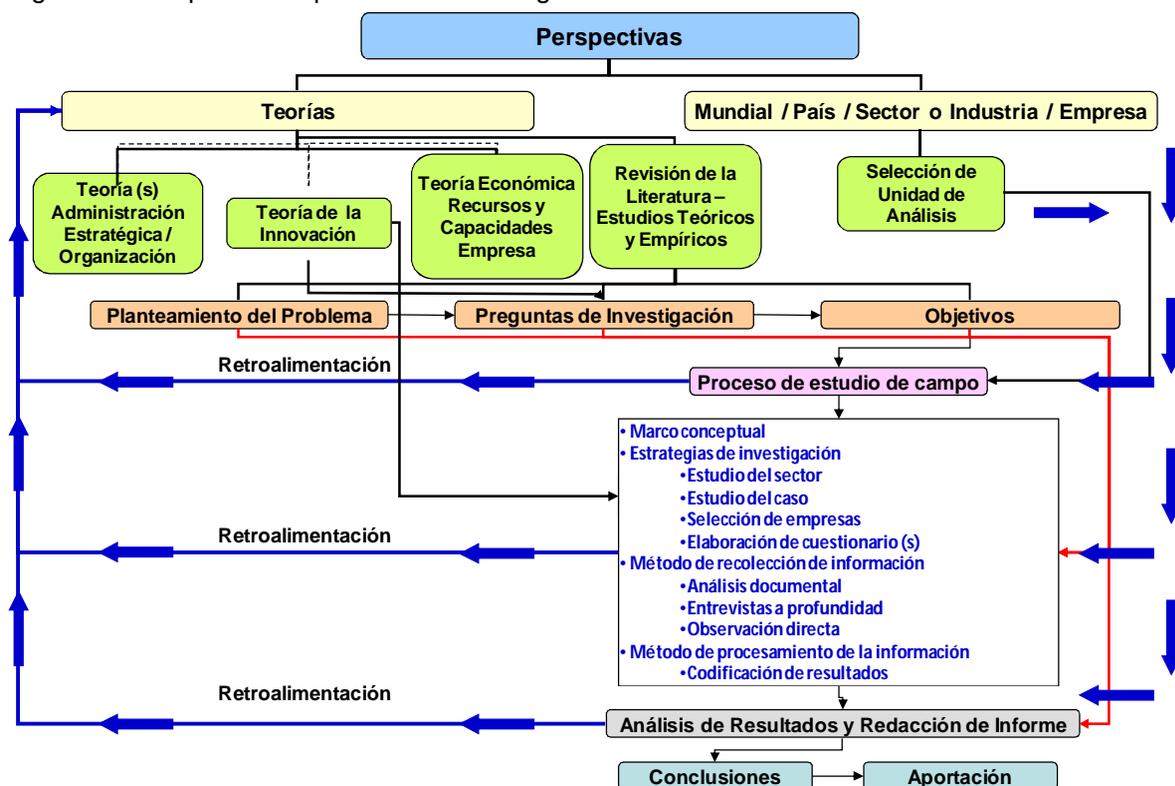
Tabla 3.1. Metodología de la Investigación

Método de Investigación	Técnicas de recolección y análisis	Instrumento
Estudio de Caso	Recolección de datos	
	Cuestionario estructurado Entrevista Profunda Observación	Esquema de cuestionario Guión de entrevista Esquema de análisis
	Análisis de datos	Metodología cualitativa:
	Examinar las particularidades del conjunto de los datos reunidos y transformarlos en información	Evidencias descriptivas, entendibles y explicativas.
Interpretación de los resultados y redacción del Informe		

Fuente: elaboración propia

El proceso de investigación contempla el estudio de las diversas teorías relacionadas con el tema seleccionado, la revisión de la literatura, así como el estudio del sector, hasta que finalmente se delimitó el tema, planteando el problema y definiendo las preguntas y objetivos de investigación, para posteriormente seleccionar la unidad de estudio y comenzar con el estudio de campo. Cabe mencionar que la retroalimentación fue continua durante todo el proceso de investigación (ver figura 3.1).

Figura 3.1. Esquema del proceso de investigación



Fuente: elaboración propia

3.2. Selección de caso

Se realizó la selección de Instituto Bioclon S.A. de C.V. una empresa de la industria de biotecnología farmacéutica en México buscando que el caso³⁴ seleccionado³⁵ fuera relevante para analizar y entender los factores y procesos involucrados en la conformación de los patrones de administración estratégica, capacidades y

34 El estudio de caso ha sido considerado como un excelente método de investigación utilizado para comprender a profundidad un fenómeno u objeto, desde su dinámica interna y desde el entorno al que pertenece.

35 En el estudio de caso de acuerdo con Hartley (1994) el fenómeno, problema o situación que se estudia, forma parte de un sistema de interacciones matizado de complejidad y dinamismo, por eso con la aplicación de este método se profundiza en la comprensión de la interacción existente entre las distintas partes de un sistema, así como en el análisis de las características de ese sistema, incluso por un único caso puede comprenderse la estructura, los procesos y las fuerzas impulsoras del fenómeno que se estudia.

competencias de la empresa así, como el impacto de éstos en la innovación (ver tabla 3.2).

Tabla 3.2. Características del estudio de caso

Características	Foco Central	Tema Tratado	Elementos característicos en la redacción	Utilidad	Aspectos que se destacan
Tipos de Caso					
Caso de Empresa	El foco central es la historia de una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata el tema del sector empresarial. • Es narrada una experiencia empresarial. • Se relatan tanto éxitos como fracasos. • Es realizada en base a hechos reales de una empresa. • Expone experiencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser verosímil. • Cercano • Conciso, • Provocador 	<ul style="list-style-type: none"> • Constituye una herramienta pedagógica. • Promueve en los participantes la definición de acciones que permiten el logro de objetivos exitoso en una empresa. • Puede ser utilizado de forma grupal o individual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se destacan experiencias empresariales que definen el éxito de un negocio a mediano y largo plazo.

Fuente: elaboración propia con base en Tellis (1997) y Ruiz (2008).

La empresa se selecciono sobre los siguientes criterios:

- Es una empresa mexicana de base tecnológica.
- Tiene presencia significativa en el sector de biotecnología farmacéutica en México, uno de los sectores más dinámicos en el mundo.
- Desde su origen, la innovación tecnológica ha sido parte esencial de su estrategia integral de negocios.
- El uso de sus productos ha logrado un impacto importante en el Mercado Mexicano, de Centro y Sudamérica, y recientemente en otros países del mundo, como África y Europa
- Es importante resaltar que para la selección también influyo las facilidades dadas por la empresa para realizar el estudio de campo.

Durante la fase piloto de esta investigación, se evaluó la idoneidad de la empresa como *caso de estudio* comparándolo con otros posibles casos. Se consideraron las actividades de investigación y desarrollo que han generado, los productos y nicho de mercado al que llega, su permanencia en el mercado, sus vinculaciones con la academia, el liderazgo que ha logrado a nivel nacional y la penetración que ha tenido a nivel internacional.

Se incluyeron visitas y entrevistas a centros y grupos de investigación y desarrollo, y a cualquier otro tipo de instalaciones tecnológicas que se consideraron elemento fundamental para la adquisición de capacidades y competencias organizacionales por parte de la empresa objeto de análisis.

3.3. Fuentes de información, recolección de datos, entrevistas y aplicación de cuestionario

Dado que la unidad de análisis en el estudio de caso es la empresa, toda la información relacionada con esta fue clave. A continuación se citan las principales fuentes de Información en esta investigación.

- Se realizaron entrevistas a profundidad en áreas clave de la empresa y también se aplicó un cuestionario, que permitió captar una imagen de la organización estructura y la forma de administración, las principales estrategias, su cultura, prioridades en materia de tecnología, sus competencias y capacidades.
- Se analizaron diversos reportes de la empresa, revistas, tesis, revistas, seminarios entre otros para complementar la información.
- También se observó directamente (mediante visitas a las diversas plantas y/ o laboratorios) lo cuál permitió relacionar, en mayor medida, la información obtenida.
- Se tuvieron entrevistas con especialistas del sector, perteneciente a instituciones como Instituto de Biotecnología, Centro de Innovación y Desarrollo de la UNAM.
- En la parte que tiene que ver con la vinculación, se entrevistó tanto gente del Instituto Bioclon cómo de la academia.
- La información obtenida se sistematizo por medio de tablas y con base en esa información organizada se procedió a realizar el análisis.

Recolección de datos, entrevistas y aplicación de cuestionario

Las entrevistas que se realizaron fueron a profundidad y semi-estructuradas. Se llevaron a cabo a través de una conversación basada en un guión. Cabe destacar, que en las entrevistas se fue de un enfoque general de la empresa a un enfoque específico del área entrevistada; para así poder detectar y ligar las capacidades y competencias organizacionales y las capacidades y competencias del área entrevistada (ver cuestionarios en anexos 1, 2 y 3).

Cuestionarios

Para recabar la información se consideraron tres cuestionarios. Se aplicó un primer cuestionario general a nivel empresa; contestado por el Director General y por el Director de Investigación³⁶ -contestado en forma presencial-; lo anterior permitió tener una visión general de la empresa antes de comenzar las entrevistas con cada una de las áreas y personas clave (ver anexo 1).

Una vez obtenido el primer cuestionario, se comenzaron las entrevistas, donde se aplicó el segundo y tercer cuestionario (ver cuestionarios en anexos 2 y 3).

El segundo cuestionario basado en preguntas a nivel general sobre las capacidades y competencias de la empresa y el tercero con preguntas enfocadas al área específica entrevistada. Cabe mencionar que las entrevistas no se realizaron en una sola visita, sino que hubo varios encuentros (de 3 a 4) con cada uno de los entrevistados. El tiempo disponible de las personas entrevistadas a menudo se vio limitado, por lo que los encuentros fueron necesarios para cubrir los temas incluidos en los cuestionarios específicos. Los múltiples encuentros también dieron oportunidad de validar información y explotar nuevos temas que fueron emergiendo en el proceso.

Entrevistas

A través de la aplicación de un cuestionario, de una serie de entrevistas y de la observación directa se procedió a realizar un diagnóstico. Se analizaron las estrategias y se identificaron y analizaron las diversas capacidades y competencias que ha desarrollado la empresa, así como los diversos factores que han contribuido a la

³⁶ Cabe mencionar que este primer cuestionario forma parte de la investigación realizada a la industria Farmacéutica del Estado de México: "Definición de áreas de oportunidad para el desarrollo científico y tecnológico del Sector Biomédico en el Estado de México" (FOMIX, CamBioTec, 2010 -inedito), el cual fue el que permitió realizar el trabajo de campo.

generación esas estas. Se buscó asimismo levantar información sobre el impacto de capacidades y competencias en la innovación de la firma.

En total se realizaron 16 entrevistas; en la empresa, se hicieron 10 entrevistas a profundidad a diversos ejecutivos y personal de la empresa cuyas actividades son medulares para las distintas funciones de gestión tanto tecnológica como de administración. Se realizaron 6 entrevistas a consultores, expertos en el sector e investigadores (ver tabla 3.3). Todas las entrevistas se enfocaron en las personas que manejan y/o son estratégicos para la obtención de la información, o bien dentro de la empresa tienen injerencia para la el desarrollo de capacidades y competencias organizacionales.

Cabe mencionar que la principal fuente de información fueron las entrevistas a profundidad, realizadas en el interior de las diversas instalaciones de las empresas – caso de estudio-, y con las personas y áreas clave detectadas.

Las entrevistas se aplicaron como ya se mencionó al persona clave, que nos pudiera explicar las diversas estrategias, proceso, factores que dan origen a la acumulación de capacidades y competencias organizacionales y que han tenido impacto en innovación. Las entrevistas se realizaron a directores de área, a gerentes y técnicos entre septiembre de 2009 y mayo de de 2011.

Tabla 3.3. Entrevistas realizadas

Nombre	Área – Puesto	Fecha de la Entrevista
Instituto Bioclon (10)	Director de Investigación y Desarrollo Silanes- Instituto Bioclon	Septiembre y Noviembre 2009
	Directora de Planta de Instituto Bioclon (Tlalpan)	Diciembre 2009
	Director Comercial y de Mercadotecnia –de la Fuerza Especial Silanes-	Noviembre 2009
	Director de Recursos Humanos Silanes – Bioclon	Diciembre 2009 y Enero 2010
	Director de Finanzas Silanes- Bioclon	Febrero 2010, Marzo 2010, Abril 2010
	2 Investigación y Estudios Clínicos) Silanes – Bioclon	Diciembre 2009
	Responsable de propiedad intelectual	Diciembre 2009
	Coordinadora de Gestión del Conocimiento Silanes – Bioclon	Diciembre 2009 y Enero 2010
	Persona que esta inventariando las capacidades tecnológicas, conjuntamente con la coordinadora de gestión del conocimiento.	Febrero 2010
Consultores		
4	Consultores – CamBioTec	Enero 2010, Marzo 2010, Abril 2010, Junio 2010, Abril 2011
Otros		
1	Evaluador del Premio Nacional de Tecnología	Abril 2010
Institutos – Centros- Expertos		
1	Instituto e Biotecnología – UNAM	Septiembre 2010

Fuente: elaboración propia

Con el fin de confirmar la información obtenida en las entrevistas, se realizaron preguntas similares o con el mismo enfoque a distintos informantes, lo que permitió

corroborar la validez y confiabilidad de la investigación, así como tener diferentes visiones del mismo hecho. También se complementa con información secundaria que forma parte del análisis histórico y evolución de la empresa, como: la memoria histórica de la empresa, libro Silanes, boletines, Premio Nacional de Tecnología, seminarios, conferencias, notas de prensa, informes y libros del Instituto de Biotecnología, entre otros.

Procesamiento de los datos y análisis de la información

Una vez que se realizaba una entrevista y se aplicaba un cuestionario – se colectaban los datos -evidencia-, se revisaba, se capturaba nuevamente el cuestionario y todas las notas recabadas, para generar un reporte, tratando de construir, conectar y analizar. Siempre considerando el foco de la investigación, el marco teórico, la información ya recabada y buscando evidencia de otras fuentes de sentido común -con el propósito de reforzar la información recabada o ver si existían divergencias-.

3.4. Operacionalización de las variables y estructura conceptual

Metodológicamente se optó por un diseño cualitativo de tipo explicativo³⁷ en el cual la variable independiente *estrategias* puede explicar la existencia de algunas *capacidades y competencias organizacionales*, así como, si éstas tienen impacto en la innovación -variables dependientes- (ver tabla 3.4.).

Para operacionalizar las variables en la investigación se incluyeron dos dimensiones que son las capacidades de administración estratégica y las capacidades tecnológicas.

Con factores correspondientes a las cuatro variables: estrategias, capacidades, competencias e innovación.

En el que las estrategias diseñadas por la empresa y puestas en acción representan la variable independiente, y el resultado de esas estrategias van a ir formando y acumulando conocimiento y aprendizaje el cual se va a traducir en capacidades competencias e innovaciones que son las variables dependientes. Es decir, dependiendo del curso de acción que tomen las estrategias implementadas por la empresa -las cuales se encuentran en todas las áreas-, y de acuerdo con el aprendizaje, el conocimiento, sus proceso, sus rutinas, sus recursos y sus diversas interacciones

37 Los estudios explicativos intentan entrar en el detalle de las relaciones entre los componentes del fenómeno.

internas y externas, se van a ir formando capacidades y competencias organizacionales, que van a impactar en innovación.

Tabla 3.4. Variables de la investigación

Variable Independiente	Variables Dependientes		
<ul style="list-style-type: none"> Estrategias 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidades Organizacionales Competencias Organizacionales Innovación 		
Resultado de las estrategias			
Estrategias	Capacidades Organizacionales	Competencias Organizacionales	Innovación
Las estrategias se dan en toda la empresa, en todas sus dimensiones	De la mezcla y relación de las diversas dimensiones de capacidades de la empresa, esta puede generar capacidades organizacionales que le van a permitir generar innovaciones y permanecer en mercado	Si la empresa logra perfeccionar las capacidades organizacionales haciéndolas únicas, inimitables insustituibles, que le permitan generar innovaciones entonces podrá generar <i>Competencias Organizacionales</i> que le permitirá tener ventajas competitivas y mantener un lugar privilegiado en el mercado.	La innovación se dan en toda la empresa, en todas sus dimensiones
INNOVACIÓN			

Fuente: elaboración propia

Estructura conceptual

Estudiar y analizar cómo se interrelacionan y amalgaman las diversas capacidades internas de todas las áreas de la empresa a través de sus procesos y del aprendizaje para generar conocimiento, y cómo se conjunta la vinculación y comunicación con el exterior, para dar origen primero a las capacidades organizacionales y cuándo éstas se perfeccionan para diferenciarse y ser únicas –es decir, evolucionan- para transformarse en únicas y diferentes en competencias *organizacionales* es la parte medular de esta investigación, junto con el impacto que éstas han tenido en la innovación.

Así, retomando nuevamente que el propósito fundamental de esta investigación es: analizar, comprender, explicar y documentar como se construyen las diversas capacidades y competencias organizacionales y las estrategias de las cuales se derivan, y la importancia que estas tienen en la innovación de la empresa –caso de estudio- y con base en la revisión de la literatura y del marco teórico, los principales conceptos que se utilizan en la presente investigación se relacionan con las estrategias, capacidades,

competencias e innovación. *Los principales conceptos que se manejan en esta investigación son:*

- I. *Estrategias:* es la elección de futuro de la empresa y del modo de alcanzarlo, entendido como el esquema que brinda coherencia, unifica e integra las decisiones de esta. Siendo el proceso mediante el cual se determinan los objetivos de la empresa en un contexto determinado, donde se adoptan los cursos de acción más apropiados y se asignan los recursos necesarios para su consecución y se constituye en una pauta para tomar decisiones.

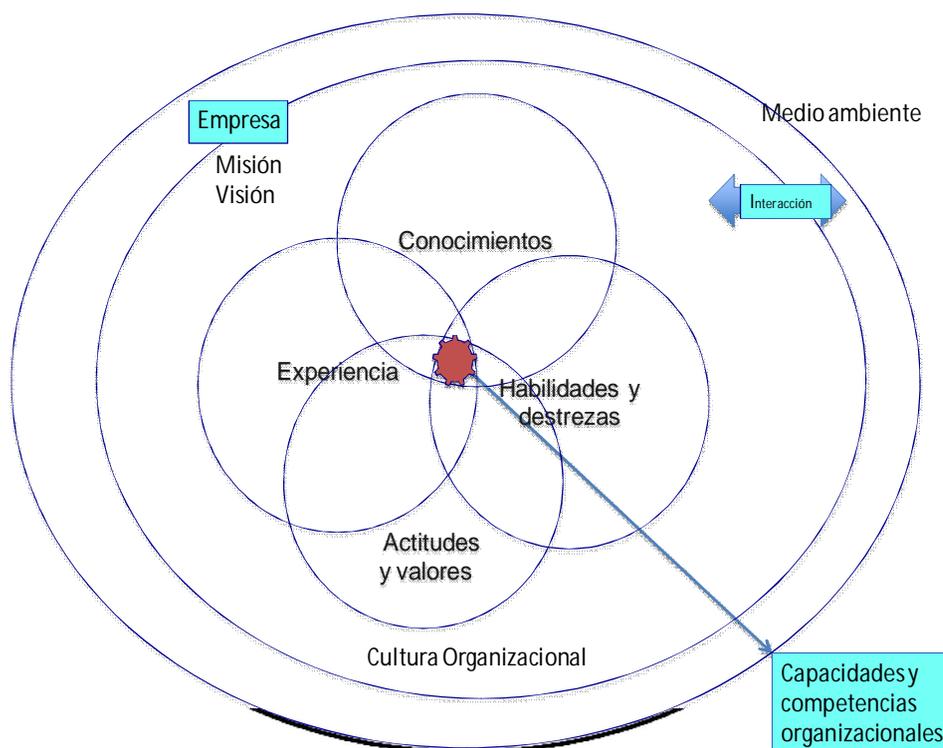
- II. *Capacidades y competencias organizacionales:* las capacidades de una organización son el potencial que ella posee para desempeñarse, es decir, su habilidad para aplicar acertadamente sus conocimientos, aptitudes y recursos con el fin de lograr sus objetivos. Son una construcción, es el resultado de una combinación donde se entrelazan recursos: conocimientos, redes de información, redes de relación, saber hacer, movilizan, integran y orquestan tales recursos en la forma de saber actuar, saber hacer; y que le permiten permanecer en el mercado.

Las capacidades y competencias organizacionales definen lo que la empresa sabe hacer y cómo lo debe hacer, son en esencia aquello que le permite aprovechar las oportunidades de mercado. Son un conjunto de atributos y cualidades intrínsecas del grupo empresarial que lo impulsan al éxito económico; estas cualidades se expresan a través del aprendizaje y conocimiento colectivo, relacionándose, conectándose, interrelacionándose y amalgamándose, son las que lo definen.

Cabe mencionar que el concepto de *capacidades y competencias organizacionales* es casi equivalente: es el conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, actitudes, valores y recursos que se relacionan, conectan y amalgama dentro de la organización y le permiten a la empresa mejorar su desempeño y crear valor. La diferencia está en que las capacidades le permitirán a la empresa permanecer en el mercado y las competencias le permitirán diferenciarse, en virtud de que al evolucionar se perfeccionan y logran ser únicas por un tiempo.

Las organizaciones dependen de su capacidad de diferenciación. Así las competencias organizacionales aparecen como un diferencial de la empresa (ver figura 3.2.).

Figura 3.2. Capacidades y competencias organizacionales



Fuente: elaboración propia

- III. *Innovación*: es la implementación de un producto (bien o servicio), o proceso, nuevo o significativamente mejorado, un nuevo método de comercialización, o un nuevo método organizacional en las prácticas de negocio, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas. Y el requisito mínimo para una innovación es que el producto, el proceso, el método de comercialización, o el método organizacional deben ser nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa. Esto incluye productos, procesos y métodos que las empresas sean las primeras en desarrollar y aquellos que se han adoptado de otras firmas u organizaciones (OECD, 2005). Así las actividades de innovación son todas aquellas actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales que realmente, conducen a la implementación de innovaciones (OECD, 2005).

El proceso de innovación consiste así en una serie de actividades no solamente científicas y tecnológicas, sino también organizacionales, financieras y comerciales; acciones que en potencia, transforman las fases productiva y comercial de las empresas.

La empresa innovadora es la que cambia, evoluciona, hace cosas nuevas, ofrece nuevos productos/servicios y adopta o pone a punto nuevos procesos de fabricación, de organización, de mercadotecnia y venta. La innovación en sentido amplio es todo cambio basado en conocimiento, que genera valor (ver tabla 3.5.).

Tabla 3.5. Dimensiones para el análisis de estrategias, capacidades y competencias organizacionales e innovación



Fuente: elaboración propia

3.4.1. Dimensiones modelo³⁸ para análisis de capacidades y competencias organizacionales

A través del desarrollo de la presente investigación se fue desarrollando una herramienta con una metodología que permitió crear un modelo³⁹ para el análisis de las capacidades y competencias organizacionales.

El modelo permite tener una visión completa -integral- de la empresa, describiendo sus diferentes capacidades y competencias. Este análisis permite a la organización valorar la información y decidir el curso de acción más apropiado. Así como hacer un análisis de donde tiene la oportunidad de detectar y analizar sus mejores áreas, las áreas problemáticas actuales de las empresas, además de identificar las oportunidades no

38 Modelo: Esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento (Real Academia Española, 2011). Representación de conjunto de relaciones presentes o futuras. Expresa las relaciones entre unidades y procesos (Etkin, 2009). Un modelo es un bosquejo que representa un conjunto real con cierto grado de precisión y en la forma más completa posible, pero sin pretender aportar una réplica de lo que existe en la realidad. Así los modelos cualitativos determinan, de manera general, las relaciones entre diferentes factores o componentes del sistema. Éstos modelos no pretenden cuantificar dichas relaciones sino solamente facilitar el entendimiento de cómo funciona el proceso específico que nos interesa. (FAO, 2010). Así el modelo como explicación- ayuda a comprender el funcionamiento del sistema.

39 Cabe mencionar respecto al modelo es importante destacar que ningún modelo o tendencia teórica es superior a otra, simplemente lo que hay que analizar es la adaptabilidad a la Empresa en cuestión, pues de una forma u otra se entrelazan entre sí.

plenamente aprovechadas por ella. Lo anterior a través de diversos factores - indicadores que contiene cada una de las capacidades- que permiten reconocer la acumulación que capacidades y / o competencias que ha desarrollado la empresa o bien en que le faltaría enfocarse para poderlas aprovecharlas de una mejor forma (ver tabla 3.7).

Para lo anterior fue necesario primero conceptualizar las capacidades y competencias, considerando siempre los diversos factores y elementos utilizados en la investigación. Lo anterior se fue complementando y transformando conforme fue avanzando el trabajo de campo.

Es así como surgen ocho dimensiones –cabe aclarar que estas dimensiones van surgiendo a través de la literatura consultada y del estudio de campo realizado⁴⁰- que permiten analizar las capacidades y competencias desarrolladas por una empresa y los indicadores; son las siguientes:

1. *Capacidades y competencias de administración estratégica:* es la interacción y amalgama de habilidades, conocimientos, experiencias, actitudes y valores que permiten a la empresa elaborar estrategias para incursionar en los mercados, permanecer en ellos, ser rentable, ser innovadora y generar ventajas competitivas así como responder ante el dinamismo que se vive día a día, conectando e integrando conocimiento interno y externo.
2. *Las capacidades y competencias tecnológicas:* se refieren al conjunto de habilidades, conocimientos, experiencias y actitudes que posee la empresa en áreas de ingeniería, de producción, de investigación y desarrollo, con enfoque en procesos y producto. Las capacidades y competencias tecnológicas: resultan de la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos y que origina un cambio en la empresa, introduciendo nuevos productos, procesos o servicios basados en nueva tecnología, entendiendo tecnología de una manera simple como la aplicación industrial de los descubrimientos científicos, se basa en I+D.

40 Así que las dimensiones fueron cambiando durante la investigación de acuerdo al impacto y a la importancia que éstas iban teniendo en la innovación de la empresa caso de estudio.

3. *Capacidades de Operación*: son el conjunto de conocimiento, habilidades y destrezas requeridos para operar sistemas de producción y para usar y operar la tecnología.
4. *Capacidades de administración (gestión)*: son el conjunto de habilidades y destrezas que tiene la organización para coordinar y combinar a su interior recursos y capacidades internas y externas. Las cuales se relacionan con los estilos administrativos, el liderazgo, la toma de decisiones-, la formalización de los sistemas internos de comunicación y el trabajo en equipo.
5. *Capacidades de recursos humanos*: son los conocimientos, habilidades, destreza y actitudes acumuladas a través de la formación, de la capacitación y de la experiencia adquirida a lo largo del tiempo -de los empleados y directivos de la empresa-. Así como de actitudes e intereses y motivaciones en un determinado contexto del factor humano.
6. *Capacidades financieras*: son los conocimientos, habilidades, destrezas y flexibilidad para generar rentabilidad, flujo de efectivo y márgenes de operación que reflejen el buen uso de los recurso, así como para responder a los cambio con gran rapidez y contando con las mejores estrategias sin afectar los activos de la empresa.
7. *Capacidades de comercialización y mercadotecnia* (conocimiento de mercado): captura la capacidad de la empresa para comprender y aprovechar sus mercados, el conocimiento del cliente y venta de los productos.
8. *Capacidades para relaciones, vínculos, alianzas, cooperación y coopectencia*: son aquellas habilidades que permiten a las firmas recibir y transmitir información, conocimientos, experiencia y tecnología de agentes localizados en el medio externo tales como: proveedores, clientes, socios, competidores, ferias tecnológicas, revistas especializadas, patentes,

subcontratistas, consultoras tecnológicas, escuelas técnicas instituciones universitarias, centros de investigación, entre otros⁴¹ (ver tabla 3.6.).

Tabla 3.6. Dimensiones para el análisis de estrategias, capacidades y competencias organizacionales e innovación

Dimensión Capacidades Tecnológicas	Dimensión Capacidades de Administración Estratégica
1. Capacidades estratégicas	
2. Capacidades tecnológicas	
3. Capacidades de Operación	
	4. Capacidades de administración – gestión
5. Capacidades de recursos humanos	
	6. Capacidades financieras
7. Capacidades de comercialización y mercadotecnia (conocimiento de mercado)	
8. Capacidades para relaciones, vínculos, alianzas, colaboración y cooepetencia ⁴²	
Interacción-----Factores Externos-----interacción	
CAPACIDADES ORGANIZACIONALES	
INNOVACIÓN	
COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES	
INNOVACIÓN	

Fuente: elaboración propia

9. *El papel de los factores externos:* Para la empresa es importante contar con un panorama general de cómo se adquiere el conocimiento en el contexto organizacional, como se comparte y como se genera, así como quién determina su tipo. Las organizaciones no se encuentran solas en el medio ambiente; están inmersas en contextos cada vez más agresivos y amenazantes que demandan de ellas una mayor capacidad de innovación.

Así en el crecimiento de la firma, esta responde tanto a los factores internos como a los factores externos induciendo o limitando su crecimiento.

Las empresas son sistemas abiertos que mantienen permanentes transacciones con su ambiente, el cual influye en su supervivencia y

41 Un indicador establece lo que será medido a lo largo de varias escalas o dimensiones, sin especificar un nivel determinado de desarrollo. La definición anterior implica que el indicador es una parte del problema y lo que se encuentra una vez estudiado-analizado la otra parte. Los indicadores son medidas que describen, es decir un indicador es una descripción compacta de observaciones resumidas en números o en palabras (Bonneyoy y Armijo, 2005).

42 Coopetencia: Nalebuff y Brandenburger desarrollaron un modelo denominado red de valor que se basaba en la premisa que los negocios no siempre son sólo guerra. Por ende, las empresas no sólo compiten y se enfrentan constantemente a proveedores, clientes, competidores y sustitutos. Ellos señalan que una empresa también puede cooperar con alguno de éstos actores o incluso con uno diferente con el propósito de generar un *pastel* más grande. *El negocio es cooperación cuando se trata de crear un pastel y competencia cuando esta se va a repartir.* La idea es sencilla: la meta es la rentabilidad y esta no se logra sólo compitiendo bajo un esquema donde uno gana lo que otro pierde; la complementación puede ser una alternativa estratégica muy rentable, sustentable y provechosa en el largo plazo (Nalebuff yBrandenburger, 1996).

crecimiento. Estar alerta con el exterior permite a la empresa, mejorar su velocidad reactiva y aprovechar las nuevas oportunidades de los cambios continuos del entorno.

El desarrollo de procesos de innovación y de aprendizaje –por ende de competencias- no sólo depende de las capacidades endógenas de las firmas para generar procesos de aprendizaje, sino también a factores exógenos. Muy pocas empresas tienen el privilegio de ofrecer sus productos sin competencia. Existe por lo tanto una dependencia de las organizaciones respecto a su entorno (competidores, proveedores, aparición de nuevas tecnologías, etc.). En el actual contexto los cambios que se producen en el entorno de la empresa son significativos, y no siempre se tienen claras las repercusiones para la empresa. Por todo ello, el correcto conocimiento y comprensión del entorno se convierte en una actividad crítica.

El contexto interno de la empresa se define como sus activos y la forma en que esos activos se organizan (ver tabla 3.7.).

Tabla 3.7. Factores internos y externos

Factores Internos	Factores Externos
Aprendizaje tecnológico, adquisición y uso de tecnología, resolución de problemas, sistemas de control de calidad, modos de construcción de conocimiento, cultura organizacional y alineación.	Uso de conocimiento externo, establecimiento de redes sociales, alianzas etc., (proveedores, clientes, centros de investigación, universidades, otras empresas, organismos empresariales).

Fuente: elaboración propia

En cada caso de estudio, se encuentran competencias formadas por una colección única de recursos, entrelazadas de manera única, haciendo una amalgama perfecta.

De esta forma derivado de las diversas estrategias que implementa la empresa, y que va accionando y modelando día a día, y que se encuentran inmersas en su contexto interno –recursos, medio ambiente, cultura organizacional, liderazgo- conectado con el entorno y que se plasman en su toma de decisiones, se va generando aprendizaje y conocimiento, el cual va dar origen a la acumulación de capacidades que le van a permitir a la empresa permanecer en el mercado y cuando éstas evolucionan y logran ser diferentes, únicas e inimitables –por un tiempo- se transforman en competencias organizacionales, si la empresa sabe aprovecharlas, podrá obtener una ventaja

competitiva. Cabe mencionar que tanto las capacidades como las competencias pueden tener impacto en innovación.

3.4.2. Indicadores en el modelo de capacidades y competencias organizacionales

Para la valoración de las ocho dimensiones, se consideran diversos factores en cada una de éstas. Los factores considerados en cada una de las dimensiones se muestran en la tabla 3.8. considerando entre cuatro y nueve indicadores para cada dimensión.

Tabla 3.8. Indicadores de las dimensiones de capacidades y competencias organizacionales

Dimensiones	Indicadores
1. Capacidades Estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación Estratégica • Estrategias • Objetivos y Planes de Acción • Rentabilidad • Mercados y número de mercados • Cifra de Ventas • Participación de Mercado • Productos
2. Capacidades Tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia Tecnológica • Proyectos e Inversión en I + D • Desarrollo de nuevos Procesos • Sistemas de información integrado (Tics) • Cultura de la Innovación • Desarrollo de nuevos producto • Gestión del conocimiento y de la tecnología • Patentes /Marcas • Transferencia de Tecnología • Inventario Tecnológico
3. Capacidades de Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso • Servicio y atención a clientes • Infraestructura – instalaciones y Tic's • Sistemas de control de calidad
4. Capacidades de Administración – (Gestión)	<ul style="list-style-type: none"> • Misión- Visión – Valores – filosofía • Estructura organizacional • Procesos, rutinas, métodos, políticas, procedimientos, manuales • Sistemas de control de calidad • Cultura organizacional: Comunicación, Liderazgo Trabajo en equipo
5. Capacidades de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • No. de empleados y escolaridad • Planes de capacitación y desarrollo • Competencias y capacidades del personal actuales y futuras • Estructura • Información sobre objetivos y recursos del puesto de trabajo • Plan de Incentivos
6. Capacidades Financieras	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo de Efectivo • Rentabilidad • Capital y Activos • Maximizar el valor de la empresa • Cifra de Ventas • Margen de Operación • Inversiones • Inversión en I+D
7. Capacidades de Comercialización y Mercadotecnia (Conocimiento de Mercado)	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de nuevos conceptos de venta (comercialización) • Generación de nuevos conceptos de mercadotecnia (promoción) • Conocimiento y segmentación de Mercado • Conocimiento y segmentación de Clientes • Estructura del Sector • Posición competitiva y conocimiento de competencia • Benchmarking • Captación de nuevos clientes • Apertura de nuevos mercados • Reputación, prestigio, imagen de marca, lealtad de los clientes Imagen y conocimiento de la empresa
8. Capacidades para Relaciones, Vínculos, Alianzas, Cooperación y Cooptencia	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculaciones de tipo oficial y legal • Acuerdos de intercambio y/o colaboración con: Universidades, Centros de Investigación, Institutos • Alianzas y/o fusiones estratégicas • Consultores y otros -proveedores especializados-

La valoración permite recoger todas aquellas evidencias que se presentan (cómo hechos, datos que determinan una puntuación en una escala de valoración).

Para la valoración de cada uno de los indicadores se consideró la evidencia presentada. La evidencia presentada hace referencia a si el factor que se está evaluando se lleva a cabo en la práctica, y si se encuentra documentado.

Cada uno de los indicadores se valoró en una escala del cero al tres, dependiendo de la evidencia encontrada (ver tabla 3.9).

Tabla 3.9. Escala de valoración para la evaluación de indicadores

Escala de valoración de evidencia	
Valor	Concepto
0	Sin evidencia
1	Evidencia mínima
2	Evidencia media
3	Evidencia completa

Fuente: elaboración propia

El cero se asignó para los casos sin evidencia esto es: *no hay evidencia, no se presenta ninguna evidencia ni documentada ni en la práctica*; el valor uno equivale a evidencia mínima esto es: *se encuentra evidencia documentada – codificada pero no se realiza en la práctica*; el valor dos indica con evidencia media esto es: *se realiza en la práctica pero no está codificada o completamente codificada*, y el valor tres nos indica que existe evidencia completa, esto es: *evidencia alineada, es decir que se realiza en la práctica y se encuentra codificada completamente*, la cual es la calificación máxima y nos indica que lo que se hace concuerda con lo que se encuentra documentado, es decir alineado (ver tabla 3.10).

Tabla 3.10. Evaluación de las dimensiones de capacidades y competencias organizacionales

Dimensiones	Indicadores	Escala de valoración de Evidencia			
		0	1	2	3
		Sin Evidencia	Evidencia Mínima	Evidencia Media	Evidencia Completa
Capacidades Estratégicas	Planeación Estratégica Estrategias Objetivos Planes de Acción Rentabilidad Mercados (No. y segmentación) Cifra de Ventas Participación de Mercado Productos	No se presenta ninguna evidencia	Se encuentra documentada – codificada pero no se realiza en la práctica	Se realiza en la práctica pero no está codificada o completamente codificada	Evidencia alineada, se realiza en la práctica y se encuentra codificada

Fuente: elaboración propia

Cabe mencionar que el desarrollo del modelo permitió deducir algunos de los factores / indicadores esenciales que permitieron a la empresa desarrollar y acumular capacidades

y/ competencias organizacionales, a la vez de entender y dilucidar como se han interrelacionado, conectado y amalgamado, para generar impactos innovadores, considerando la innovación a nivel organizacional.

Esto también permitió analizar y entender el proceso de vinculación con las universidades y centros de investigación y la transferencia de tecnología (ver tabla 3.11.).

Tabla 3.11. Indicadores de las dimensiones que contempla el modelo para el análisis de capacidades y competencias organizacionales

Dimensiones	Enfoque	Indicadores	Tipo de Innovación
1.Capacidades Estratégicas	Las estrategias incluyen a todos los miembros y áreas de la organización.	Planeación Estratégica Estrategias Objetivos y Planes de Acción Rentabilidad Mercados y número de mercados Cifra de Ventas Participación de Mercado Productos	Empresariales - de negocio- de empresa
2.Capacidades Tecnológicas	Las capacidades tecnológicas de las organizaciones se derivan de la I+D Saber hacer, dominio de tecnologías, hacer innovación. Generalmente son medidas por la intensidad de I+D.	Estrategia Tecnológica Proyectos e Inversión en I + D Desarrollo de nuevos Procesos Sistemas de información integrado (Tics) Cultura de la Innovación Desarrollo de nuevos producto Gestión del conocimiento y de la tecnología Patentes /Marcas Transferencia de Tecnología y Principal fuente de Tecnología Inventario Tecnológico	Tecnológica Producto – Servicio Procesos Organizacional
3.Capacidades de Operación	Conocimiento y habilidades requeridos para operar sistemas de producción, para usar y operar la tecnología	Procesos Servicio y atención a clientes Infraestructura – instalaciones Sistemas de control de calidad	Producto – Servicio Procesos Organizacional
4.Capacidades de Administración – (Gestión)	Habilidades y destrezas que tiene la organización para coordinar y combinar a su interior recursos y capacidades internos y externos.	Misión- Visión – Valores – filosofía Estructura organizacional Procesos, rutinas, métodos, políticas, procedimientos, manuales Sistemas de control de calidad Cultura organizacional: Comunicación, Liderazgo Trabajo en equipo	Producto – Servicio Procesos Organizacional
5.Capacidades de Recursos Humanos	Conocimiento, habilidades, experiencias, actitudes, actitudes y competencias del factor humano.	No. de empleados y escolaridad Planes de capacitación y desarrollo Competencias y capacidades del personal actuales y futuras Estructura Información sobre objetivos y recursos del puesto de trabajo Plan de Incentivos	Producto – Servicio Procesos Organizacional
6.Capacidades Financieras	Uso, aplicación, acceso y generación de recursos financieros	Flujo de Efectivo Rentabilidad Capital y Activos Maximizar el valor de la empresa Cifra de Ventas Margen de Operación Inversiones Inversión en I+D	Producto – Servicio Procesos Organizacional
7.Capacidades de Comercialización y Mercadotecnia (Conocimiento de Mercado)	Captura la habilidad de la empresa para comprender y aprovechar sus mercados, conocimiento del cliente y venta de los productos.	Generación de nuevos conceptos de venta (comercialización) Generación de nuevos conceptos de mercadotecnia (promoción) Conocimiento y segmentación de Mercado Conocimiento y segmentación de Clientes Estructura del Sector Posición competitiva y conocimiento de competencia Captación de nuevos clientes Apertura de nuevos mercados Reputación, prestigio, imagen de marca, lealtad de los clientes Imagen y conocimiento de la empresa	Negocio Producto – Servicio Procesos Ventas y mercadotecnia Organizacional
8.Capacidades para Relaciones, Vínculos, Alianzas, Cooperación y Cooptencia	Captura el conocimiento y la habilidad para las relaciones - vinculación y colaboración. Con diversos actores.	Vinculaciones de tipo oficial y legal Acuerdos de intercambio y/o colaboración con: Universidades, Centros de Investigación, Institutos Alianzas y/o fusiones estratégicas Consultores Otros – proveedores especializados	Tecnológica Producto – Servicio Procesos Organizacional Ventas y mercadotecnia

Fuente: elaboración propia

Capítulo 4. Antecedentes y caracterización de la industria de Biotecnología

Introducción

Una vez establecidos la presentación, el marco teórico y la metodología de la investigación, el propósito de éste capítulo es caracterizar al sector de la biotecnología y a la biotecnología farmacéutica en el Mundo y en México, con el objetivo de ubicar de forma sistémica a la empresa caso de estudio, para así conocer el contexto en donde se desempeña y los diversos factores externos a los que se enfrenta.

4.1. Antecedentes e importancia del Sector de Biotecnología

Para entender el desarrollo de la biotecnología debe de considerarse que no es un sector industrial, sino una tecnología basada en diversas disciplinas científicas y que puede afectar a varios sectores industriales.

Actualmente, se entiende por biotecnología la producción de conocimientos, bienes o servicios, mediante el empleo de organismos vivos, parte de ellos o sus productos (OCDE, 2005). La biotecnología es una área esencial multidisciplinaria, que impacta de manera transversal en diferentes campos del conocimiento.

En la segunda mitad del siglo XX se produjeron avances espectaculares en el conocimiento de los procesos elementales de la vida y de las bases moleculares que permitieron entender los mecanismos de la expresión de genes. Éstos conocimientos junto con las tecnologías de modificación dirigida del ácido desoxirribonucleico (ADN⁴³) fueron rápidamente incorporados a la generación de organismos genéticamente modificados con el fin de obtener productos de interés en medicina y agroalimentos.

Entrados ya en el siglo XXI, la biotecnología y la ingeniería genética aparecen claramente como tecnologías del futuro. No se trata de ciencias nuevas, pero hacen uso

43 La biotecnología moderna deriva de la aparición de la biología molecular, una disciplina fundada en los años 30 con el objetivo de aplicar los métodos de la física a la biología. El descubrimiento de la estructura del ADN por Watson y Crick demostró que los genes contienen la información para la producción de proteínas. Aunque resultó inmediatamente evidente que este descubrimiento podría tener unas implicaciones potenciales enormes para la medicina así como para muchas otras áreas de actividad, la realización práctica de este potencial no comenzó hasta el descubrimiento del ADN recombinante y los anticuerpos monoclonales a comienzos de los años 70. Éstos dos descubrimientos abrieron el camino a las aplicaciones industriales. La biotecnología es una tecnología muy intensiva científicamente (Saviotti, 2008:77).

de todo tipo de estrategias y de diferentes métodos para analizar y utilizar el material hereditario de los seres vivos, así como sus diferentes funciones (Barrere *et al.*, 2010).

La biotecnología⁴⁴ moderna es una de las áreas del conocimiento científico de más relevante evolución en las últimas décadas y que mayor impacto ha tenido en el desarrollo de diversos sectores. Sus aplicaciones involucran e inciden de manera simultánea y novedosa y vienen alcanzando progresivamente una mayor variedad de acciones y de productos en diversas ramas de actividad, todas ellas de gran importancia en la economía nacional e internacional, como lo son el farmacéutico, la producción y procesado de alimentos, la industria química y la remediación de ecosistemas, entre otros (Bolívar, 2003).

Así la biotecnología moderna⁴⁵ es una actividad cuyo sustento es el conocimiento de frontera generado en diversas disciplinas entre otras, biología molecular, ingeniería bioquímica, microbiología, inmunología, bioquímica, genómica, bioinformática, ingeniería de proteínas, que permite el estudio integral y la manipulación de los sistemas biológicos (microbios, plantas y animales) (Bolívar, 2003).

La OECD (2005) define una lista de las principales tecnologías que conforman la moderna biotecnología y son: técnicas de ADN/ARN recombinantes, proteínas y moléculas, cultivo e ingeniería celular y de tejidos, biotecnología de procesos, ADN medicamentos, células madres y bioinformática, sin embargo, cabe aclarar que el uso de la técnica depende del campo de aplicación, por ejemplo en agricultura, generalmente se

44 El término biotecnología fue acuñado en 1919 por Kart Ereky, un ingeniero húngaro, para referirse a "métodos y técnicas que permiten la producción de sustancias con la ayuda de organismos vivos", aunque la biotecnología puede referirse tanto a productos y procesos con miles de años de uso (pan, cerveza, vino, etc.) como a recientes desarrollos tecnológicos basados en la secuenciación de diferentes genomas (microorganismos, plantas, animales y humanos). La primera definición estándar sobre biotecnología fue acordada en la Convención sobre Diversidad Biológica (1992) en referencia a: "cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos"; la misma fue acordada por 168 estados miembros, y también incorporada por la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

45 Resulta importante distinguir la diferencia entre biotecnología tradicional –empírica, antigua- y biotecnología moderna, dada la brecha que existe entre estas, sus aplicaciones y las oportunidades. De acuerdo con la literatura, se identifican cuatro generaciones de biotecnologías. La primera que abarca el uso de técnicas desarrolladas por el empirismo en fermentación y selección, domesticación y cultivo de plantas, definida como biotecnología tradicional, asociada a la producción de vino y cerveza o de destilados como el ron o el brandy, así como los derivados lácteos tales como los quesos y el yogur. La segunda que se gesta desde la aparición de las ciencias biológicas como la microbiología y la fisiología, conocida como la biotecnología clásica o la tecnología del cultivo de tejidos y células; esta se divide en dos etapas correspondiente al desarrollo inicial de la microbiología y la bioquímica (era de Pasteur), fermentaciones industriales asociadas a la producción de compuestos utilizados en alimentación, farmacia y procesamiento de materiales, para la producción de antibióticos, aminoácidos, enzimas y ácidos orgánicos, alcoholes y solventes de uso en las industrias química, farmacéutica y de alimentos; y la tercera generación que corresponde al surgimiento de la ingeniería bioquímica (era de los antibióticos) (Garibay, Quintero y López, 2005:19), y la cuarta, la biotecnología moderna, que aparece con la tecnología de ADN recombinante y la aplicación de la ingeniería genética sobre los conocimientos científicos en biología molecular (Vaccarezza y Zabala:2002).

refiere a modificación genética y tecnologías asociadas como los marcadores moleculares o cultivo de tejidos, en salud se refiere a tecnologías como ingeniería genética, proteómica y genómica (Arundel ,2003 y Gutman, 2011) (ver tabla 4.1).

Tabla 4.1. Principales tecnologías que conforman la Moderna Biotecnología

Tecnologías		Aplicaciones
ADN/ARN	<ul style="list-style-type: none"> • Secuenciación de genomas, genes, ADN • Síntesis y amplificación de ADN y ARN • Genómica y farmagenómica • Ingeniería genética • Tecnología <i>antisense</i> • Terapias genéticas 	Análisis y modificación de material genético.
Proteínas y otras moléculas	<ul style="list-style-type: none"> • Secuenciación/síntesis/ingeniería de proteínas y péptidos; proteómica. • Aislamiento y purificación de proteínas, • Identificación de receptores celulares • Vectores virales 	Análisis y modificación de proteínas.
Células y cultivo de tejidos e ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo de células/tejidos • Ingeniería de tejidos • Fusión celular • Vacunas, • Estimulantes inmunes • Manipulación embrionaria 	Manipulación de células con diversos propósitos.
Tecnologías de procesos (bioprosesamiento)	<ul style="list-style-type: none"> • Fermentación usando bio-reactores • Bioprosesamiento • Tecnologías asociadas (<i>biolixiviation, bio pulping</i>). 	Aplicaciones a procesos de fermentación.
Vectores génicos y de ARN	-----	Terapia génica, vectores virales.
Tecnologías convergentes	Bioinformática	Aplicaciones de herramientas de computación para el análisis y el almacenamiento de datos biológicos (genomas, secuencias de proteínas, modelación de procesos complejos, etc.).
Tecnologías convergentes	Nanobiotecnología	Aplicación de herramientas y procesos de nanotecnología/ micro fabricación para construir aparatos y aplicaciones biotecnológicas diversas (estudios de bio sistemas, diagnósticos, etc.).

Fuente: elaboración propia con base en OCDE, Biotechnology Statistics (2006, 2009).

Notas (1) ADN: El ácido desoxirribonucleico; codifica la información para la reproducción y funcionamiento de las células y para la replicación de la propia molécula de ADN. ARN: Ácido Ribonucleico; actúa como intermediario y complemento de las instrucciones genéticas codificadas en el ADN.

Cabe mencionar que a partir del estudio integral y del uso de los sistemas biológicos, sus productos y sus partes, la biotecnología moderna busca hacer una utilización inteligente, respetuosa y sustentable de la biodiversidad, mediante el desarrollo de tecnología eficaz, limpia y competitiva para facilitar la solución de problemas importantes de la salud, agropecuarios, industriales y del medio ambiente (Bolívar, 2003).

4.2. El Sector de Biotecnología en el Mundo

La biotecnología constituye una de las tecnologías emergentes con mayor impacto económico en el mundo. Tanto en la base académica y de investigación, como en la creación de empresas y bioindustrias (Trejo y Ramírez, 2010).

Las ventas a nivel mundial en la industria de biotecnología fueron aproximadamente de 92,900 millones de dólares en 2002, evolucionando hasta los 318,400 millones de dólares en 2010 (Ernst &Young: 2009, Datamonitor, 2009, 2010, 2011) (ver tabla 4.2).

Tabla 4.2. Evolución del mercado de Biotecnología en el Mundo (millones de dólares)

Biotecnología	
Año	Ventas
2002	92,900
2003	n.d.
2004	n.d.
2005	136,400
2006	166,079
2007	185,770
2008	231,175
2009	249,969
2011 (estimado)	318,400

Fuentes: elaboración propia con base en: Datamonitor (2010), Industry Profile, Global Biotechnology, *Datamonitor* (2010), Industry Profile, Biotechnology in Europe, *Datamonitor* (2011) Industry Profile, Global Biotechnology.

A nivel mundial esta industria muestra altos niveles de concentración espacial, tendencia que con los años se ha acentuado en lugar de disminuir. En 1997 se estimó un total de 2,500 firmas, para el año 2007, ascendieron a más de 4,000 (OECD, 2009; Ernst & Young, 2009). Así Estados Unidos es el líder con más de 3,000 empresas (2006), seguido por Japón con más de 1,000 (2005), Francia con 824 (2006), y China con 500 (2008) (OECD, 2009; Barrere *et al.*, 2010) (ver tabla 4.3.).

La biotecnología moderna se ha desarrollado a ritmos y con enfoques diferentes en los países industrializados, en Estados Unidos la aplicación de la biotecnología a nivel industrial ha sido posible por la generación de nuevas tecnologías desarrolladas por universidades y por la aportación del capital de riesgo para el establecimiento de empresas de alta tecnología. Tal conformación ha facilitado el liderazgo mundial de este país en el sector (Gertler y Levitte: 2003).

Tabla 4.3. Número de empresas de Biotecnología en el Mundo

País / año	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007**	2008
Estados Unidos	1,273	1,457	n.d.	1,473	2582	2749	3,301	n.d.	n.d.
Canadá	358	375	n.d.	490	454	532	490	n.d.	n.d.
Japón	394	n.d.	n.d.	387	464	1007	n.d.	n.d.	n.d.
Alemania	279	365	n.d.	360	n.d.	539	551	538	587
Inglaterra	331	395	550	455	n.d.	364	n.d.	457	n.d.
Francia	380	n.d.	n.d.	755	796	720	824	n.d.	n.d.
España	n.d.	n.d.	n.d.	100	280	477	659	764	942
Italia	n.d.	n.d.	n.d.	175	155	124	146	n.d.	n.d.
China	n.d.	n.d.	n.d.	158	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	500.
India	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Corea	n.d.	n.d.	516	572	620	685	773	n.d.	n.d.
México	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	95
Brasil	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	354	181	253
Argentina	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	84	n.d.	120
Chile	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	166.	n.d.	n.d.
Total de empresas en el mundo	n.d.	4,284	n.d.	4,471	4,416	4 263	4 275 n	4,414	4,471

Fuentes: elaboración propia con base en: OCDE, Biotechnology Statistics (2006, 2009), Ernst & Young (2007, 2010).

n.d. no disponible

A pesar de que se reconoce el papel crítico que juega el aprendizaje local en los procesos de innovación en esta industria, este es más efectivo cuando los actores permanecen totalmente abiertos a flujos de conocimiento nuevos de todo el mundo (Gertler y Levitte: 2003).

La biotecnología en el mundo busca: la reconversión de empresas agroindustriales, químicas, farmacéuticas y alimentarias basadas en tecnologías tradicionales, hacia la biotecnología; la generación de nuevas empresas de biotecnología (pequeñas y medianas) y el crecimiento de las grandes empresas consolidadas de biotecnología (Trejo y Ramírez, 2010:33).

La innovación en esta industria posee un carácter interactivo que se basa en procesos de intercambio que desarrollan un denso entrelazamiento entre un conjunto de instituciones ya sean educativas, de investigación, empresariales, tecnológicas, y financieras (Casalet, 2001).

Así la participación e interacción dinámica en distintos sectores se ha presentado de la siguiente forma:

- Los sectores científico y académico son en una primera etapa, los generadores de los conocimientos nuevos.
- El sector empresarial, que participando en aportar capital de riesgo y recursos gerenciales y constantemente optimiza y desarrolla tecnologías.

- Y los organismos gubernamentales, que promoviendo el establecimiento de programas de apoyo y políticas de fomento y regulación, por un lado para el desarrollo de las capacidades empresariales y por el otro, para minimizar los riesgos para la sociedad y el ambiente (PNT, 1999) (Bolívar, 2003).

Por otro lado la base de la competitividad de una empresa biotecnológica: se enfoca en dos factores: la calidad de su función de investigación y desarrollo y su capacidad para traducir los resultados de la investigación, en productos que se introduzcan al mercado (PNT, 1999) (Bolívar, 2003) (Casalet, 2001).

Es importante resaltar que dentro de la literatura revisada hay una gran cantidad de estudios empíricos que tratan la experiencia de los países desarrollados: Estados Unidos, Alemania, Francia, Italia, Suiza entre otros en donde destaca el estudio de caso por país estudiando al sector y para las empresas de biotecnología, con enfoque en el conocimiento de frontera o punta generado y destacando el desarrollo de algunos modelos de negocio.

Dentro de los estudios a nivel país destaca Canadá, a pesar de su vecindad con Estados Unidos y la cercanía geográfica de algunas aglomeraciones de las dos industrias nacionales, se abre paso como uno de sus principales competidores (Mercado, 2004).

Jorge Niosi y Tomas Bas (2005) sostienen que un alto nivel de desarrollo científico no es garantía para el éxito de un sector comercial biotecnológico. Por ejemplo, entre los años 2000 y 2002, aún cuando Canadá contaba con una economía de menor tamaño que los países antes mencionados, tenía 15 productos nuevos en el mercado, registraba alrededor de 400 firmas especializadas en biotecnología y había desarrollado cientos de productos de salud humana que se encontraban en periodo de prueba clínica, muy por encima de Gran Bretaña que, en el mismo periodo, contaba con apenas 270 compañías y Alemania tenía en etapa de prueba tan sólo cuatro productos.

La posibilidad de definirse como los *primeros en el mundo*, es algo que motiva a los gobiernos a promocionar estrategias, así como a demandar estructuras de transferencia de conocimiento e influencia de estructuras geopolíticas (Camille, 2004). Esto ocurrió en Canadá, porque la excelencia en investigación de la industria biotecnológica canadiense nunca antes había sido caracterizada por actividades de comercialización y proyección mundial, no fue sino hasta el lanzamiento de *National Biotechnology Strategy* en 1983,

que comenzó a destacar. A partir de ese año, el gobierno canadiense ha venido creando un conjunto de incentivos para promover una industria líder de base biotecnológica en ingeniería genética. Los resultados son positivos y el país ha alcanzado liderazgo en diversas ramas biotecnológicas.

4.3. El Sector de Biotecnología en Latinoamérica y en México

En comparación con otras regiones del mundo, el desarrollo de la biotecnología moderna en el sector empresarial ha empezado relativamente tarde en América Latina: a finales de los años 80's (Basso, 2009).

Hacia 1996 existían cerca de 500 empresas biotecnológicas en América Latina. Sin embargo, sólo una decena de firmas se estaban involucrada en actividades de biotecnología moderna, es decir aquellas que utilizan que técnicas de biología molecular e ingeniería genética en sus principales procesos industriales (Basso, 2009). Las empresas más importantes están ubicadas en 14 países de la región: Argentina 50 empresas, Bolivia 8, Brasil 76, Chile 21, Colombia 12, Costa Rica 17, Cuba 73, Ecuador 33, México 95, Paraguay 12, Perú 18, Uruguay 13, Venezuela 9 (Basso, 2009).

Las actividades biotecnológicas más voluminosas son: la comercialización de semillas transgénicas y las aplicaciones en el sector de la salud humana y animal, principalmente en Argentina, Brasil y Cuba.

No obstante que México ha acumulado una gran experiencia en el campo de la biotecnología tradicional y cuenta con avances importantes en materia de creación de centros de investigación y desarrollo y en la formación de recursos humanos del más alto nivel, la aplicación en fase industrial y comercial de los desarrollos biotecnológicos ha sido muy limitada y, consecuentemente, no se ha logrado un impacto importante en la generación de empleos y de valor agregado que coadyuven al desarrollo económico del país, en contraste con lo que han logrado otros países, como Dinamarca, Holanda, Corea o Brasil (Trejo y Ramírez, 2010).

La biotecnología es uno de los sectores emergentes que ha basado su desarrollo en la creación de investigación intensiva de pequeñas y medianas empresas (Magemantin *et al*, 2003). En nuestro país, la industria mexicana ha participado de manera muy limitada en el desarrollo de empresas biotecnológicas mientras que en otros países éstas

aumentan su número de manera constante. (Bolívar, 2003). En México no se puede hablar de la presencia de un sector de base tecnológica como tal (Campillo *et al*, 2005).

En México el desarrollo de un sector productivo y de servicios biotecnológicos se encuentra condicionado por factores como: escaso dinamismo de las pequeñas y medianas empresas, falta de interés por la innovación, escasez de inversión en I+D+i de las empresas. A éstos factores se añaden, por otra parte, el escaso interés de la comunidad científica mexicana por transformar los resultados de sus investigaciones en proyectos empresariales viables, la falta de cultura en emprendizaje. No existen apenas mecanismos que faciliten y favorezcan esa transferencia de tecnología y conocimiento de los centros de investigación a la sociedad y por otra parte, tampoco existe un interés real de los empresarios y de las asociaciones que los representan por demandar soluciones biotecnológicas a problemas productivos concretos (Campillo *et al*, 2005).

En cuanto a la vinculación de las empresas con el sector académico es muy escaso. Es necesario propiciar la formación de nuevas industrias por los propios académicos mexicanos. En otros países existen mecanismos y fondos adecuados para éstos propósitos, que han sido responsables de la creación de nuevas industrias biotecnológicas modernas; en el nuestro, éste es un terreno en el que se han hecho varios esfuerzos y cuyos resultados han sido, por lo general, decepcionantes. Valdría la pena analizar las estrategias exitosas de otros países, particularmente los más semejantes al nuestro y continuar un esfuerzo redoblado, en varios flancos, hasta lograr el despegue de esta vinculación esencial (Bolívar, 2003).

Aunque cabe destacar que México ha desarrollado una destacada red de investigación en Biotecnología y la calidad científica de los distintos institutos de investigación es reconocida a nivel nacional e internacional.

En México, el mayor número de empresas relacionadas con el campo de la biotecnología utilizan procesos de fermentación tradicionales, sus productos son de alto volumen de producción y bajo valor agregado como las bebidas alcohólicas, elaboración de yogurt, cerveza, levadura (Bolívar, 2002).

En el país existen más de 190 empresas biotecnológicas, sin tomar en cuenta a las más de 100 productoras de bebidas alcohólicas y a las 400 empresas que producen derivados lácteos, que generan la mayor parte de los más de 100 productos netamente

biotecnológicos que se encuentran en el mercado mexicano (CamBioTec, 2002) (Quintero, 2010) (ver tabla 4.4.).

Tabla 4.4. Empresas de Biotecnología en México

Sector	2002	2007	2009
Alimentos (se incluyen bebidas)	---	500	----
Farmacéutico	17	5	5
Medio ambiente	22	150	150
Agrícola	30	27	27
Otras	----	13	13
Total sin alimentos	69	195	195
Total	69	695	195

Fuente: elaboración propia con base en: CamBioTec (2002), La Biotecnología en América Latina: panorama al año 2002, Ottawa, Canadá, 2003, CamBioTec, 2010 / Quintero, R. (2007). Situación de la biotecnología y genómica en México: investigación, formación de recursos humanos e industria, en Educación, ciencia, tecnología y competitividad. Agenda para el Desarrollo, Vol. 10, J. L. Calva (Ed.), Miguel Ángel Porrúa/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 214-230, González y Quintero (2008) (2010).

Las biotecnologías modernas fundamentadas en las técnicas de ingeniería genética esta también comenzando a utilizarse por un pequeño número de compañías mexicanas con la intención de generar productos innovadores (CamBioTec, 2002).

Por otro lado, numerosas industrias mexicanas que utilizan técnicas biotecnológicas tradicionales han iniciado el uso de algunas técnicas modernas tanto en sus procesos de producción como en sus productos finales, con el objeto de obtener nuevas.

4.4. Caracterización, importancia y estructura de la industria bio-farmacéutica en el Mundo y en México

La industria de la biotecnología enfocada hacia la salud no se podría entender sin conocer el desarrollo tecnológico y el entorno de la industria farmacéutica.

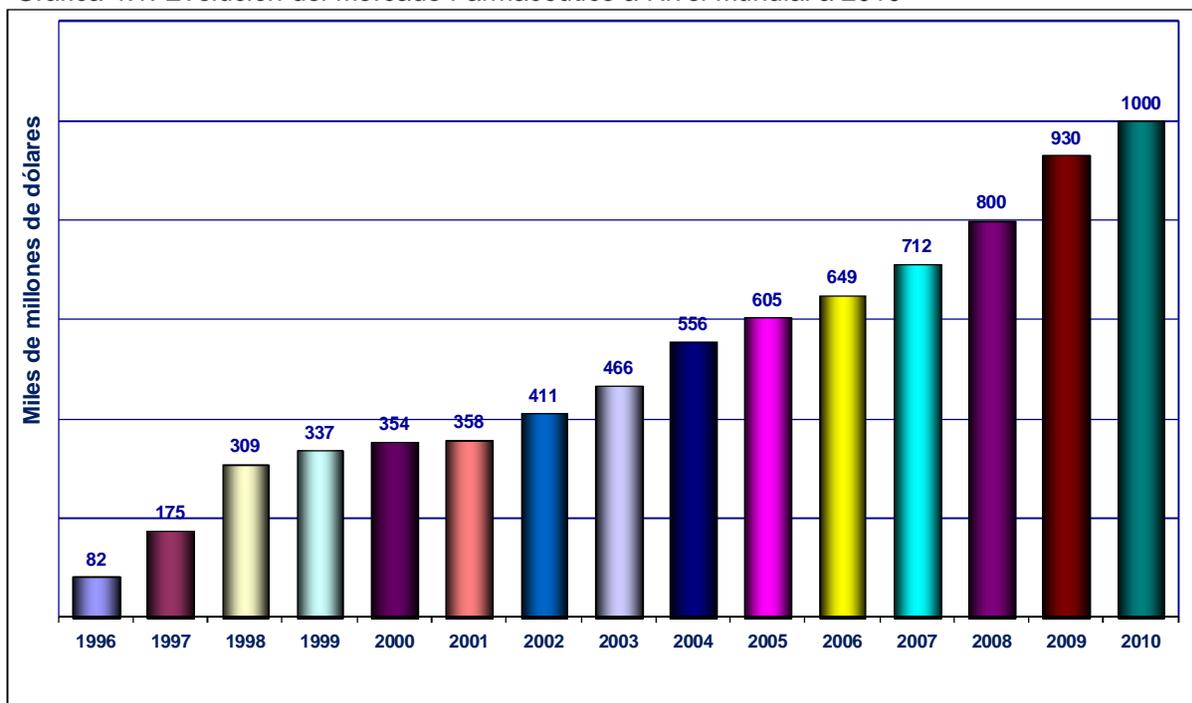
La industria farmacéutica global está formada por el mercado farmacéutico, el mercado de biotecnología y el mercado de dispositivos/herramientas y servicios para las ciencias de la vida.

La industria farmacéutica mundial mantiene un perfil de crecimiento de entre el 6 y 8 por ciento, las ventas a nivel mundial para el año 2010 ascendieron a más de 1,000 billones de dólares (IMS Health, 2010, Datamonitor 2011a) (ver gráfico 4.1). De las cuales el 75.7% son del mercado farmacéutico, 22.75% del biotecnológico y 1.71% aparatos/aditamentos y servicios para las ciencias de la vida (Datamonitor, 2011a).

Estas ventas se concentran principalmente en la región de América del Norte con una participación del 45%, seguido luego por la Unión Europea con 25% del mercado, Asia

Pacífico con 24%, en tanto que América Latina mantiene una participación relativamente escasa, tan sólo representa el 3.8% del mercado mundial (ver gráfico 4.1.).

Gráfica 4.1. Evolución del Mercado Farmacéutico a Nivel Mundial a 2010



Fuente: elaboración propia con base en: IMS Health, *IMS World Review* (2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008), *IMS Consulting* (2010) y *Datamonitor* (2010, 2011).

La industria farmacéutica se rige por las grandes empresas de los países desarrollados, ese poder se ve en su participación en el mercado mundial y en el control de la innovación.

A nivel de empresas, destaca la farmacéutica Pfizer con una participación del 10% del mercado global para 2008 y con 43.36 mil millones de dólares en ventas. Esta consolidación en el primer lugar se debe a la adquisición en el 2001 de Warner Lambert y en el 2003 de Pharmacia. Por otro lado, en el segundo lugar aparece Glaxo SmithKline (GSK) con una participación de 36.51 mil millones de dólares, seguida por Novartis 36.17 mil millones de dólares a 2008. Esta empresa surge después de la fusión de Glaxo Wellcome con SmithKline en el año 2000.

De esta manera, las principales diez empresas concentran la mitad del mercado farmacéutico mundial, en donde seis empresas tienen su matriz en Estados Unidos

(Pfizer, Johnson & Johnson, Merck dos en Inglaterra (GSK y Astra Zeneca), una en Suiza (Novartis) y otra en Francia (Aventis) (ver tabla 4.5.).

Tabla 4.5. Principales empresas farmacéuticas a nivel mundial según nivel de venta (Miles de millones de dólares)

Posición	Compañía	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Pfizer (EUA)	26.04	32.29	39.63	49.40.	45.87	45.62	44.65	43.36
2	GlaxoSmithKline (Inglaterra)	23.45	26.98	29.82	33.23	35.26	37.51	37.95	36.51
3	Novartis (Suiza)	10.70	13.50	16.02	26.40	29.62	31.56	34.41	36.17
4	Sanofi-Aventis (Francia)	15.05	15.71	18.99	28.45	30.95	31.46	33.82	35.64
5	Astra Zeneca (Inglaterra)	15.70	17.84	18.85	22..53	24.74	27.54	30.10	32.51
6	Roche	n.d.	12.63	n.d.	16.78	20.10	23.35	27.58	30.33
7	Johnson & Johnson (EUA)	11.95	17.15	19.50	26.92	27.19	27.73	29.09	29.43
8	Merck (EUA)	20.20	21.63	22.49	24.33	23.87	25.17	27.29	26.19
9	Abbot	n.d.	n.d	n.d	13.31	14.85	16.06	17.58	19.47
10	Eli Lilly (EUA)	10.18	11.07	12.58	13.04	14.23	15.38	17.38	19.14
11	Amgen	n.d.	n.d.	n.d.	10.95	13.43	16.27	16.54	15.79

Fuentes: elaboración propia con base en: Diller W. y Saftlas H. (2004), Healthcare: Pharmaceuticals Standard & Poor's Industry Surveys (2005) y IMS (2010) Top 15 Global Corporations (2010).
n.d. no disponible.

En México existen 224 laboratorios de medicamentos o productos biológicos, pertenecientes a 200 empresas (46 de ellas forman parte de consorcios o industrias con capital mayoritariamente extranjero y las restantes son de accionistas predominantemente mexicanos) (Trujillo y Valdez, 2009).

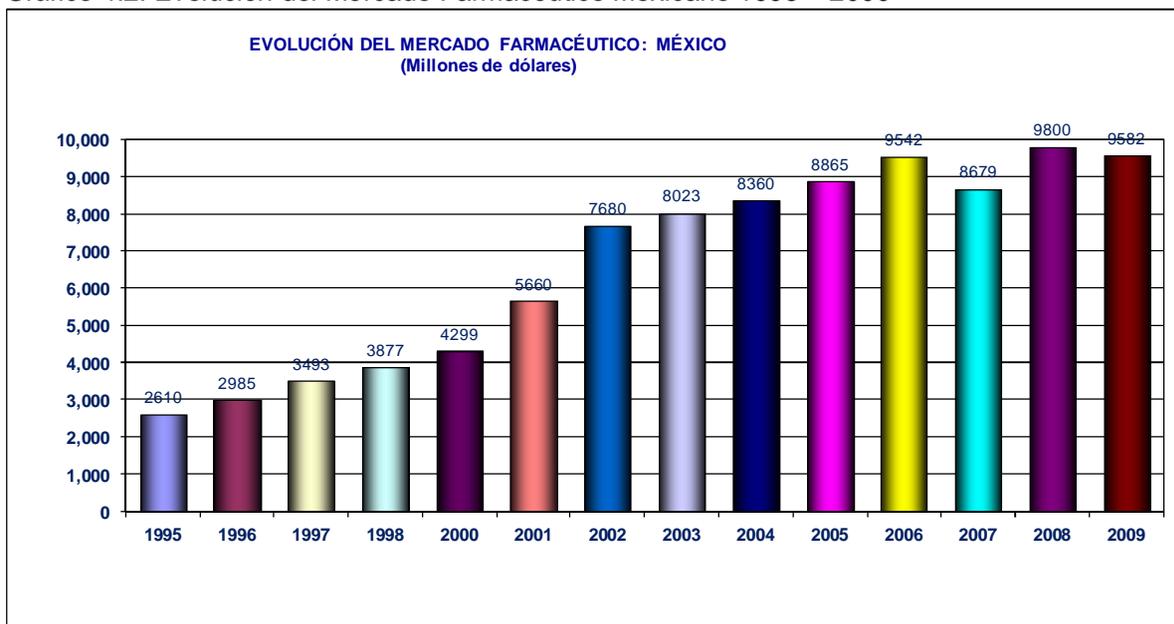
El mercado farmacéutico mexicano representó alrededor de 9,582 millones de dólares anuales para 2009 (IMS, 2010) y 12,076 millones de dólares para 2010 (IMS, 2011). Está conformado fundamentalmente por dos segmentos bien definidos que operan en forma independiente. El institucional (sector público) cuya demanda comprende principalmente productos genéricos y de tecnología madura; y el privado, caracterizado por el uso de marcas comerciales e innovadores, la diferenciación de productos y un mayor valor agregado; de ahí que éste segmento sea el más dinámico (KPMG, 2006) (ver gráfico 4.1.).

Considerando el total de actividades comerciales, el mercado farmacéutico mexicano alcanzó la cifra de 2,270 millones de unidades en 2009 (Canifarma, 2010).

El mercado farmacéutico mexicano es actualmente el segundo de toda Latinoamérica después de Brasil (ver gráfico 4.2.) (IMS, 2010). Los primeros cinco países concentran casi el 90% del mercado total Latinoamericano. A pesar de que México es un mercado que se ha establecido de manera importante, en los últimos años no ha tenido un crecimiento considerable, lo que provocó que para 2005 pasáramos del noveno al décimo lugar mundial en cuanto al tamaño del mercado, superados por China, y en 2007

al onceavo lugar superado por Brasil. Por lo que ahora Brasil ocupa la posición número uno en Latinoamérica.

Gráfico 4.2. Evolución del Mercado Farmacéutico Mexicano 1995 – 2009



Fuente: elaboración propia con base en: FIFARMA, información de las cámaras asociadas/, Industria Farmacéutica/ 2006 KPMG (2006) y IMS (2010).

Una de las áreas en donde las promesas de la biotecnología se han concretado con mayor claridad es, sin lugar a dudas, el de la salud humana. La biotecnología puede contribuir de múltiples formas al desarrollo de nuevos fármacos, tanto si éstos son naturales o sintéticos.

Así el uso de la biotecnología ha revolucionado la industria farmacéutica incluyendo instrumentos más eficientes y exactos de diagnóstico, nuevas terapias con menos efectos colaterales y vacunas más efectivas y seguras.

En el caso de fármacos o medicamentos de origen natural, como antibióticos, hormonas, proteínas, etc., la biotecnología aporta herramientas para su aislamiento y caracterización. Los fármacos naturales pueden ser modificados para mejorar sus propiedades tanto mediante la manipulación genética del propio organismo productor como en el laboratorio mediante el empleo de enzimas o microorganismos modificados genéticamente. También se utilizan enzimas en la producción de los fármacos denominados semisintéticos que combinan la síntesis química y biológica (Conacyt, 2004).

Algunos fármacos naturales de nueva generación pueden obtenerse a partir de organismos vivos mediante una tecnología genéricamente denominada como *biosíntesis combinatoria*. Esta técnica consiste en introducir en un organismo diferentes combinaciones de genes con los que se pueden crear nuevos antibióticos, péptidos, proteínas y en general nuevas moléculas con propiedades terapéuticas nuevas que después serán ensayadas y seleccionadas mediante los sistemas modelo (Conacyt, 2004).

De acuerdo con un estudio realizado por la consultora Ernst & Young en su informe sobre la industria biotecnológica de 2009 las cifras de venta generadas por la industria biofarmacéutica a 1994 eran de aproximadamente 11.2 mil millones de dólares, evolucionando a 45 mil millones de dólares a 2004 y hasta los 53.5 mil millones de dólares en 2006, registrando un crecimiento del 21.3% para posicionarse en 64.9 mil millones de dólares en 2007 y registrando un nuevo crecimiento (pese a la crisis financiera) en 2008 del 8% hasta posicionarse en más de 70 mil millones de dólares (Ernst & Young 2010 y 2011) y se prevé que pueda alcanzar más de 92 mil millones de dólares en el 2011 (Trujillo y Valdez, 2009) (ver tabla 4.6.).

Tabla 4.6. Ventas a nivel mundial de la industria farmacéutica y biofarmacéutica (miles de millones de dólares)

Año	Farmacéutica Ventas	Biofarmacéutica Ventas
2000	354	11.2
2001	358	22.1
2002	411	26.3
2003	466	31.0
2004	605	45.0
2005	825.6	54.61
2006	889.4	73.47
2007	995.6	79.1
2008	1,018.7	84.78
2009	1,071.7	n.d.
2010	n.d.	92 (e)

Fuente: elaboración propia con base en: Ernst & Young (2010 y 2011a, 2011b) y Datamonitor (2003, 2004, 2006, 2008, 2010).

En la industria biofarmacéutica existen dos tipos de empresas:

- I. Empresas que previamente habían desarrollado la farmoquímica y posteriormente ingresaron -por desarrollos propios y/o por la compra de empresas biotecnológicas- a la producción de bio-fármacos por esta vía; el caso es Roche con la compra de Genentech (Bisang *et al.*, 2009).

- II. Empresas íntegramente biotecnológicas que se desarrollan en base a un descubrimiento y se integran posteriormente con las etapas de producción y comercialización. En este último caso, el modelo de desarrollo de negocio trata de emular a las empresas farmacéuticas consolidadas en los sesenta y en los setenta: su fuerte inicial radica en ventajas tecnológicas a las que se les suman, con el paso del tiempo, la construcción de una serie de activos complementarios que le permiten completar el proceso de captación tecnológica; el caso es Amgen (Bisang *et al.*, 2009).

En el primer conjunto de empresas se tienen varios casos como los de Bayer y el de Syngenta, que han funcionado como centros de negocios especializados en semillas por un lado y medicamentos/vacunas otros casos como Roche y Pfizer incursionaron en los recombinantes y otros medicamentos biotecnológicos a través del re direccionamiento de sus investigaciones, de alianzas con terceras organizaciones y mediante la compra de empresas pequeñas que detentaban desarrollos novedosos (Bisang *et al.*, 2009).

Las cinco empresas más grandes del mundo de biotecnología son Genentech, Amgen, Biogen, Chiron y Genzyme a 2008 (MedAd News, 2008).

El caso más dinámico es el de Amgen, una empresa estadounidense, que en 2007 alcanzó una facturación de 14,771 millones de dólares y su inversión en I+D fue más de 3,000 millones de dólares. Un dato que es importante resaltar es que Amgen invierte entre el 20 y el 25% de sus ventas en I+D (Amgen, 2008).

Genentech fue creada por investigadores y empresarios innovadores, posteriormente comprada en el año 1990 por Roche. Los investigadores de Genentech publican alrededor de 200 a 250 *papers* originales por año en revistas de alto impacto, mantienen el nivel de creatividad y también la relación de innovación con las universidades

Otra empresa es Chiron surgida del Departamento de Bioquímica y Biofísica de la Universidad de California a través de un contrato con Merck, Sharp and Dohme (MSD), creada por investigadores especializados en genética de levaduras y encabezados por William Rutter, desarrollaron primariamente una levadura productora del antígeno de superficie de la hepatitis B, que fue llevado a escala y comercializado como vacuna para la hepatitis B por MSD.

Posteriormente produjeron y comercializaron sus propios productos, se especializaron en vacunas y se internacionalizaron comprando a la empresa italiana Chiron Vaccines, y hace poco Chiron fue comprada por Novartis (ver tabla 4.7.).

Tabla 4.7. Ventas de las principales empresas de biotecnología farmacéutica en el mundo (Cifra en millones de dólares)

Empresa		Ventas									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Roche - Genentech, Inc. (USA) (1976)	2,212	2,618	3,300	4,621	6,633	9,284	9,443	10,500	36,017	n.d.
2	Amgen Inc. (USA) (1980)	4,016	5,523	8,356	10,550	12,430	14,268	14,771	14,700	14,642	14,700
3	Merck - Serono (Alemania)	n.d.	n.d.	2,019	2,500	n.d.	2,805	n.d.	n.d.	7,454	n.d.
4	Biogen Idec, Inc. (USA) (1978)	273	1,148	679	2,210	2,423	2,683	3,171	4,100	5,573	3,500
5	Genzyme Corporation (USA)	1,224	1,080	1,714	2,201	2,735	3,187	3,784	4,200	3,562	4,000
6	CSL (Australia)	n.d.	n.d.	1,856	n.d.	n.d.	2,148.3	n.d.	n.d.	3,211	3,800
7	Chiron Corporation (USA) (1981)	1,141	1,276	1,766	1,723	1,920	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
8	Gilead Sciences, Inc. (USA) (1987)	234	467	868	1,324	2,028	3,026	4,230	5,300	7,000	7,400
9	Astra Zeneca MedImmune, Inc. (USA) (1987)	n.d.	848	1,054	1,141	1,244	1,277	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
10	UCB Group (Ex Celltech Group) (GB) (1974)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,757	n.d.	n.d.	n.d.	3,700
11	Cephalone Inc.	n.d.	507	715	n.d.	1,212	1,764	1,727	n.d.	n.d.	2,800
12	Applied Biosystems Applera (USA)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,089	n.d.	n.d.	n.d.
14	Millenium	619	353.	n.d.	n.d.	558	487	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
15	Celgene USA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	899	n.d.	n.d.	n.d.	3,500

Fuentes: elaboración propia con base en Standard & Poor's (211) Company reports; forecasts y Ernst & Young (2002) e IMAP (2012) Pharma & Biotech Industry Global 2011.

n.d. no disponible

La biotecnología ha producido tecnologías de plataforma y tratamientos valiosos. Por ejemplo, la manipulación del ARN ha permitido el análisis de la actividad genética para identificar nuevos núcleos de enfermedades. Más de 100 drogas recombinantes distintas basadas en proteínas y por lo menos 40 pruebas diagnósticas han sido desarrolladas, y algunas de estas terapias han resultado ser muy efectivas para el tratamiento de enfermedades complejas. Cinco de los diez medicamentos de mayor venta mundial en 2009 se originaron en los laboratorios de biotecnología (PricewaterhouseCooper, 2010).

Actualmente existen 20 bio-fármacos⁴⁶ en la categoría de *blockbusters*⁴⁷ (y los 10 primeros facturaron más de 30 billones de dólares en el año 2007, con un crecimiento de más del 13% con respecto al 2006 (Capdevielle, 2008).

46 Se llaman bio-fármacos a las sustancias biológicas, o derivados de éstas, que son iguales o muy similares a sus homólogos naturales, pero que han sido obtenidas mediante procedimientos biotecnológicos (producción en bacterias, levaduras, células vegetales o animales, o plantas o animales transgénicos), en lugar de haber sido aisladas de materiales biológicos o creadas mediante síntesis orgánica.

Dentro de los medicamentos biofarmacéuticos más vendidos en 2007 destacan Enbrel de Amgen para la artritis reumatoide con ventas por 5,275 millones de dólares, Remicade de Johnson & Johnson con 4,975 millones de dólares y Rituxan de Genentech con 4,869 millones de dólares de Abbot Laboratories (ver tabla 4.8.).

Tabla 4.8. *Top mundial de medicamentos bio farmacéuticos -blockbusters-*(ventas en millones de dólares)

Medicamento / Empresa	Año aprov.	Uso Indicado	2001	2005	2007	2008	2009	2010
1. Enbrel / Amgen	1998	Artritis Reumatoide (producto recombinante)	762	3,657	5,275	6,378	6,295	6,167
2. Remicade / Johnson & Johnson (subsidiaria Centocor)	1998	Artritis Reumatoide (Anticuerpo monoclonal)	721	3,477	4,975	n.d.	5,924	6,039
3. Humira / Abbot Laboratories	2002	Artritis Reumatoide (Anticuerpo monoclonal)	n.d.	1,400	3,064	4,521	5,559	5,960
4. Avastin / Genentech	2004	Tratamiento para la degeneración macular relacionada con la edad avanzada (Anticuerpo monoclonal)	n.d.	1,133	3,624	5,2007	5,744	5,532
5. Rituxan / Genentech y Biogen Idec en colaboración	1997	Antineoplásticos -linfomas, leucemias, rechazo de trasplantes- (Anticuerpo monoclonal)	819	1,831	4,869	5,449	5,620	n.d
6. Herceptin /Genentech	1998	Tratamiento del cáncer de mama	n.d.	747	4,282	5,092	4,862	4,165
7. Neulasta / Amgen	2002	Estimula el crecimiento de glóbulos blancos sanos en la médula ósea después de la administración de quimioterapia	n.d.	1,900	3,000	4,659	3,350	n.d
8. Aranesp / Amgen	2001	Tratamiento para la anemia causada por el tratamiento de quimioterapia contra el cáncer	n.d.	2,104	3,614	n.d	2,650	n.d
9. Gleevec / Novartis	2001	Tratamiento de leucemia mieloide crónica, tumores del estroma gastrointestinal y otros tipos de cáncer.	n.d.	n.d	3,050	n.d	n.d	n.d
10. Procrit / Amgen (comercializado por Ortho Biotech)	2001	Tratamiento para la anemia causada por el tratamiento de quimioterapia.	3,430	3,324	2,885	n.d	n.d	n.d
11. Epogen / Amgen	2009	Tratamiento para la anemia causada por el tratamiento de quimioterapia.	n.d	n.d	n.d	n.d	5.03	n.d
12. Lantus Sanofi-aventis	2009	Insulina para la diabetes	n.d	n.d	n.d	n.d	4,18	n.d

Fuente: elaboración propia con base en Signals Magazine, ETC Group dropped out of sight of Nature Biotech's 2008 survey, as did its revenues; EvaluatePharma (2009); PricewaterhouseCoopers and EvaluatePharma (2010), Biotech reinvented Where do you go from here? PricewaterhouseCoopers (2009).

Nota: Las firmas fueron seleccionadas con base en la siguiente regla: La compañía es considerada una industria biofarmacéutica, si más de la mitad de sus ingresos de drogas - no las regalías - provienen de grandes moléculas de fármacos y vacunas.

Sin embargo, la biotecnología aún no ha contribuido significativamente a aumentar la productividad de la industria farmacéutica, lo anterior se refleja en la cantidad de nuevos tratamientos que han llegado al mercado.

47 Los medicamentos *blockbuster* son aquellos medicamento estrella, que genera ventas anuales superiores a los mil millones de dólares. El modelo *blockbuster*, es actualmente, el modelo de negocios dominante en la industria farmacéutica (que denomina al producto exitoso, líder en ventas). Brevemente, este modelo contempla los siguientes aspectos: 1) dirigir los recursos de investigación y desarrollo (I+D) a fármacos que sean empleados por grandes poblaciones de pacientes y cuya utilización se sustente sobre una base de prescripción amplia, 2) obtener la mayor penetración en éstos mercados a través de recursos agresivos (actividades de promoción costosas), dirigidos a médicos y pacientes, 3) expandir las fronteras del mercado al buscar nuevas indicaciones y ensanchar la base de prescripción (AMIIF, 2011).

Entre 1950 y 2008, la Agencia de Alimentos y Medicinas de los Estados Unidos (*FDA*) aprobó 1,222 terapias (1,103 de molécula pequeña y 119 de molécula grande). Considerando que el desarrollo de una droga se tarda aproximadamente entre 10 y 12 años, el número total de aprobaciones debió haber aumentado desde 1990, sin embargo esto no ha sucedido, la biotecnología no ha aumentado la productividad de la industria farmacéutica (PricewaterhouseCoopers, 2011).

La razón es muy sencilla: la biotecnología no ha logrado reducir el riesgo inherente de descubrir y desarrollar medicinas. El tiempo promedio de desarrollo para el tipo de moléculas preferidas por las empresas de biotecnología, es decir, proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales, es ligeramente mayor que para las moléculas pequeñas (97.7 meses versus 90.3 meses). Los costos de desarrollo promedio son muy similares (1.24 millones de dólares versus 1.32 millones de dólares). Y la tasa de éxito promedio es sólo 9.1% comparada con 6.7% para una molécula pequeña (PricewaterhouseCoopers, 2011).

En otras palabras, las compañías de biotecnología no han logrado desarrollar nuevos medicamentos ni más económica ni más rápidamente que las compañías farmacéuticas. Sin embargo, se está gestando un cambio: las fronteras entre la biotecnología y la industria farmacéutica (PricewaterhouseCoopers, 2011).

A nivel comercial, la presión de márgenes que están experimentando los grandes laboratorios con la pérdida de patentes importantes en sus portfolios, unida a los cambios mencionados a nivel regulatorio, han desencadenado el inicio de cambios de gran impacto en el modelo de negocio comercial, que se espera que continúen en los próximos años para garantizar la sostenibilidad de éstos grupos a medio y largo plazo.

Dado lo anterior el desequilibrio entre el lanzamiento de nuevos productos y la expiración de patentes ha motivado que la industria se hayan centrado en dinamizar su enfoque de I+D, compartiendo riesgos con terceros mediante el establecimiento de alianzas, externalización de procesos y otras estrategias. Este hecho ha tenido lugar especialmente, en los estadios iniciales del proceso de investigación, dando acceso a terceros a uno de los secretos mejor guardados por la industria.

Aumentando en el futuro la actividad de fusiones y adquisiciones y otros acuerdos de colaboración o cooperativos en áreas de conocimiento maduras y, al mismo tiempo, a un

mayor desarrollo interno enfocado en enfermedades de alcance global donde la ciencia aún tiene retos importantes por descubrir (por ejemplo enfermedades oncológicas y neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer).

Asimismo, la estrategia de búsqueda a través de actividades de investigación e innovación del próximo medicamento *blockbuster* por parte de las *Big Pharma* cambiará para dar paso a facilitar el acceso a tratamientos de enfermedades con una población afectada menor (KPMG, 2010).

4.4.1. Aplicaciones de la Biotecnología Farmacéutica

En la actualidad el sector biofarmacéutico tiene diversas aplicaciones, divididas principalmente en cuatro grandes áreas: la identificación de nuevos medicamentos, el diseño de nuevas vacunas, la utilización de terapias de origen celular / génico y nuevas herramientas de diagnóstico:

- Medicamentos -biofármacos-: los seres vivos producen naturalmente miles de moléculas para combatir las infecciones y enfermedades. La biotecnología se utiliza para identificar estas moléculas y fabricarlas a escala industrial. Este tipo de estrategia ya se utiliza para luchar contra la anemia, la fibrosis quística o la deficiencia de hormona de crecimiento, entre otras. Entre los biofármacos, se encuentran aquellos que cumplen una función de reemplazo de moléculas naturales como en el caso de hormonas, interferones, factores de coagulación sanguínea, etc. y medicamentos de diseño como la estreptoquinasa, la uroquinasa, los anticuerpos monoclonales y los antígenos para inmunoterapias.
- Vacunas: la biotecnología se utiliza para diseñar nuevas vacunas utilizando únicamente las moléculas que el cuerpo utiliza para reconocer al virus, limitando así los riesgos de infecciones accidentales durante la vacunación. Esta tecnología se utiliza ya en la fabricación de vacunas como la de la hepatitis B o la gripe. La tecnología de ADN recombinante ha permitido el surgimiento de una nueva generación de vacunas: las vacunas recombinantes y las vacunas de ADN.

- Terapia celular y génica: este tipo de tecnología consiste en el tratamiento de enfermedades de origen genético y tejidos dañados mediante la inserción de células sanas que suplan las carencias y funcionalidades que no realizan las células defectuosas o dañadas. Esta técnica está siendo desarrollada para regenerar la piel de quemados, tejido cardíaco tras un infarto de corazón o solucionar enfermedades genéticas como la diabetes.
- Diagnóstico: la biotecnología ha identificado los genes y moléculas implicados en el desarrollo de enfermedades, lo que ha permitido el desarrollo de *kits* y técnicas de diagnóstico clínico más rápidas y seguras, basadas en la detección de moléculas o genes defectuosos en cada individuo: desde pruebas de embarazo, fertilidad, paternidad, identificación de criminales, hasta enfermedades genéticas como la hipercolesterolemia, la diabetes o cáncer (Sebiot, 2000).

4.4 Competencias, y capacidades en la industria de Biotecnología

El carácter multidisciplinario de la biotecnología genera nuevos procesos y productos impactando a varios sectores por efectos sinérgicos. Las capacidades tecnológicas y de desarrollo son diferenciadas y abarcan diversas dimensiones que se refieren a:

- El núcleo de conocimientos y capacidades científicas y tecnológicas que son fundamentales en la investigación y consolidación de la nueva biotecnología.
- Las nuevas exigencias provocan una mayor articulación con las disciplinas científicas y tecnológicas. Las cuales se refieren a la capacidad y habilidad de manipulación estructural y funcional de las características de organismos y sus aplicaciones prácticas.
- Las capacidades generadas en la manipulación de los bioprocesos y comportamiento de los microorganismos y su transformación en nuevos productos y procesos.

- El desarrollo de capacidades complementarias – organizacionales- que son inherentes al crecimiento industrial y comercial de la biotecnología (Casalet, 2005).

Así una de las debilidades más importantes que se identifica en este proceso multidisciplinario, es la falta de experiencia en el manejo de la negociación y comercialización, que son competencias y habilidades gerenciales que tienen que desarrollar o bien complementar las áreas de investigación (Hernández, 2008).

De acuerdo a la literatura consultada uno de los factores que ha tenido relevancia para que las empresas mexicanas de biotecnología mexicanas innoven, es la vinculación con la academia.

En virtud de que esta vinculación ha permitido a la empresa complementar y allegarse de recursos y conocimientos que les permita innovar. Por ejemplo, contar con un laboratorio de investigación que no podrían montar en sus instalaciones, allegarse de conocimiento de diversos investigadores y científicos de diversas disciplinas, que dado su tamaño y recursos financieros no podrían tener como empleados en sus empresas, pero que si pueden acceder a su conocimiento a través de esta vinculación.

Como se ha mencionado en secciones anteriores, en la industria farmacéutica, donde la tasa de cambio tecnológico es muy alta, son vitales las capacidades tecnológicas avanzadas que permitan incorporar el nuevo conocimiento.

En este sector, el poseer capacidades productivas básicas no implica necesariamente que se posean las capacidades tecnológicas requeridas para enfrentar un cambio importante en las condiciones externas. El desarrollo de innovaciones, asociado a la presencia de la habilidad tecnológica, se ve afectado por factores de oferta - disponibilidad de conocimiento- y de demanda (impulso por el mercado), así como, por la regulación aplicada al sector (Gómez, 2008).

Dos de las empresas que han obtenido el Premio Nacional de Tecnología⁴⁸, de acuerdo con Solleiro *et al.*,⁴⁹ (2010) son casos exitosos de empresas mexicanas que muestran

48 Estas empresas son: Instituto Bioclon (2005) y Probiomed (1999).

49 Entrevista realizada al Dr. José Luis Solleiro Rebolledo en la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la Universidad Nacional Autónoma de México (CID-UNAM) (septiembre, 2011).

claramente que la colaboración de gestión, el establecimiento de redes, la definición de estrategias para financiar el desarrollo tecnológico mediante incentivos del gobierno, la inteligencia competitiva, la rápida adopción de tecnologías, la colaboración con empresas e institutos de investigación avanzada, la formación permanente y mejora continua son factores clave para el éxito (ver tabla 4.9.).

La tabla 4.9. resume los factores críticos de éxito identificados en empresas farmacéuticas innovadoras en México (Solleiro *et al.*, 2010).

Tabla 4.9. Resumen de factores de éxito de empresas farmacéuticas innovadoras en México

Factor de Éxito	Acciones estratégicas
Acciones estratégicas de Negocio	Compromiso de alta dirección en la planeación de procesos tecnológicos. Sistema estructurado para la identificación de oportunidades de mercado. La inteligencia competitiva tecnológica y la evaluación comparativa. Participación de las áreas operativas en la toma de decisiones en relación con el desarrollo de productos.
Identificación de oportunidades y desarrollo de nuevos mercados	Formación de redes en regiones atractivas. Comunicación permanente con la comunidad médica. Vigilancia e inteligencia competitiva en los mercados. Realización de estudios epidemiológicos para identificar las necesidades en todo el mundo. Alianzas estratégicas
Innovación tecnológica	Desarrollo y formación de capacidades. Inversión en investigación y desarrollo. Colaboración tecnológica con centros de I + D en todo el mundo. Combinación de recursos internos y externos en Presupuesto. Innovación de producto y procesos Uso de Incentivos Fiscales Uso integral de la propiedad intelectual (protección, concesión de licencias y el uso de dominio público de la información).
Cumplimiento integral de regulaciones	Definición de objetivos tecnológicos en cuanto a las especificaciones derivadas de las normas. Desarrollo de un sistema de buenas prácticas de fabricación. Interior del departamento para los ensayos clínicos Colaboración diferentes regiones Garantía de calidad
Gestión de proyectos Tecnológicos	Alineación de los proyectos con las líneas prioritarias de desarrollo. Proyecto participativo en los proceso de gestión. Seguimiento y control a través de herramientas de software La combinación de fuentes de financiación: recursos propios y fondos públicos para la innovación
Capacidades de Comercialización	Desarrollo de estrategia de marketing, incluyendo alianzas con distribuidores. Alianzas con proveedores. El contacto con los médicos y pacientes

Fuente: Solleiro *et al.*, (2010) Innovation strategies of Mexican pharmaceutical firms.

De acuerdo con Solleiro *et al.*, (2010) en todos los casos, el reto técnico fue superado pero existieron otros factores ajenos a los empresarios y académicos como cambios en la política industrial y en la legislación que a veces pusieron en riesgo el éxito.

Lo fundamental es que las experiencias aquí citadas demuestran que es posible crear empresas exitosas de base biotecnológica en países de menos desarrollo y que esto no es privativo de grandes empresas, porque los ejemplos citados tratan de PyMES; es uno de los que se aborda en esta investigación.

Capítulo 5. La empresa, perfil y entorno

Introducción

El propósito fundamental de éste capítulo es proporcionar la información relevante de la empresa -caso de estudio-, para establecer el marco de referencia necesario para el análisis posterior, de acuerdo a los objetivos planteados en esta tesis. Para esto, se describe el perfil de la empresa, ubicando su origen y evolución histórica, su filosofía, valores, misión y visión. Asimismo se identifica su portafolio de productos, y las características específicas de su entorno, particularizando sobre la estructura del sector, el mercado, y sus competidores. El perfil incluye una descripción inicial de sus actividades de I+D, y de las estrategias de mercado utilizadas por el Instituto Bioclon.

Lo anterior permitirá tener una perspectiva suficientemente clara de cómo ha evolucionado la empresa a través del tiempo y como ha interactuado con su entorno, para poder analizar cómo ha desarrollado y acumulado capacidades y competencias organizacionales y el impacto que éstas han tenido en sus procesos y resultados de innovación.

5.1. Perfil de la empresa Instituto Bioclon

El presente estudio caracteriza el crecimiento y permanencia en el mercado de una empresa mediana que está constituida como una de las pocas empresas mexicanas de base tecnológica, en relación con la complejidad y configuración de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica.

De acuerdo con lo establecido en el capítulo dos, la acumulación y generación de capacidades y competencias es resultado de un largo proceso de aprendizaje en diferentes áreas funcionales de la empresa, lo cual se ve afectado por la existencia de factores externos, que pueden generar oportunidades o limitar el desarrollo ulterior de una firma la creación y acumulación de capacidades de una empresa está relacionada con su trayectoria tecnológica, la cual tiene vínculos directos con su historia, abarcando aspectos tales como el origen y diversificación de sus negocios, las estrategias gerenciales seguidas y la evolución de la organización de la I+D, y sus relaciones con otras empresas e instituciones.

El desarrollo de capacidades y competencias es afectado por factores externos como son las políticas gubernamentales, los cambios en el mercado y el cambio tecnológico. Es en este marco que las empresas aprenden a través del tiempo, acumulan conocimiento tecnológico y se comprometen progresivamente con nuevas actividades para adquirir nuevas capacidades. A lo largo de esta sección se describirá la evolución de Instituto Bioclon S.A. de C.V. relacionando su historia con los factores señalados.

5.1.1. Origen e historia

El Instituto Bioclon S. A. de C. V. es una empresa farmacéutica de biotecnología mexicana con una trayectoria de más de 20 años en el mercado mexicano y cerca de 10 años en el mercado internacional. Es el principal fabricante de antivenenos⁵⁰ contra picadura de alacranes, víboras y arañas, denominados faboterápicos – nombre que tiene registrado como marca-. Se trata de una empresa mediana de tipo familiar; da empleo a 85⁵¹ personas y es filial de Grupo Silanes⁵². Desarrolla y promueve sus propios productos y marcas. Cuenta con 4 ubicaciones: su corporativo ubicado en el Distrito Federal en la calle de Amores, su planta que opera en Calzada de Tlalpan, su planta en Toluca Estado de México y su Rancho de caballos -150-, que cuenta con un área para animales de 12,000m² ubicada en Santa María Huecatitla, Estado de México. Actualmente su presidente es el Sr. Juan López de Silanes (bioclon.com.mx, 2010). En el año 2010 generó ventas por cerca de 80 millones de pesos e invirtió más del 50% en investigación y desarrollo (Paniagua, 2010).

El origen del Instituto Bioclon (IB) deriva de la amalgama de diversas empresas del ramo biológico y farmacéutico. Data del año 1938 en que se funda Laboratorios MYN.

50 El Instituto Bioclon denomina a los antivenenos que produce con el término de faboterápicos –por su elemento F(ab)2- para distinguir de otros productos similares como seguros y de amplia eficacia; ya que al ser libre de carga viral, no reportan reacciones secundarias severas. Son antivenenos de tercera generación con características biotecnológicas y con pocas probabilidades de reacciones secundarias severas.

51 Cabe mencionar que éstos 85 empleados se suman 17 más que son compartidas por las dos empresas – el Grupo Silanes las comparte con el Instituto Bioclon.

52 Laboratorios Silanes, empresa farmacéutica con una trayectoria de más de 67 años, es uno de los principales fabricantes de antidiabéticos, vitaminas y medicamentos contra el dolor. Es uno de los laboratorios más importantes en nuestro país y de capital 100% mexicano; es uno de los pocos laboratorios mexicanos que realiza innovación tecnológica, genera patentes propias y destina valiosos recursos en el área de Investigación y Desarrollo. Dedicó 10% de sus ventas al área de I+D, esta inversión incluye el equipamiento para mantener los estándares de calidad y las buenas prácticas de manufactura. Silanes invirtió en el último año 100 millones de pesos a I+D; el cual recibe apoyo de Conacyt y está vinculada con infinidad de universidades mexicanas y extranjeras. En el último año recibió premios por innovación de Canifarma, del estado de México y de Nuevo León. Laboratorios Silanes es una empresa grande, cuyo corporativo se encuentra en la Ciudad de México y su planta en el Estado de México, cuenta con más de 850 empleados y un portafolio de productos que consta de 14 líneas diferentes en las cuales se encuentran más de 80 productos.

Posteriormente en 1980, Laboratorios del Dr. Zapata adquiere los productos de Laboratorios MYN que elaboraba el suero antiviperino⁵³ de primera generación. En 1990 se funda el Instituto Bioclon que adquiere los productos del Laboratorio del Dr. Zapata (Alacramyn® y Antivipmyn®). La compra del IB nace con el objetivo de diversificarse al explorar nuevos mercados. Así la opción de aprovechar nuevos desarrollos biotecnológicos y convertirse en líder mundial en la investigación, desarrollo y producción de antivenenos contra la picadura y mordedura de animales ponzoñosos, se convierte en una buena opción de compra y son adquiridos por Grupo Silanes.

La innovación tecnológica es parte fundamental de la estrategia de Bioclon desde sus orígenes. En esta lógica, en la evolución de la empresa ha jugado un papel fundamental su relación de colaboración con el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México) (IBt-UNAM), cuyo impacto fundamental se encuentra en la investigación, desarrollo y fabricación de antivenenos.

En el año 1994 se inicia informalmente la colaboración entre IB y el IBt-UNAM, ante la necesidad de producir un antídoto eficaz y seguro para tratar las intoxicaciones causadas por animales ponzoñosos (alacrán, araña, vipéridos, coral). Esto constituyó el origen del desarrollo de los faboterápicos (antivenenos eficaces y seguros contra la picadura y mordedura de animales ponzoñosos), un concepto integral para revertir el envenenamiento. Formalizando esta relación de colaboración en 1996, entre finales de 1998 y principios de 1999 se firmó el Convenio General de Colaboración en Antivenenos con el Instituto de Biotecnología-UNAM, y un convenio para el desarrollo de anticuerpos monoclonales⁵⁴ recombinantes⁵⁵. Se inició así una vinculación de largo plazo que continua hasta la fecha, dentro de la cual se han realizado múltiples convenios.

53 Los Laboratorios Zapata fueron fundados por el abuelo del Dr. Francisco Bolívar Zapata- científico mexicano, que se ha dedicado al estudio de la biotecnología-.

54 Los anticuerpos monoclonales son anticuerpos idénticos porque son producidos por un sólo tipo de célula del sistema inmune, es decir, todos los clones proceden de una sola célula madre.

55 El ADN recombinante (rADN) es una tecnología que utiliza enzimas para cortar y unir secuencias de ADN. Es la manipulación de ADN en el laboratorio en la que el ADN -o fragmentos de ADN de diferentes fuentes- se cortan y recombinan utilizando enzimas. Este ADN recombinante se introduce después en un organismo vivo. El ADN recombinante es el obtenido por los científicos y usado en ingeniería genética para innovaciones biotecnológicas. Las técnicas de adn recombinante se desarrollaron en la década de los ochenta, dando al ser humano la oportunidad de penetrar en el interior de la cadena de ADN y modificarla. Esto permite la posibilidad de transferir genes entre plantas, animales, hongos, bacterias y virus. (DG Research of the EC Bio-glossary, 2011).

Como resultado de esa colaboración, y después de varios años de investigación, en el año 2001 se otorga el registro y la primera designación de *Droga Huérfana*⁵⁶ por la FDA (*Food Drug Administration*) de Estados Unidos a un producto mexicano: Alacramyn®. En 2009 el Instituto Bioclon recibe la inspección de su planta por parte de la FDA, como parte del trámite de aprobación de Anascorp®⁵⁷, el cual se aprobó en agosto de 2011 por parte de la FDA, y ha comenzado su comercialización en Estados Unidos.

Las ventajas competitivas que ha desarrollado el IB a través del tiempo han sido resultado de esfuerzos articulados bajo un plan estratégico basado en la constante innovación de procesos y productos, mediante un modelo de gestión tecnológica apoyado con un fuerte programa de vinculación academia-industria, de desarrollo de proveedores y mejora de sus procesos de producción (Silanes, 2005). Algunos resultados relevantes de este proceso pueden identificarse desde el establecimiento de la colaboración con el IB- UNAM.

En el año 1994 el Instituto Bioclon se convirtió en proveedor de antivenenos del Instituto Mexicano del Seguro Social⁵⁸, debido a la seguridad y efectividad de sus productos, Un año más tarde comenzó a impartir capacitación sobre la aplicación de los antivenenos a médicos y profesionales de la salud en coordinación con el IMSS. Para el año 2002, los faboterápicos ya formaban parte del Cuadro Básico de Medicamentos del Sector Público y por tanto del IMSS, SSA e ISSSTE, entre otras instituciones de salud.

Dentro de los resultados de la estratégica tecnológica del IB, se encuentran diversos premios, como son el Premio Nacional de Tecnología, otorgado en el año 2005 por el Gobierno mexicano a las organizaciones que representan un modelo a seguir por una gestión de tecnología que genera productos y procesos innovadores con ventajas

56 El término *Droga Huérfana* se utiliza para designar la inexistencia de alguna droga o medicamento para tratar un padecimiento específico. Enfermedad Huérfana o rara: esa aquella que padecen un número muy reducido de personas. El concepto varía dependiendo de la zona geográfica. Estados Unidos: aquellos que la padecen menos de 200,000 habitantes, Japón la que afecta a menos de 50,000. Europa: la que no afecta a más de 5 personas, por cada 10,000 habitantes europeos.

57 Faboterápico polivalente, indicado para el tratamiento del envenenamiento por picadura de alacrán. *Centruroides* sp. (alacrán, escorpión). En México, y siete países más de América Latina, el antídoto se comercializa desde hace varios años con el nombre de "Alacramyn", pero en el mercado de la Unión Americana se comercializa con el nombre *Anascorp*.

58 En 1994 durante los talleres de actualización organizados por el Instituto Mexicano del Seguro Social, como parte del programa de actualización médica continua en manejo de picaduras de alacrán y mordedura de serpientes, se dio el primer encuentro entre el investigador del Instituto de Biotecnología y el presidente de la empresa Silanes, la relación en un primer momento sólo involucró pláticas informales y asesorías generales para ciertas áreas de la empresa. Sin embargo, una vez involucrado la producción de antivenenos, el investigador fue capaz de desarrollar una serie de sustanciales mejoras al proceso productivo. El éxito técnico y económico reforzó la confianza entre los dos actores, lo que llevó a la construcción de relaciones de colaboración más fuertes. El escalamiento en la intensidad de la colaboración, se concretó un año después de haberse firmado el primer convenio formal (Armaro, Corona y Soria, 2009).

competitivas. En 2009 el Instituto ganó el Premio ADIAT en la Categoría PyME, obteniendo el tercer lugar y en el mes de noviembre del mismo año se le otorgó el Premio Tecnos, galardón en la Categoría de Biotecnología Empresa Mediana por el proyecto *Antiveneno polivalente contra la araña del género Loxoceles*⁵⁹.

5.1.2. Cultura organizacional en el Instituto Bioclon: filosofía, su misión, visión y valores enfocados a la innovación tecnológica

Desde el punto de vista organizacional, para que la cultura de la empresa se desarrolle, es necesario que la entidad haya definido su misión, su visión y sus objetivos, y que éstos sean congruentes entre sí. La cultura de una organización se desarrolla progresivamente y se va transformando a través del tiempo. La cultura se forma en el contexto de las relaciones interpersonales, bien sean de carácter interno o externo a la organización.

Otro factor que facilita el desarrollo de la cultura organizacional es la cohesión de grupo, ya que a partir de la misma se da la apropiación de características comunes del comportamiento y los valores. Desde el punto de vista organizacional, para que la cultura se desarrolle es necesario que la entidad haya definido su misión, su visión, sus objetivos y que éstos sean congruentes entre sí.

Así el IB, nunca deja la fuerte influencia del Grupo al que pertenece, Silanes, y en congruencia con su filosofía empresarial desde su origen hasta la fecha plasma en visión, misión y en su plan estratégico: su enfoque tecnológico. Así la gestión tecnológica y la innovación son uno de los pilares fundamentales para el logro de sus ventajas competitivas. El enfoque de la innovación tecnológica, lo contempla a través de tres ejes estratégicos:

- I. El plan de investigación y desarrollo en función de productos con alto valor agregado
- II. La definición de nichos de mercado especializados y

⁵⁹ La Loxoceles es un animal ponzoñoso, que se encuentra presente en toda la República Mexicana y en gran parte del mundo, es conocido popularmente como "araña café", "araña reclusa" o "araña violín". La mayoría de las personas que sufren la mordedura de esta araña presentan necrosis de tejidos en la zona en donde se inyectó el veneno. Éste también puede penetrar en el resto del organismo provocando un envenenamiento sistémico. El daño local puede requerir cirugía reconstructiva o a la amputación del miembro y cuando el daño es sistémico puede provocar la muerte (para mayo información consultar: www.bioclon.com.mx).

- III. La vinculación academia-industria (colaborando con científicos de primer nivel). Esta interacción le permite estar en la frontera del conocimiento y, al mismo tiempo, estimula la formación de recursos humanos de alto nivel (Premio Adiat, 2009) (Silanes, 2005, 2008), (PNT, 2005).

Las cualidades que distinguen y orientan al IB al logro de su visión y misión, en *ser líder en la fabricación de faboterápicos y medicamentos, tanto en el mercado nacional como el internacional*, son sus valores: en los que persigue fomentar una actitud positiva para generar ambientes agradables y favorables para el mejor desarrollo de las metas establecidas a corto y largo plazo, con base en la comunicación, el trabajo en equipo y el desarrollo humano.

Es importante resaltar que el propósito estratégico no sólo incluye el comprender la visión, la misión y el plan estratégico escritos en papel y comunicados a los empleados, sino también analizar la acción estratégica, la cultura y la organización es decir la alineación, así en el IB resalta un fuerte enfoque de innovación por parte de su persona.

5.1.3. Portafolio de productos del Instituto Bioclon y sus principales mercados

El portafolio de productos del IB está conformado por antivenenos de tercera generación para picadura y mordedura de algunas especies ponzoñosas. Tales productos⁶⁰ son producidos bajo estrictas normas de calidad, sanitarias y ecológicas, y buenas prácticas de manufactura avalados por organismos nacionales e internacionales.

El IB ha desarrollado antivenenos de acuerdo con grupos de especies para

- Araña
- Alacrán y
- Serpientes

Dado que las especies no son iguales en las diferentes regiones de América y del resto del mundo, así los venenos de las especies no son iguales. Por lo anterior Bioclon ha desarrollado diversas variedades de un mismo producto para atender los accidentes de las diversas partes del mundo.

⁶⁰ Son productos liofilizados (la sustancia es separada del líquido) y se suministran a los pacientes por vía parenteral (una vez disueltos).

La empresa ha desarrollado conjuntamente con el Instituto de Biotecnología de la UNAM (IBt-UNAM), antivenenos para las especies más tóxicas de México, como son los alacranes (su medicamento se llama Alacramyn), la araña viuda negra o capulina (Aracmyn), la violinista (Loxmyn), la serpiente coralillo (Coralmyn), y el antiviperino (Antivipmyn) para víboras como la cascabel o la nauyaca, los cuales ya se venden en países como estados Unidos, Panamá, Colombia y Ecuador. Actualmente desarrollo antivenenos para serpientes de África⁶¹ (Africamyn) y de Europa donde actualmente se está llevando a cabo un estudio en colaboración con dos institutos uno de España y otro de Francia (ver tabla 5.1).

La mezcla de mercadotecnia comprende a productos -antivenenos- llamados foboterápicos contra la picadura y mordedura de animales ponzoñosos y cuyas principales características de diferenciación son:

- No tienen efectos secundarios adversos, a diferencia de los productos que se encuentran en el mercado.
- No se requieren dosis mayores
- No requieren de refrigeración
- Son de fácil disolución

Bioclon distribuye sus productos en México, varios países de Centro y Sudamérica principalmente. Más recientemente empezó a incursionar en Estados Unidos, Australia, Europa, África y Medio Oriente. IB es líder mundial en la producción de foboterápicos, fabricados mediante el uso de tecnología propia, los cuales incluyen antivenenos contra la picadura de alacrán, escorpión, araña viuda negra, serpiente de cascabel, nauyaca, crótalos y otros más, comercializados bajo diferentes marcas (ver tabla 5.1).

Los productos que se manejan tanto a nivel nacional como internacional. Cuentan con una sola presentación por producto. Sin embargo el empaque de la presentación institucional es diferente de la presentación para venta directa al público. Así mismo, el nombre comercial de los productos llega a cambiar de un mercado a otro.

⁶¹ Continente donde cada año son mordidas medio millón de personas, de las cuales 30 mil mueren y 90 mil quedan lisiadas.

Tabla 5.1. Portafolio de productos del Instituto Bioclon

Portafolio de productos				
Producto	Descripción - Uso	Incurción en Mercado	Patente	Mercados
ALACRAMYN®	Faboterápico polivalente, indicado para el tratamiento del envenenamiento por picadura de alacrán. Centruroides sp. (Alacrán, escorpión, alacrán güero). Latinoamérica.	2000	Si	México, Centroamérica, Sudamérica, zoológicos de todo el mundo, está en fase de registro para la comercialización en Estados Unidos
ARACMYN PLUS®	Faboterápico polivalente antiarácido, indicado para el tratamiento del envenenamiento por mordedura de araña: Latrodectus mactans (viuda negra, capulina, chintlatlahual, casampulgas, coya, etc.).	2002	Si	México, zoológicos de todo el mundo
ANTIVIPMYN®	Faboterápico polivalente antiviperino, indicado para el tratamiento del envenenamiento por mordedura de: Crótalos simus, Bothrops asper, Agkistrodon, Sistrurus.	2003	Si	Norte América. Guatemala, El Salvador y Colombia
ALACRAMYN®	África	2005	Si	África y Medio Oriente
CORALMYN®	Faboterápico polivalente, indicado para el tratamiento del envenenamiento por mordedura de: Micrurus sp. (Coral, coralillo, coralillo de sonora, tlapalcoatli).	2009	Si	México Toda América Zoológicos de todo el mundo
ANTIVIPMYN TRI®	Faboterápico polivalente antiviperino, indicado para el tratamiento del envenenamiento por mordedura de: Crotalus, Bothrops asper, Lachesis.	2009	Si	México Zoológicos de todo el mundo Centro y Sudamérica.
RECLUSMYN®	Faboterápico polivalente antiarácido, indicado para el tratamiento del envenenamiento por mordedura de araña: Loxoceles (araña violín, araña de los rincones, reclusa parda).	2009	Si	México Toda América
ANASCORP®	Faboterápico polivalente, indicado para el tratamiento del envenenamiento por picadura de alacrán. Centruroides sp. (alacrán, escorpión)	2011	Si	Estados Unidos de América

Fuente: elaboración propia con base en Libro Silanes (2005), Premio Nacional de Tecnología (2005), página web.bioclon.com y entrevistas realizadas durante la investigación de campo (2009-2011), Club de Organizaciones Ganadoras. Diciembre 2010 y mayo 2011, Habilitación y Gestión de proyectos México, Julio 2010.

En cuanto al precio, manejan diferentes precios dependiendo del segmento del mercado: precio gobierno, precio público y precio zoológicos.

En Estados Unidos requirió de un largo y complejo proceso de aprobación antes de poder venderse de manera masiva. El antídoto tenía autorización para ser distribuido en salas de emergencia de Estados Unidos bajo la denominación de *nueva droga en investigación*⁶². En el mes de agosto 2011 finalmente el antídoto contra veneno de alacrán Anascorp®⁶³ fue autorizado por FDA (*Food and Drug Administration / Administración de Alimentos y Fármacos*) y será comercializado por un socio estratégico: por *Rare Disease Therapeutics Inc. (RDT)*.

62 Entrevista con el Director Financiero Gerardo Villa de Grupo Silanes – Bioclon (2010).

63 Actualmente en Estados Unidos no existía ningún tratamiento aprobado por la FDA (*Food and Drug Administration*) para el tratamiento por envenenamiento a causa de la picadura de alacrán, el cual afecta a aproximadamente a 10,000 personas al año de las cuales un 20% son niños. Desde el año 2005 el Instituto Bioclon y Leslie V. Boyer, directora del *VIPER Institute*, de la Universidad de Arizona, llevaron a cabo estudios clínicos de un faboterápico polivalente anti-alacrán (Anascorp) en el estado de Arizona. Diseñado para demostrar la eficacia y la seguridad del antiveneno en el tratamiento de las manifestaciones sistémicas causadas por la picadura de alacrán. Desde el inicio del estudio hasta finales de Septiembre de 2010 se ha administrado el anti veneno a 1,425 pacientes diagnosticados con envenenamiento por picadura de alacrán en 26 hospitales del estado de Arizona. Continuando con los objetivos planteados por el estudio el departamento de Investigación Clínica del Instituto Bioclon en colaboración con la Universidad de Arizona sometieron ante la FDA a finales de 2010 la cuarta enmienda al protocolo de estudio titulado "*Treatment Protocol for Use of Anascorp™ in Patients With Scorpion Sting Envenomation*" dicha enmienda ayudo a establecer nuevos y más eficientes parámetros para la recolección de información del estudio sin descuidar la integridad y seguridad de los pacientes, para que fuera finalmente aprobado en agosto de 2011 (Instituto Bioclon y Rosas, 2011).

Cabe mencionar que con esta aprobación se consolida un proceso que inició hace más de doce años, un proceso de pruebas, de eficacia y seguridad que fueron encabezados por la doctora Leslie Boyer, del *VIPER Institute*, de la Universidad de Arizona (Bioclon, 2011).

5.1.4. Instalaciones de la Empresa

El Instituto Bioclon cuenta con un conjunto de instalaciones, en las cuales lleva a cabo diferentes funciones:

- Las instalaciones donde se ubica el corporativo, que pertenecen al Grupo Silanes y se han adaptado y modificado en función de la evolución de la empresa y de sus diversos procesos,
- El Rancho, en Santa María Huecatitl, en donde se obtiene el plasma equino para la fabricación de faboterápicos (cuentan con 150 caballos y un aracnario)⁶⁴ y
- La planta de producción tiene dos localizaciones, la primera en Tlalpan -la cual se encuentra trabajando al 100% de su capacidad-, en la Ciudad de México y la segunda en Toluca, Estado de México, cuya apertura se llevo a cabo a finales de 2011, que cumple con los requisitos de la regulación internacional de Estados Unidos y Europa, y cuyo objetivo es ampliar la capacidad de producción.

En este momento se fabrican medio millón de frascos de antivenenos por año; con la puesta en marcha de la nueva planta se estima incrementar seis veces más esa cantidad para cubrir la demanda del mercado mundial⁶⁵.

Considerando que la infraestructura se refiere al establecimiento de una plataforma técnica para compartir el conocimiento, y que la plataforma debe incluir una dimensión material (como el *hardware* y *software*) y una dimensión humana (como el personal para

64 La forma de obtención del antiveneno: Si un animal, como el caballo, se inmuniza con veneno de serpiente, de alacrán, de araña o de cualquier animal ponzoñoso, desarrollará anticuerpos, y el suero se llamará antiveneno.

65 Entrevista con Directora de la planta la Mtra. Rita Mancilla (Dic. 2009).

apoyar el uso del sistema y la aplicación de procesos⁶⁶), las Tic's resultan parte importante de la infraestructura de una empresa.

En cuanto a tecnologías de información y comunicación (Tic's) – que también se comparten con Grupo Silanes-, la evidencia muestra que cuentan con una amplia gama de material de *hardware* y *software* (ver tabla 5.2.).

Sin embargo cuentan con sistemas que no explotan, y el personal continua dando seguimiento únicamente en su computadora en hoja de cálculo o en procesador de texto, se percibe que el personal no está sensibilizado sobre el valor costo - beneficio del software, ni capacitado para usarlo.

Dentro de la gama de Tic's sobresalen sus páginas web, la página corporativa bioclon.com.mx, que tiene una imagen muy buena y cuenta con información amplia y suficiente para conocer a la empresa y generar una buena imagen para sus clientes.

Además cuenta con dos páginas de sus redes: Redtox Red Nacional de Centros para el Control y Tratamiento de Envenenamientos por Animales Ponzosos (www.redtox.org) y Venenomia (www.venenonemia.org) (ver tabla 5.2).

⁶⁶ Proceso: Los procesos incluyen la identificación de las necesidades, la recuperación y la utilización, la creación o adquisición, recopilación, documentación y el almacenamiento y la transferencia o la socialización del conocimiento.

Tabla 5.2. Tecnologías de información y comunicación

TECNOLOGÍA	Descripción	Uso y características relevantes
Internet	Cuenta con internet	Uso del correo electrónico para las comunicaciones en el interior y exterior de la empresa Trasladar sus procesos de negocio con sus redes REDTOX (www.redtox.org) y VENENONEMIA (www.venenonemia.org)
Intranet	Cuenta con intranet	Con una sola vía de comunicación / básicamente para informar
Página web	Cuenta con página web bioclon.com.mx y 2 páginas de sus redes REDTOX (www.redtox.org) y VENENONEMIA (www.venenonemia.org)	Medio de comunicación y presencia corporativa Cuenta con información amplia y suficiente para conocer a la empresa y generar una buena imagen para sus clientes. Promueve la comunicación con sus clientes y proveedores. Posibilita encontrar nuevos clientes y proveedores.
Project Center	Es un sistema de servidor web contratado (Internet abierto al sistema) que permite estar al tanto de los avances de diversos proyectos.	Se ha utilizado en Proyectos de ingeniería – como la construcción de la planta de Toluca.
Software Business Planning and Control System (BPCS).	Sistema para el Control e información presupuestal	Su objetivo es dar seguimiento a presupuestos
Project Management Software Primavera Project Planner® for the Enterprise Software Asset Management (SAM) Rational Plan - Project Management Software Project scheduling and management	Herramienta para agiliza la administración de proyectos.	Actualmente no han usado todo su potencial
REDTOX (www.redtox.org)	Red Nacional de Centros para el Control y Tratamiento de Envenenamientos por Animales Ponzonosos. ,	La finalidad de esta red es la de asesorar a la comunidad médica sobre los tratamientos que debe utilizar para dar atención oportuna y adecuada a los pacientes mordidos o picados por un animal ponzoñoso.
VENENONEMIA (www.venenonemia.org)	Página web integrada por Comunidad de investigadores, biólogos y médicos.	Su objetivo es el aportar en forma constante conocimientos y experiencias sobre las distintas especies de animales ponzoñosos que habitan el planeta, los problemas de salud que provocan y los mecanismos de solución
Suscripción al Sistema <i>Dialog</i>	Sistema para la búsqueda y recuperación de información	Permite el acceso a miles de revistas, libros, memorias de congresos, tesis, patentes y todo tipo de documentos técnicos que han sido publicados bajo un estricto proceso de revisión editorial. <i>Dialog</i> recibe las alertas tecnológicas y de mercado de fuentes reconocidas en el medio farmacéutico. Acceso a bases de datos que tienen catálogos de empresas en Estados Unidos –catálogos del <i>Information Handling Services-</i> y otras regiones geográficas; también es posible hacer seguimiento a nuevas autorizaciones de la <i>Food and Drug Administration</i> –o entidades equivalentes- y catálogos de marcas registradas que facilitan el seguimiento de nuevos productos
Celulares	Los tienen asignados a nivel directivo y a la fuerza de ventas	Su objetivo es facilitar la comunicación
Laptops	Las tiene asignadas algunos directivos y la fuerza de ventas	Su objetivo es facilitar el trabajo, dar una mejor presentación a los clientes potenciales y la comunicación.

Fuente: elaboración propia con base en cuestionario, entrevista y observación realizada en el Instituto Bioclon (2010-2011).

5.2. Investigación y Desarrollo

La investigación y desarrollo (I+D) en el Instituto Bioclon, tiene como origen la aprobación de la cartera de proyectos, por un Comité de Nuevos productos- conformado por la Presidencia de la empresa, la dirección de I+D, y planta, el área de gestión tecnológica- y establecida previa identificación de necesidades a través de la inteligencia

competitiva, tanto en los mercados ya existentes como en los nuevos que quiere desarrollar.

Para decidir sobre si un desarrollo tecnológico se hace a nivel interno, el Instituto Bioclon ha establecido las siguientes consideraciones:

- Identificación de las capacidades e infraestructura propias que sean suficientes para el desarrollo del paquete tecnológico necesario, lo cual determina la factibilidad científica y tecnológica del proyecto.
- Relevancia del proyecto para el logro de los objetivos del plan tecnológico.
- Congruencia del proyecto con la disponibilidad presupuestal
- Oportunidad de los resultados esperados, en función del cumplimiento de las demandas del mercado.
- Si el resultado de éstos criterios se orientan hacia la opción de desarrollo interno, la Dirección de I+D se hace cargo de emprender los proyectos y cumplimiento de los tiempos, además de mantener la alineación de cada uno con los objetivos tecnológicos de la empresa plasmados en el plan estratégico.

Dentro del proceso de transferencia tecnología, en la práctica sobresale la interacción de áreas como la dirección de I+D y el área de gestión tecnológica y la dirección financiera para la generación de un presupuesto detallado del proyecto, y la aprobación de este proyecto es por parte de la dirección general donde se calendariza un plan detallado.

En relación a la investigación y desarrollo de nuevos proyectos, es importante resaltar que el Instituto Bioclon se ha beneficiado en los últimos años del Programa de Estímulos Fiscales y Apoyos a Empresas de Innovación Tecnológica, por medio de los cuales, el Gobierno Federal apoya a las empresas que invierten en proyectos de investigación y desarrollo de tecnología. Éstos programas tiene la finalidad de incentivar y promover tanto la competitividad como el crecimiento de las empresas y si bien es un apoyo, también puede considerársele como un reconocimiento a los esfuerzos de I+D que realizan las empresas. Como se sabe, éstos programas involucran un proceso de

evaluación de los proyectos, con base en su mérito tecnológico, por lo que puede concluirse que la calidad de las innovaciones de la empresa ha sido reconocida.

5.2.1. Desarrollo de tecnología y plataformas tecnológicas en la empresa

Para cualquier empresa, el poseer capacidades productivas no implica necesariamente que se posean las capacidades tecnológicas requeridas para enfrentar un cambio importante en las condiciones externas (Gómez, 2005). La vinculación con instituciones académicas es una manera de suplementar las necesidades técnicas y tecnológicas que requieren las empresas para crecer. Las universidades y sus investigadores tienen la capacidad de nutrir a las empresas con la investigación y desarrollo de tecnología a las que éstas usualmente no tienen acceso por no contar con los recursos económicos para invertir en dicha actividad.

El Instituto Bioclon desde sus inicios, no contó con un laboratorio de Investigación y Desarrollo (I+D) propio⁶⁷, si no que al ser filial del Grupo Silanes ha compartido sus instalaciones –como ya se ha mencionado-. También ha realizado desarrollos conjuntos con diferentes universidades y centros de investigación a nivel nacional e internacional.

En cuanto al desarrollo de nuevos productos o bien para el mejoramiento de los que ya tiene, el Instituto Bioclon se basa en la⁶⁸ de faboterápicos, para lo cual cuenta con 2 patentes *madre* - de las cuales se han derivado otras (ver tabla 5.3., figura 5.1. y anexo 4).

67 Cabe mencionar que cuando adquiere a los Laboratorios Zapata, compra conocimiento (2 patentes de antivenenos de 1ra. generación y una planta de producción, más no un laboratorio de I+D).

68 La plataforma tecnológica del Instituto Bioclon cuenta con una infraestructura –instalaciones y equipamiento, recursos humanos capacitados y con el conocimiento especializado -*Know how*- para escalar y llevar a cabo la producción de los faboterápicos. Una plataforma tecnológica es una agrupación de equipamientos técnicos y humanos destinados a ofrecer unos recursos tecnológicos de elevado nivel acompañados de excelentes conocimientos científicos y que permite organizar y facilitar la innovación tecnológica enlazando a todos los agentes y actores (*Parc Cientific* de Barcelona (2011) ¿Qué es una plataforma tecnológica?).

Tabla 5.3. Portafolio de patentes del Instituto Bioclon

Pais/región	No.	Situación
Estados Unidos	US 6,709,655	Patente concedida
México	MX 230,257	Patente concedida
Europa	EPA 2,703,990	Patente concedida
Canadá	2,443,391	Solicitud
Australia	2002 237,586	Patente concedida
Sudáfrica	2003/7552	Solicitud
Hong Kong	1,063,057	Solicitud

Fuente: elaboración propia con base en Paniagua, Jorge (2010) Grupo Silanes – Instituto Bioclon, Conferencia: Gestión de la Tecnología en la Industria Farmacéutica, Toluca, Edo Méx. Agosto.

Dado lo anterior actualmente tiene diversos proyectos de desarrollo de productos nuevos –completamente diferentes a los antivenenos⁶⁹, como ampliación de sus líneas con la diversificación de su tecnología a las áreas de diagnóstico y biofarma (Paniagua, 2010, Solleiro, 2011).

5.3. La empresa y su entorno: el mercado de los antivenenos y sus generaciones

Como se planteo anteriormente, la consideración de factores internos y factores externos es necesaria para el análisis de la evolución y desempeño de la empresa. En esta sección se proporciona una visión del entorno donde se desempeña IB, incluyendo las características de los mercados en los que opera, la naturaleza de su competencia, sus clientes y sus proveedores, entre otros.

En México el Instituto Bioclon es una de las dos empresas que produce antivenenos, la otra es Birmex. El Instituto Bioclon perteneciente a la iniciativa privada y Birmex al sector gubernamental. Ambas empresas comparten el mercado nacional, siendo su mayor mercado el institucional.

En la producción de antivenenos, se pueden identificar tres generaciones.

Un veneno por picadura de animal ponzoñoso, es una mezcla de sustancias, la mayor parte de ellas de naturaleza proteica, que causa daño con riesgo de muerte. Así el antiveneno neutraliza los efectos del veneno, funcionando también como analgésico; una vez que se inyecta, en cuestión de 15 o 20 minutos desaparece el dolor (Alagón, 2009).

69 Entrevista con el Dr. Walter García, Silanes – Bioclon (2010).

Hace más de 50 años, se empezó a fabricar el antiveneno por el Instituto Nacional de Higiene de la Secretaría de Salud. En esta se la primera generación de antivenenos, se obtenía un producto muy impuro (denominado suero), el cual contenía proteínas extrañas como la albúmina, que ocasionaban cuadros de shock. Posteriormente, ese suero se purificó dando origen a la segunda generación, que consistió en emplear únicamente las inmunoglobulinas (proteínas que reconocen un cuerpo extraño) a fin de disminuir los secuelas (Possani, 2005).

Lo que se usa hoy como antiveneno es un producto de tercera generación, más refinado, que es sometido a un proceso biotecnológico G(IgG) por digestión enzimática con pepsina, separándose las fracciones F(ab)₂, que además de purificar sólo la fracción que contiene los anticuerpos (inmunoglobulinas), trata a éstos últimos con enzimas especiales que permiten envasar para uso humano solamente el segmento del anticuerpo que resulta eficaz. Esto ha dado lugar a la obtención de un antiveneno seguro, también llamado faboterápico (Possani, 2005, 2008).

Las compañías que preparan los antivenenos usan veneno de tres especies peligrosas de alacranes –por ejemplo- para inyectar a caballos con dosis crecientes, hasta que el caballo genera anticuerpos neutralizantes en contra de las toxinas del veneno. El suero de los caballos inmunizados es preparado para transformarlo en un producto seguro para aplicación en humanos.

En el Instituto de Biotecnología de la UNAM, situado en Cuernavaca, Morelos, se encuentra un grupo de investigadores mexicanos que ha dedicado por más de 30 años al estudio del veneno de los alacranes. Con una amplia experiencia en el campo, reconocida nacional e internacionalmente, este grupo de científicos ha podido estudiar los componentes del veneno de alacranes del género *Centruroides*, que pertenecen a la familia *Buthidae* (única peligrosa para los humanos). También se has estudiado los componentes de alacranes brasileños, venezolanos, colombianos, africanos y turcos (Possani, 2005).

En general, éstos venenos son mezclas que contienen cientos de componentes químicos diferentes. Los más importantes, desde el punto de vista médico, son un grupo de proteínas llamadas péptidas tóxicas o simplemente toxinas. Éstas son las responsables de los síntomas de envenenamiento que se observan después de un accidente.

La investigación que se lleva a cabo en el Instituto de Biotecnología de la UNAM, al producir conocimiento sobre los componentes tóxicos del veneno de los alacranes, está sentando las bases para el posible desarrollo de una vacuna en contra del piquete del alacrán y para mejorar los antivenenos. Esto último se está realizando con miras a la utilización de genes clonados de los alacranes, para usarlos en la producción de mejores antivenenos (Posanni, 2005).

La tercera generación de antivenenos corresponde a una modificación mediante un proceso enzimático de las antitoxinas, en el que al ser hidrolizadas con la enzima pepsina, se elimina la fracción de la proteína del anticuerpo que es responsable de los efectos secundarios de la sueroterapia, dejando intacta la fracción que neutraliza a las toxinas y moléculas de los venenos. Esta fracción se denomina F(ab)₂ y constituyen lo más avanzado en el tratamiento de mordeduras de animales ponzoñosos, tratamiento que se conoce como *faboterapia*.

La faboterapia ha eliminado prácticamente las reacciones de hipersensibilidad al suero, según lo demuestran los más de 250,000 pacientes hasta ahora tratados en el IMSS y la Cruz Roja con Alacramyn y Antivipmyn. Los conceptos *faboterapia* y *faboterapéuticos* fueron propuestos por el doctor Alejandro Alagón⁷⁰, investigador del Instituto de Biotecnología de la UNAM. Dichos conceptos sirven para distinguir claramente a éstos antivenenos eficaces y de altísima seguridad de aquellos basados en anticuerpos sin digestión enzimática o sueros crudos de caballo que si bien neutralizan a los venenos tienen efectos secundarios indeseables. Es importante señalar que dichos antivenenos han sido evaluados y aprobados por la FDA en los Estados Unidos y que el Instituto Bioclon tiene hecha una solicitud de patente de los *faboterápicos* a nivel mundial.

5.3.1. Drogas huérfanas: estrategia de mercado del Instituto Bioclon

La estrategia del Instituto Bioclon radica en incursionar en nichos de innovación biofarmacéutica. Nichos de mercado muy bien identificados que conoce, y en los cuáles han trabajado en los últimos 20 años, realizando alianzas con investigadores, tanto a nivel básico como clínico, a nivel nacional y a nivel internacional. Ha incursionado en el mercado de las drogas huérfanas con el desarrollo de antivenenos conocidos como *faboterápicos*.

⁷⁰ El doctor Alejandro Alagón Cano, a través de un convenio de colaboración con el Instituto Bioclon S.A. de C.V., también estableció y validó los métodos analíticos y de control de calidad que garantizan la seguridad de los *Faboterápicos*.

Éstos nichos no compiten directamente con la industria transnacional y además tienen estándares de calidad que le han permitido vender en los mercados más exigentes (EUA, Canadá, Europa y Australia) (Bioclon, 2008, 2010; IB, 2009; Latinpharma, 2006) a nivel internacional.

El término *droga huérfana* se utiliza para designar la inexistencia de alguna droga o medicamento para tratar un padecimiento específico. Esta denominación permite los siguientes beneficios:

- Exclusividad en el mercado durante siete años.
- Atención en una oficina especial.
- Menor número de pruebas y,
- Exención al pago de derechos por el registro.

Así las enfermedades huérfanas o raras son enfermedades que comparativamente afectan a un número reducido de personas y por ello, su repercusión social se limita, en gran medida, al entorno de los enfermos que las padecen (Casalet, 2001; Fontana, Uema y Mazzieri, 2005).

El concepto de enfermedades huérfanas varía dependiendo de la zona geográfica. En Estados Unidos se considera enfermedad huérfana cuando aquellos que la padecen son menos de 200,000 habitantes; en Japón la que afecta a menos de 50,000; y en Europa la que no afecta a más de 5 personas por cada 10,000 habitantes.

Esto hace que los fondos destinados para el estudio de estas enfermedades y el desarrollo de tratamientos eficaces sean escasos, ya que la solución del problema no comporta grandes beneficios económicos, ni políticos. En muchas de estas enfermedades la Biotecnología puede aportar herramientas muy poderosas para facilitar el diagnóstico precoz e impulsar los estudios que puedan contribuir al desarrollo de nuevos fármacos. Pero para buscar y desarrollar las soluciones, la biotecnología como cualquier otra tecnología requiere de inversiones económicas que han de surgir de una conciencia social solidaria siendo imprescindible que los estados y las organizaciones internacionales asuman este compromiso (Casalet, 2001).

5.3.2. El mercado de los antivenenos y el Instituto Bioclon

El mercado de antivenenos⁷¹ es pulverizado; hay un número pequeño de empresas fabricantes que deben satisfacer un alto número de consumidores dispersos en las diferentes regiones del mundo. Los productos son especializados de acuerdo con los diferentes venenos existentes (Alagón, 2008) (Bioclon, 2010).

La producción de antivenenos es muy cara, esto se debe, en parte, a los insumos necesarios (como venenos de calidad de las especies relevantes) y a las complejidades de su elaboración (manejo e inmunización de los caballos, procesamiento del plasma sanguíneo y purificación/procesamiento de los anticuerpos, control de calidad y de potencia neutralizante). Así, de los 64 productores que fabricaban 159 antivenenos antiofídicos⁷² en la década de 1970, sólo quedaban 22 en activo en el año 2000, y un total de 73 antivenenos todavía estaban en producción (Stock, 2007). El caso de la producción de antivenenos para alacranismo es muy similar.

Los conocimientos de bioquímica e inmunología aplicadas han permitido que los antivenenos mejoren considerablemente. Así una industria que de acuerdo con Stock (2007) hasta hace apenas veinte años funcionaba a un nivel esencialmente empírico - casi podría decirse artesanal- con *recetas* de difícil control y evaluación, hoy dispone de un amplio abanico de herramientas técnicas y analíticas, dejando el campo de los biológicos *artesanales* para entrar en la esfera de la biotecnología. "Particularmente en México, que ha logrado ser líder en la producción de antivenenos de tercera generación, donde éstos son fragmentos muy puros de anticuerpos de alta potencia neutralizante muy bien tolerados por los pacientes" (Stock, 2007).

De acuerdo con el IB (2009) se estima que existen 7.5 millones de accidentes al año en el mundo cuya cobertura llevaría a un mercado mundial de más de 635 millones de dólares. Lo anterior con base en el promedio de los diferentes tipos de accidentes y las ampollas requeridas por accidente son 3: La dosis global necesaria para cubrir 7.5

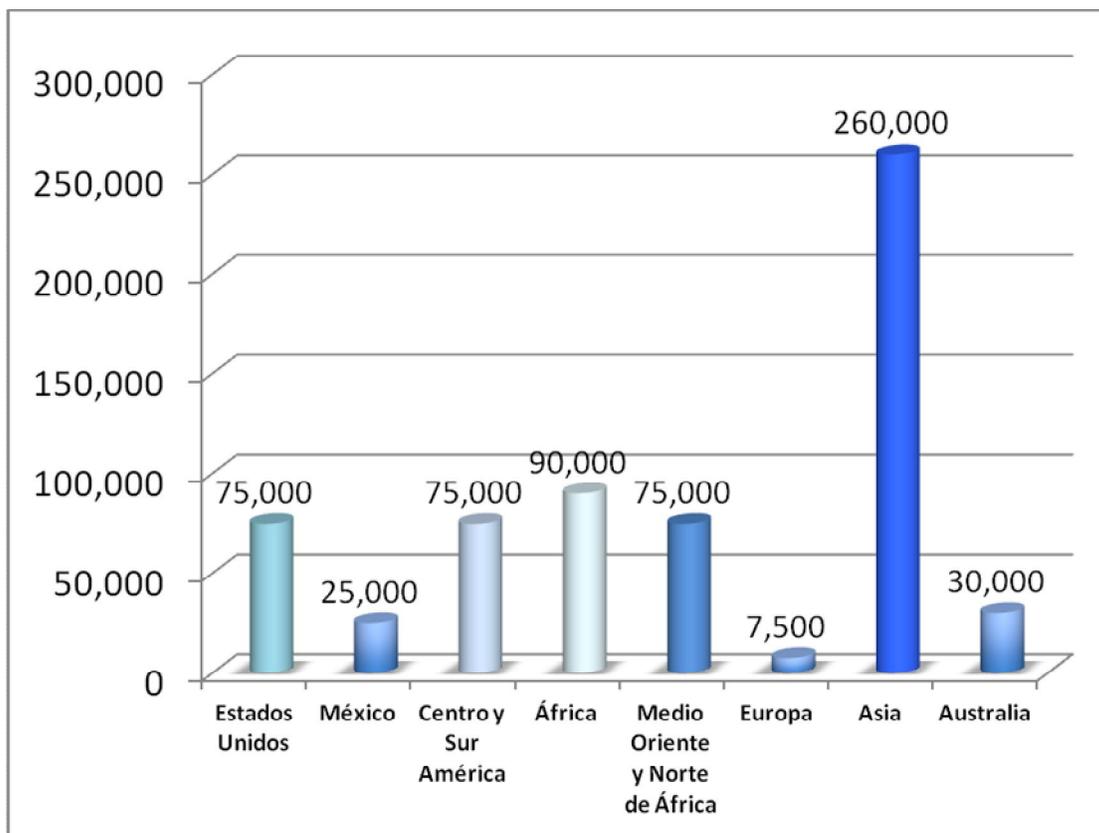
71 En los últimos 10 años la investigación en torno a los antivenenos se ha incrementado notoriamente a través de diversos trabajos de científicos en torno al tema. Dentro del campo, se destacan tres instituciones líderes en investigación a nivel mundial: 1) el Instituto Butanan (Brasil), que alberga a uno de los investigadores latinoamericanos más reconocidos en el campo, el Dr. José María Gutiérrez, 2) el Instituto Clodomiro Picado (Costa Rica) y 3) la escuela de medicina Tropical de Liverpool (Reino Unido), a la que pertenece el Dr. Robert D.G. Theakson, uno de los científicos líderes de este tema, El autor que en este campo ha generado más publicaciones en la última década es el Dr. Richard Clarck, adscrito al Centro de Venenos y Drogas de las Montañas Rocosas en Denver, Estados Unidos.

72 El incidente causado por el envenenamiento de mordedura de víbora.

millones de accidentes es de 22, 250,000 de ampollas⁷³ (Paniagua, 2010) ver gráfica 5.1 y 5.2).

Las gráficas que se presentan a continuación muestran el tamaño del mercado potencial de antivenenos, de acuerdo con las diferentes regiones o segmentos antes mencionados (Paniagua, 2010).

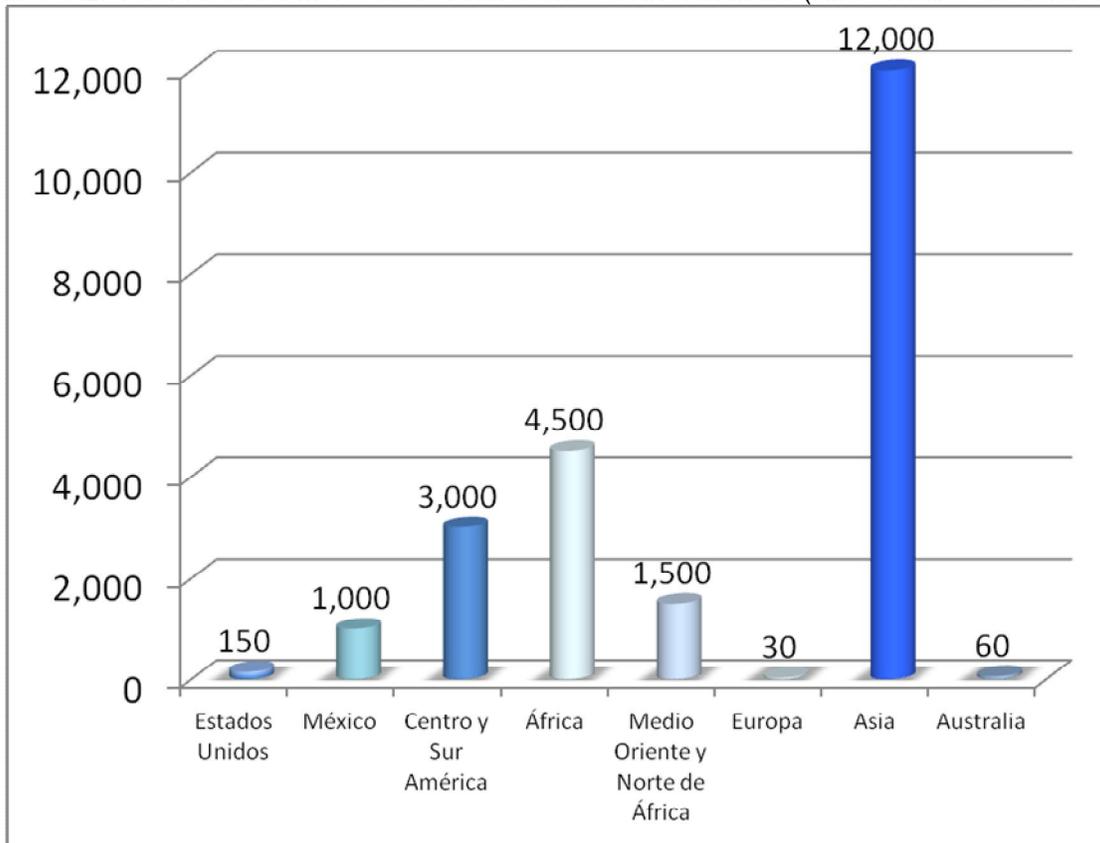
Gráfica 5.1. Volumen de unidades al año de ampollas de antiveneno (cifra en miles)



Fuente: Instituto Bioclon, (2010) (con base en información de líderes de opinión como médicos, centros de salud, investigadores ente otros).

73 Esta cifra se obtiene con valores aproximados de dosis requeridas por accidente y un redondeo de los accidentes anuales.

Gráfica 5.2. Valor ideal del Mercado de Antivenenos a Nivel Mundial (cifra en miles de dólares)



Fuente: Instituto Bioclon, (2010) (con base en información de líderes de opinión como médicos, centros de salud, investigadores ente otros).

En México la historia de los antivenenos tiene más de 80 años. En 1926 apareció en Durango la primera generación de antivenenos mexicanos basados en suero crudo. Posteriormente, en 1940, se logró la purificación de los anticuerpos (inmunoglobulinas) de los caballos y hoy continúa con los faboterápicos que neutralizan el veneno sin efectos secundarios (Baeza, 2008:10).

El procedimiento que se seguía era volver resistente al animal, inyectándole cierta cantidad de veneno. Así, al cabo de tres meses, producía anticuerpos (proteínas) en su sangre, que inhibían o neutralizaban los efectos de aquél.

Sin embargo, la gente tenía un concepto de antiveneno equívoco ya que se pensaba eran más peligrosos que las sustancias tóxicas, pues en la memoria histórica permanecía la idea de que este tipo de antídotos causaba efectos colaterales fuertes. Para evitar esta connotación negativa fue necesario crear el concepto faboterápicos que implica utilizar la fracción de inmunoglobulina purificada y digerida enzimáticamente (Rodríguez, 2006).

La biodiversidad de alacranes en México cuenta con la mayor cantidad de especies (unas 220) de las 1,500 existentes en el mundo. La incidencia del alacranismo⁷⁴ en México es uno de los problemas de salud pública importante del país. Ocurren por lo menos 280,000 casos⁷⁵ de accidentes por año que requieren un esfuerzo y gran inversión del sistema de Salud Pública, tanto en atención médica (utilización de anti-venenos) como en la pérdida de muchas horas-hombres laborables debido a éstos accidentes. Las pérdidas humanas han disminuido notablemente gracias a la existencia de los anti-venenos, se estima en unas 700 muertes anuales en los años setenta y ochenta, y en menos de 70 muertes por año de 2004 a 2006 (Possani, 2008).

Hay dos compañías que fabrican en México los antivenenos, el Instituto Bioclon S.A. de C.V. y Laboratorios Birmex. Los antivenenos se obtienen de la sangre de caballos hiper-inmunizados con mezclas de veneno de varias especies de alacranes⁷⁶ (Possani, 2008).

La aplicación de este producto en las primeros momentos después de la picadura (primeras dos horas) garantiza un pronóstico cercano al 100% de supervivencia. El número de frascos de antivenenos adquirido anualmente por el Sistema Nacional de Salud Pública es del orden de medio millón (información recabada a través de las unidades de transparencia de las secretarías de salud de doce estados y la empresa paraestatal Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México, S. A. de C. V. (Birmex).

Birmex desarrolla, produce, importa y comercializa vacunas, sueros heterólogos y productos de diagnóstico clínico, en relación a los antivenenos sólo tiene dos productos para picadura de alacrán y víbora (ver tabla 5.4.).

74 El incidente causado por el piquete de alacrán es conocido en el medio médico- académico como alacranismo (Hernández *et al.*, 2008, Academia de Ciencias de Morelos).

75 Datos publicados por la Dirección General Adjunta de Epidemiología de la Secretaría de Salud en los últimos años para los cuales el cómputo general de casos está disponible. En 2005 el número de personas picadas registradas en México fue de 247,976; en 2006 este número subió a 282,598 personas. Este dato se refiere únicamente a las personas que acudieron a los centros médicos y sobre los cuales quedó un registro asentado (Hernández *et al.*, 2008, Academia de Ciencias de Morelos).

76 Se utilizan caballos para su producción, los cuales son inmunizados poco a poco con el veneno de varias especies de alacranes peligrosos. Sin embargo a diferencia de los sueros anteriores, (que eran los sueros tal cual se obtenían de los animales), los sueros actuales son tratados para eliminar las proteínas séricas indeseables, como la albumina del caballo. Además de ello, los anticuerpos, o inmunoglobulinas, son digeridas con enzimas especiales y purificados de tal forma que solamente los fragmentos llamados F(ab)² son los constituyentes mayoritarios del faboterápico. Es un antiveneno producido con alto grado de pureza y calidad, pues está hecho para uso en humanos. El producto se envasa y se seca al vacío, produciendo un polvo blanco liofilizado que, para su uso, es diluido en solución isotónica (Hernández *et al.*, 2008, Academia de Ciencias de Morelos).

Tabla 5.4. Competencia en México: comparativo del Instituto Bioclon vs. Birmex

Nombre de la empresa	Instituto Bioclon	Birmex (Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México, S.A. de C.V.)
Tipo de Empresa	Empresa privada, mexicana, familiar, filial de Grupo Silanes.	Es una empresa propiedad del Gobierno Federal de México que desarrolla, produce importa y comercializa vacunas, sueros heterológicos y productos de diagnóstico clínico.
Año de Fundación	Instituto Bioclon se fundó en 1990	Birmex se fundó en 1999
Instalaciones	Corporativo de Silanes en la calle de Amores, Planta de Producción en Tlalpan, Rancho de Caballos.	Oficinas Corporativas: Amores 1240, Col. del Valle, Del. Benito Juárez, México, D.F. C.P. 03100 Birmex cuenta con dos plantas para la producción: El Instituto Nacional de Higiene y el Instituto Nacional de Virología. Cuenta con caballerizas de Tecámac, Estado de México, de donde se obtiene el plasma equino para la fabricación de faboterápicos.
Número de Empleados	85 pertenecientes a Instituto Bioclon que básicamente es el personal del rancho que se encarga de los caballos y el personal de la planta de Tlalpan y 20	505 Empleados de los cuales 69 son mandos medios, 80 de confianza y 346 sindicalizados, más 10 Eventuales
Producción 2010	500,000 frascos anuales	250,000 frascos de antiveneno para alacrán. 50,000 frascos de antiviperino
Cliente	90 % sector público – instituciones de gobierno de Salud, y 10 % Privado. IMSS, ISSSTE, Secretaría de Salud, Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Armada de México, Secretaría de Marina, PanAmerican Health, Leve Visión, Nadro, Casa Saba, Marzam, Global Business (Colombia), IRD (USA)	Birmex surte las vacunas, sueros, inmunoglobulinas y reactivos de diagnóstico que requieren los Organismos Públicos Descentralizados de Salud de los estados que integran la República Mexicana (OPD'S). Para ello, tiene establecidos convenios comerciales con cada uno de éstos organismos. Estos clientes son: IMSS, ISSSTE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y Secretaría de Marina (SECMAR), entre otros. Y clientes del Sector Privado.
Distribución	Vía Mensajería (Hieleras y / o refrigeradores – envío por terceros)	Con la red de frío, Birmex. La red de distribución para los Organismos Públicos Descentralizados de Salud de los estados que integran la República Mexicana (OPD'S), se integra por 4 rutas por vía aérea, 11 por vía terrestre y los 17 estados restantes son atendidos indistintamente por vía aérea o terrestre según convenga. Existe una red de distribuidores, a través de los cuales es posible obtener los productos de Birmex en Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey
Breve Historia	Es adquirida por Laboratorios Silanes en 1990, como estrategia para tener un laboratorio de Investigación y Desarrollo bio- farmacéutico	La producción de biológicos en México tiene una antigua tradición de más de 100 años, desde la sección de bacteriología del Museo de Anatomía Patológica (1895). 1905 Instituto bacteriológico Nacional. En 1999 el Gobierno Federal Mexicano transformó a la Gerencia General de Biológicos y Reactivos en una empresa de participación estatal mayoritaria (Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México S.A. de C.V. - Birmex)
Giro	Desarrolla, produce y comercializa antivenenos Faboterápicos	Desarrolla, produce y vende vacunas, sueros y productos de diagnóstico y mediante líneas adicionales de negocios, adquiere y vende vacunas, inmunoglobulinas y productos de diagnóstico fabricados por otras empresas.
Productos que fabrica	Antivenenos Faboterápicos	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrica vacunas virales y bacterianas • Vacuna Antipoliomielítica Oral • Vacuna Td • Faboterápicos Antialacrán • Faboterápico Antiviperino • Antitoxinas
Productos que comercializa	Antivenenos Faboterápicos	<ul style="list-style-type: none"> • Vacunas • DPT • Doble Viral (Sarampión Rubéola) • Triple Viral (Sarampión-Rubéola-Parotiditis) • Antiamarílica • Anticólera • Antihepatitis "A" Infantil • Antihepatitis "B" Adulto • Antirrábica Humana • Antirrábica Canina • BCG • Otros productos biológicos • Inmunoglobulina Antirrábica Humana • Inmunoglobulina Antitetánica Humana • Tuberculina PPD
Precio	Instituto Bioclon maneja un precio más alto que Birmex- pero para competir con éste –de acuerdo con su director de finanzas- maneja una estrategia de igualar el precio y la diferencia en número de unidades las regala. Se tienen cuatro precios diferentes dependiendo del segmento del mercado. Precio gobierno, precio público, precio telemarketing y precio zoológicos. Este último se asigna de acuerdo a las negociaciones con estas instituciones, pero generalmente es el que representa el mayor valor pues además es el que tiene mayores costos.	
Proyección Futura	Penetrar al mercado internacional	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar su participación en los mercados nacionales e internacionales con productos de alta calidad. • Desarrollar los nuevos productos y tecnologías de producción que garanticen su permanencia en el mercado. • Lograr la rentabilidad de la operación y la autosuficiencia financiera de la empresa. • Nuevos Laboratorios • Actualmente un nuevo laboratorio de usos múltiples se encuentra en construcción, en el que será producida la vacuna Haemophilus influenza tipo b (Hib) conjugada a toxoide tetánico. • Posteriormente otras vacunas conjugadas serán fabricadas en las mismas instalaciones. • Además se encuentra en construcción el laboratorio para la producción de las vacunas Doble y Triple Viral.

Fuente: elaboración propia con base en entrevistas (Instituto Bioclon 2010, 2011) y reportes de las empresas.

Capítulo 6. Estrategias y Acumulación de Capacidades y Competencias Organizacionales en el Instituto Bioclon

Introducción

El propósito del presente capítulo es analizar el desarrollo y acumulación de capacidades y competencias organizacionales en la empresa caso de estudio. Así como los diversos factores y procesos que han influido para su creación y como han repercutido en la innovación.

Para lo anterior primero se abordan las estrategia, la estructura, la cultura organizacional y el talento humano en el Instituto Bioclon, para posteriormente analizar las capacidades y competencias que ha desarrollado.

Lo anterior, considerando que la estrategia es el hilo conductor que recorre las actividades de la empresa de tal manera que se constituye en una pauta para tomar decisiones sobre los productos y los mercados donde opera. De tal forma que el desarrollo y la acumulación de capacidades y competencias organizacionales se derivan y se basan en las estrategias que la empresa establece.

6.1. Estrategias, estructura y cultura organizacional en el Instituto Bioclon

La forma en que una empresa se organiza es tan importante, como su estrategia. A lo largo de las últimas décadas, las empresas han ido cambiando sus estrategias de crecimiento y rediseñando sus estructuras organizativas con el fin de adaptarse al entorno competitivo en el que están presentes.

Estrategias en el Instituto Bioclon

El Instituto Bioclon es una empresa ligada a los procesos de planeación estratégica. Su creación respondió a una decisión estratégica de liderazgo -por la dirección de la empresa-, el Sr. Juan Silanes (el 2do. de seis hermanos) deseaba tener un espectro de acción mayor dentro del Grupo Silanes y es así como presenta un Plan de Negocios ante el Grupo Silanes para justificar la compra del instituto Bioclon, del que ahora es el Director General,; sustentando lo anterior en la diversificación, para explorar mercados de productos biotecnológicos en los que se pudiera alcanzar una posición privilegiada.

Actualmente el Instituto Bioclon realiza su planeación de acuerdo con una cuidadosa evaluación de sus oportunidades para desarrollar nuevos nichos de mercado. Para tal efecto, año con año realiza su planeación estratégica, de donde se desprenden sus diversas estrategias con el fin de identificar, crear y articular nuevas direcciones viables para la empresa. Cabe mencionar que esta estrategia se enfoca siempre en el mercado.

La planeación estratégica proporciona al instituto las bases que rigen sus actividades y desarrollo en toda su organización; además de proporcionarle la visión de negocio que considera su orientación al exterior y a futuro, aunado a su planeación tecnológica.

La estrategia competitiva del Instituto Bioclon se basa en:

- Un fuerte enfoque en innovación tecnológica de sus productos y de sus procesos de innovación.
- De lo anterior se desprende la mejora continua de sus prácticas de manufactura, el cumplimiento integral de regulaciones, el desarrollo y uso de tecnologías avanzadas de producto, equipo, proceso y operación, para lo cual la empresa ha desarrollado paulatinamente un modelo de gestión tecnológica que es clave para la correcta definición y ejecución de su plan tecnológico.
- El desarrollo de mercados a nivel internacional. Para esto la empresa, a través de su planeación tecnológica, realiza la evaluación de las diversas oportunidades que tiene para desarrollar nuevos mercado. Para tal efecto, se ha generado una capacidad de previsión, con el fin de crear la competencia corporativa necesaria para identificar y articular nuevas direcciones viables para la empresa. La firma realiza diversos estudios clínicos para ver la factibilidad de incursión en nuevos mercados (ver tabla 6.1).
- Actualmente se encuentra desarrollando los siguientes productos:
- Antivipmyn Norte de África y Medio Oriente y
- Alacramyn Norte de África y Medio Oriente

Tabla 6.1. Estudios clínicos del Instituto Bioclon para el desarrollo de nuevos productos y la inserción en nuevos mercados

Estudios que terminaron				
Nombre	País	Fase	Diseño	Fecha
Faboterápico Polivalente Anti-alacrán Vs. Midazolam en px. pediátricos	USA	Fase 3 FDA	Doble ciego, aleatorizado multicéntrico, controlado con Midazolam	Inicio sep-04
				Final oct-05
Faboterápico Polivalente Anti-araña Latroectus 600/6000	México-Guadalajara	Registro de Nueva Presentación	Doble ciego, aleatorizado un sólo centro	Inicio oct-04
				Final dic-05
Faboterápico Polivalente Anti-alacrán México Pediátrico	México	Fase 2 FDA	Series de casos venenonemia multicéntrico	Inicio ene-05
				Final sept-06
Faboterápico Polivalente Anti-alacrán México Adultos	México	Fase 2 FDA	Series de casos venenonemia multicéntrico	Inicio ene-05
				Final sept-06
Faboterápico Polivalente Anti-serpiente Arizona FDA	USA	Fase 2 FDA	Abierto aleatorizado comparando recurrencia de coagulopatía entre Crofab y Antivipmyn	Inicio ene-05
				Final jul-06
Faboterápico Polivalente Anti-araña Latroectus US FDA	USA	Fase 2 FDA	Doble ciego, aleatorizado controlado con placebo, multicéntrico	Inicio may-05
				Final sept-06
Faboterápico Polivalente Anti-serpiente para continente Africano	África	Fase 3 FDA	Serie de casos multicéntrico	Inicio abr-05
				Final jun-06
Faboterápico Polivalente Anti-alacrán Arizona Pediátrico	USA	Fase 2 FDA	Serie de casos de venenonemia	Inicio ene-05
				Final sep-06
Faboterápico Polivalente Anti-serpiente Panafricano	África	Fase 4	Estudio de Coagulopatía en pacientes con envenenamiento por vipéridos	Inicio jun-05
				Final jun-06
Estudios que continúan enrolando pacientes				
Faboterápico Polivalente Anti-serpiente México	México	Fase 4	Optimización de esquema terapéutico	Inicio abr-08
Faboterápico Polivalente Anti-serpiente	USA	Fase 3	Multicéntrico	Inicio may-08
Faboterápico Polivalente Anti-alacrán Arizona Rural	USA	TX. De protocolo	Serie de casos, multicéntrico financiado por el gobierno de Arizona	Inicio mar-05
Estudios planeados				
Nombre	País	Fase	Diseño	Fecha
Faboterápico Polivalente antialacrán para el Norte y Medio Oriente de África Alacramyn® NAMO	Marruecos	Fase 2	Essacliniquerandomisé, contrôlécontre placebo, de l'antiveninéquin F (ab')2 pour le traitement des envenimationsscorpioniques au Maroc	may-07
Faboterápico Polivalente Anti-araña Loxoceles, Reclusmyn®	México	Fase 2	Pendiente	Inicio mar-07
Faboterápico Polivalente Anti-elápidos Africanos, Antivipmyn® NAMO	África	Fase 4	Estudio para pacientes con envenenamiento por elápidos	Inicio jun-07
Estudios para ingresar a nuevos mercados				
Nombre del proyecto		Objetivo		
Faboterápico Polivalente, Anti-serpiente Anavip®		Venta de FaboterápicoPolivalente Anti-araña Latroectus USA		
Faboterápico Polivalente, Anti-araña Latroectus Analatro®		Venta de FaboterápicoPolivalente Anti-araña Latroectus USA		
Faboterápico Polivalente, Anti-serpiente Panafricano, Antivipmyn® África		Venta de FaboterápicoPolivalente Anti-Serpiente Panafricano para especies del África Sub-Sahariana		
Faboterápico Polivalente, Anti-serpiente para Norte y Medio Oriente de África, Antivipmyn®NAMO		Venta de FaboterápicoPolivalente Anti-Serpiente para especies del Norte y Medio Oriente de África		
Faboterápico Polivalente, Antialacrán para Norte y Medio Oriente de África, Alacramyn® NAMO		Venta de FaboterápicoPolivalenteAntialacránpara especies del Norte y Medio Oriente de África		
Faboterápico Polivalente, Anti-serpiente europea Antivipmyn® Europa		Venta de FaboterápicoPolivalente Anti-Serpiente para especies europeas		

Fuente: elaboración propia con base en Instituto Bioclon (2012).

De acuerdo con el Instituto Bioclon, su estrategia apunta a la generación de ventajas competitivas, por calidad, precio de sus productos y diferenciación entregando un producto de alto valor agregado, libre de toda carga viral. Por lo anterior el enfoque hacia nichos es parte de su planeación tecnológica, para hacer viable su participación en nuevos mercados.

Como parte de su planeación estratégica, el Instituto Bioclon también realiza estudios estratégicos de mercado y clientes, éstos los actualiza continuamente con el fin de detectar oportunidades de mercado en función de las necesidades de los pacientes de acuerdo con las especies ponzoñosas que habitan diferentes zonas geográficas, las características de los venenos de tales especies y la incidencia de problemas derivados de piquetes o mordeduras.

Dentro de la vigilancia tecnológica y de mercado, realiza estudios estratégicos de competitividad. Éstos estudios le ayudan a determinar las características de competencia dentro del sector de faboterápicos, de tal forma que para esta industria se trata de identificar sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que permitan hacer proyecciones sobre cómo evolucionará el sector.

Entre los principales resultados que ha obtenido de los estudios estratégicos de competitividad se encuentran los siguientes:

- Ubicación del posicionamiento del sector de faboterápicos a nivel mundial y determinación de su potencial técnico y de mercado que sirve de base para alimentar el proceso de planeación tecnológica de la empresa.
- Determinación de posibles alianzas con competidores, clientes o proveedores que ayuden al cumplimiento de metas y objetivos planteados en el plan tecnológico.
- Mapas de mercados potenciales que por su importancia sean estratégicos para cumplir las metas del proceso de planeación de la empresa.

Otra estrategia que es importante mencionar es la financiera, donde destaca:

- La venta de toda su producción a Grupo Silanes, que le permite tener recursos en forma más rápida, y

- Su estrategia de financiamiento para allegarse de recursos para investigación y desarrollo, combinando la inversión de la propia empresa con la obtención de recursos de instituciones gubernamentales a través de importantes convenios con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México), la Secretaría de Economía (México), la *Food and Drug Administration* (Estados Unidos) y el *Institute de la Recherche pour le Développement* (Francia), entre otros.

Una estrategia más es la enfocada al manejo de los secretos industriales, mediante la clasificación de la información y la firma de acuerdos de confidencialidad con consultores, empleados, proveedores y clientes.

Las decisiones estratégicas y corporativas son tomadas por el Director General del Instituto Bioclon en acuerdo con el Presidente de Grupo Silanes y en algunos casos con los directivos de primer nivel de las diferentes áreas que forman un Comité, sin embargo de acuerdo a las entrevistas realizadas resalta la centralización en la toma de decisiones.

Estructura en el Instituto Bioclon

Toda organización por pequeña que sea posee una estructura organizacional, resultado de la aplicación de la racionalidad a la actividad social humana. La estructura organizativa está constituida por subsistemas que se encuentran conectados entre sí: por relaciones efectivas y reales, por procedimientos y programas de acción, por dispositivos de comunicación, información y coordinación, por sistemas de conducción, entre otros.

Las empresas adoptan diferentes estructuras organizacionales para alcanzar sus objetivos y metas. Cada organización debe estructurarse entendiendo que su funcionamiento interno (coordinación de recursos y procesos de gestión) debe atender a las presiones e influencias del entorno.

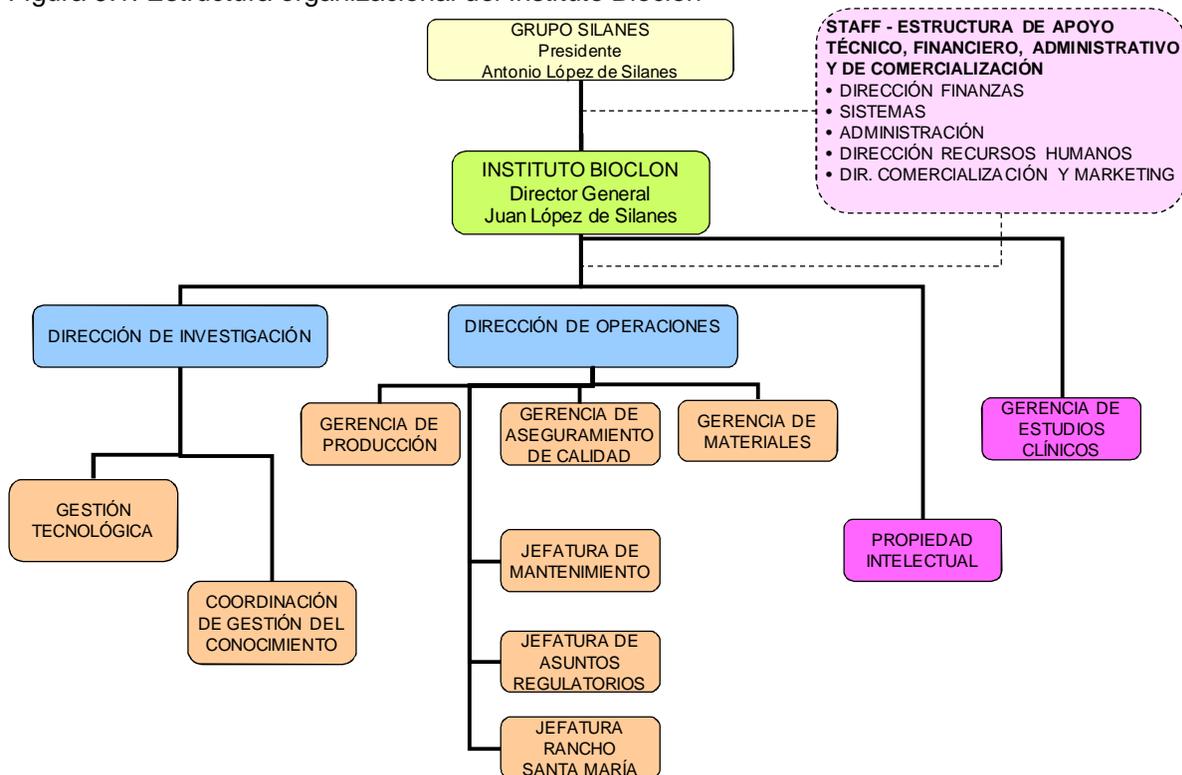
Conocer con detalle la estructura organizacional del Instituto Bioclon permite entender y construir una imagen de cómo operan los procesos de toma de decisiones, los conflictos, el liderazgo, la comunicación y las dinámicas de cambio en la organización.

Antes de adentrarnos a su estructura es importante recordar que el Instituto Bioclon es una empresa familiar⁷⁷; y que esta basa el hecho de su existencia en una amplia coincidencia de valores importantes de la cultura de la empresa (Schein, 1987; Dyer, 1986) con los de su familia propietaria; es decir, hay un nexo de unión que consiste en que parte de la cultura de ambos sistemas (familia y empresa) está formada por las creencias de actuación y por los valores familiares. Así algunos miembros de la familia propietaria trabajan como directivos.

La estructura de su organización está encabezada por el Consejo de Administración, seguida de ella se ubica la Presidencia del Grupo Silanes y después la Dirección General del Instituto. La estructura organizacional de la empresa sigue el modelo funcional – horizontal con cinco áreas que reportan directamente al Presidente del Instituto estas son: la Dirección de Investigación, la Dirección Comercial que incluye el área de ventas y de mercadotecnia, la Dirección de Operaciones, la Coordinación de la Propiedad Intelectual y la Coordinación de Gestión del Conocimiento. Actualmente la estructura del Instituto Bioclon está compuesta por 84 personas, y la mayor parte de estas (75) pertenecen al área operativa y el resto al área de I+D. Cabe mencionar que también se comparten recursos humanos con el Grupo Silanes como es la coordinación de la propiedad intelectual y la coordinación de gestión del conocimiento (ver figura 6.1). Resalta el área de Investigación, como el área más importante para el desarrollo de actividades con mayor potencial de generación de riqueza. Las actividades de I+D sustentan a la creación e introducción de productos innovadores en el mercado.

⁷⁷ Las empresas familiares, más allá de la rentabilidad de su patrimonio, esperan que exista una unidad y armonía familiar, es decir un buen desempeño familiar (Gómez-Betancourt, 2005). Por lo tanto es importante tener presente los intereses de los diferentes grupos que participan en una empresa familiar y así planear y medir de la mejor manera, con indicadores de gestión, la forma de dirigir la organización.

Figura 6.1. Estructura organizacional del Instituto Bioclon



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011).

Las aptitudes de administración estratégica y liderazgo son un requisito que mejora los resultados empresariales. El impacto de la figura familiar de la presidencia sobre el aprendizaje organizacional ha sido muy importante; ha tenido un gran impacto el liderazgo ejercido por el presidente, el licenciado Juan López de Silanes, a la par de que ha sido visionario con un espíritu innovador, además de poseer –según la gente que lo ha tratado- una sensibilidad especial para los negocios-.

La cultura de trabajo refiere a la manera cómo el personal actúa y entiende la realidad cotidiana del trabajo y su papel en esta, basándose en aspectos comunes que generan un patrón similar de comportamientos ante situaciones específicas y también a cómo la empresa visualiza al papel del personal en su estrategia. El Instituto Bioclon también comparte parte de su cultura con el Grupo Silanes, en la cual la gente siente que trabaja en una empresa que se interesa por las personas, en virtud de que se cuenta con diversos programas de salud, nutrición y festividades enfocados a los empleados.

Lo anterior, mezclado con los factores del entorno, la visión y el espíritu innovador han diferenciado al Instituto Bioclon. Entre éstos factores se puede destacar: la vinculación con la academia y la colaboración de consultores, muestra una organización con un

mezcla muy especial en su administración: entre lo familiar y lo institucional de una empresa mexicana.

El talento humano y la cultura organizacional

El factor humano juega un papel muy importante, ya que a través de él se llevan a cabo cada una de las actividades que requiere la empresa; a través de él es el que se conectan, relacionan y amalgaman los diferentes procesos de la empresa y son una parte fundamental para el desarrollo de las capacidades y competencias organizacionales.

El talento humano que conforma el instituto Bioclon cuenta 84 personas, que tienen el siguiente perfil profesional: sólo el 2% de los empleados posee un nivel de doctorado, el 10% cuenta con estudios de maestría, el 50% posee el título de licenciatura (de los cuales el 40% está relacionado con una carrera científica-tecnológica y 10% con una económico-administrativa) y el 38 % cuenta con estudios inferiores a licenciatura.

Un elemento que refuerza la adquisición de capacidades por parte del personal de Bioclon son las reuniones internacionales de expertos organizadas cada año, en colaboración con la UNAM. Estas reuniones son apoyadas con fondos de Bioclon y de entidades públicas, como CONACYT, con el objeto de crear foros de discusión donde los expertos exponen los resultados de sus investigaciones. El personal de Bioclon asiste a éstos seminarios y a través de ellos tiene información de primera mano sobre temas de vanguardia, así como los contactos informales con personajes clave que pueden contactarse posteriormente para extraer información valiosa no disponible en fuentes de información tradicionales.

Otro factor relevante en la adquisición de conocimientos por parte del personal de Bioclon, es la colaboración en proyectos de investigación y desarrollo con Instituciones de Investigación Superior. Concretamente, la estrecha relación que existe con investigadores de primer nivel del Instituto de Biotecnología ha sido de gran ayuda en el dominio de tecnologías clave.

La cultura se refiere a las prácticas de la organización, la forma, frecuencia de las actividades y actitudes hacia las actividades que afectan a la naturaleza del proceso de aprendizaje a nivel individual, de grupo y niveles de organización (Ekboir, Dutrénit, Torres, Martínez y Vera-Cruz, 2009).

En el Instituto Bioclon es muy importante la cultura de innovación en toda empresa, la cual se refleja en la forma en que se expresan cada uno de los empleados. Cabe destacar que se percibe que el personal del instituto ha desarrollado un alto enfoque hacia la innovación, que se ha reforzado por el liderazgo del Director General.

Adicional a lo anterior con la finalidad de generar un cambio en las actitudes para mejorar el ambiente y la cultura corporativa, conjuntamente con Silanes, Bioclon desarrolló un programa llamado *La Buena Onda Silanes* dedicado a mejorar la calidad de vida de los empleados de esta farmacéutica en el que a través de cuatro ejes: 1) Salud Preventiva, 2) Economía Familiar, 3) Ecología y 4) Valores; el ambiente laboral y la vida familiar de los empleados ha mejorado de manera notable, sin olvidar la comunicación y el enfoque a la innovación. Entre los beneficios que ha obtenido la firma gracias a *la buena onda* están: "la creatividad y la productividad han mejorado, la rotación de personal se redujo de 11.7% a 6.5% y el récord de producción fue de cuatro millones de piezas por mes, un millón más que hace dos años" (www.cnnexpansion.com/emprendedores/2007/12/06/silanes) (Silanes, 2008).

El aprendizaje y la gestión el conocimiento

La organización crea nuevo conocimiento a través de la construcción de conocimiento tácito y codificado y por el proceso dinámico de conversión entre estas dos dimensiones, así el aprendizaje organizacional muestra cómo las diferentes partes dentro de la organización interactúan a lo largo del tiempo para crear algo nuevo y único (Nonaka y Takeushi, 1995).

El Instituto Bioclon cuenta con una serie de mecanismos y arreglos organizacionales para reforzar las actividades de aprendizaje, pese a que no cuenta –de acuerdo a la evidencia- con un diagnóstico de necesidades de capacitación, si apoya las actividades de capacitación y desarrollo de personal, sin embargo muestra un fuerte énfasis en privilegiar el aprendizaje de tipo técnico sobre el de desarrollo de habilidades de administración, como puede ser el desarrollo de habilidades gerenciales, trabajo en equipo, liderazgo o comunicación por ejemplo; e individual sobre el nivel organizacional.

También se percibe de acuerdo a la evidencia que se ha generado una acumulación importante de conocimiento tácito, sobre todo del personal de puestos que reportan directamente a presidencia y que tienen una antigüedad de entre 7 y 15 años. Por lo que

el conocimiento básicamente ha permanecido en el nivel adquirido: sea individual, de grupo y/o de una planta.

Hay conocimiento tácito, que se ha comenzado a codificar. Actualmente cuentan con un coordinador de gestión del conocimiento, el cual está comenzando a activar algunos mecanismos como es el realizar un inventario de sus capacidades tecnológicas.

La literatura sobre el tema, considera que el conocimiento tácito y el codificado son complementarios; ambos son necesarios para construir capacidades y alimentar los procesos de innovación. Así, la socialización del aprendizaje, y el cambio en las rutinas está en la base del aprendizaje organizacional y de la generación de conocimiento, que se trasmite a través de la práctica y que es un elemento distintivo de una organización.

Por otra parte, resulta importante conocer cuáles son los factores o mecanismos y/o el contexto que ha hecho posible la aparición de determinado *stock* y flujo de conocimientos, que hacen posible y conforman el funcionamiento dinámico de aprendizaje de la organización y que están integrados con las estrategias y /o objetivos de la misma. Así los factores internos y externos de aprendizaje más sobresalientes los tenemos enmarcados en la tabla 6.2.

Tabla. 6.2. Factores de aprendizaje y generación de conocimiento en el Instituto Bioclon

Factores Internos	Factores Externos
<ul style="list-style-type: none"> • Cultura organizacional con enfoque en la innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación empresa - academia
<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad organizacional respecto a planes de trabajo y evaluación del personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de tecnología
<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de Inteligencia competitiva -vigilancia tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de Inteligencia competitiva -vigilancia tecnológica
<ul style="list-style-type: none"> • Cursos técnicos de actualización 	<ul style="list-style-type: none"> • Vínculos con institutos y centros de investigación. • Actividades de Inteligencia competitiva -vigilancia tecnológica
<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras a maquinaria, equipo e infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos técnicos de actualización
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Calidad • Buenas Prácticas de Manufactura 	<ul style="list-style-type: none"> • Ferias, seminarios • Consultores • Consocios de colaboración a nivel internacional • Redes con líderes de opinión y expertos

Fuente: elaboración propia con base en entrevistas en el Instituto Bioclon (2010, 2011).

6.2. Construcción de Capacidades y competencias organizacionales

Desarrollar capacidades y competencias organizacionales implica un proceso de aprendizaje organizacional a través del tiempo, retomando los tres niveles en que se dan las capacidades y competencias organizacionales identificadas en el Capítulo 2. (sección 2.2.3.), en la tabla 6.3. se analiza cómo han operado en la empresa caso de estudio.

En el primer nivel de prácticas de trabajo eficientes que realiza la organización, tanto a nivel individual como de grupo destacan: la producción de antivenenos contra picadura y mordedura de animales ponzoñosos a nivel nacional y la vinculación con universidades e institutos de investigación a nivel nacional.

En el segundo nivel, las rutinas organizacionales claves identificadas que han pasado por una curva de aprendizaje son: la producción de antivenenos contra picadura y mordedura de animales ponzoñosos para diversas regiones del mundo, una cultura organizacional flexible y con enfoque en innovación, liderazgo para apoyar la innovación, estudio de factibilidad antes de incursionar en nuevos mercados y de desarrollar cualquier nuevo producto, vinculación con universidades, institutos y centros de investigación, inversión en I+D con recursos propios y gubernamentales, producción de productos para recuperar la salud sin efectos secundarios en el menor tiempo posible. Y en el tercer nivel, las capacidades que han evolucionado hacia competencias organizacionales y que le han permitido diferenciarse son: la incursión en nicho de mercado de drogas huérfanas, contar con una plataforma tecnológica (*Know how* e infraestructura) para producir antivenenos de 3ra. generación, colaboración para I+D a nivel internacional y productos y procesos patentados.

Tabla. 6.3. Niveles para crear capacidades y competencias en el Instituto Bioclon

Nivel	Concepto		Instituto Bioclon
Nivel 1 Capacidades	Dominio del uso de los recursos consiguiendo prácticas de trabajo eficientes, tanto a nivel individual como de grupo.	¿Qué se hace?, <i>qué</i> tareas se realizan en la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de antivenenos contra picadura y mordedura de animales ponzoñosos, para el mercado doméstico -1ra. y 2da. generación- • Vinculación con universidades e institutos de investigación a nivel nacional.
Nivel 2 Capacidades	Las prácticas de trabajo se combinan entre sí y surgen las rutinas organizacionales. Se entra en la curva de aprendizaje de las capacidades de la organización con el objetivo de mejorar la eficiencia estática, es decir, la resolución de problemas.	¿Cómo se produce?, <i>cómo</i> se realizan las tareas en la organización.	<p>Las rutinas organizacionales claves identificadas han sido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultura organizacional flexible y con enfoque en innovación. • Liderazgo para apoyar la innovación. • Estudio de factibilidad de incursión en nuevos mercados y antes de desarrollar cualquier producto. • Vinculación con universidades, institutos y centros de investigación nacional e internacional. • Inversión en I+D con recursos propios y gubernamentales. • Producción de productos para recuperar la salud sin efectos secundarios en el menor tiempo posible – elaboración de antivenenos contra picadura y mordedura de animales ponzoñosos para diversas regiones del mundo. • Producción de antivenenos contra picadura y mordedura de animales ponzoñosos, para el mercado doméstico e internacional 2da. y 3ra. generación.
Nivel 3 Competencias	La organización desarrolla la capacidad de hacerse preguntas.	¿Por qué en ese entorno competitivo? ¿En qué contexto? Evolución hacia competencias estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> • Nicho de mercado de drogas huérfanas • Producción de antivenenos contra picadura y mordedura de animales ponzoñosos, para el mercado doméstico e internacional -3ra. Generación • Plataforma Tecnológica (<i>Know how</i> e infraestructura) para producir antivenenos de 4ta. generación. • Colaboración para I+D a nivel internacional. • Productos y procesos patentados

Fuente: elaboración propia con base en Andreu y Ciborra, (1996); Martín y Calles (2000); Vera (2006) y en entrevistas en el Instituto Bioclon (2010, 2011).

A continuación se describen las principales capacidades y competencias organizacionales que ha desarrollado la empresa.

Capacidades y competencias de administración estratégica

Dado que comparten recursos técnicos, administrativos y financieros y realizan esfuerzos comunes, no existen gran desarrollo ni acumulación de capacidades de administración estratégica propia del Instituto Bioclon, en virtud de que el enfoque desde que fue adquirida por Grupo Silanes fue el de I+D, y quien se encarga de las capacidades de administración estratégica es el grupo Silanes.

Aunque algunas capacidades de administración estratégica no se han desarrollado o generado propiamente para el Instituto, cabe destacar las siguientes:

- Capacidades de estrategia financiera
- Capacidades de comercialización
- Capacidades de relación

Capacidades de estrategia financiera y obtención de recursos para I+D

La estrategia financiera del instituto Bioclon radica por una parte en ser financiada con recursos de Silanes, de la cual esta empresa es filial. Grupo Silanes compra la totalidad de la producción de Bioclon, le patrocina sus eventos y seminarios, y es quien le presta recursos si los llega a necesitar⁷⁸.

La parte de mayor relevancia en cuanto a las capacidades de estrategia financiera del Instituto Bioclon, la constituye su estrategia para allegarse los recursos para invertir en I+D. Esta radica en combinar la inversión de la propia empresa con la obtención de recursos de instituciones gubernamentales a través de importantes convenios con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (México), la Secretaría de Economía (México), la *Food and Drug Administration* (Estados Unidos) y del *Institute de la Recherche pour le Développement* (Francia). En la actualidad cuenta con cerca de 50 convenios a nivel nacional e internacional.

Es importante resaltar esta capacidad ya que se ha allegado de recursos importantes para financiar la I+D. Desde el año 2002 hasta el 2010, Bioclon ha recibido apoyos importantes; cabe notar que el monto de dichos fondos se ha multiplicado ampliamente, pasando entre 2003 y 2009 de menos de 2 a casi 36 millones de pesos (ver tabla 6.4.).

Para poder realizar los proyectos y solicitar los diversos estímulos y apoyo a la innovación se ayuda de consultores especializados en la materia.

Derivado de lo anterior, cabe mencionar que durante cerca de 10 años el Instituto Bioclon ha recibido estímulos fiscales y apoyos a la innovación, lo cual es una evidencia de que la calidad de los proyectos y la gestión tecnológica de la empresa han sido reconocidas por las autoridades competentes en esta materia.

78 Entrevista con el Lic. Gerardo Villa – Director Financiero (Instituto Bioclon, 2010).

Tabla. 6.4. Evolución de estímulos fiscales y apoyos a la innovación tecnológica del Instituto Bioclon.

Año	Tipo de apoyo	Monto del Estímulo /apoyo (millones de pesos)
2002	• Estímulos Fiscales	n.a.
2003	• Estímulos Fiscales	1.79
2004	• Estímulos Fiscales	n.a.
2005	• Estímulos Fiscales	4.69
2006	• Estímulos Fiscales	2.98
2007	• Estímulos Fiscales	5.95
2008	• Apoyos a la Innovación	n.a.
2009	• Apoyos a la Innovación y Fonciyt	35.82
2010	• Apoyos a la Innovación	14.43

Fuente: elaboración propia con base en entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011) y Conacyt (2002-2010). n.a. no aplico

Capacidades de comercialización y mercadotecnia

Otra estrategia que se ha traducido en una capacidad importante, es la de comercialización, la cual consiste en dar capacitación, sobre picaduras y mordedura por animales ponzoñosos y el uso de antivenenos a líderes de opinión y a los médicos (a través de médicos especializados que ha desarrollado el instituto). Dicha capacitación la realiza en hospitales públicos y privados y en los centros de salud.

Capacidades de relación

Las capacidades de relación que posee el Instituto Bioclon se ven reflejadas en los diversos vínculos, colaboraciones y alianzas que han sido determinantes en su evolución, para llevarla a ser una de las más importantes empresas de fáboterápicos a nivel mundial, entre las que se pueden mencionar:

- I. Relación de colaboración con el Grupo Silanes. Dicho vínculo es de suma importancia, ya que comparten recursos técnicos, administrativos y financieros y realizan esfuerzos comunes, lo que permite complementarse y maximizar sus operaciones.
- II. Convenios y alianza con universidades, laboratorios e institutos de investigación, donde tiene más de 50 convenios.
- III. Colaboración de consultores expertos, entre los consultores se puede mencionar a CamBioTec, quien ha colaborado durante varios años con el

instituto en vigilancia tecnológica y en la preparación de las solicitudes de estímulos fiscales y apoyo a la innovación, entre otros.

- IV. Colaboración con expertos tecnológicos para alianzas estratégicas, entre los que se puede mencionar al científico Alejandro Alagón⁷⁹, investigador del Instituto de Biotecnología.
- V. Colaboración con proveedores especializados en antivenenos. La materia prima clave para producir el producto son los venenos, de ahí que un elemento básico para la competitividad en este negocio es el suministro confiable. De acuerdo con el Instituto Bioclon las empresas que proveen los venenos son confiables y su servicio es muy bueno, aunque no existe una gran cantidad de proveedores a nivel mundial por lo cual no es fácil tener proveedores alternativos. La selección de los proveedores de venenos se da por oportunidad o búsqueda. Por ello, una práctica que realiza, es tener contacto con profesionales (principalmente biólogos) los cuales pueden proveer el veneno o los animales.

Acumulación de capacidades y competencias tecnológicas

Las capacidades tecnológicas se asocian con las habilidades para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico en la producción, la ingeniería y la innovación, con el fin de mantener la competitividad y la eficiencia. Tales capacidades permiten a una empresa u organización asimilar, emplear, adaptar y modificar las tecnologías existentes.

Asimismo, le permiten crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y nuevos procesos de producción que respondan al cambiante entorno económico (Kim, 1997).

Derivado de su plan estratégico y tecnológico la innovación tecnológica es parte esencial de la estrategia del Instituto Bioclon, en donde destaca el desarrollo de productos con alto valor agregado y la definición de nichos de mercado; lo anterior se logró a través de la vinculación academia-industria y de un plan de investigación y desarrollo.

79 El Dr. Alejandro Alagón Cano es actualmente investigador de tiempo completo en el departamento de Medicina Molecular y Bioprocesos del Instituto de Biotecnología de la UNAM. Ha desarrollado investigación en antivenenos por cerca de 20 años, para animales ponzoñosos con una pureza y refinamiento que reducen de forma importante las reacciones adversas típicas de estas terapias de emergencia. Es reconocido su modelo de innovación tecnológica como un caso de éxito de vinculación académica. Recibió el Premio Universidad Nacional en el área de Innovación Tecnológica y Diseño Industrial. Fue electo para presidir la sección panamericana de la *International Society on Toxinology* y obtuvo el Premio Nacional de Ciencias y Artes. Ha publicado 86 artículos científicos, con 585 citas, y ha dirigido más de 25 tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Se le han otorgado 7 patentes relacionadas con antivenenos y anticangregantes plaquetarios.

Dentro de las capacidades tecnológicas acumuladas del Instituto Bioclon destacan:

- Las capacidades tecnológicas en procesos
- Las capacidades tecnológicas en producto
- Las capacidades de vinculación con universidades, institutos y centros de investigación.
- Las capacidades para protección de la propiedad intelectual

Capacidades tecnológicas en procesos

Dentro de las capacidades tecnológicas en procesos Bioclon ha desarrollado capacidades suficientes para ofrecer soluciones a cualquier problema de envenenamiento por animales ponzoñosos, incorporar mejoras, reducir el tiempo de desarrollo de productos y un dominio completo en la producción.

El Instituto Bioclon cuenta con la capacidad para realizar proyectos de investigación, diseño, validación y escalamiento de faboterápicos mediante anticuerpos policlonales o proteínas recombinantes.

La calidad que han alcanzado sus productos le ha permitido obtener varias certificaciones nacionales e internacionales, lo que la ha transformado en uno de los jugadores internacionales de la industria farmacéutica en el nicho de los farboterápicos.

Dentro de éstas capacidades tecnológicas en procesos destacan:

- La incorporación de una nueva tecnología de filtración por membrana, tanto para acelerar el procesamiento de plasma como para mejorar la calidad del producto.
- La clonación de secuencia de genes para evitar la dependencia en la disponibilidad y variabilidad de los venenos.
- El dominio del proceso de escalamiento de los nuevos desarrollos tecnológicos del laboratorio del proveedor a su propio laboratorio.
- El proceso de producción de las ampollas de antivenenos en menor tiempo.

Capacidades tecnológicas en producto

El Instituto Bioclon dentro de las capacidades tecnológicas de producto ha logrado una evolución destacada en el desarrollo de nuevos productos de antivenenos de 1ra generación a antivenenos de 4ta. generación (ver tabla 6.5.). La empresa al momento de ser adquirida por Silanes en 1990, contaba con dos productos: antivenenos de 1era. generación -sueros-, actualmente tiene 8 productos en el mercado, antivenenos de 3ra generación, y está en el desarrollo de la 4ta. generación.

También le ha permitido el registro de patentes y marcas y la incursión en el mercado internacional.

Tabla 6.5. Evolución de capacidades tecnológicas en el desarrollo de antivenenos (producto) y su impacto en el Instituto Bioclon

Generación	Año	Capacidades tecnológicas	Impacto
1 era. Generación	En 1926, apareció en Durango la primera generación de antivenenos mexicanos basados en suero crudo.	Primera generación eran básicamente sueros crudos donde sólo se eliminan los componentes celulares (glóbulos rojos y blancos), originando con ello que además de inmunoglobulina, se concentraran altas cantidades de proteínas; que, al ser aplicadas en seres humanos, se producían reacciones secundarias sumamente fuertes. Por tal motivo, este tipo de antivenenos era recomendado sólo en casos extremos.	Suero que contiene como principio activo los anticuerpos contra el veneno. Pero contiene múltiples proteínas y antitoxinas
2 da. generación	Debido a las reacciones de algunos pacientes, hacia 1940 se desarrollaron antivenenos a partir de la purificación de anticuerpos (inmunoglobulinas) de los caballos.	En los antivenenos de segunda generación, sólo superaron a los de la primera porque lograron separar la inmunoglobulina de otras proteínas del plasma, de esta forma se logró mejorar el perfil de seguridad de los sueros. A pesar de ello actualmente éstos antivenenos son de uso muy generalizado en el mundo (inclusive en Estados Unidos) dado que no cuentan con la infraestructura tecnológica para producirlos.	Se eliminaron las proteínas a través de la precipitación con sales. Este es el producto con el que el Instituto Bioclon compra los Laboratorios Zapata
3 era. generación	2002 -2010	En la tercera generación ⁸⁰ se hizo una modificación mediante un proceso enzimático de las antitoxinas, lo cual. La tercera generación, los cuáles a comparación de sus sucesores, éstos son sometidos a un proceso biotecnológico G(IgG) por digestión enzimática con pepsina y se separan las fracciones F(ab) ₂ responsables de los efectos secundarios, dando lugar a un antiveneno seguro. Además de ello, éstos poseen procesos para eliminar cualquier carga viral que pudieran contener. Este tipo de antivenenos son empleados en la mayor parte del mundo dado que no poseen los de la calidad	Se elimina la fracción de la proteína del anticuerpo responsable de los efectos secundarios, así Bioclon se convierte en el creador a nivel mundial de faboterápicos de tercera generación, esto es, de antivenenos de alta seguridad y amplia eficacia que no reportan reacciones secundarias severas
4 ta. generación	2010- a la fecha	Venenos Recombinantes	Antivenenos de alta seguridad y amplia eficacia que no reportan reacciones secundarias.

Fuente: elaboración propia con base en entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011)

⁸⁰ Los conceptos de faboterapia y faboterapéuticos fueron propuestos por el doctor Alejandro Alagón Cano, investigador del Instituto de Biotecnología de la UNAM. El Instituto Bioclon, firmó un acuerdo con el doctor Alagón, a través del cual se inició la producción de venenos de tercera generación; además, se establecieron y validaron los métodos analíticos y de control de calidad que garantizan la seguridad de los faboterapéuticos.

Capacidades de vinculación con universidades, institutos y centros de investigación

Las empresas en su búsqueda por generar productos y procesos innovadores interactúan con otras organizaciones, a fin de desarrollar e intercambiar varias formas de información, conocimiento, y otros recursos relacionados.

Las actividades innovadoras de una empresa dependen, en parte, de la variedad y estructura de sus conexiones con las fuentes de información, de conocimiento, de tecnologías y de prácticas, así como de sus recursos humanos y financieros. Dichas conexiones constituyen fuentes de conocimiento y tecnología para la actividad innovadora de una empresa y pueden englobar desde fuentes pasivas de información, tales como proveedores de conocimiento y de tecnología incorporada o no incorporada, hasta sociedades cooperativas (OECD, 2005).

Por medio de esas relaciones, la empresa innovadora se conecta con otros actores del sistema de innovación: laboratorios gubernamentales, universidades, unidades administrativas, reguladores, competidores, proveedores y clientes (OECD, 2005).

La estrategia de Bioclon para adquirir tecnologías consiste en la cooperación con centros de investigación y el desarrollo de tecnologías en colaboración con terceros; principalmente universidades a través del desarrollo conjunto.

La transferencia de conocimiento depende tanto de su correcta transmisión como de su recepción, y esta depende de la capacidad de absorción del receptor, tanto a escala individual como organizacional (Grant, 1996).

Los vínculos tanto formales como informales establecidos por el Instituto Bioclon con la academia han contribuido a crear una importante masa crítica de conocimientos para resolver la complejidad de los procesos productivos y la necesidad de estar al día en los avances del conocimiento.

Lo anterior, gracias a que el Instituto ha desarrollado la capacidad de crear códigos, lenguajes y comportamientos específicos de relación que han permitido el intercambio entre la empresa y los investigadores.

El Presidente del IB y el director de investigación, han sido dos actores muy importantes en el desarrollo y acumulación de capacidades de vinculación y colaboración con la

academia–universidades y centros de investigación-. El primero por el apoyo y liderazgo para la realización de esta vinculación, que ha permitido gestionar con éxito esta cooperación. Y el segundo, por su origen académico, que lo ha mantenido siempre vinculado con la universidad. Además que ha jugado un papel de facilitador e interlocutor, articulando la relación empresa-universidad y centros de investigación.

También es importante mencionar que gran parte de los estudiantes que se forman en maestría y doctorado son contratados por la empresa, si así es su interés. La empresa por su parte, a través de la mejora de proceso logró la mejora del producto y el desarrollo de nuevos fármacos que han podido ser registrados en la *FDA*, y como resultado de esto han aumentado sus ventas y su participación en el mercado, contando con el 30% del mercado mundial de este tipo de productos.

Dicha vinculación también ha permitido a la empresa oportunidades de disminuir sus costos, aumentar su productividad y calidad, desarrollar nuevos procesos, crear nuevos productos y la posibilidad de conjuntar los esfuerzos de investigación y desarrollo para promover la competitividad, aumentando sus potencialidades de innovar y obtener beneficios.

La vinculación empresa-universidad del Instituto Bioclon - Instituto de Biotecnología presenta evidencia empírica que permite comprender el papel que ha jugado esta relación a través de los años. La vinculación ha permitido combinar conocimientos y la relación en los procesos de aprendizaje, la acumulación de capacidades y competencias tecnológicas para la empresa, y beneficios para ambos actores.

Así la vinculación empresa-universidad-academia-institutos de investigación ha constituido para Bioclon una relación relevante ya que ha contribuido a generar procesos de aprendizaje que han fortalecido la acumulación de capacidades tecnológicas.

En tal interacción, se han aportado dos tipos de recursos a la empresa: humanos y de conocimiento: el primero lo vemos en los investigadores que se han incorporado al Instituto Bioclon a través de los años y la transferencia de tecnología como adquiriente.

Por otra parte la colaboración con científicos destacados que ha establecido el Instituto Bioclon en distintos países para estudiar diferentes aspectos de los antivenenos, le ha permitido a la empresa tener un entorno multidisciplinario una vasta experiencia y conocimiento de los expertos alrededor del mundo. Dentro del grupo de colaboradores

del Instituto Bioclon se encuentran Jean Philippe Chippaux, epidemiólogo francés y colaborador de la Organización Mundial de la Salud (OMS), especialista en temas de salud pública de países en vías de desarrollo (entre ellos, el envenenamiento producido por animales ponzoñosos).

En Francia, también se ha trabajado con Luc de Haro, investigador que ha enfocado sus estudios en los efectos del envenenamiento producido por serpientes europeas en la región mediterránea y en el desarrollo de nuevos antivenenos para estas especies, además de estudiar el funcionamiento de los centros de control de veneno en esta región.

En los Estados Unidos, la colaboración con grupos de científicos líderes en el campo, como el de Leslie Boyer, Richard Dart y Sean Bush han contribuido en el desarrollo de nuevos antivenenos para especies de arañas, serpientes y alacranes, así como con su experiencia en la evaluación clínica de estas sustancias en su país.

En Argentina, la experiencia de Adolfo de Roodt en los aspectos biológicos e inmunopatológicos del veneno de distintas especies de serpientes, arañas y alacranes presentes en América del Sur, México y África, ha sido de gran relevancia para el desarrollo de varios de los productos del Instituto Bioclon.

En México, la colaboración con científicos del Instituto de Biotecnología de la UNAM ha sido crucial para la empresa. Los doctores Lourival Possani, Alejandro Alagón y Roberto Stock han aportado importantes descubrimientos para el desarrollo de los antivenenos que se han producido en esta empresa no sólo para especies de serpientes, alacranes y arañas presentes en nuestro país, sino para especies originarias de otras partes del mundo, como Europa, África y Medio Oriente. Además, han ayudado en la generación de estándares y métodos de análisis bioquímicos para el control de la producción de los antivenenos, así como en el desarrollo de pruebas diagnósticas y ensayos clínicos.

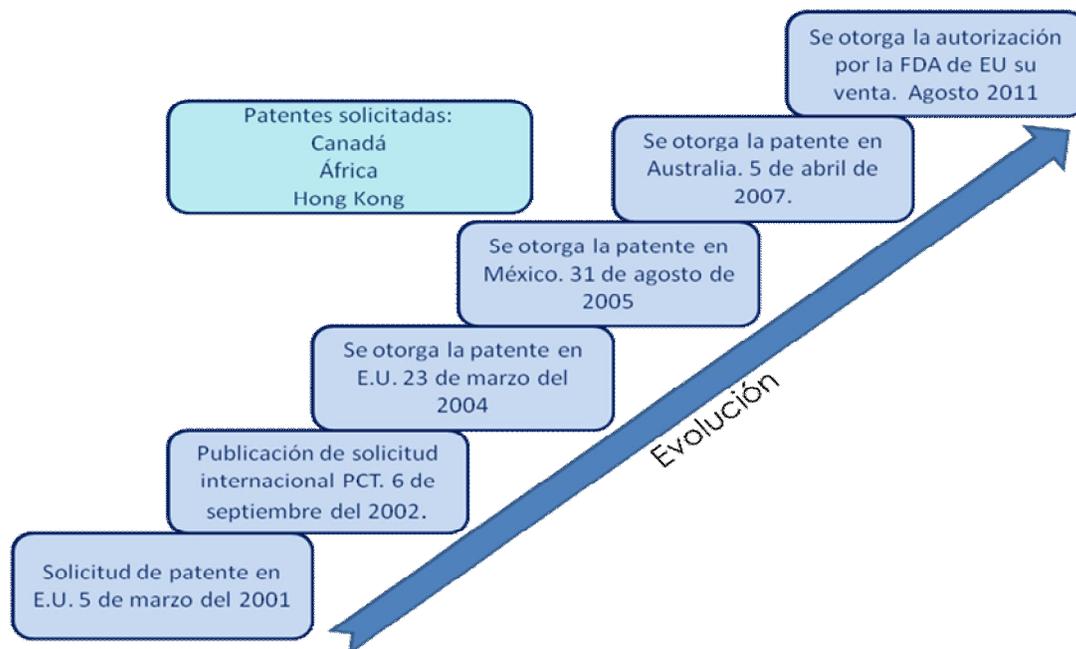
Las capacidades para la protección de la propiedad intelectual

El Instituto Bioclon tiene como parte de sus procedimientos la protección de la propiedad intelectual e industrial de todas las invenciones en las que se ha participado o en aquellas invenciones que surgirán de los nuevos proyectos. Se cuenta con un portafolio amplio y creciente tanto en patentes (4 otorgadas y 3 en trámite) como en marcas (52), por lo que se ha creado una nueva área de la empresa – la coordinación de protección

intelectual, dedicada específicamente a todos los aspectos relacionados con la propiedad intelectual que trabaja de manera cercana al área jurídica de la empresa.

El proceso para el desarrollo de esta capacidad no ha sido fácil, y se ha dado a través de más de diez años (ver figura 6.2.), en donde de acuerdo a la evidencia existe una gran cantidad de conocimiento tácito que es necesario codificar.

Figura 6.2. Evolución en el otorgamiento de patentes en el Instituto Bioclon 2001- 2011



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas en Instituto Bioclon (2010, 2011).

6.3. Indicadores de las dimensiones de capacidades y competencias organizacionales

Resumiendo las capacidades organizacionales que ha desarrollado el Instituto Bioclon para generar innovación son: estrategia con enfoque tecnológico, liderazgo y cultura de enfoque tecnológico, estrategia de mercado con enfoque en nichos específicos, investigación y desarrollo de nuevos productos, relación y vinculación con universidades, institutos y centros de investigación (academia – industria), dominio de la transferencia de tecnología como adquiriente, desarrollo de una plataforma tecnológica, escalamiento para la producción de productos, protección Intelectual, obtención de financiamiento interno y externo para I+D, comercialización de productos, cultura organizacional familiar y de lealtad del personal.

Estas se han generado y evolucionado a través del tiempo, así mismo se han interrelacionado, amalgamado e integrado para innovar.

Cabe destacar que el desarrollo de las capacidades y competencias tecnológicas en el Instituto Bioclon está estrechamente vinculado con la intensidad y calidad de las redes generadas entre empresa y las universidades y los centros de investigación a nivel nacional e internacional.

A modo de resumen se puede considerar que las capacidades organizacionales que el Instituto Bioclon ha logrado evolucionar a competencias organizacionales y que le han permitido entrar en el mercado internacional, y desarrollar una ventaja competitiva son:

- La capacidad de desarrollar nuevos productos diferenciados, de calidad y enfocados a nichos de mercados.
- El desarrollo de procesos para producir productos en menor tiempo que en la industria a la que pertenece.
- La vinculación empresa-academia y la formación de redes colaborativas.
- Comercialización y mercadotecnia a través de líderes de opinión y grupo de doctores con base en capacitación.

Es importante mencionar que en el momento de realizar la investigación la medición de algunos indicadores de las capacidades, fueron difíciles de cuantificar, debido a que se refieren a un conjunto de funciones y actividades que se encuentran inmersos en un sistema complejo como es la organización, ya que forman parte de su cultura, de sus procesos, de sus recursos, son dinámicos e intangibles, por lo que se optó por asociarlos a la evidencia encontrada (ver tabla 6.6.).

Al momento de realizar la evaluación de los indicadores, se puede apreciar que el Instituto Bioclon, de acuerdo con la escala de valoración adoptada se encuentra entre los rangos de evidencia media y evidencia completa. Lo anterior refleja que la mayoría de las actividades a las que se refieren los indicadores las llevan a la práctica, pero requieren codificarse.

Así por ejemplo, se detectó evidencia de que la empresa realiza en la práctica un proceso de planeación estratégica, y establece estrategias, objetivos y planes de acción,

sin embargo estos procesos no están codificados totalmente, lo cual repercute en la dimensión de capacidades estratégicas.

Por otro lado, dentro de esta misma dimensión, existe evidencia completa para rentabilidad, mercados, ventas, participación de mercado y productos. Para el caso de las capacidades tecnológicas, en 6 de 10 indicadores, se encontró evidencia completa, lo cual significa que una parte significativa de las actividades involucradas o consideradas dentro de esta dimensión, se realizan en la práctica y se codifican adecuadamente.

Las dimensiones de capacidades de administración, así como las referentes a capacidades financieras y de comercialización y mercadotecnia (dimensiones 4, 5 y 6), fueron calificadas como completas en todos los indicadores. El caso contrario lo constituyen las capacidades de recursos humanos (dimensión 5), lo que indica que se realizan las actividades en la práctica, pero no se codifican completamente.

Cabe aclarar que aunque algunos indicadores los realiza el grupo al que pertenece Bioclon, se consideraron como llevados a cabo por el instituto; sin embargo si éste quisiera acelerar su institucionalización -que ya ha comenzado- o independizarse, tendría que comenzar a hacerlos el mismo (ver tabla 6.6.).

Tabla 6.6. Evaluación de las dimensiones del análisis de capacidades organizacionales sobre evidencia

Dimensiones	Indicadores	Escala de valoración de Evidencia			
		0	1	2	3
		Sin Evidencia No se presenta ninguna evidencia	Evidencia Mínima Se encuentra documentada – codificada pero no se realiza en la práctica	Evidencia Media Se realiza en la práctica pero no está codificada o no está codificada completamente	Evidencia Completa Evidencia Alineada, se realiza en la práctica y se encuentra codificada
1. Capacidades Estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> Planeación Estratégica Estrategias Objetivos y Planes de Acción Rentabilidad Mercados y número de mercados Cifra de Ventas Participación de Mercado Productos 				
2. Capacidades Tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Tecnológica Proyectos e Inversión en I + D Desarrollo de nuevos Procesos Sistemas de información integrado (Tics) Cultura de la Innovación Desarrollo de nuevos producto Gestión del conocimiento y de la tecnología Patentes /Marcas Transferencia de Tecnología Inventario Tecnológico 				
3. Capacidades de Operación	<ul style="list-style-type: none"> Procesos Servicio y atención a clientes Infraestructura – instalaciones y Tic's Sistemas de control de calidad 				
4. Capacidades de Administración – (Gestión)	<ul style="list-style-type: none"> Misión- Visión – Valores – filosofía Estructura organizacional Procesos, rutinas, métodos, políticas, procedimientos, manuales Sistemas de control de calidad Cultura organizacional: Comunicación, Liderazgo Trabajo en equipo 				
5. Capacidades de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> No. de empleados y escolaridad Planes de capacitación y desarrollo Competencias y capacidades del personal actuales y futuras Estructura Información sobre objetivos y recursos del puesto de trabajo Plan de Incentivos 				
6. Capacidades Financieras	<ul style="list-style-type: none"> Flujo de Efectivo Rentabilidad Capital y Activos Maximizar el valor de la empresa Cifra de Ventas Margen de Operación Inversiones Inversión en I+D 				
7. Capacidades de Comercialización y Mercadotecnia (Conocimiento de Mercado)	<ul style="list-style-type: none"> Generación de nuevos conceptos de venta Generación de nuevos conceptos de mercadotecnia (promoción) Conocimiento y segmentación de Mercado Conocimiento y segmentación de Clientes Estructura del Sector Posición competitiva y conocimiento de competencia Benchmarking Captación de nuevos clientes Apertura de nuevos mercados Reputación, prestigio, imagen de marca, lealtad de los clientes 				

Dimensiones	Indicadores	Escala de valoración de Evidencia			
		0	1	2	3
		Sin Evidencia No se presenta ninguna evidencia	Evidencia Mínima Se encuentra documentada – codificada pero no se realiza en la práctica	Evidencia Media Se realiza en la práctica pero no está codificada o no esta codificada completamente	Evidencia Completa Evidencia Alineada, se realiza en la práctica y se encuentra codificada
8. Capacidades para Relaciones, Vínculos, Alianzas, Cooperación y Coopetencia	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculaciones de tipo oficial y legal • Acuerdos de intercambio y/o colaboración con: Universidades, Centros de Investigación, Institutos • Alianzas y/o fusiones estratégicas • Consultores • Otros – proveedores especializados 				
Innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo y número de innovaciones –productos y/o servicios comercializados en el mercado o bien innovaciones que han apoyado o facilitado la comercialización de esos productos y /o servicios. 				

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 7. La Innovación en la empresa caso de Estudio

Introducción

El éxito innovador depende, de la generación de nuevo conocimiento, así como de su difusión y traducción, y que cuya finalidad sea el ser usado en la producción de bienes y /o servicios comercializables.

La innovación tiene que ver con la generación y administración del conocimiento y por ende con el aprendizaje. Las capacidades de innovación son construidas a lo largo del tiempo, y no son fácilmente observables por lo que su análisis requiere su reconstrucción a través del tiempo.

La innovación de una empresa depende de un conjunto de factores relevantes como: la acumulación de experiencia, información y conocimientos técnicos incorporados en las rutinas de trabajo, los procesos de aprendizaje que tienen lugar dentro de una empresa, las habilidades de los agentes que integran la empresa para acceder a diversas fuentes de información tecnológica y su traducción en mejoras de producto y proceso, así como de la regularidad e intensidad de los vínculos con diversos actores que promueven la cooperación directa y el intercambio de información y conocimiento codificado y tácito (OCDE, 2005).

Dado lo anterior, se puede decir que las posibilidades de la innovación, están presente en toda la empresa, en todas sus áreas y funciones –en el interior-. Es cuestión de aprender a organizar la creación y difusión de conocimiento en el interior de la empresa a través de los procesos y relaciones sociales -en el exterior-.

Una vez abordadas las diversas capacidades y competencias que ha desarrollado y acumulado la empresa caso de estudio, el presente capítulo se enfocará en analizar cómo han repercutido esas capacidades y competencias organizacionales en la generación de innovación.

7.1. Innovación en el instituto Bioclon

Los principales factores que ha desarrollado el Instituto Bioclon para generar innovación son:

- Enfoque en gestión de la innovación donde destaca:
 - Su planeación estratégica corporativa
 - Su planeación tecnológica
 - Su cultura organizacional
 - Su vinculación con la academia
 - Investigación y desarrollo de nuevos productos
- Gestión tecnológica, donde resalta:
 - El manejo de la protección intelectual
 - Manejo de inteligencia competitiva y tecnológica
 - Proyectos tecnológicos en colaboración a nivel nacional e internacional.
 - La adquisición, transferencia y asimilación de tecnología.
 - El escalamiento para la producción
 - El desarrollo de una plataforma tecnológica.
 - El desarrollo de un modelo de transferencia de tecnología (como adquiriente).
 - La obtención de financiamiento interno y externo para I+D.
- Estrategia de mercado diferenciada donde destaca:
 - Comercialización de productos con enfoque en nichos específicos de mercado.

- Comercialización a través de capacitación impartida por médicos y enfocada en la enseñanza del tratamiento por picadura de animales ponzoñosos y del uso y beneficios del producto.
- Apertura de la organización a nuevas ideas, tecnología y habilidades a través de las fronteras institucionales mediante el establecimiento de múltiples mecanismos de vinculación y colaboración, donde destacan:
 - Redes de colaboración tecnológica enfocada en médicos, investigadores y recolectores de venenos.
- Liderazgo de sus directivos.
- Cultura organizacional familiar y de lealtad del personal.

Los factores identificados se han generado, y han evolucionado a través del tiempo; se han interrelacionado e integrado para dar origen a la acumulación de capacidades y competencias, lo cual finalmente se refleja en los resultados de innovación de la empresa (ver tabla 7.1).

Por otra parte, cabe mencionar que la integración en la práctica de los factores críticos de éxito identificados en el capítulo 4 (sección 4.4.)⁸¹, han resultado importantes para la obtención de resultados. Estos factores se identifican en la tabla 7.2. (columna 1). En esta se analiza cómo han operado los factores críticos, identificándolos a partir de los hallazgos encontrados en el caso específico del Instituto Bioclon - empresa caso de estudio-.

81 Se refiere a los factores de éxito en empresas innovadoras de la industria farmacéutica en México. Estos factores son: acciones estratégicas de negocio, identificación de oportunidades y desarrollo de nuevos mercados, innovación tecnológica, cumplimiento integral de regulaciones y gestión de proyectos tecnológicos (Solleiro *et al*, 2010).

Tabla 7.1. Capacidades y competencias organizacionales en el Instituto Bioclon

Capacidades Organizacionales	Dimensión Capacidades Organizacionales conectadas y amalgamadas	Competencia
Estrategia con enfoque tecnológico	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Recursos Humanos Relación vinculación academia – industria Gestión del Conocimiento	
Liderazgo y cultura de enfoque tecnológico	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento	
Estrategia de mercado con enfoque en nichos específicos	Capacidades Estratégicas, Capacidades de Comercialización y Mercadotecnia (Conocimiento de Mercado) Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento	
Investigación y Desarrollo de nuevos productos	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Relación vinculación academia – industria Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento	
Relación vinculación academia – industria	Capacidades Estratégicas Capacidades para Relaciones, Capacidades Vínculos, Alianzas Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento	
Transferencia de Tecnología como adquirente	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Operación Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento Capacidades Financieras	
Plataforma Tecnológica	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Recursos Humanos Capacidades de Operación Gestión del Conocimiento Capacidades Financieras	
Escalamiento para la producción de productos	Capacidades Estratégicas Capacidades de Operación Capacidades de Recursos Humanos Capacidades para Relaciones, Vínculos, Alianzas y Colaboración Gestión del Conocimiento	
Protección Intelectual	Capacidades Estratégicas, Capacidades Tecnológicas. Inteligencia competitiva Factores Internos y Factores Externos Gestión del Conocimiento	
Inteligencia Competitiva. Vigilancia tecnológica	Capacidades Estratégicas, Capacidades Tecnológicas. Inteligencia competitiva Factores Internos y Factores Externos Gestión del Conocimiento	
Obtención de financiamiento interno y externo para I+D	Capacidades Estratégicas, Capacidades Tecnológicas. Capacidades Financieras Capacidades para Relaciones y Vínculos, Alianzas y Colaboración	
Comercialización de productos	Capacidades Estratégicas Capacidades de Recursos Humanos Capacidades Tecnológicas Capacidades para Relaciones, Vínculos, Alianzas y Colaboración Gestión del Conocimiento	
Cultura organizacional familiar y de lealtad del personal	Capacidades Estratégicas, Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento	

Fuente: elaboración propia

Tabla 7.2. Comparativo de factores y acciones estratégicas en empresas biofarmacéuticas innovadoras en México y el Instituto Bioclon

Factor de Éxito	Acciones estratégicas	Instituto Bioclon
I. Acciones estratégicas de Negocio	<ul style="list-style-type: none"> Compromiso de alta dirección en la planeación de procesos tecnológicos. Sistema estructurado para la identificación de oportunidades de mercado. La inteligencia competitiva tecnológica y la evaluación comparativa. Participación de las áreas operativas en la toma de decisiones en relación con el desarrollo de productos. 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia con enfoque en innovación. Cuenta con un sistema de inteligencia competitiva y tecnológica El área operativa forma parte del Comité de desarrollo de nuevos productos.
II. Identificación de oportunidades y desarrollo de nuevos mercados	<ul style="list-style-type: none"> Formación de redes en regiones atractivas. Comunicación permanente con la comunidad médica. Vigilancia e inteligencia competitiva en los mercados. Realización de estudios epidemiológicos para identificar las necesidades en todo el mundo. Alianzas estratégicas 	<ul style="list-style-type: none"> Incursión en mercados a nivel nacional e internacional Redes a nivel internacional con expertos, investigadores, comunidad médica y clientes. Realización de estudios clínicos en diversas partes del mundo. Cuenta con más de 50 convenios a nivel nacional e internacional.
III. Innovación tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo y formación de capacidades. Inversión en investigación y desarrollo. Colaboración tecnológica con centros de I+D en todo el mundo. Combinación de recursos internos y externos en Presupuesto. Innovación de producto y procesos Uso integral de la propiedad intelectual (protección, concesión de licencias y el uso de dominio público de la información). 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo y formación de capacidades de producción Inversión en I+D entre el 15 y 25% de su cifra de venta anual. El Instituto trabaja con laboratorios e Instituciones a nivel nacional e internacional, donde destacan: Francia (<i>Institute de la Recherche pour le Developement</i>) y Estados Unidos (Arizona University, Arizona <i>Poison and Drug Information Center</i>, Denver, CO). Utilización de recursos propios así como de apoyos gubernamentales, como son los estímulos fiscales y los apoyos a la innovación tecnológica Innovación en producto: fobotéricos de 1ra a 4ta. Se cuenta con un portafolio amplio y creciente tanto en patentes como en marcas, y se cuenta con un área de la empresa, dedicada específicamente a todos los aspectos relacionados con la propiedad intelectual.
IV. Cumplimiento integral de regulaciones	Definición de objetivos tecnológicos en cuanto a las especificaciones derivadas de las normas. Desarrollo de un sistema de buenas prácticas de fabricación. Interior del departamento para los ensayos clínicos Colaboración en diferentes regiones Garantía de calidad	<ul style="list-style-type: none"> El IB cuenta con Certificación Internacional y nacional de Buenas Prácticas de Manufactura.
V. Gestión de proyectos Tecnológicos	Alineación de los proyectos con las líneas prioritarias de desarrollo. Proyecto participativo en los proceso de gestión. Seguimiento y control a través de herramientas de software. La combinación de fuentes de financiación: recursos propios y fondos públicos para la innovación	<ul style="list-style-type: none"> Cuenta con tecnologías de información y comunicación y herramientas de software para seguimiento y control de sus proyectos. El IB combina recursos financieros propios con apoyos de fondos gubernamentales
VI. Capacidades de Comercialización	Desarrollo de estrategia de marketing, incluyendo alianzas con distribuidores. Alianzas con proveedores. El contacto con los médicos y pacientes	<ul style="list-style-type: none"> El IB cuenta con una estrategia de marketing que consiste en promocionar sus productos a través de la capacitación. Se comercializa mediante médicos que capacitan en el tratamiento de picaduras. El Instituto Bioclon cuenta con el respaldo de sus proveedores para mantener sus estándares de calidad, estableciendo relaciones duraderas y buscando nuevas oportunidades de cooperación. El IB cuenta con la Red Nacional de Centros para el Control y Tratamiento de Envenenamientos por Animales Ponzñosos, REDTOX (www.redtox.org), con el fin de asesorar a la comunidad médica

Fuente: elaboración propia con base en entrevista Instituto Bioclon (2010, 2011).

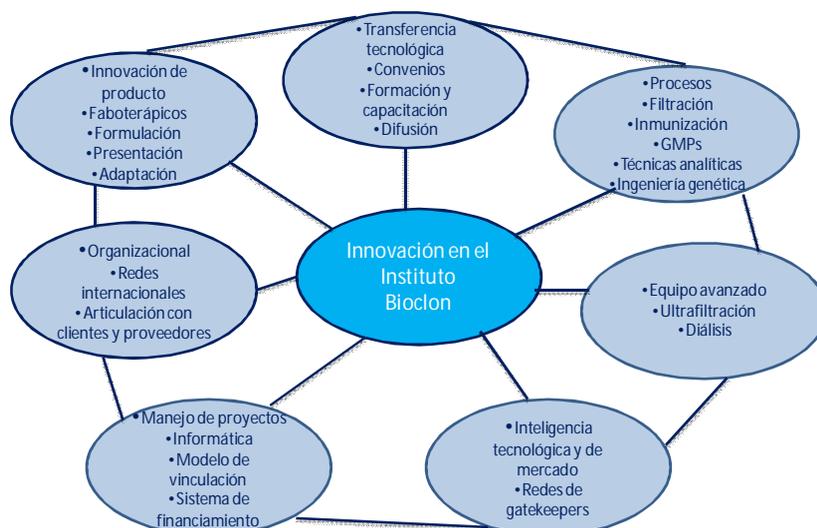
El Instituto Bioclon es una organización en la que se ha comprendido el papel que juega la innovación, la cual se ha adoptado como base para lograr la competitividad. Esto se muestra en el hecho de que su principal fortaleza ha sido el desarrollo de una plataforma tecnológica de producto, proceso y operación muy sólidos. Esta plataforma le ha permitido a la empresa imprimir una dinámica de constante búsqueda de mejoras y nuevos desarrollos en el campo de los antivenenos, cuyos principales resultados se ven reflejados en la evolución los antivenenos producidos, logrando colocarse como creador a nivel mundial de los faboterápicos de tercera generación.

La estrategia con enfoque tecnológico por parte de la organización y la visión y liderazgo de sus directivos los llevo a establecer y a alimentar la vinculación empresa–academia, la cual le ha permitido al Instituto Bioclon *la transferencia de tecnología como adquirente*, que se ha traducido en el desarrollo de nuevos productos y la incursión en nuevos mercados.

El rasgo más importante para ejecutar el plan de innovación de la firma en lo que se refiere a la adquisición de tecnología, es el fortalecimiento de las capacidades de desarrollo interno. Esto le ha permitido obtener mayor eficiencia y menor tiempo en la forma de llegar al mercado, adelantándose a los competidores.

Para llevar a cabo los proyectos de innovación el IB conecta, relaciona y amalgama su estrategia con sus diversos procesos (ver figura 7.1).

Figura 7.1. Innovación en el Instituto Bioclon



Fuente: Paniagua (2009), Instituto Bioclon (2010).

Las cualidades que el Instituto Bioclon identifica y promueve como *ser innovador* son⁸²:

- I. Contar con una estrategia de desarrollo definida.
- II. Tener visión para identificar (anticipar) los requerimientos de sector (tendencias del mercado).
- III. Desarrollar capacidades para obtener, procesar y asimilar información tecnológica y económica.
- IV. Liderazgo para lograr la cooperación interna (en toda su estructura funcional) y externa (con los centros de investigación, de educación superior, de asesoría y consultoría, clientes y proveedores).
- V. Constante interés por la superación profesional con el desarrollando de personal altamente especializado.
- VI. Privilegiar la generación, transferencia y explotación de conocimientos.

La innovación es resultado de la articulación de todos éstos elementos. En el siguiente apartado se detalla cada una de las innovaciones que ha generado el Instituto Bioclon y la evolución que éstas han tenido a través del tiempo.

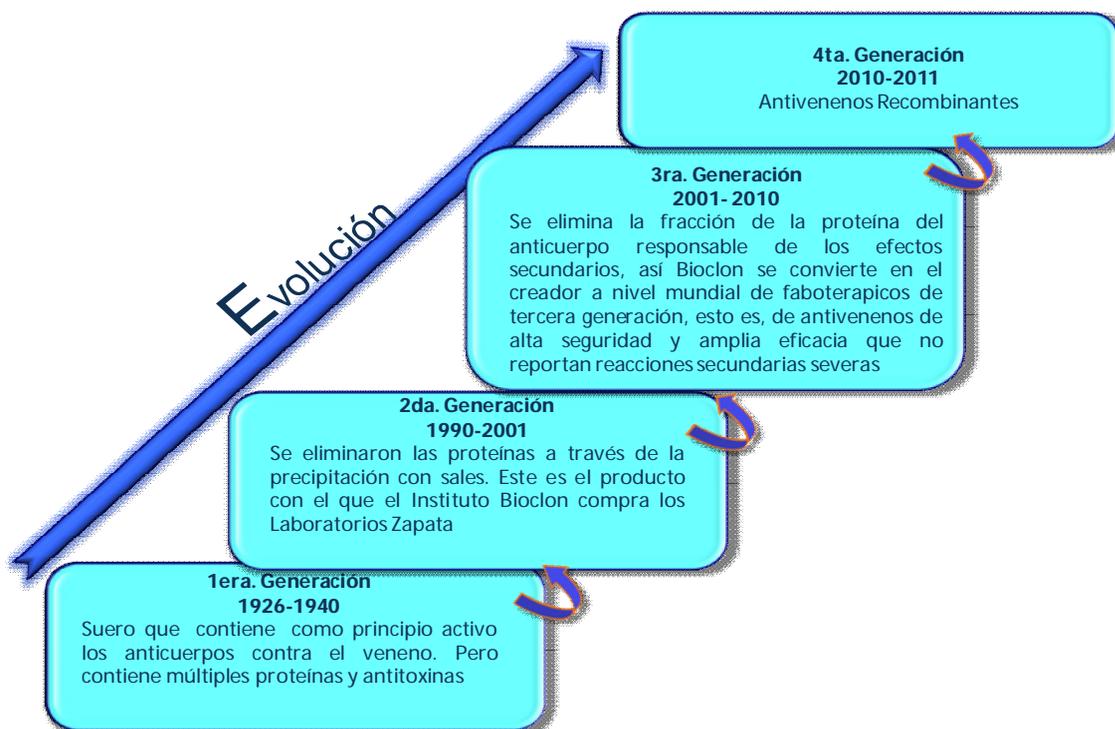
7.1.1. Innovación en producto

La acumulación de capacidades y competencias organizacionales dentro del IB para llevar a cabo innovaciones de productos han sido muy significativas. Lo anterior se deriva fundamentalmente de su estrategia de vinculación con la academia.

A través de la colaboración con el Instituto de Biotecnología (IBt) de la UNAM, el IB ha logrado el desarrollo de nuevos productos, llevando así los antivenenos de 1ra. generación a antivenenos de 3ra. generación –ingeniería de proteínas-, y actualmente se encuentra en la 4ta. generación, antivenenos recombinantes –ingeniería genética- y especificidad regional (ver figura 7.2.).

82 Entrevista realizada con el Q.F.B. Antonio Santiago, Gerente de Desarrollo Farmacéutico (Instituto Bioclon, 2010).

Figura 7.2. Evolución de antivenenos en el Instituto Bioclon



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011).

Como resultado de la acumulación de conocimientos a través de los años, el IB ha desarrollado capacidades organizacionales que se han convertido en competencias organizacionales para ofrecer soluciones a cualquier problema de envenenamiento por animales ponzoñosos, incorporar mejoras y sobre todo reducir el tiempo de desarrollo de productos.

En este tipo de industria el tiempo de desarrollo de nuevos productos toma de ocho a doce años, pero Bioclon ha tenido resultados en menor tiempo, medido este desde que se inicia un proyecto de investigación, teniendo resultados en un período de entre tres a ocho años.

Lo anterior le ha permitido al Instituto Bioclon el escalamiento en producción en su planta, el registro de patentes y marcas y la incursión en el mercado internacional.

Actualmente el Instituto Bioclon está explorando nuevas oportunidades de negocio, en virtud de que la plataforma tecnológica que ha desarrollado *-know how* de los faboterápicos-, le ha permitido adentrarse en otras investigaciones y desarrollos, que le puede generar productos terapéuticos diferenciados para tratar diferentes padecimientos

y enfermedades, un ejemplo de éstos productos son unas gotas oftálmicas para procesos inflamatorios oculares (queratitis, uveítis, rechazo agudo de trasplante de cornea), que pueden causar pérdida de la visión.

Con la incursión en mercados internacionales, la innovación del Instituto Bioclon en los antivenenos está transformando la forma de tratar un problema de salud derivado de la picadura o mordedura de animal ponzoñoso, en diferentes regiones del mundo.

7.1.2. Innovación en procesos de producción

Derivado de la capacidad desarrollada por el Instituto Bioclon para la transferencia externa de tecnología⁸³, a través del tiempo -14 años- ha logrado desarrollar su capacidad de escalamiento –proceso de producción- en su planta. Esta se encuentra actualmente al 100 % de su capacidad de producción, con 500,000 frascos anuales; razón por la cual inició la construcción de una nueva planta en el Parque Toluca 2000, la cual fue inaugurada a finales de 2011.

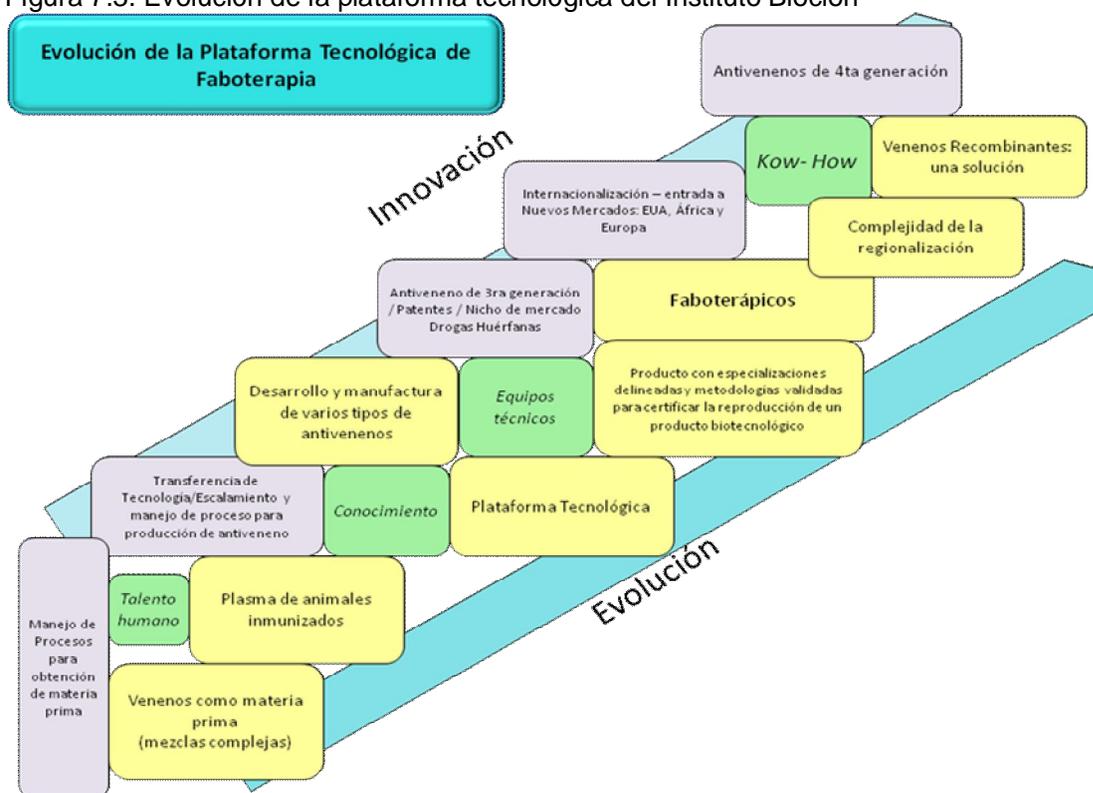
Con las innovaciones realizadas a los procesos de producción se han logrado además los siguientes resultados:

- Los costos de producción se han logrado reducir hasta un 70 por ciento.
- La cantidad de venenos que se utiliza en la elaboración de faboterápicos, es mucho menor que la usada por instituciones similares en Francia.
- La metodología de Bioclon para el desarrollo de los mercados ha tenido gran éxito a nivel nacional, Centro y Sudamérica, por lo que se ha estandarizado su uso para otros mercados como África y Estados Unidos de América.
- Los productos de nueva generación de Bioclon han sido el elemento para modificar la forma en que son tratados los pacientes por picadura de animales ponzoñosos; esta nueva forma de atención ha disminuido el número de pacientes cuya vida está en riesgo por tratamientos poco eficientes y costosos.

83 El Instituto Bioclon con instituciones externas desarrolla en colaboración tecnología que se traduce en nuevos productos para después escalar en sus instalaciones.

De esta manera la plataforma tecnológica⁸⁴ del Instituto Bioclon, que posee buenas prácticas de manufactura, se erige como la principal competencia que ha desarrollado y acumulado, para generar productos para nichos de mercado completamente nuevos, en virtud del dominio que posee del proceso de producción, que no lo tiene nadie más en el mercado y el cual está avalado a través de sus patentes (ver anexo , de la designación de *droga huérfana* (inexistencia de alguna droga o medicamento para tratar un padecimiento específico) y autorización para venderse en Estados Unidos por de la *Food and Drug Administration* (FDA) y por su incursión en los mercados internacionales (ver figura 7.3).

Figura 7.3. Evolución de la plataforma tecnológica del Instituto Bioclon



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas Instituto Bioclon (2010-2011), Paniagua, Jorge (2010) Grupo Silanes e Instituto Bioclon, Conferencia: Gestión de la Tecnología en la Industria Farmacéutica, Toluca, Edo Méx.

A través de la investigación se pudo observar que las innovaciones no se limitan al ámbito tecnológico, como pueden ser el desarrollo de nuevos productos y procesos, sino que involucra otras áreas de la empresa. Lo anterior se hace evidente en áreas como la

84 Cabe mencionar que el Instituto Bioclon tiene validadas sus instalaciones con la Certificación Internacional de Buenas Prácticas de Manufactura que fue otorgada por parte del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, (INVIMA) del Ministerio de la Protección Social de Colombia, y por la COFEPRIS en México.

de comercialización de productos, en la vinculación exitosa con la academia y en las redes de colaboración que fue desarrollando.

7.1.3. Innovación en mercadotecnia y comercialización

Una innovación que ha introducido en el mercado el Instituto Bioclon es la forma de vender sus productos en comparación con otras empresas del sector farmacéutico, que generalmente lo hacen a través de representantes médicos. El instituto lo hace a través de capacitación a líderes de opinión como son los médicos.

Derivado de la problemática detectada por la empresa, de que en las escuelas de medicina no se enseña a tratar los accidentes causados por animales ponzoñosos (picadura de alacrán, mordida de serpiente y de otros animales), -crea la *Fuerza Especializada de Ventas Silanes-Bioclon*.

A través de eventos de capacitación en hospitales públicos y privados y en los centros de salud, este grupo especializado da a conocer el uso del producto, generando confianza en los médicos de que sus antivenenos no provocan efectos secundarios. A la fecha más de 20,000 personas han sido capacitadas. Utiliza una fuerza de ventas constituida por médicos que poseen un perfil especial para ser reclutados.

Dicho perfil consiste en tener estudios de medicina –médico cirujano titulado-, tener experiencia y gusto por las ventas en el ramo médico y dejar de ejercer como médico para incorporarse a la fuerza de ventas.

La capacitación impartida por IB consiste en la enseñanza de:

- La sintomatología del envenenamiento por picadura de animal ponzoñoso.
- La utilización del suero para contrarrestar los efectos
- La utilización de un medicamento de calidad que no provoca efectos secundarios.

7.1.4. Apoyo a la innovación a través de herramientas

El instituto Bioclon ha desarrollado algunas herramientas que han brindado apoyo a la innovación, y son:

- Innovación y la vinculación academia-empresa
- Innovación a través de la creación de redes
- Innovación mediante la inteligencia competitiva

Innovación y la vinculación academia-empresa

El Instituto Bioclon ha logrado desarrollar una capacidad de vinculación muy buena con la academia -universidad-Industria- (Bioclon - UNAM- Instituto de Biotecnología), lo anterior a lo largo de catorce años. La relación es muy sólida, pero también se tuvieron que desarrollar ciertos factores como el liderazgo y enfoque hacia la innovación por parte de los directivos de Bioclon y la comunicación con los investigadores de la empresa y de la academia. También jugó un papel importante lograr un lenguaje común y el trabajo en equipo entre ambas organizaciones, para llevar a buen término el desarrollo de proyectos y la transferencia de tecnología.

En esta relación ambas partes tienen un beneficio: la empresa ha logrado convertirse en un líder tecnológico a nivel internacional; la UNAM ha obtenido ingresos, prestigio, reconocimientos a nivel internacional y nuevos retos. Hay investigadores colaborando en el Instituto de Biotecnología que forman parte de la plantilla del Instituto Bioclon. Los investigadores Possani y Alagón son consultores tecnológicos permanentes de la empresa. En suma se ha obtenido una vinculación empresa- universidad exitosa, con una relación de ganar- ganar (ver tabla 7.3.)

Tabla 7.3. Principales resultados del proceso de vinculación y colaboración

Tipo de Colaboración	Actores Involucrados	Resultados en la empresa
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación, asistencia técnica y educación continua • Transferencia de Tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidades y Centros de Investigación Nacionales • Centros de Investigación Internacionales 	Mejora y desarrollo de producto
		Mejora de proceso
		Registros en la FDA
		Aumento en las ventas
		Aumento en la participación de mercado
		Patentes y Marcas
		Ampliación de la infraestructura

Fuente: elaboración propia con base en entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011).

Innovación a través de la creación de redes

El Instituto Bioclon ha creado dos redes muy importantes:

- I. Red Nacional de Centros para el Control y Tratamiento de envenenamientos por animales ponzoñosos, REDTOX (www.redtox.org). Dirigida a la comunidad médica, esta red tiene como finalidad asesorar a dicha comunidad sobre los tratamientos que se deben de utilizar para dar atención oportuna y adecuada a los pacientes mordidos o picados por un animal ponzoñoso.
- II. Venenomia (www.venenonemia.org), Esta red está dirigida a recolectores de venenos. Se integra por la comunidad de investigadores, biólogos y médicos, y su objetivo es aportar en forma constante conocimientos y experiencias sobre las distintas especies de animales ponzoñosos que habitan el planeta.

La creación de estas redes ha permitido al Instituto Bioclon interactuar y estar en contacto con diversos actores que son importantes y se relacionan con su negocio, ya sea como proveedores, clientes, usuarios del producto, líderes de opinión, expertos en el tema, entre otros; generando una colaboración a gran escala que permea información, experiencias y conocimientos. Lo anterior le permite al instituto monitorear el mercado, estar actualizado sobre las picaduras de animales ponzoñosos en diversas partes del mundo y brindar mecanismos de solución.

Innovación con apoyo de la inteligencia competitiva

La estrategia de innovación siempre toma en cuenta el ambiente externo que es complejo y está en permanente cambio, con una considerable incertidumbre acerca del desarrollo futuro de la tecnología, las amenazas competitivas y las demandas de mercado.

La inteligencia competitiva, es uno de los factores que le ha permitido al Instituto Bioclon acceder a información relevante para incursionar a otros mercados y desarrollar productos.

La forma en cómo Bioclon establece la inteligencia competitiva, gira en torno a conocer el desarrollo del mercado a nivel nacional e internacional de los productos faboterápicos y algunos otros nichos en los que desea incursionar. Lo anterior se desarrolla a partir de:

- Monitoreo tecnológico,
- Estudios de benchmarking,
- Estudios estratégicos de mercado y
- Estudios estratégicos de competitividad.

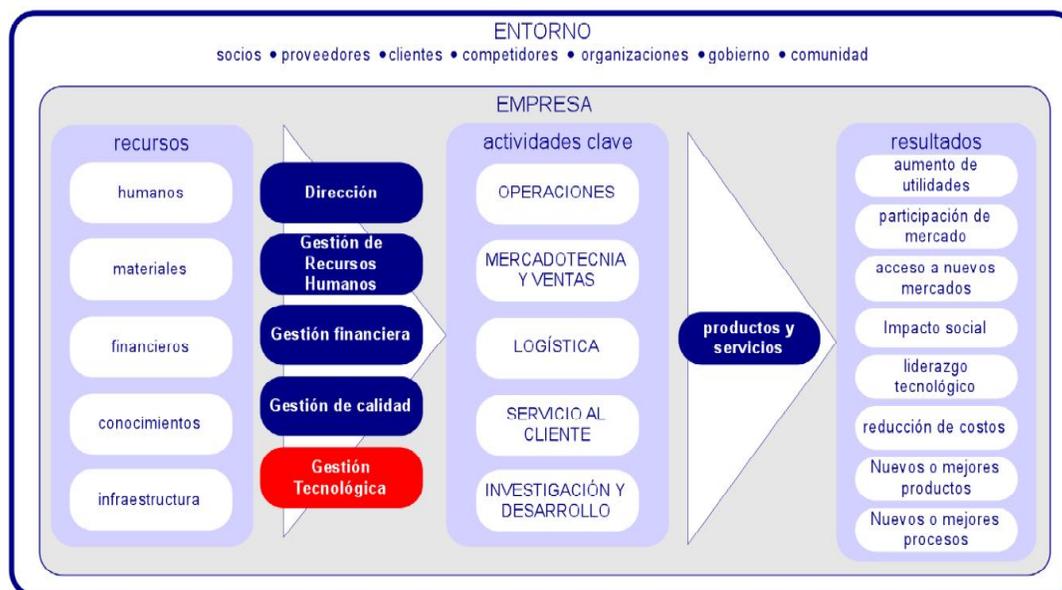
En el caso del monitoreo tecnológico y estudios estratégicos de mercado, el Instituto Bioclon se apoya en un consultor experto en la materia, CamBioTec, quien se encarga de las búsquedas y la realización del análisis. Además el Instituto Bioclon mantiene suscripciones a revistas como *Toxicon*, *Journal Clinical Toxicology*, *American Journal Tropical Medicine* y *Critical Care*, lo cual permite recabar artículos científicos, que son utilizados por el equipo de investigación. También mantiene vigilancia a través de visitas a ferias, exposiciones, seminarios y conferencias entre otros.

7.2. Modelo de transferencia de tecnología del Instituto Bioclon como parte de su estrategia de innovación

El Instituto Bioclon contempla la innovación y la tecnología como partes medulares de su estrategia por lo que las ha desarrollado, procurando seguir el mismo ritmo, formando parte de su plan estratégico de tecnología y manteniéndolas alineadas con la filosofía, la misión-visión y valores de la empresa.

Dado lo anterior, la gestión de la tecnología y la innovación se ha convertido en un aspecto fundamental de la gestión empresarial del Instituto Bioclon, contando con el apoyo de la inteligencia competitiva, lo cual le ha permitido conocer el mercado, las tendencias tecnológicas y la capacidad de los competidores; para así adquirir de la forma más favorable las tecnología que contrata en el exterior, así como decidir y definir los planes para desarrollar internamente otras tecnología (ver figura 7.4.).

Figura 7.4. Gestión tecnológica al interior del Instituto Bioclon



Fuente: Premio Nacional de Tecnología (2005), Instituto Bioclon (2007) y entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011).

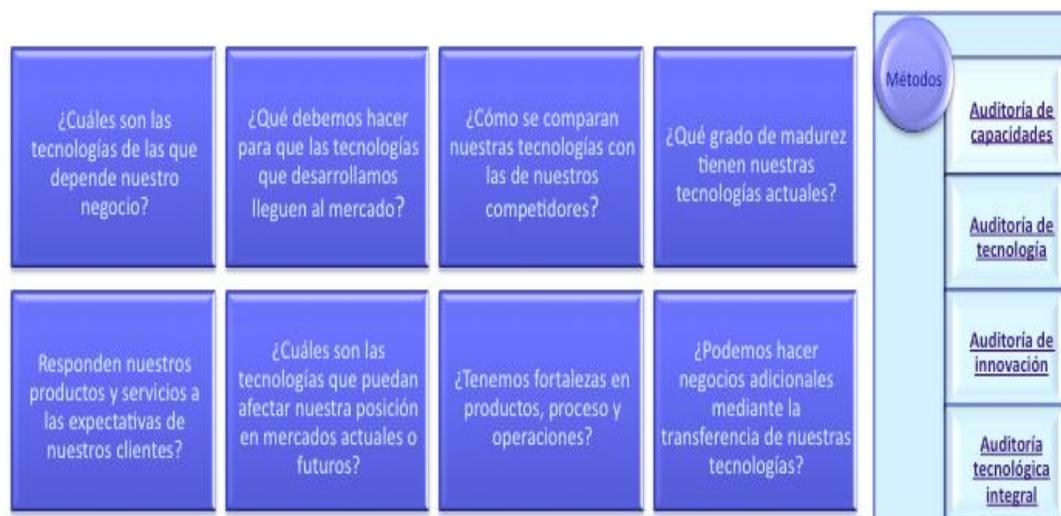
Cabe aclarar que antes de que el IB decida hacer una transferencia de tecnología, realiza un análisis de sus capacidades tecnológicas, con la finalidad de conocer el estado que guarda su tecnología utilizada y el potencial en el cual puede apoyarse para la implementación de nuevos proyectos de desarrollo tecnológico e innovación.

Lo anterior lo lleva a cabo a través del levantamiento del inventario de sus capacidades tecnológicas⁸⁵ que ha comenzado a elaborar a partir del año 2009. Esta actividad le permite el reconocimiento de las tecnologías utilizadas y dominadas por la empresa para la producción de cada uno de sus productos o servicios y que constituyen su patrimonio tecnológico (ver figura 7.5.). Para hacer ese reconocimiento, el concepto de paquete tecnológico⁸⁶ es el que utiliza, pues representa para el Instituto una visión sistémica de los diferentes elementos necesarios para llevarla a cabo. Los elementos que contempla el paquete tecnológico se relacionan con el tipo de tecnología del que se trate: tecnología de producto, tecnología de equipo, tecnología de proceso o tecnología de operación.

85 Consiste en interrogarse sobre las tecnologías y los conocimientos que domina la empresa a lo largo del conjunto de actividades que desarrolla, desde la concepción de los productos que ofrece al mercado hasta el servicio post-venta.

86 El concepto de paquete tecnológico que maneja es: "conjunto organizado de conocimientos necesarios para la producción y distribución eficientes de bienes y servicios.

Figura 7.5. Análisis de las capacidades tecnológicas internas del Instituto Bioclon



Fuente: entrevistas Instituto Bioclon (2010), Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

7.2.1. El proceso de toma de decisiones para la transferencia de tecnología

Cabe destacar que el IB tiene una larga experiencia en el desarrollo de antivenenos y ha construido sus fortalezas tecnológicas principalmente sobre la base de elaboración de procesos, productos y formas de comercialización innovadoras, elementos que han contribuido a desarrollar y crear capacidades y competencias tecnológicas para la transferencia de tecnología.

Son varios los aspectos que sustentan la decisión del Instituto Bioclon para el desarrollo de nuevos productos. En primera instancia, presentar alternativa para mejores tratamientos que faciliten su seguimiento y mejoren la calidad de vida de los pacientes; en segunda instancia, se busca desarrollar productos de alto valor agregado, únicos y susceptibles de protección internacional; también se busca la optimización de diferentes procesos de fabricación con el desarrollo e implementación de tecnologías y el mejoramiento de la imagen de la empresa, presentándola como innovadora. Estas características de las tecnologías de producto y proceso serían las que la empresa califica como *ideales* y marcan el rumbo a seguir en la innovación (Paniagua, 2010).

Identificada la necesidad de los pacientes o la oportunidad en un mercado determinado, el Comité de Productos Nuevos de la empresa, integrado por la presidencia, dirección de investigación, por las gerencias médica, de desarrollo farmacéutico, *marketing*, de

planta, técnica y de ventas, aprueba el desarrollo y establece las metas para el periodo que tardará la innovación, siguiendo típicamente las siguientes etapas, en relación al producto:

- Estudios de pre-formulación,
- Desarrollo de metodologías analíticas,
- Estudios de formulación,
- Validación de metodología analítica,
- Estudio de estabilidad acelerada,
- Evaluación clínica,
- Integración del expediente del producto,
- Registro del producto y
- Transferencia de tecnología a producción.

El Instituto ha definido que el reto está asociado a la generación de un paquete tecnológico completo que incluye la formulación óptima para responder a la necesidad del paciente, además del desarrollo del proceso y las bases técnicas para la selección y compra de equipamiento especializado que permite una manufactura de calidad, lo cual implica el desarrollo de especificaciones de equipo y la búsqueda de proveedores adecuados para el proceso. El escalamiento de procesos es acompañado por una importante inversión en pruebas y capacitación de personal.

Como puede verse, la estrategia de innovación ha abarcado muchos aspectos técnicos. Además, resulta fundamental la generación de una cultura innovadora que permita a la empresa ser capaz de adaptarse a las exigencias del mercado en que compite y que sus instrumentos de gestión evolucionen hacia formas más dinámicas de acción y reacción.

Y efectivamente de acuerdo con todas las entrevistas realizadas, hay evidencia suficiente para afirmar que el personal expresa un enfoque hacia la innovación, aunque su énfasis y enfoque es fuertemente *tecnológico*.

Por otro lado la sistematización (gestión) del conocimiento disponible permite percibir y apreciar el significado de su uso en diversos procesos de producción o de servicios. El

dominio y desarrollo de los conocimientos constituye el sustrato básico para la innovación. En esencia el conocimiento en la empresa sirve para cambiar o para innovar. Por ello, Instituto Bioclon como empresa innovadora ha logrado transformar los avances científicos tecnológicos en nuevos productos y procesos, mediante la adecuada y efectiva vinculación de la ciencia, la tecnología, la producción, las necesidades sociales y requerimientos del mercado nacional e internacional.

Aunque parte de ese conocimiento es tácito, ya que no todos los procesos se encuentran documentados -conocimiento codificado-, es decir por ejemplo puede estar documentada la parte técnica y de producción, pero no así los procesos de administración –por ejemplo lo trámites para llevar a cabo un estudio clínico en el extranjero- ya que esto lo realiza Silanes.

7.2.2. El proceso de transferencia de tecnología

Como ya se mencionó mediante su plan tecnológico, el Instituto Bioclon define sus prioridades de adquisición de capacidades que le permitan competir en los mercados, de acuerdo con sus objetivos estratégicos.

El IB en su manual de gestión tecnológica define a la tecnología “como el conjunto de conocimientos estructurados para lograr la producción y distribución eficientes de bienes y servicios” (Bioclon, 2010). Mediante su plan tecnológico, define sus prioridades de adquisición de capacidades que le permitan competir en los mercados, de acuerdo con sus objetivos estratégicos.

La obtención de esas capacidades el Instituto Bioclon las ha desarrollado y acumulado mediante dos mecanismos principales: el desarrollo interno y el desarrollo externo, donde destaca el desarrollo conjunto con el Instituto de Biotecnología de la UNAM.

Para Bioclon la colaboración con la academia ha sido fundamental en el desarrollo de sus capacidades a fin de maximizar el conocimiento a través de la transferencia de tecnología en forma de desarrollos, patentes, licenciamientos y capacitación entre otros y focalizada en la comercialización de nuevos productos.

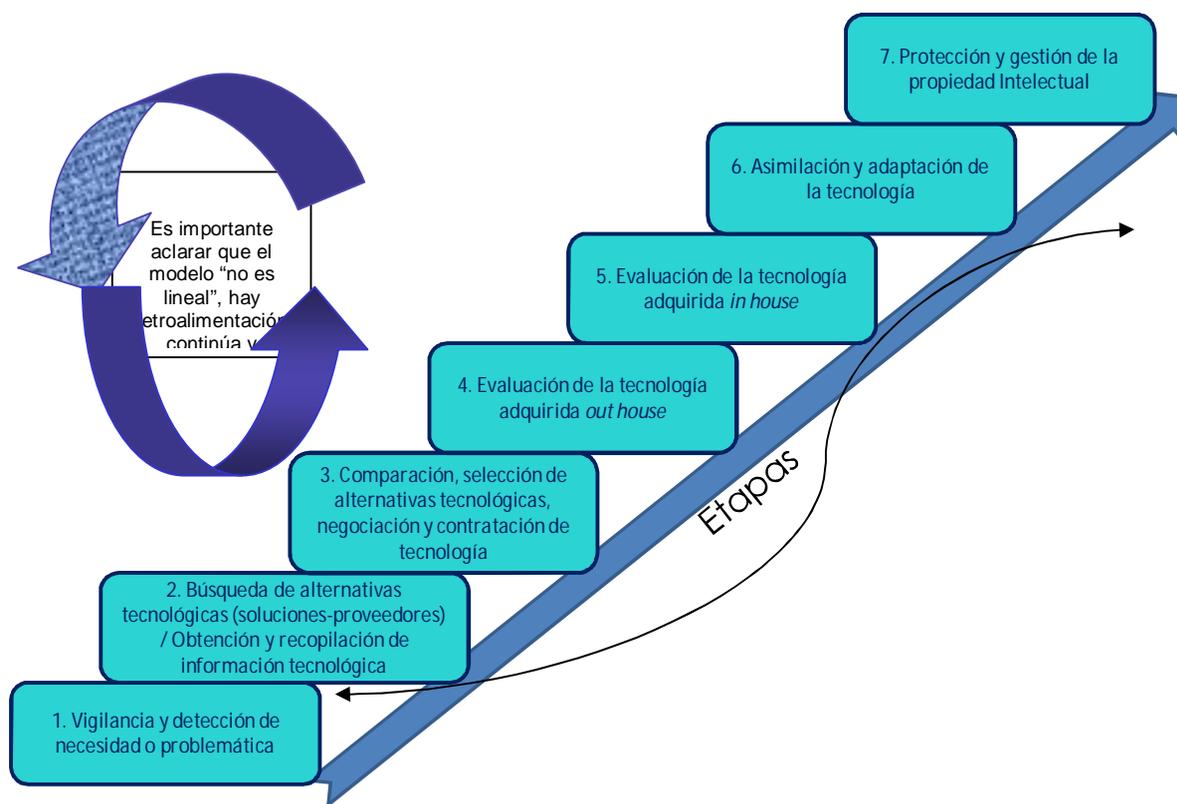
A medida que se incrementa la complejidad en la producción de conocimiento, en el desarrollo tecnológico y en los procesos de innovación, las interacciones y las capacidades requeridas para su éxito se multiplican.

No es fácil encontrar un modelo que explique de forma simple y lineal los pasos a seguir para la transferencia de tecnología, en virtud de que resulta ser un proceso complejo dadas las múltiples interacciones y retroalimentaciones que contempla con los diferentes actores y las diferentes áreas involucradas de la empresa.

El IB ha desarrollado un modelo dinámico⁸⁷ para realizar la transferencia de tecnología. Este modelo consta de siete etapas, las cuales contemplan desde de la detección del problema, la identificación de las opciones, la selección, la negociación, la contratación y la asimilación de aquella que resulte más apropiada para los objetivos y condiciones de la empresa; es importante aclarar que el modelo *no es lineal*, hay retroalimentación continua entre las diversas etapas (ver figura 7.6.).

87 Es un modelo dinámico, ya que se adapta de acuerdo al tipo de tecnología que transferirá.

Figura 7.6. Modelo de transferencia de tecnología en el Instituto Bioclon



Fuente: elaboración propia con base en Olgún (2010), Solleiro (2010), Paniagua (2010) y entrevistas al Instituto Bioclon (2010-2011).

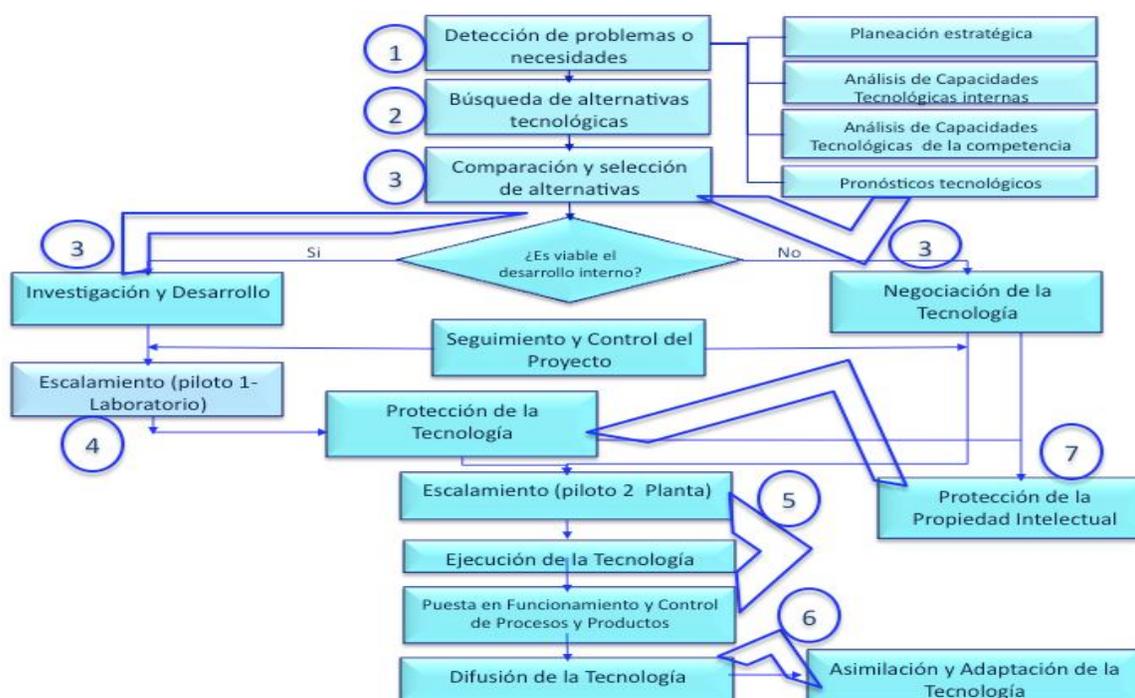
Antes de continuar con el proceso de adquisición de la tecnología, el Instituto Bioclon se plantea la pregunta si es mejor optar por el desarrollo propio o contratado. Por lo que la respuesta a esa pregunta depende de las capacidades disponibles para hacer ese desarrollo internamente, de la urgencia que se tenga para poner en práctica la tecnología en cuestión (en función de la oportunidad de mercado o la gravedad del problema operativo a al que se desea responder) y el costo.

Cada una de las fases del Modelo de Transferencia de Tecnología del Instituto Bioclon contempla la acumulación de capacidades tecnológicas. Así en la primera etapa de vigilancia y detección de necesidad o problemática, el Instituto Bioclon identifica sus necesidades tecnológicas críticas, con base en la definición de su posición relativa frente a sus competidores en aquellos mercados en los que tiene o pretende tener presencia. Para aprovechar estas oportunidades de mercado, algunas veces requiere incorporar una tecnología nueva. Una vez que se ha definido claramente el objetivo, procede a la

búsqueda exhaustiva de alternativas tecnológicas para cumplir con dicho objetivo. Para lo cual se informa lo mejor posible sobre las opciones a su alcance.

Es perfectamente claro que, entre más conoce sobre las características de la oferta tecnológica (rendimientos, garantías, precio de las licencias, nivel de competitividad frente a otras tecnologías, cobertura y vigencia de la protección mediante títulos de propiedad intelectual, grado de desarrollo y escala reproducible de la tecnología ofrecida), mejor será la selección y negociación para la adquisición que realice (ver figura 7.7.).

Figura 7.7. Diagrama de flujo del modelo de transferencia de tecnología del Instituto Bioclon (como adquiriente de tecnología)

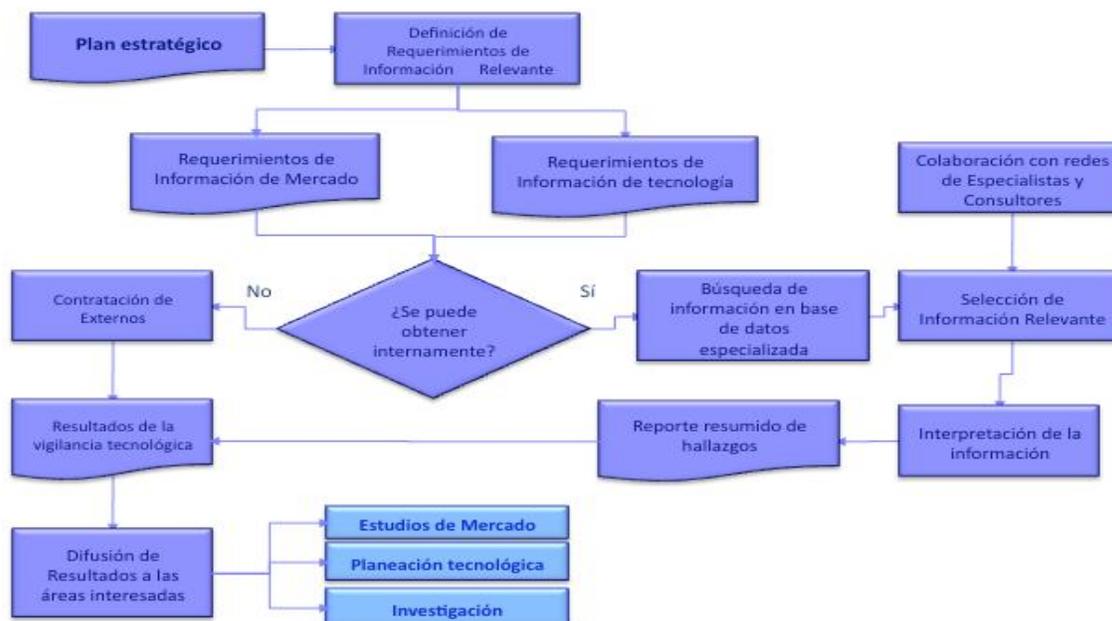


Fuente: entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011), Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

Para apoyar la detección de necesidades y las diversas problemáticas que le presentan y le permiten afrontar los retos de competir en un mercado tan dinámico, el Instituto Bioclon cuenta con un sistema de inteligencia competitiva que lo apoya para identificar, coleccionar y analizar información sobre el entorno y las actividades propias su organización y su estrategia. Así como hacer uso oportuno de tal información para la toma de decisiones.

A través de la inteligencia competitiva sus directivos acceden a información sobre los desarrollos científicos y tecnológicos externos que pueden representar oportunidades o amenazas para la empresa, para así actuar oportunamente en la elaboración de medidas preventivas (planes, programas y proyectos tecnológicos relevantes) (ver figura 7.8.).

Figura 7.8. Vigilancia tecnológica (proceso)



Fuente: entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011), Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

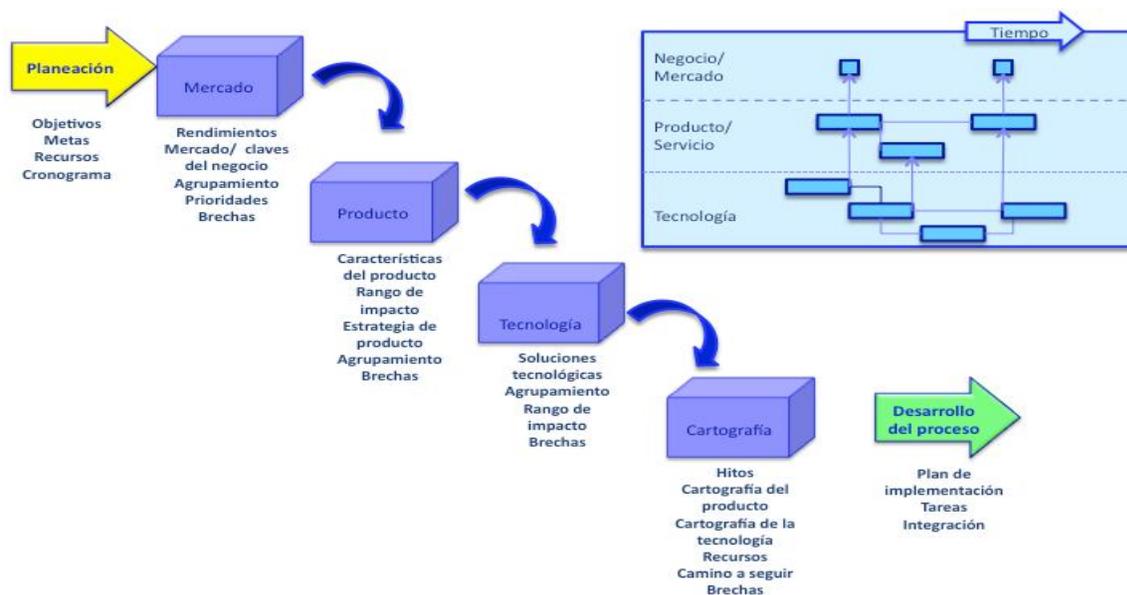
También se apoyan en *roadmaps*⁸⁸ -mapas de caminos- tecnológicos como una herramienta que les permiten analizar los cambios y desarrollos de nuevas tecnologías y las demandas de los mercados futuros para poder así establecer las estrategias adecuadas para lograr un objetivo tecnológico.

88 Los *roadmaps* -mapas de caminos- tecnológicos son una herramienta que permiten analizar los cambios y desarrollos de nuevas tecnologías y las demandas de los mercados futuros para poder así establecer las estrategias adecuadas para lograr un objetivo tecnológico. Los aspectos que cubre un *roadmap* tecnológico son:

- Una visión de una industria en un momento determinado a futuro.
- Los tipos de productos y servicios que los mercados requerirán.
- Las tecnologías que posibilitarán la creación de esos productos.
- La viabilidad de las tecnologías requeridas.
- Las distintas posibilidades tecnológicas.
- Cómo tratar esas necesidades tecnológicas mediante I+D.
- Las técnicas y habilidades necesarias para el uso apropiado de las tecnologías propuestas.
- Los métodos de formación existentes para adquirir dichas habilidades

Éstos *roadmaps* consisten en un gráfico que permiten visualizar la estrategia completa. Mediante esta herramienta, se analiza donde se está, a dónde se quiere ir, los retos y barreras que hay para llegar allí y las soluciones que hay que tomar para llegar (ver figura 7.9.).

Figura 7.9. *Roadmaps* -mapas de caminos- tecnológicos



Fuente: Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

Para realizar la vigilancia tecnológica el Instituto Bioclon se apoya de consultores externos expertos en la materia, para efectuar el proceso de búsqueda y análisis. Cabe mencionar que contrata a dichos consultores con base en términos de referencia precisos en cuanto a las tareas a realizar, los resultados a entregar y los plazos que hay que cumplir. Adicionalmente cuenta con un software, bases de datos y equipo de cómputo que le permite apoyar el proceso de vigilancia –sin reemplaza la creatividad, formación, capacidad de análisis- y trabajo de los especialistas participantes en el proceso.

También cuentan con vigilancia tecnológica basada en redes de contactos de los propios empleados, que juegan el papel crítico de actualizadores (llamados en lengua inglesa *gatekeepers*) que obtienen, evalúan y comunican información tecnológica, económica y de negocios, para lo cual acuden a ferias, exposiciones, seminarios, conferencias, no como una asignación de tiempo completo sino como una actividad parcial y complementaria a sus actividades principales.

El segundo paso en el modelo de transferencia es la búsqueda de alternativas tecnológicas.

Este proceso consiste en identificar a un probable proveedor de tecnología, para lo cual personal de la empresa, además de revisar la literatura relevante, visita a los probables proveedores y define la demanda tecnológica específica.

Una vez localizado al posible proveedor y aclarado que existe interés mutuo, se procede a la firma de acuerdos de confidencialidad que permiten proceder a un intercambio de información técnica que es básica para tomar decisiones de compra, con las garantías necesarias para justificar una inversión.

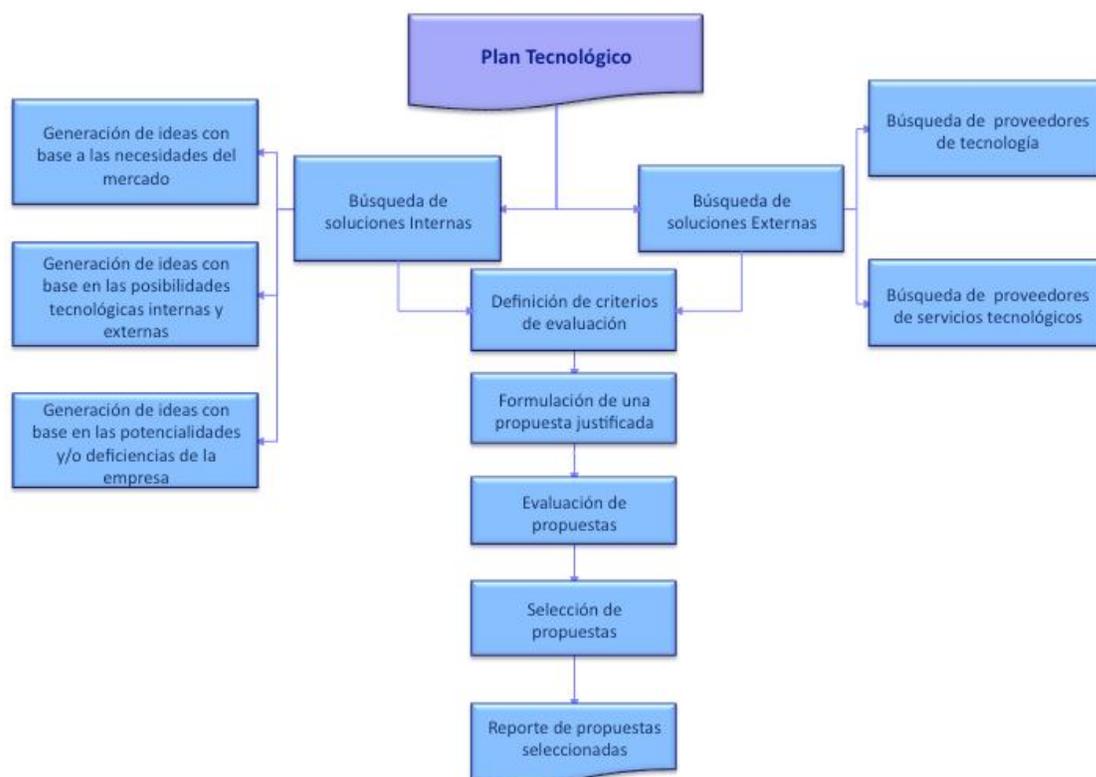
La capacidad del Instituto Bioclon para localizar y analizar las tecnologías disponibles, hacer contacto con los posibles proveedores y negociar los términos adecuados para la transferencia es, sin duda, un asunto determinante para el éxito.

El tercer paso es la comparación, selección de alternativas tecnológicas, negociación y contratación de tecnología (contratos de colaboración y transferencia de tecnología).

El proceso que sigue el Instituto Bioclon en la evaluación de las diversas oportunidades para una adecuada transferencia de tecnología, es partir de la definición de los objetivos que se persiguen al incorporar la tecnología en cuestión. Sin embargo, realizar una buena adquisición de tecnología no es algo que dependa simplemente de la habilidad y carisma de un negociador (ver figura 7.10.).

Cuando se tiene más de una alternativa, se lleva a cabo una comparación entre las distintas ofertas, basada en parámetros técnicos, con la finalidad de estar en condiciones de elegir la mejor, en el sentido de satisfacer las necesidades del Instituto Bioclon. Aquí nuevamente, los insumos de las actividades de vigilancia son de gran ayuda, para determinar la novedad y aplicabilidad de las tecnologías que va adquirir; además también se evalúa si es una tecnología protegida por títulos de propiedad intelectual o si es una tecnología cuya transferencia es basada en capacitación y/o contratación de un experto.

Figura 7.10. Proceso de búsqueda de alternativas tecnológicas del Instituto Bioclon



Fuente: entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011), Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

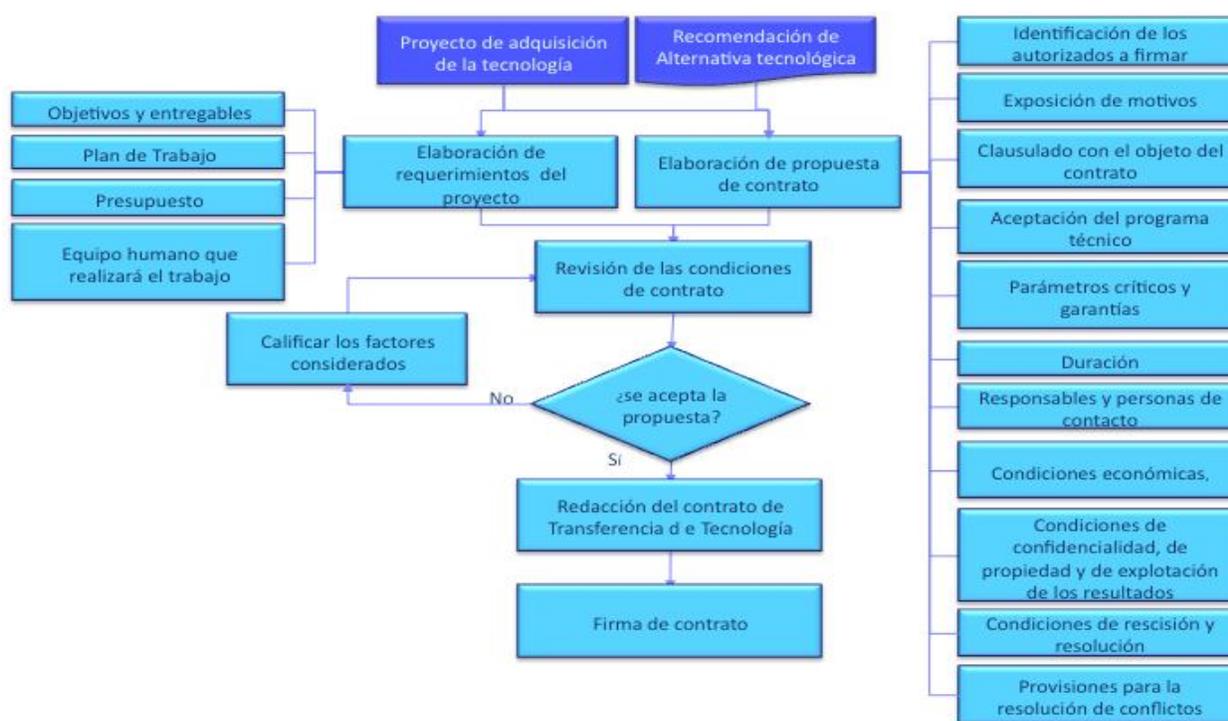
La empresa procede a identificar cuáles son las opciones viables para la transferencia. En el mercado de tecnología las opciones suelen ser pocas, pues los posibles proveedores no siempre están dispuestos a desarrollar competencias en otras empresas. Por ello, después de identificar todas las alternativas tecnológicas, se hace un tamizado inicial, en función de su disponibilidad y adecuación a las condiciones económicas y técnicas del comprador.

Una vez seleccionada la posible tecnología a transferir se reúne el Comité de Innovación Tecnológica en el que participan representantes de las principales áreas generadoras de valor del Instituto Bioclon (producción, mercadotecnia, finanzas e investigación y desarrollo) para realizar el análisis del proyecto, y determinar la posibilidad de ser realizado en forma efectiva. Los aspectos operacionales (funcionamiento), económicos, (costo/beneficio) y técnicos (posible ejecución) son partes del estudio.

El proceso de negociación implica la aplicación de la creatividad en la expansión de las opciones, de manera tal que se logre un acuerdo benéfico para las partes. Las negociaciones de transferencia de tecnología buscan generar acuerdos entre una parte que requiere ciertos insumos tecnológicos y otra que dispone de ellos.

Dada la complejidad que involucra toda la negociación de tecnología, el Instituto Bioclon a través del responsable de gestión de la tecnología lleva un registro del proceso, además de las minutas de reuniones y de los acuerdos que se van adoptando (ver figura 7.11.).

Figura 7.11. Proceso de negociación de la tecnología



Fuente: entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011), Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

Como cuarta etapa se tiene la evaluación de la tecnología adquirida, donde una vez que se ha terminado el desarrollo del nuevo producto o el proceso que se va a transferir, Instituto Bioclon lleva a cabo un proceso de evaluación. Este proceso consiste en escalar y probar el nuevo desarrollo o producto en las instalaciones del proveedor – desarrollador- a fin de llevar el proceso a las instalaciones de Instituto Bioclon con las menores adecuaciones y costo posible. En este proceso se involucra la gente responsable de procesar la tecnología dentro de Instituto Bioclon -como parte del

proceso de aprendizaje-, que se enmarca en la capacitación y documentación de la transferencia de tecnología.

En la quinta etapa se realiza la evaluación de la tecnología adquirida en las instalaciones del instituto. Después de haber escalado y probado el nuevo desarrollo o producto en las instalaciones del proveedor con resultado exitoso, el Instituto Bioclon pasa a la siguiente etapa, donde realiza la evaluación de la tecnología adquirida en sus propias instalaciones *-in house-*.

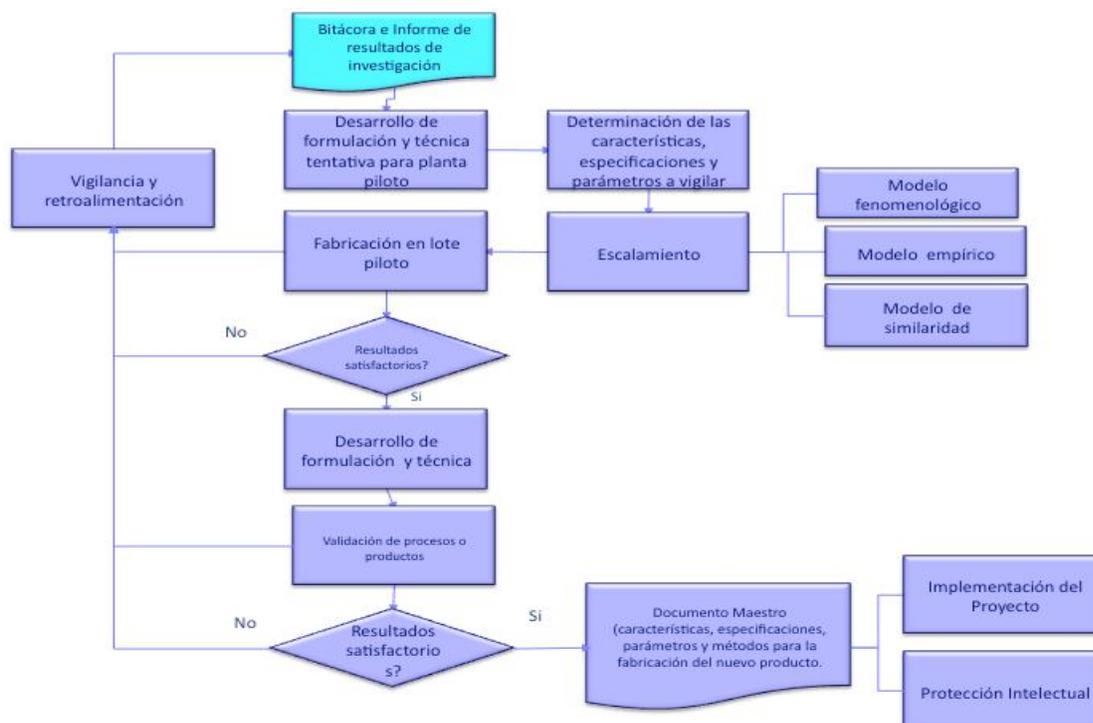
Así todas las actividades derivadas de la transferencia de la tecnología del nuevo producto o proceso se trasladan para realizarse en el laboratorio y/o planta del instituto, con su personal. Este proceso consta de cinco etapas que son las siguientes:

- **Recepción:** este término identifica el proceso asociado a las actividades comprendidas desde la evaluación de la factibilidad del proyecto hasta que se culminan las actividades de construcción y montaje. La recepción de la tecnología adquirida incluye todas las acciones asociadas a la obtención de información e instrumentos posibles de manos del adquirente, por lo que adquiere un valor estratégico fundamental en cuanto a las posibilidades de éxito de etapas subsiguientes.
- **Estabilización:** en este proceso se incluyen todas las actividades involucradas en el proceso de puesta en marcha en las instalaciones productivas, la eliminación de fallas y el logro de una operación productiva estable.
- **Evolución:** las actividades agrupadas en este proceso son aquellas que conducen a una mejora de ciertos parámetros operativos como rendimientos, consumos específicos, mermas, reciclaje, etc., sin perturbar las operaciones normales de las instalaciones.
- **Optimización:** las mejoras se logran en las operaciones en la planta a nivel de equipos específicos.
- **Adaptación:** en este proceso se agrupan las actividades que van más allá de las condiciones de diseño originales e introducen modificaciones a los

equipos a fin de ampliar la capacidad de planta o introducir características diferentes a la misma.

Finalmente, es importante señalar que ninguno de éstos procesos es totalmente independiente, ni tampoco puede decirse, a la inversa, que exista entre ellos una secuencia temporal necesaria e inevitable. Ellos representan actitudes, puntos de apoyo, a la vez que estadios del aprendizaje tecnológico. En una misma planta pueden darse todos esos estadios simultáneamente, y también pueden darse secuencialmente. Y muchas veces, una planta que ya ha logrado, por muchos años, estabilizar sus procesos, puede verse envuelta en un nuevo proceso de estabilización justamente por haber hecho adaptaciones importantes en el proceso o en los equipos (ver figura 7.12.).

Figura 7.12. Proceso de escalamiento del Instituto Bioclon



Fuente: entrevistas Instituto Bioclon (2010-2011), Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

La sexta etapa comprende la asimilación y adaptación de la tecnología. Dado que el proceso de asimilación de tecnología está vinculado a la codificación del conocimiento tácito, al aprendizaje, a la capacitación y a la estandarización de procedimientos, por ello se encuentra estrechamente relacionada con los procesos de gestión del conocimiento, gestión de la propiedad intelectual, gestión de personal y normalización. Cada plan de

asimilación es diferente debido a la experiencia del personal, magnitud de la innovación, nivel de documentación de los procesos, entre otros aspectos.

Para realizar estas actividades la Dirección de Investigación del Instituto Bioclon elabora un plan de asimilación, centrado en la capacitación del personal y la documentación de la tecnología, de acuerdo a los resultados esperados de las distintas fases de los procesos de desarrollo y adquisición. La asimilación se inicia simultáneamente a los procesos ya mencionados y su propósito fundamental es que todo el personal de Instituto Bioclon pueda dominar completamente las tecnologías utilizadas, de tal manera que estén en condiciones de proponer las acciones que enriquezcan el patrimonio tecnológico de la empresa.

El propósito fundamental de este proceso es que todo el personal del Instituto Bioclon pueda dominar completamente las tecnologías utilizadas, reconozca el patrimonio tecnológico de la empresa, con la finalidad de que este se explote organizada y sistemáticamente, de tal manera que estén en condiciones de proponer las acciones que lo enriquezcan.

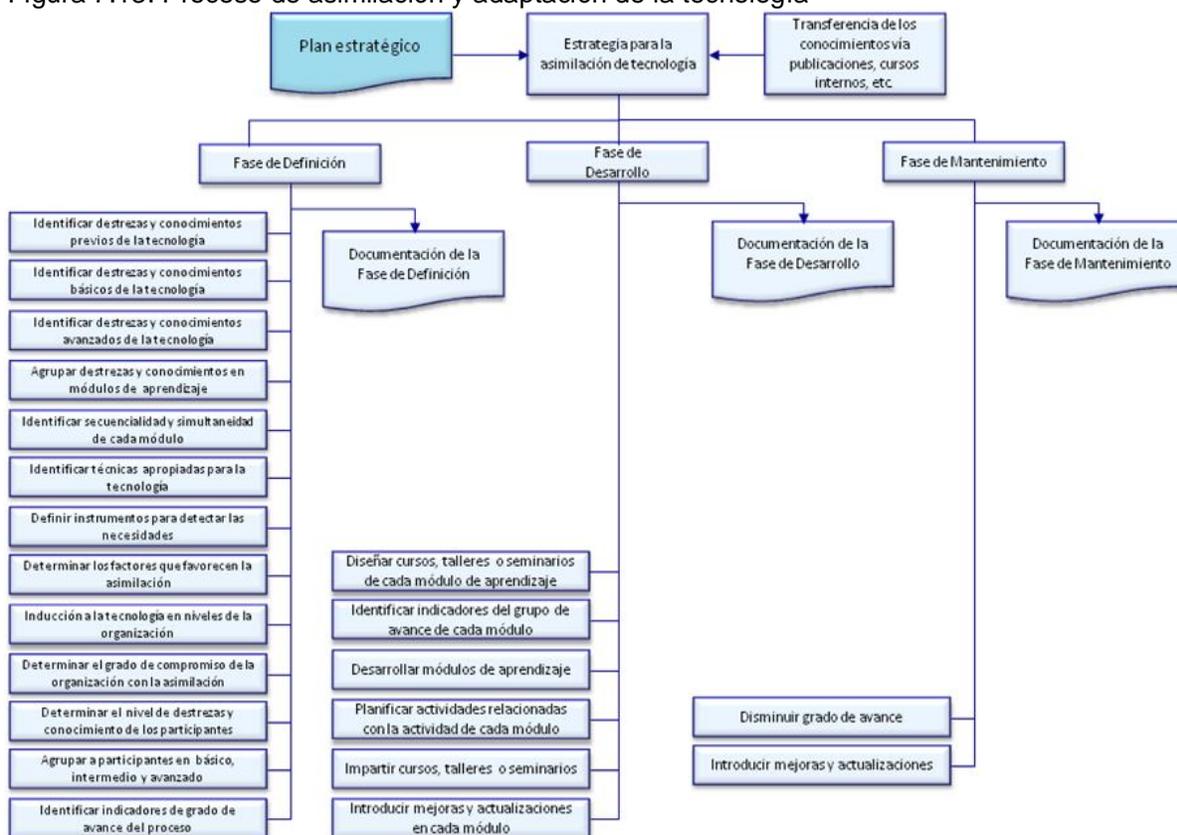
En resumen, la documentación de los diferentes elementos del paquete tecnológico, la capacitación del personal y la operación eficiente en la planta forman parte del proceso de asimilación de la tecnología. Cada uno de éstos procesos el Instituto Bioclon los tiene detallados en su Manual de Gestión Tecnológica (ver figura 7.13.).

Es importante mencionar que para realizar un proyecto de transferencia de tecnología el Instituto Bioclon nombra a un líder de proyecto que trabaja conjuntamente con el coordinador de gestión del conocimiento y le dan seguimiento a todo el proyecto.

Desde el inicio tienen bien definidos los beneficios esperados de la tecnología a adquirirse, identifican los factores críticos de éxito del proyecto, involucran a los usuarios de la tecnología en el proceso de selección, definen con detalle los requerimientos de cada alternativa tecnológica identificada (personal especializado, instalaciones, ajustes organizacionales, obra civil, instalaciones de seguridad, gestiones ante autoridades, etc.), identifican qué funciones serán reforzadas o sustituidas mediante la tecnología que se incorpore, se aseguran que los involucrados dediquen tiempo suficiente al proyecto para evitar decisiones basadas en información incompleta o incorrecta, tienen siempre

presente que cada proyecto de adquisición de tecnología debe reflejar un balance adecuado entre tiempo, dinero y calidad.

Figura 7.13. Proceso de asimilación y adaptación de la tecnología



Fuente: entrevistas Instituto Bioclon (2010-2011), Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

Y finalmente el séptimo paso es la protección y gestión de la propiedad intelectual, el cual se va dando a través de las diferentes etapas del proceso y en diversos tiempos.

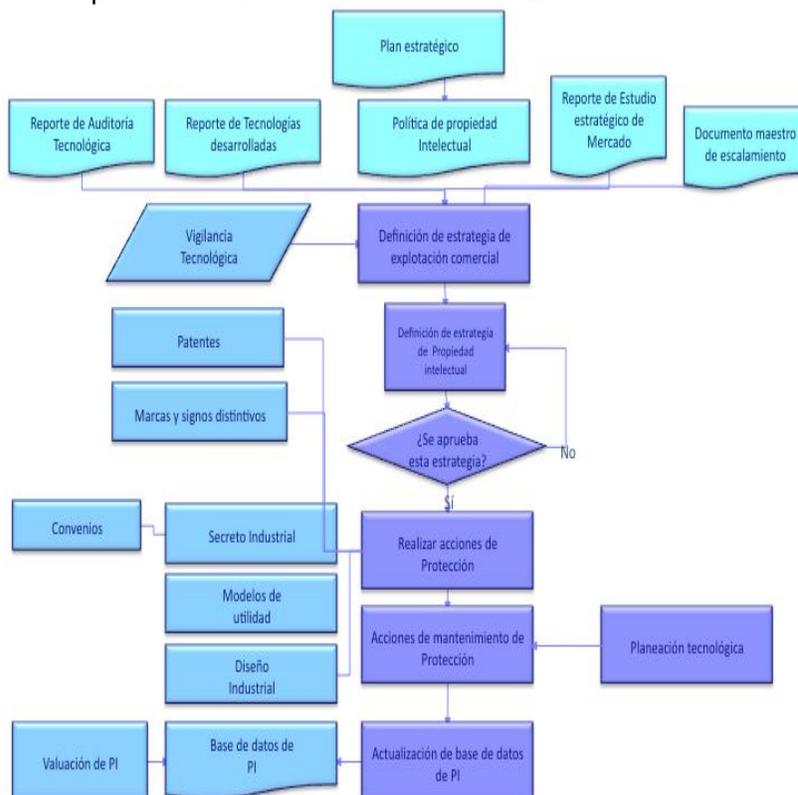
Cabe mencionar que el Instituto Bioclon cuenta con políticas claras y prácticas efectivas de propiedad intelectual con el propósito de salvaguardar su patrimonio tecnológico y, al mismo tiempo, incrementen su valor.

Así mismo, dentro de su gestión tecnológica contempla la óptima protección de los recursos tecnológicos -tangibles e intangibles- desarrollados dentro de la empresa o con centros de investigación y universidades, de manera que se puedan maximizar los beneficios económicos derivados de su explotación comercial.

La gestión de la propiedad intelectual la tiene contemplada durante todo el proceso de innovación, en particular en las actividades de I+D, para que se logre consolidar el beneficio económico de los desarrollos tecnológicos en el mercado. De hecho, el conjunto de los títulos de propiedad intelectual los tiene considerados como una colección de activos fundamentales que le añaden valor y pueden ser útiles para la negociación de convenios de colaboración con otras empresas o instituciones así como para la obtención de recursos financieros para la realización de investigación y desarrollo.

Su política define de una forma estructurada la posición institucional respecto a gestión de la propiedad intelectual. Dicha política permite definir con precisión los agentes involucrados, sus funciones y responsabilidades, además de brindar los elementos para la construcción de estrategias de protección de los resultados de investigación y demás activos intangibles de la empresa, además de las líneas de acción necesarias para contribuir al logro de las metas institucionales (ver figura 7.14. y tabla 7.3.).

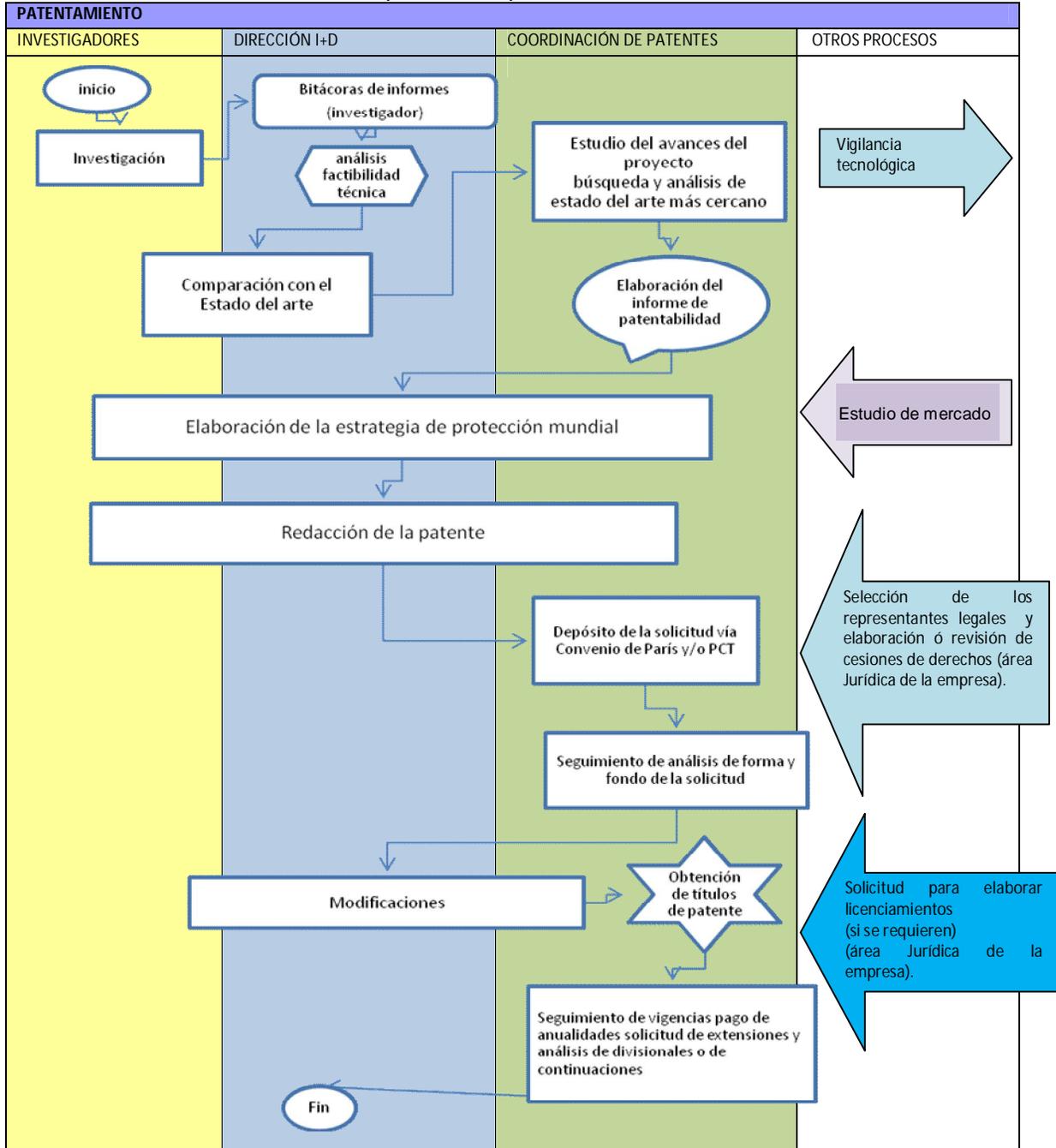
Figura 7.14. Proceso de protección intelectual en el Instituto Bioclon



Fuente: entrevistas Instituto Bioclon (2010-2011), Solleiro (2010) Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Bio-farmacéutica del Estado de México.

Un ejemplo muy ilustrativo de la gestión de la tecnológica es la protección de su patrimonio mediante patente en donde los investigadores, la dirección de investigación y desarrollo, el área jurídica y el área de coordinación de patentes, están pendientes de cada etapa de todos los proyectos para ver el momento oportuno de lo que puede ser patentable (ver tabla 7.4.).

Tabla 7.4. Procedimiento básico del proceso de patentamiento



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas en el Instituto Bioclon (2010-2011).

El análisis de los resultados de investigación se realiza a la luz del estado de la técnica, de tal forma que se pueda identificar qué desarrollo contiene elementos inéditos que permitan cumplir con el requisito primordial de novedad universal, indispensable para la obtención de un título de patente.

La realización de este análisis lo complementa con técnicas de análisis que provee la vigilancia tecnológica que posibilita la realización de una búsqueda exhaustiva de las patentes que conforman el estado del arte en la materia y el análisis de las reivindicaciones protegidas que permita identificar posibles reivindicaciones al desarrollo realizado por Instituto Bioclon. Al mismo tiempo, el análisis le permite verificar la no invasión de derechos de terceros y que las invenciones patentables no se compartan con terceros.

Una vez identificada la materia patentable, se procede a la redacción del documento de patente, la cual se realiza con pericia para evitar revelar la información clave del desarrollo, cuidando los aspectos de forma indispensables para la presentación de la solicitud ante la instancia correspondiente. La definición de esta estrategia de patentamiento ha sido sin lugar a dudas el principal elemento que ha hecho posible enlazar las actividades de I+D con el factor comercial.

Adicional a la transferencia de tecnología mediante la transmisión de *know-how* o de patentes para producir un producto o servicio, el Instituto Bioclon recurre a diversas formas y canales para llevar a cabo la transferencia de tecnología.

La realiza también a través de diversos servicios como los de consultoría; desarrollo de ingeniería básica y de detalle; programas de cooperación técnica internacional; capacitación y formación de recursos humanos en disciplinas específicas; incorporación de técnicas determinadas de operación ligadas a la adquisición de maquinaria y equipo; adquisición de software; y contratación de personal calificado, entre otros.

También realiza transferencia indirecta de tecnología, siguiendo una modalidad de difusión de conocimiento de acceso libre, a través del acceso a publicaciones que artículos especializados, normas técnicas, centros de información y bases de datos electrónico donde tiene acceso a avances científicos y tecnológicos, es fácil y a costos muy bajos.

7.2.3. Implantación de Innovación

De acuerdo con Drucker (1985) la mayoría de las innovaciones, especialmente las exitosas, resultan de una búsqueda deliberada y consciente de oportunidades de innovación, que se encuentran solamente en unas pocas situaciones, una de estas situaciones es la oportunidad dentro de una industria y la generación de nuevo conocimiento.

La implantación de una nueva innovación no es cosa sencilla y requiere de periodos de tiempo considerables. Una vez que el Instituto Bioclon de acuerdo con su planeación estratégica y su vigilancia comercial ve las posibilidades de un nuevo producto, comienza con su vigilancia tecnológica y determina una estrategia tecnológica para determinar un plan tecnológico para ver la factibilidad de desarrollar un nuevo producto.

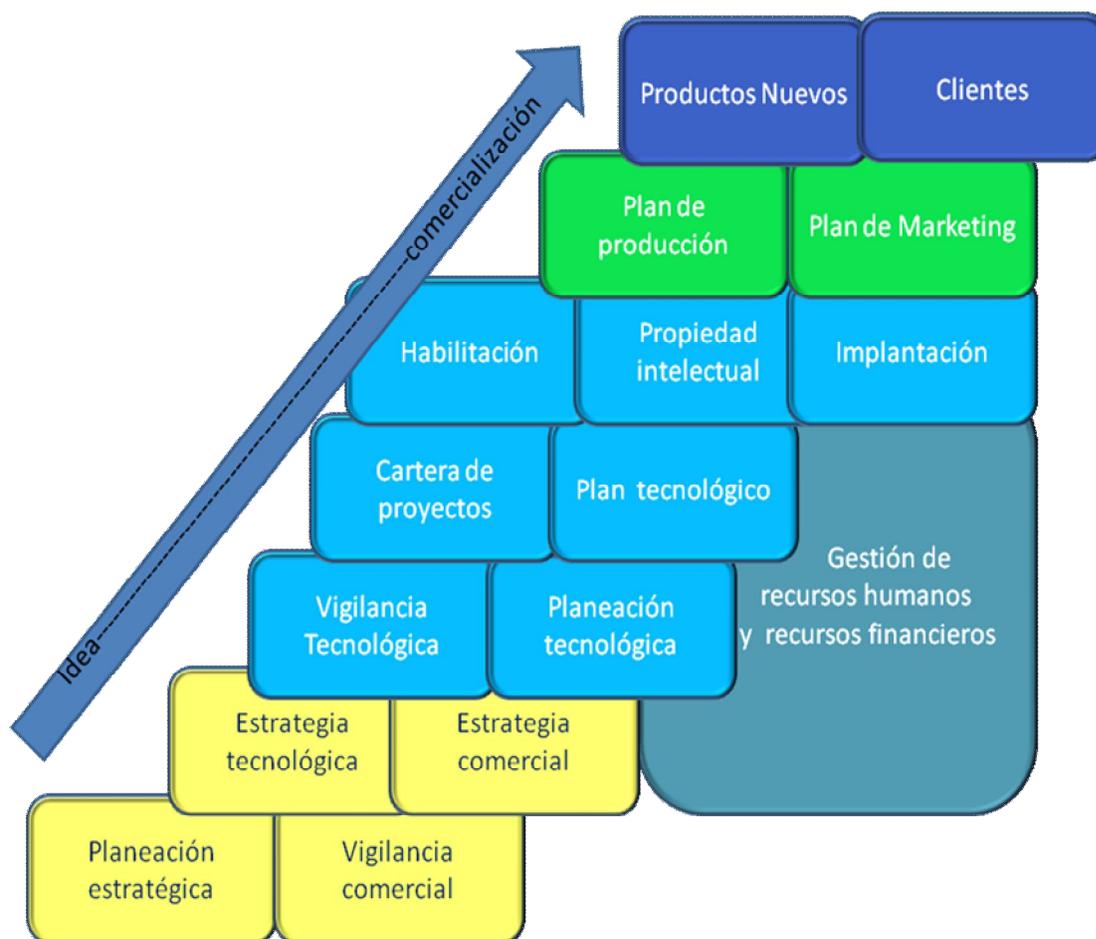
Dentro del plan tecnológico para la habilitación de ese nuevo producto el instituto contempla la adquisición y desarrollo de tecnología, el escalamiento de procesos –que comprende las especificaciones de producto y *know how*-, pruebas de mercado, asimilación de la nueva tecnología y la normalización que incluye las buenas prácticas de manufactura y procedimientos.

El IB realiza primero la prueba de los nuevos productos en el nivel de laboratorio en el mercado las hace través de socios estratégicos en cada país o región, y realiza los estudios clínicos que permiten ver la factibilidad de entrar a un nuevo mercado y tener un nuevo producto, considerando la protección de la tecnología. El área de investigación y desarrollo IB realiza todas las modificaciones a los procedimientos a ser implantados por el área de producción y control de calidad.

Posteriormente se lleva a cabo la asimilación de la nueva tecnología por parte los actores involucrados dentro y fuera de la empresa. La asesoría y capacitación del personal de todas las áreas, incluyendo el personal de ventas del distribuidor exclusivo, es realizada de acuerdo con un programa elaborado por la jefatura de investigación y desarrollo, cuyo alcance depende de la magnitud del cambio técnico requerido (Paniagua, 2010).

Una vez terminada la habilitación del nuevo producto se realiza el plan de *marketing* y el plan de producción que permita su comercialización: el lanzamiento y venta del nuevo producto (ver figura 7.15).

Figura 7.15. Gestión de la innovación en el Instituto Bioclon



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas Instituto Bioclon (2010, 2011).

Conclusiones

La evidencia muestra que la innovación está en el centro de la visión estratégica de la empresa caso de estudio. Su enfoque se dirige principalmente a desarrollar las acciones necesarias para producir innovaciones y transformar su potencial en realizaciones prácticas.

A través de la evolución de la empresa queda de manifiesto el uso de la innovación como enfoque central de su estrategia donde destacan algunos factores clave tales como: cultura organizacional enfocada a la innovación, la planeación/administración

estratégica y tecnológica, la identificación de oportunidades y desarrollo de nuevos mercados, investigación y desarrollo de nuevos productos, la comercialización innovadora, la vinculación con la academia, el manejo de la protección intelectual, el manejo de inteligencia competitiva y tecnológica, la obtención de financiamiento interno y externo para I+D, estrategia de mercado y comercialización diferenciada, redes de colaboración y liderazgo.

La tabla 7.4. resume las principales innovaciones resultado de capacidades y competencias organizacionales de la empresa.

Tabla 7.5. Capacidades organizacionales e innovación en el Instituto Bioclon

Capacidades Organizacionales	Dimensión	Innovación	Impacto
Estrategia con enfoque tecnológico	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Recursos Humanos Relación vinculación academia – industria	Producto Procesos	Modelo de gestión tecnológico Transferencia de Tecnología Desarrollo de nuevos productos Propiedad Intelectual Incurción en mercado nacional e internacional Manejo 4 patentes (manejadas 2 como patentes madres de las cuales se derivaran otras, glocalizando el antiveneno)
Liderazgo y cultura de enfoque tecnológico	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Recursos Humanos	Organizacional	Vinculación con la academia, transferencia tecnología, permanencia del personal clave. Cultura organizacional
Estrategia de mercado con enfoque en nichos específicos	Capacidades Estratégicas, Capacidades de Comercialización y Mercadotecnia (Conocimiento de Mercado) Capacidades de Recursos Humanos	Comercialización	Reconocimiento de antivenenos como droga huérfana por parte de la FDA. Incurción en nichos de mercado Mercado Institucional, privado, zoológicos a nivel nacional e internacional
Investigación y Desarrollo de nuevos productos	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Operación Relación vinculación academia – industria Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento	Producto: antivenenos de 1ra. a 4ta. Generación	Patentes y Marcas - Transferencia de tecnología Lanzamiento de nuevos productos Introducción a nuevos mercados
Relación vinculación academia – industria	Capacidades Estratégicas Capacidades para Relaciones, Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento	Procesos Productos Organizacional: relación empresa- academia	Fortalecimiento del capital humano. Inversión en investigación y desarrollo Red de colaboración científica y tecnológica con universidades y centros líderes a nivel global Más de 50 convenios de colaboración
Transferencia de Tecnología	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Operación Capacidades de Recursos Humanos Gestión del Conocimiento Capacidades Financieras	Procesos: dominio del escalamiento - convertirlo de su escala de investigación (laboratorio o piloto) a escala industrial (producción).	Dominio de procesos de transferencia de tecnología. Fortalecimiento del capital humano nivel técnico Inversión en investigación y desarrollo Red de colaboración científica y tecnológica con centros líderes a nivel global
Plataforma Tecnológica	Capacidades Estratégicas Capacidades Tecnológicas Capacidades de Recursos Humanos Capacidades de Operación Gestión del Conocimiento Capacidades Financieras	Proceso: Manejo de procesos de producción. Se abrió una planta que cuadruplico su capacidad producción existente en 2010.	Escalamiento de procesos de producción. Nueva planta de producción en Toluca Definición de metas tecnológicas en función de especificaciones derivadas de normas. Desarrollo de sistema de buenas prácticas de manufactura Aseguramiento de calidad
Escalamiento para la producción de productos	Capacidades Estratégicas Capacidades de Operación Capacidades de Recursos Humanos Capacidades para Relaciones	Dominio de proceso de producción (Patentado)	Producción a una escala mayor de producción Fortalecimiento del capital humano a nivel técnico. Desarrollo de sistema de buenas prácticas de manufactura Aseguramiento de calidad
Protección Intelectual	Capacidades Estratégicas, Capacidades Tecnológicas. Inteligencia competitiva Factores Internos y Factores Externos Gestión del Conocimiento	Producto Proceso Antiveneno de 4ta. generación de alta calidad	Registro de 4 patentes a nivel mundial Manejo de 52 marcas
Inteligencia Competitiva. Vigilancia tecnológica	Capacidades Estratégicas, Capacidades Tecnológicas. Inteligencia competitiva Factores Internos y Factores Externos	Herramienta para la innovación	Detectar necesidades y oportunidades de desarrollo de nuevos mercados.
Obtención de financiamiento interno y externo para I+D	Capacidades Estratégicas, Capacidades Tecnológicas. Capacidades Financieras Capacidades para Relaciones	Procesos Productos	Financiamiento de proyectos de I+ D, por cerca de 10 años. Y colaboración con Centros de Investigación Internacionales con enfoque a expandir sus mercados en Europa y África
Comercialización de productos	Capacidades Estratégicas Capacidades de Recursos Humanos Capacidades Tecnológicas Capacidades para Relaciones	Comercialización y mercadotecnia de productos por medio de la capacitación impartida por médicos	Logra que el cliente conozca sobre el tratamiento por accidente de envenenamiento por animal ponzoñoso y el uso y propiedades del producto. Proximidad con médicos

Capítulo 8. Conclusiones, hallazgos y aportación

Introducción

El presente y último capítulo, tiene como objetivo exponer las principales conclusiones, hallazgos y aportaciones derivados de la presente investigación.

Primero se expondrán las conclusiones para posteriormente seguir con los hallazgos resultado de la investigación que hacen referencia tanto a la hipótesis planteada, como a las preguntas por responder y a los objetivos establecidos, para finalizar con la aportación.

8.1. Conclusiones y hallazgos

La presente investigación permite concluir que la administración estratégica hace énfasis en el papel fundamental de las capacidades y competencias organizacionales: integra y re-configura adecuadamente las habilidades organizacionales internas y externas y los recursos ante el entorno cambiante, que le permita a la empresa permanecer en el mercado, y cuando logra que éstas capacidades sean diferentes y difícilmente imitables, convertirlas en competencias, que permitan tener ventajas competitivas.

Las capacidades y competencias organizacionales que posee una empresa determinan su capacidad de respuesta al cambio y su potencial de explotar o no las oportunidades generadas.

Éstos procesos de acumulación de capacidades y competencias dentro de la empresa suceden a diferentes ritmos y distintos niveles de profundidad en las diferentes funciones que esta realiza. La integración y coordinación de los procesos organizacionales y tecnológicos es crucial para la permanencia en el mercado y expansión, es un proceso continuo de análisis de objetivos y resultados y de adopción continua de medidas correctivas, considerando las fortalezas y debilidades hacia el interior de la empresa y las amenazas y oportunidades del entorno.

Dado lo anterior la estrategia juega un papel importante dentro de la empresa, refleja la elección de futuro y el modo de alcanzarlo, entendido como el esquema que brinda coherencia, unifica e integra las decisiones de esta.

Lo anterior en virtud de que todas las empresas se dirigen hacia algún lado por lo que todas tienen una estrategia, aún si esta es informal, no estructurada y esporádica. Resaltan como los rasgos más importantes de ésta estrategia: un punto de vista coherente del negocio, la toma de decisiones y el liderazgo.

También es importante resaltar que las estrategias son dinámicas, es decir, se establecen de acuerdo al diagnóstico realizado por la empresa y se van adaptando de acuerdo a la dinámica del los mercados y del entorno.

Derivado de las diversas estrategias que decide la empresa seguir, se van a desarrollar y acumular a través del tiempo capacidades y competencias organizacionales.

Las capacidades y competencias organizacionales se desarrollan dentro de los individuos y de las organizaciones, mediante procesos de aprendizaje, por la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, los cuales se relacionan, conectan y amalgaman.

La evolución de las capacidades organizacionales a competencia organizacionales, le permite a la empresa diferenciarse, desarrollar nuevos productos y procesos y diseñar e implementar modelos de negocio rentables.

El desarrollo y acumulación de capacidades y competencias organizacionales no ocurre como un evento único, que puede ser analizado de forma aislada, aparece como un todo integral que fue amalgamado a través del tiempo, de sus interacciones, y de sus conexiones que forman parte del cambio de la organización.

El conocimiento de la organización no sólo se incorpora en la mente de los miembros de la organización, sino también en su comportamiento, en las prácticas, en las representaciones compartidas, en la forma de relacionarse con otras organizaciones

El conocimiento acumulado a nivel de la empresa es un recurso importante que le permite desarrollar y acumular competencias y capacidades organizacionales, y éstas a su vez contribuyen significativamente a los resultados innovadores.

Es importante destacar que una empresa puede acumular capacidades y permanecer en el mercado, pero no necesariamente crear competencias que la diferencien de sus competidores y que le permitan tener ventajas competitivas.

Sin embargo, no hay que perder de vista que el proceso de construcción de capacidades y competencias de las empresas se localiza al nivel de la organización. Así la generación de conocimiento se tiene que interiorizar y codificar, dadas las características en las que se han generado las diversas capacidades y competencias.

El conocimiento de una organización incluye elementos tácitos y codificables que usualmente están dispersos en diferentes áreas. Es necesario generar rutinas para socializarlo dentro de la organización y documentar el conocimiento distintivo que puede ser codificado.

Los procesos de aprendizaje se van desarrollando alrededor de dos tipos de conocimiento: el tácito, que es el que más predomina en la empresa caso de estudio y el explícito, que es el que falta desarrollar más. Así mismo es importante resaltar que la construcción de las capacidades de la empresa depende de las acciones que emprende internamente, así como del contexto donde se llevan a cabo.

Así la habilidad para identificar y explotar ese conocimiento es crucial, por lo que es conveniente socializarlo, codificarlo y hacerlo organizacional.

Otro hecho relevante es que dada la complejidad de amalgamas, de estructuras, de rutinas y de atributos individuales, las capacidades y competencias organizacionales poseen bastante conocimiento tácito, que se enfatiza nuevamente, en la empresa caso de estudio.

Sin embargo cuando se habla de innovación, un aspecto que debe ser tomado en cuenta es el relacionado con los procesos de aprendizaje y la generación de conocimiento organizacional, pues uno de los insumos principales para que la actividad innovativa pueda desarrollarse son precisamente los procesos de aprendizaje y los conocimientos que se van generando como resultado de éstos procesos.

La empresa aprende de distintas maneras: haciendo, usando, ensayando y cometiendo errores, contratando, entrenando, relacionándose, interactuando de fuentes internas y externas.

Los procesos clave que generan capacidad y competencias organizacionales incluyen la integración de las fuentes de conocimiento en la empresa, el aprendizaje y su reconfiguración. Siendo estas actividades dinámicas y colectivas se requieren

habilidades de comunicación, de liderazgo, de un código común que forma parte de la cultura organizacional, conocimiento compartido, ya que implican la interacción entre las personas dentro y fuera de los límites de la organización.

Las capacidades organizacionales son consideradas como competencias organizacionales si ellas diferencian una empresa estratégicamente, permitiéndole responder rápidamente a los cambios producidos en el entorno, para así obtener ventajas competitivas.

Los hallazgos más representativos de la presente investigación muestran que existe evidencia empírica sobre la distinción de capacidades y competencias organizacionales, tanto tecnológicas como de administración estratégica, y que éstas a su vez han impactado en la innovación.

En el caso analizado existe una integración de estas capacidades, en un esquema en el que la empresa caso de estudio, comparte las capacidades y competencias de administración estratégica con el grupo al cual pertenece, quedándose con las capacidades y competencias tecnológicas.

Lo anterior pone de manifiesto la importancia de las capacidades y competencias de administración estratégica, en virtud de que esta interacción permite poner en sintonía y alinear propósitos comunes. Al mismo tiempo, al funcionar esta articulación de alguna forma es un factor de impulso en la generación de estas capacidades y competencias.

El impacto en innovación se evidencia en los productos y procesos patentados y en la incursión en mercados internacionales

Cabe mencionar que los factores para el desarrollo y acumulación de capacidades y competencias organizacionales son tanto internos y como externos, en los que sobresalen:

- Visión, cultura organizacional y estrategia con enfoque en innovación.
- La colaboración con universidades, institutos y centros de investigación a nivel nacional e internacional, que le ha permitido capturar conocimiento y realizar investigación y desarrollo de nuevos.
- Gestión de la tecnología y de la innovación.

- Redes de colaboración tecnológica enfocada en diversos actores clave.
- La obtención de financiamiento interno y externo para I+D.
- Comercialización de productos con enfoque en nichos específicos de mercado, dirigida a líderes de opinión y a través de la capacitación.

No basta con promover la formación de capacidades tecnológicas, hay que construir capacidades de administración estratégica. Y la conjunción lleva a construir capacidades organizacionales que en algún momento pueden generar en la empresa competencias.

Las capacidades se convierten en competencias cuando son únicas para la empresa, y por su fuerte componente tácito y contextual son difíciles de imitar.

Una empresa que ha desarrollado competencias organizacionales desarrollo la habilidad de integrar las necesidades del mercado a la visión de la empresa.

Es importante resaltar que a través de la investigación se pudo detectar que una vez establecidas las estrategias a seguir, en la acción las diversas capacidades internas de todas las áreas de la empresa se mezclan, se interrelacionan, se conectan y amalgaman a través de sus procesos, de sus rutinas, de su comunicación, de su cultura organizacional, para generar aprendizaje y conocimiento, a la vez que se conjuntan con la comunicación y relación con el exterior, para dar origen primero a las capacidades organizacionales y si éstas evolucionan y logran diferenciarse y ser únicas, convertirse en competencias organizacionales.

Cabe mencionar que las innovaciones no se limitan al ámbito tecnológico, sino que abarcan todas las áreas de la empresa. La innovación no se reduce sólo a las actividades aisladas orientadas para desarrollar nuevos productos o generar nuevos procesos, sino que involucra a la empresa en conjunto.

Las actividades de innovación son todas aquellas actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales.

Así respecto a la primera hipótesis: *la empresa de biotecnología farmacéutica caso de estudio ha logrado su innovación a través de la combinación de capacidades tecnológicas y de administración estratégica*, es aceptada, argumentando lo anterior con base en que se observa por una parte un fuerte enfoque en su estrategia tecnológica y

de innovación en su organización actual, y por otra parte se distinguen claramente las capacidades de administración estratégica estas últimas desarrolladas y desplegadas a partir del grupo al que pertenece.

La segunda hipótesis: *los procesos de vinculación - colaboración con actores externos como universidades, centros de investigación, consultores y las alianzas estratégicas resultan ser un factor muy importante para la acumulación de capacidades y competencias tecnológicas y de administración estratégica en la empresa*, es aceptada, en virtud de encontrar evidencia que reconoce el papel que ha tenido el conocimiento externo para la empresa y que le ha permitido generar y acumular capacidades y competencias organizacionales, que a la vez le han permitido generar innovaciones, sobre todo de producto y procesos de producción.

La evidencia también muestra que el desarrollo de las capacidades y competencias organizacionales está estrechamente vinculado con la intensidad y calidad de las redes generadas entre la empresa y las universidades, los centros de investigación y los consultores. Lo anterior se constata en los más de 50 convenios que tiene la empresa a nivel nacional e internacional, y en los resultados derivados de estas relaciones.

Así la vinculación - colaboración ha sido uno de los factores más importantes que ha potenciado la absorción de aprendizaje y conocimiento; permitiéndole a la firma acumular capacidades y competencias organizacionales que a su vez han impactando en innovación.

El modelo de colaboración en el caso estudiado muestra un caso de éxito en la vinculación empresa – academia, donde se hace énfasis en un enfoque ganar – ganar. En el que todos y cada uno de los actores reciben algún beneficio.

La tercera hipótesis: *las capacidades y competencias organizacionales se han desarrollado y acumulado y han contribuido a aumentar la innovación y a generar ventajas competitivas a la empresa*; es aceptada dada la evidencia encontrada.

Cabe aclarar que la empresa caso de estudio mantiene un enfoque hacia capacidades tecnológicas, desde su creación y comparte o bien deja la mayor parte de las capacidades de administración estratégica al grupo al cual pertenece. Dado lo anterior

se puede afirmar que la empresa distingue entre capacidades tecnológicas y capacidades de administración estratégica.

La generación y circulación del conocimiento en la empresa se ha visto beneficiada por las fuertes interfaces existentes con las universidades, los centros de investigación, una extensa red de hospitales y un amplio número de consultores.

La evidencia muestra un alto nivel de acumulación de conocimiento tácito ya que la gente clave no ha tenido mucha rotación, habiendo permanecido dentro de la empresa entre ocho a quince años; la conversión del conocimiento tácito a conocimiento explícito tiene que realizarse. También se nota que el trabajo se ha organizado en un nivel de flexibilidad, que permite agilidad en la resolución de problemas y toma de decisiones.

Es importante resaltar que el desarrollo y acumulación de capacidades y competencias organizacionales está directamente relacionado con el uso efectivo del conocimiento y con la habilidad de crearlo e integrarlo en toda la empresa.

El desarrollo de capacidades y competencias organizacionales dentro de la empresa ha sido un proceso largo, destacando los diez últimos años, donde se notan los mayores impactos reflejados en nuevos productos, procesos e incursión de mercados.

Lo anterior refleja que la innovación en la empresa se ha caracterizado por mecanismos complejos de relación que han involucrado diversos actores que han coadyuvado como factores clave en los procesos de innovación.

En cuanto a las ventajas competitivas los desarrollos tecnológicos realizados por la empresa son clave; han sido protegidos, primordialmente, a través de patentes; y otras figuras como marcas y secretos industriales. La calidad de sus diversos productos le ha permitido diferenciarse e incursionar en mercados internacionales (ver tabla 8.1).

Tabla 8.1. Resumen de hallazgos encontrados en el caso de estudio

Hallazgo	Situación	Capacidades	Impacto
El haber potenciado las relaciones academia-ciencia-industria-empresa, le ha permitido a la empresa caso de estudio un mayor aprovechamiento de la I+D	Está relación le ha permitido innovar en producto y en procesos	Se ha logrado desarrollar capacidades y competencias de transferencia de tecnología y de producción	Productos patentados y marcas Dominio de el proceso de producción Incurción en mercados Internacionales
Posee mucho conocimiento tácito individual	Se ha privilegiado el aprendizaje Individual sobre el nivel organizacional.	Se han desarrollado muchas capacidades y competencias individuales y algunas organizacionales.	No funciona como una organización de aprendizaje colectivo. No registran lo aprendido en un acervo. No hay evidencia de codificación de conocimiento en manuales. Falta codificar el conocimiento tácito codificable.
No existen planes de carrera y el enfoque de la capacitación principalmente técnico.	A pesar de que la gente recibe capacitación técnica, esta no está basa en una detección de necesidades a largo plazo de la empresa	Predominio de capacidades de tipo técnico	Falta desarrollo de capacidades de administración estratégica propias del instituto. No hay un plan de carrera para conservar al personal clave.
No se generan procesos integrales de aprendizaje interno a nivel organizacional	Sin embargo el conocimiento básicamente <i>técnico</i> esta codificado para la transferencia de tecnología y para producción falta su complemento de administración-gestión	Se han desarrollado capacidades y competencias técnicas, faltando desarrollar capacidades de proceso de administración estratégica	Dominio de conocimiento tácito por parte de personas clave, que se puede perder si no se codifica y se lleva a la empresa a un nivel institucional.
Se han desarrollado básicamente capacidades tecnológicas y no capacidades de administración estratégica propias del Instituto	Dado en enfoque tecnológico se privilegia el conocimiento <i>técnico</i>	Falta desarrollar capacidades de administración estratégica propias del Instituto.	Falta desarrollar capacidades administración estratégica para codificar los procesos para entrar a un nuevo mercado, para comercializar, para registrar una patente, una marca, para realizar las alianzas, para documentar los estudios pre- clínicos y clínicos entre otros

Fuente: elaboración propia

8.2. Aportación

La presente investigación aporta conocimiento guía que proporciona elementos para ampliar los conocimientos teóricos y prácticos en el análisis de las estrategias, capacidades y competencias organizacionales que genera y acumula una empresa a través del tiempo, así como el impacto de éstas en innovación.

Para lo anterior se eligió la metodología de estudio de caso, donde se analiza en forma integral las capacidades y competencias organizacionales, *ampliando el enfoque tecnológico al organizacional*, y considerando de igual forma la innovación a nivel organizacional.

El estudio de las competencias y capacidades organizacionales en forma integral hace evidente la mezcla, la amalgama, la relación, la sinergia de múltiples actores, factores

internos y externos, procesos, intereses, lógicas de acción y tensiones que difícilmente podrían ser entendidos desde la perspectiva de una única disciplina. Estudiar la organización necesariamente implica la conjunción de diversas perspectivas.

La investigación considera dos vertientes para el estudio de las capacidades y competencias de la empresa: la administración y la economía. Las dos disciplinas han estudiado a la empresa, la generación de conocimiento y la acumulación de capacidades, aunque la administración con un enfoque más práctico y estratégico. La consideración de estas dos vertientes proporciona una perspectiva más amplia e integral.

El estudio de caso de una empresa de base tecnológica con buenas prácticas para innovar, pone de manifiesto la importancia del conocimiento, y de su gestión para la generación de capacidades y competencias organizacionales. En este caso se identificó la existencia de bastante conocimiento tácito o *saber qué y cómo*, que ha sido fundamental para innovar, pero sin embargo es importante codificarlo, volverlo explícito, en todo lo posible.

Un factor fundamental que ha favorecido la innovación es la existencia de un liderazgo y de una organización abierta al cambio. Lo anterior con base en que la innovación se desarrolla o replica más fácilmente allí donde existe disposición interna para el cambio.

Se elaboró un modelo para el estudio de capacidades y competencias, el cual pretende aportar elementos ordenados que sirvan como base para el análisis de estas capacidades no solo para esta, sino para otras empresas en sectores similares (ver tabla 8.2.).

Con base en dicho modelo se llevó a cabo la evaluación conforme a evidencia (tabla 8.3.), considerando para lo anterior un conjunto de indicadores en cada una de las 8 dimensiones de capacidades definidas (ver tabla 8.4).

No obstante que se reconoce que pueden existir limitaciones para la generalización, situación que se ha explicitado en la literatura relativa a la metodología de estudio de caso, se espera que la presente investigación sirva de base para nuevas investigaciones sobre capacidades y competencias organizacionales con enfoque en administración estratégica. Así como con modelos de transferencia de tecnología entre la academia y las empresas.

Tabla 8.2. Modelo para analizar las capacidades y competencias organizacionales y su impacto en la innovación

1. ESTRATEGIAS —Capacidades Estratégicas	CAPACIDADES Y COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES				
	Las capacidades determinan la habilidad para hacer cosas. La capacidad de una organización es el potencial que ella posee para desempeñarse, es decir, su habilidad para aplicar acertadamente sus conocimientos, aptitudes y recursos con el fin de lograr sus objetivos. Las capacidades de una empresa son en esencia aquello que le permite aprovechar las oportunidades de mercado. Las capacidades se vuelven competencias cuando la diferencian estratégicamente en el mercado y muestra su superioridad ante otras estrategias creadas por la competencia.,				
	COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES Diferentes, únicas				
	CAPACIDADES TECNOLÓGICAS Y DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA				
	CAPACIDADES TECNOLÓGICAS		CAPACIDADES DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA		
	1. CAPACIDADES TECNOLÓGICAS 2. CAPACIDADES DE OPERACIÓN	4. CAPACIDADES DE ADMINISTRACIÓN-GESTIÓN	5. CAPACIDADES DE RECURSOS HUMANOS	6. CAPACIDADES FINANCIERAS	7. CAPACIDADES DE COMERCIALIZACIÓN Y DE MERCADOTECNIA
	CULTURA ORGANIZACIONAL				
	FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS				
	8 RELACIONES Y VÍNCULOS Importancia de los flujos de conocimientos entre la empresa y otras organizaciones y actores para el desarrollo y difusión de las innovaciones.				
	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO se centra en la organización y gestión de las organizaciones creativas, haciéndolas más eficaces y flexibles				
	INNOVACION				

Fuente: elaboración propia

Tabla 8.3. Evaluación de las dimensiones de capacidades y competencias organizacionales

Dimensiones	Indicadores	Escala de valoración de Evidencia			
		0	1	2	3
		Sin Evidencia	Evidencia Mínima	Evidencia Media	Evidencia Completa
Capacidades Estratégicas	Planeación Estratégica Estrategias Objetivos Planes de Acción Rentabilidad Mercados (# y segmentación) Cifra de Ventas Participación de Mercado Productos	No se presenta ninguna evidencia	Se encuentra documentada – codificada pero no se realiza en la práctica	Se realiza en la práctica pero no está codificada o no está codificado completamente	Evidencia Alineada, se realiza en la práctica y se encuentra codificada

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8.4. Indicadores de las dimensiones que contempla el modelo para el análisis de capacidades y competencias organizacionales

Dimensiones	Enfoque	Indicadores	Tipo de Innovación
1. Capacidades Estratégicas	Las estrategias incluyen a todos los miembros y áreas de la organización.	Planeación Estratégica Estrategias Objetivos Planes de Acción Rentabilidad Mercados y número de mercados Cifra de Ventas Participación de Mercado Productos	Empresariales - de negocio- de empresa
2.Capacidades Tecnológicas	Las capacidades tecnológicas de las organizaciones se derivan de la I+D Saber hacer, dominio de tecnologías, hacer innovación. Generalmente son medidas por la intensidad de I+D.	Estrategia Tecnológica Proyectos e Inversión en I + D Nuevos Procesos Sistemas de información integrado (Tics) Cultura de la Innovación Desarrollo de nuevos producto Gestión del conocimiento y de la tecnología Patentes /Marcas Transferencia de Tecnología Inventario Tecnológico	Tecnológica Producto – Servicio Procesos Organizacional
3.Capacidades de Operación	Conocimiento y habilidades requeridos para operar sistemas de producción, para usar y operar la tecnología	Procesos Servicio y atención a clientes Infraestructura – instalaciones y Tics Sistemas de control de calidad	Producto – Servicio Procesos Organizacional
4.Capacidades de Administración – (Gestión)	Habilidades y destrezas que tiene la organización para coordinar y combinar a su interior recursos y capacidades internos y externos.	Misión- Visión – Valores – filosofía Estructura organizacional Procesos, rutinas, métodos, políticas, procedimientos, manuales Sistemas de control de calidad Cultura organizacional: Comunicación, Liderazgo Trabajo en equipo	Producto – Servicio Procesos Organizacional
5.Capacidades de Recursos Humanos	Conocimiento, habilidades, experiencias, actitudes, actitudes y competencias del factor humano.	No. de empleados y escolaridad Planes de capacitación y desarrollo Competencias y capacidades del personal actuales y futuras Estructura Información sobre objetivos y recursos del puesto de trabajo	Producto – Servicio Procesos Organizacional
6.Capacidades Financieras	Uso, aplicación, acceso y generación de recursos financieros	Flujo de Efectivo Rentabilidad Capital y Activos Maximizar el valor de la empresa Cifra de Ventas Margen de Operación Inversiones Inversión en I+D	Producto – Servicio Procesos Organizacional
7.Capacidades de Comercialización y Mercadotecnia (Conocimiento de Mercado)	Captura la habilidad de la empresa para comprender y aprovechar sus mercados, conocimiento del cliente y venta de los productos.	Generación de nuevos conceptos de venta (comercialización) Generación de nuevos conceptos de mercadotecnia (promoción) Conocimiento y segmentación de Mercado Conocimiento y segmentación de Clientes Estructura del Sector Posición competitiva y conocimiento de competencia Benchmarking Captación de nuevos clientes Apertura de nuevos mercados Reputación, prestigio, imagen de marca, lealtad de los clientes Imagen y conocimiento de la empresa	Negocio Producto – Servicio Procesos Ventas y mercadotecnia Organizacional
8.Capacidades para Relaciones, Vínculos, Alianzas, Cooperación y Coepetencia	Captura el conocimiento y la habilidad para las relaciones - vinculación y colaboración. Con diversos actores.	Vinculaciones de tipo oficial y legal Acuerdos de intercambio y/o colaboración con: Universidades, Centros de Investigación Alianzas y/o fusiones estratégicas Consultores Otros – proveedores especializados	Tecnológica Producto – Servicio Procesos Organizacional Ventas y mercadotecnia

Glosario

Academia: se aplica, en las universidades y otras instituciones de educación superior, al conjunto de actividades de docencia, investigación, difusión y preservación de la cultura. En algunos centros de educación superior se aplica a la asociación de profesores de un área del conocimiento, de un grupo de asignaturas o de un departamento.

ADN (ácido desoxirribonucleico): material genético de todas las células y de muchos virus; la molécula que codifica la información genética.

Alineación estratégica: es el estudio y el entendimiento profundo del propósito estratégico de la compañía.

Alineación de la gestión de tecnología: es la integración organizada de la tecnología en todas las operaciones de la empresa. Implica la alineación de la estrategia tecnológica con las estrategias de negocio: Incorporación de la tecnología (López, 2008).

Biotecnología de procesos: biorreactores, fermentación, bioprocesos, bio-lixiviación, bioproducción de pulpa de papel, bio-blanqueado, bio-desulfuración, biorremediación y biofiltración.

Bioinformática: construcción de bases de datos de genomas, secuencias de proteínas y modelización de procesos biológicos complejos, incluyendo sistemas biológicos.

Capacidad de absorción: es la habilidad de una empresa en reconocer el valor de información nueva y externa, asimilarla y aplicarla con fines comerciales, lo cual es crítico para sus capacidades innovativas (Cohen y Levinthal, 1990:128). Las capacidades de absorción tiene lugar en: 1) formación y aprendizaje del personal, 2) características y conducta organizacional, 3) tecnología incorporada en equipos, 4) actividades de I+D, 5) actividades de experimentación, y 6) estructura de vínculos con otros agentes.

Competencias cognitivas: aprender a conocer. Habilidades conocimientos y valores científicos que deberá adquirir el egresado para aprender a comprender

Cultura tecnológica: es el conjunto de opiniones individuales, creencias, valores compartidos, normas organizacionales, tradiciones, símbolos y hábitos de conducta del personal, en relación al propósito y rol que juega la tecnología, y su gestión, en la organización. Como ejemplos de aspectos a considerar de una cultura tecnológica se pueden mencionar los siguientes: elementos de cultura tecnológica contenidos en la misión, visión, valores, objetivos, estrategias de la organización; cómo se involucra la Alta Dirección con el desarrollo e innovación de tecnología y su gestión, ambiente favorable a la experimentación y el cambio; nivel de aceptación del riesgo en I+D e innovación tecnológica; historias de éxito reconocidas; estímulo a las actividades emprendedoras en la organización; áreas físicas para reconocimiento a investigadores, inventores y desarrolladores de tecnología; resultados que se miden y se recompensan; etc.

Desarrollo: aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico para la fabricación de nuevos materiales o productos o para el diseño de nuevos procesos o sistemas de producción, así como para la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes.

Desarrollo tecnológico: aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o de prestación de servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes. Esta actividad incluirá la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos no comercializables y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial.

Desarrollo de tecnología propia: utilización de los conocimientos y experiencias propias, para la producción de nuevos materiales, dispositivos, productos, sistemas o servicios, o para su mejora sustancial, incluyendo la realización de prototipos y de instalaciones piloto.

Genética: estudio de las leyes de la herencia de determinadas características.

Genoma: todo el material genético de los cromosomas de un organismo determinado.

Gobernanza: el concepto gobernanza traduce la noción anglosajona de *governance*. Los términos gobernanza y gobernabilidad son muy utilizados en los ámbitos del *management* privado, de las organizaciones internacionales, de las ciencias sociales y de las instituciones políticas tanto nacionales como regionales (por ejemplo, la Unión Europea). La rápida difusión de la palabra desde los años 90 parece traducir la conciencia de un cambio de paradigma en las relaciones de poder. La gobernanza es una noción que busca -antes que imponer un modelo- describir una transformación sistémica compleja, que se produce a distintos niveles -de lo local a lo mundial- y en distintos sectores -público, privado y civil-. Así, el concepto de gobernanza corporativa es: el conjunto de procesos, costumbres, políticas, leyes e instituciones que afectan a cómo se dirige, administra o controla una empresa (corporación). También incluye las relaciones entre los muchos agentes implicados en ellas (proveedores, acreedores, inversores, clientes, suministradores, empleados y el entorno y la sociedad entera), así la gobernanza busca comprender cómo queda determinada la conducta de las instituciones por todo el variado conjunto de agentes y reglas que influyen sobre ella (www.world-governance.org/). Habilidad: la capacidad de realizar tareas y solucionar problemas, mientras que puntualiza que una competencia es la capacidad de aplicar los resultados del aprendizaje en un determinado contexto (educación, trabajo, desarrollo personal o profesional). Una competencia no está limitada a elementos cognitivos (uso de la teoría, conceptos o conocimiento implícito), además abarca aspectos funcionales (habilidades técnicas), atributos interpersonales (habilidades sociales u organizativas) y valores éticos (Comisión Europea, Cedefop, 2008).

Indicadores de insumos (*inputs*): cuantifica los recursos tanto físicos como humanos, y/o financieros utilizados en la producción de los bienes y servicios. Éstos indicadores generalmente están dimensionados en términos de gastos asignados, número de profesionales, cantidad de horas de trabajo utilizadas o disponibles para desarrollar un trabajo, días de trabajo consumidos, etc., (Bonnefoy y Armijo, 2005).

Indicadores de procesos: se refieren a aquellos indicadores que miden el desempeño de las actividades vinculadas con la ejecución o forma en que el trabajo es realizado para producir los bienes y servicios, tales como procedimientos de

compra (días de demora del proceso de compra) o procesos tecnológicos (número de horas de los sistemas sin línea atribuibles al equipo de soporte) (Bonney y Armijo, 2005).

Indicadores de resultado final o impacto: miden los resultados a nivel del fin último esperado con la entrega de los bienes y servicios. La información que entrega se refiere por ejemplo al mejoramiento en las condiciones de la población objetivo, y que son exclusivamente atribuibles a dichos bienes (Bonney y Armijo, 2005).

Ingeniería genética: conjunto de técnicas que permiten la modificación genética, selectiva del genoma de los organismos vivos.

Innovación: es la introducción de nuevas ideas, productos, servicios y prácticas con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad. La innovación puede ser tecnológica, financiera, organizacional, comercial, etc. Un elemento esencial de las innovaciones es su aplicación exitosa de forma comercial. Estas deben ser introducidas en el mercado o utilizadas en el proceso productivo, por lo que envuelven una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales (Manuales de Frascati y de Oslo, usados por la OECD, 2005).

Investigación: se considerará investigación a la indagación original planificada que persiga descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico y tecnológico (Cotec, 2008).

Innovación abierta: innovación que tiene su origen, en gran parte, en los conocimientos de ciencia y tecnología (C+T) generados externamente (Cotec, 2008).

Innovación tecnológica: actividad cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes. Se consideran nuevos aquellos productos o procesos cuyas características o aplicaciones, desde el punto de vista tecnológico, difieran sustancialmente de las existentes con anterioridad.

Innovación tecnológica en producto: la innovación tecnológica en producto, se refiere a la implementación/comercialización de un producto con características funcionales mejoradas, tal que ofrece un servicio totalmente nuevo o mejorado. Un producto tecnológicamente nuevo puede ser desarrollado con base en tecnologías radicalmente nuevas, o ser el resultado de tecnologías existentes empleadas en nuevos usos, o bien del uso de nuevos conocimientos. Un producto tecnológicamente mejorado es aquél cuyo funcionamiento ha sido significativamente mejorado, a partir ya sea de nuevos componentes o materiales, o a través de la integración de nuevos subsistemas (Conacyt, 2006; 409-410).

Innovación tecnológica en proceso: la innovación tecnológica en procesos se refiere a la implementación/adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Esta puede involucrar cambios en equipo, recursos humanos, métodos de trabajo o combinaciones de éstos elementos. Tales métodos deben tener como finalidad la producción de productos tecnológicamente nuevos o mejorados, mismos que no puedan ser producidos utilizando métodos convencionales de producción (Conacyt, 2006; 409-410).

Investigación aplicada: es el trabajo original realizado para obtener nuevos conocimientos, con un objetivo práctico particular. Típicamente se dirige a adquirir

conocimientos nuevos que serán útiles para el desarrollo o la mejora de nuevos productos, procesos o servicios (Conacyt, 2006; 409-410).

Investigación clínica: evalúa si un fármaco es seguro y eficaz para los seres humanos en el tratamiento de la enfermedad, gracias a los ensayos clínicos que se dividen, en función de sus objetivos y de la información previa disponible en cuatro fases (Fase I-Fase IV) (Conacyt, 2006; 409-410).

Investigación básica: trabajo experimental o teórico realizado principalmente con el objeto de generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever ninguna aplicación específica inmediata (Conacyt, 2006; 409-410).

Instrumento: en el ámbito de la economía de empresas también se suele utilizar el término *instrumento* para designar las medidas organizacionales de los niveles superiores destinadas a la puesta en marcha de actividades de gestión del conocimiento. Los pedagogos y psicólogos, por el contrario, también utilizan el término *instrumento* para designar las estrategias y heurísticas cognoscitivas que, por ejemplo, están a disposición de un experto en su área concreta de conocimiento, para la solución de problemas o para adquirir nuevos conocimientos. Un instrumento para la gestión del conocimiento es una acción técnica, mental u organizacional que inicia y/o apoya un proceso de gestión del conocimiento (Bonney y Armijo, 2005).

Planeación tecnológica: es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.

Patente: una patente es un derecho de propiedad intelectual expedido por organismos autorizados que otorga a su titular el derecho a impedir a otros usar, fabricar, vender, importar, etc., en el país o países a los que afecta, hasta un máximo de 20 años a contar desde la fecha de su solicitud. Las patentes se conceden a empresas, personas físicas u otras entidades, siempre que la invención satisfaga las condiciones de patentabilidad: novedad, no-obviedad y aplicación industrial. Las patentes se conocen como patentes de utilidad en Estados Unidos (OECD, 2009:174).

Transgénico: nombre que se le otorga a un organismo o cultivo genéticamente modificado y a sus derivados.

Tecnología ADN recombinante: Procedimiento usado para unir segmentos de ADN en un sistema sin células (un ambiente fuera de la célula u organismo). Bajo las condiciones apropiadas, una molécula ADN recombinante puede entrar en una célula y replicarse allí, ya sea de manera autónoma o después de haber sido incorporada a un cromosoma celular (2003,43).

Vigilancia tecnológica: es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impacten al negocio: *benchmarking*, elaboración de estudios estratégicos de mercados y clientes, elaboración de estudios estratégicos de competitividad, monitoreo tecnológico (Bueno, 1999).

Bibliografía

- ADIAT, (2009). Reseña de entrega de premio ADIAT, Monterrey, México.
- Adner, Ron y Helfat, Constance. (2003). Corporate effects and dynamic managerial capabilities. *Strategic Management Journal*, 24: 1011-1025.
- Afuah, Allan (2002). Mapping technological capabilities into product markets and competitive advantage: The case of cholesterol drugs, en *Strategic Management Journal*, vol. 23, no.2, febrero 2002, pp. 171-179.
- Álvarez Medina, María del Lourdes, (2006). Apuntes Seminario Entorno de la Empresa, *Maestría en Administración de Negocios Internacionales*, Unidad de Posgrados, FCA, UNAM, México, febrero-junio de 2006.
- Álvarez Medina, María del Lourdes (2003). Competencias centrales y ventajas competitiva: el concepto, su evolución y aplicabilidad, *Revista de Contaduría y Administración*, No.209, México, FCA-UNAM, pp. 6-23.
- AMIIF, Asociación Mexicana de Investigación de la Industria Farmacéutica, (2011). Innovación para la vida, *Canifarma*, México.
- Amit, R., y Schoemaker P.J. (1993). Strategic Assets and Organizational Rent, *Strategic Management Journal*, 14: 33–46.
- Amorós A., y Tippelt, R. (2005). Gestión del cambio y la innovación: un reto de las organizaciones modernas, Cooperación Tecnológica Oficina de Cooperación Internacional (BIZ), *InWEnt – Capacity Building International*, División 4.01, Desarrollo de Sistemas y Gestión de la Formación Profesional Universidad Ludwig Maximilian de Múnich.
- Andreu, R. y Ciborra, C. (1996). *Core Capabilities and Information Technology: An Organizational Learning Approach*. En Moingeon, B. Y Edmonson, A., eds. *Organizational Learning and Competitive Advantage* Ed. Sage.
- Andrews, K. (1980). *The Concept of Corporate Strategy*, 3rd edn. Homewood, Ill: Dow Jones-Irwin.
- Andrews, K. (1971). *The Concept of Corporate Strategy*. Homewood Ill. Dow-Jones Irwin.
- Ansoff, I., Declerck, P. y Hayes, L. (1976). *El Planteamiento Estratégico*, Ed. Trillas, 1983.
- Ansoff, Igor (1979). *The changing shape of the strategic problem*, in *Strategic Management: A New View of Business Policy and Planning*, Dan Schendler y Charles Hofer (coord.), Little Brown and Company, 1979.
- ANUIES (2000). *La Educación Superior en el Siglo XXI*. Líneas Estratégicas de Desarrollo, Una propuesta de la ANUIES, primera edición, marzo del 2000, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).
- Appleyard, M., Hatch, N., y Mowery, D., (2002). *Managing the Development and Transfer of Process Technologies in the Semiconductor Manufacturing Industry*. In G. Dosi, R. N. Nelson, & S. G. Winter (Eds.), *The nature and dynamics of organizational capabilities*. New York: Oxford University Press.
- Argyris, C., y D. Schon (1978). *Organizational Learning*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Arrow K.J., (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources to Invention. En Nelson, R.R. (Ed.). *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (Princeton, NJ: Princeton University Press), Estados Unidos. pp. 609-25.

- Arrow, K.J. (1996). Technical Information and Industrial Structure. *Industrial and Corporate Change*, 5(2).
- Arrow, K.J., (1969). The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market vs. Nonmarket Allocation. En *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System*, 1, US Joint Economic Committee, 91st Session. Washington, DC: US Government Printing Office: 59–73.
- Ayala, Juan Carlos (2005). Competencias Básicas en Gestión Primera Edición, Buenos Aires, Programa de Certificación de Competencias Laborales, Banco Interamericano de Desarrollo, 66 pp.
- Barjau, E. (2006). Planeación de tecnología. Cuadernos de gestión de tecnología. México: Premio Nacional de Tecnología. Consultado el 25 de noviembre 2010, de: http://www.fpnt.org.mx/PDF/Cuaderno_de_Planeacion_de_tecnologia.pdf
- Barney, Jay B. (2001). Is The Resource-Based view a Useful Perspective for Strategic Management Research? Yes, *Academy of Management Review*, vol. 6, No.1 41-57.
- Barney, Jay, B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, *Journal of Management*, vol.17, no. 1, marzo 1991, pp. 99-120.
- Barrere, D., Matas M., Salvarezza R. y Briones F., (2010). La nanotecnología en Iberoamérica. Situación actual y tendencias. en *El Estado de la Ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos / Interamericanos*. RICYT, Buenos Aires.
- Barrett, C., Reardon, T. y Webb, P., (2001). Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: Concepts, dynamics and policy implications, *Food Policy* 26: 315–331.
- Barros, José Augusto Cabral de, (2004): Políticas farmacéuticas: ¿a servicio de los intereses de la salud?, Brasilia: UNESCO, 276 pp.
- Bateman, T. S., y Snell, S.A., (2006). Administración: una ventaja competitiva, Ediciones Irwin McGraw – Hill, 4ª Edición, México.
- Becker, M. (2004): Organizational routines: A review of literature. *Industrial and Corporate Change*, 13 (4): 643–677.
- Becker, M. y N. Lazaric (2003). The influence of Knowledge in the replication of routines. *Economie Appliquée*, 16, (3): 65-95.
- Becker, M. y N. Lazaric (eds). (2009): *Organizational routines: Advancing empirical Research*, Edward Elgar, Cheltenham UK.
- Becker, M., T. Knudsen y J.G. and March (2006). Schumpeter, Winter, and the sources of novelty. *Industrial and Corporate Change*, April 1, 15(2): 353- 371.
- Becker, M., Lazaric N, Nelson R., y Winter S. (2005). Applying routines in analysing organizations, *Industrial and Corporate Change*, 14 (5): 775-791.
- Bell, M. (1984). Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries, en K. King y M. Fransman (Eds), *Technological Capacity in the Third World*; pp. 187-209, Londres, Macmillan.
- Bell, M. y K. Pavitt (1993). Technological Accumulation and Industrial Growth: contrast between developed and developing countries, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 2. No. 2.
- Bell, M. y Pavitt K., (1995). The Development of Technological Capabilities, en I. Haque (ed.): *Trade, Technology and International Competitiveness*, The World Bank, Washington, pp. 69-101.

- Bisang R., Campi M. y Cesa V., (2009). *Biotecnología y Desarrollo*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Publicación de las Naciones Unidas Buenos Aires, pp.107.
- Bolívar Zapata, Francisco, (2003). *Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la biotecnología en México*, pp.136.
- Bolívar, Zapata, Francisco (coordinador) (2002): *Biotecnología Moderna para el Desarrollo de México en el Siglo XXI: Retos y Oportunidades*, Fondo de Cultura Económica-CONACyT, ISBN.
- Bonnefoy J.C. y Armijo M., (2005). *Indicadores de desempeño en el sector público, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social ILPES, Serie Manuales 45, Santiago de Chile.*
- Boston Consulting Group (2009a). *Analysys Innovation Metrics and Measurement in 2009*. BCG.
- Boston Consulting Group (2009b). *Business Model Innovation. When the Game Gets Tough, Change the Game*. BCG. <http://www.bcg.com/documents/file36456.pdf>
- Boston Consulting Group (2010c). *Innovation 2010. A Return to Prominence and the Emergence of a New World Order*. BCG. <http://www.bcg.com/documents/file42620.pdf>
- Brady, T. y Davies, A. (2004). Building Project Capabilities: From Exploratory to Exploitative Learning. *Organizations Studies*, 25 (9):1601-1621.
- Bueno, Eduardo (1999): Gestión del Conocimiento, aprendizaje y capital intelectual, *Club intelect, Boletín de Información*, Madrid.
- Cacciotti and Clinton (2011). The Pharm Exec 50 ranks the world's.
- CamBioTec (2002). *La Biotecnología en América Latina: panorama al año 2002*, Ottawa, Canadá, 2003.
- Camisón, C. (2002). Las competencias distintivas basadas en activos intangibles. En Morcillo, P. y Fernández, J., (Coord.), *Nuevas claves para la dirección estratégica*, Ariel Economía, España, pp. 117-151.
- Canobio e Ibarra (2006). Estrategias de Colaboración en el Cluster Biotecnológico del Discovery District de Toronto: El Caso del Proyecto Mars, *Revista Mexicana de Estudios Canadienses (nueva época)*, verano, número 011 Asociación Mexicana de Estudios sobre Canadá, México pp. 13-38
- Casalet, Mónica (2005). Construcción de ambientes favorables para el desarrollo de competencias laborales: tres estudios sectoriales, *Reformas económicas y formación*, pp.266-304.
- Casalet Mónica (2001). Construcción de ambientes favorables para el desarrollo de competencias laborales: tres estudios sectoriales. *Serie Desarrollo Productivo, núm. 16, CEPAL*, Chile.
- Casas, R. y Luna, M., (2001). Espacios emergentes de conocimiento en las regiones: hacia una taxonomía, en Casas, Rosalba (coord.), *La formación de redes de conocimiento*. Una perspectiva Regional desde México, España: IIS UNAM. Anthropos Editorial.
- Casas, Rosalba (2001). La formación de redes de conocimiento: Una perspectiva regional desde México, en Casas, Rosalba et al., *La formación de redes de conocimiento: Una perspectiva regional desde México, México y España*. Universidad Nacional Autónoma de México y Anthropos Editorial.

- Casas, R. y Valenti G. (Coord.). 2000. Dos ejes en la vinculación de las universidades a la producción. La formación de recursos humanos y las capacidades de investigación. Plaza y Valdés- IISUNAM-UAMX, México, D.F.
- Castellanos Domínguez (2009). Competencias tecnológicas: bases conceptuales para el desarrollo tecnológico en Colombia. Colombia.
- Catalano, Avolio y Sladogna (2004). Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas / Organización Internacional del Trabajo OIT, 1º. ed.- Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 226 p.
- Chandler, Alfred (1962). *Strategy and Structure. Chapters in the history of the American Industrial Enterprise*. MIT Press. 1962.
- Chandler, Alfred (1990): Scale and Scope. *The Dynamics of Industrial Capitalism*. Cambridge, Mass. y London: Harvard University Press-.
- Choonwoo, Lee *et al.*, (2001). Internal capabilities, external networks and performance: A study on technology based ventures. *Strategic Management Journal*, vol. 22, no.9, septiembre 2001, pp. 615-640.
- Christensen, C. M. (2003). The innovator's dilemma: The revolutionary national bestseller that changed the way we do business. New York: Harper Business Essentials, HarperCollins.
- Christensen, C., y Raynor, M. (2003). *The innovator's solution. Creating and sustaining successful growth*. Cambridge, Mass., U.S.A.: Harvard Business.
- Chudnovsky, D., López A., y Rossi, G., (2008). FDI Spillovers and the Absorption Capabilities.
- Climént, J. (2009). El papel de las competencias individuales y colectivas en los sistemas de acción. *Actualidades Investigativas en Educación* 9(2), 1-19.
- Clinton P. y Mozeson, M. (2010): The Pharm Exec 50 ranks, Pharmaceutical Executive, May, 2010, *PHarmexec*.
- CNExpansion (2007). Reportaje Grupo Silanes www.cnnexpansion.com/emprendedores/2007/12/06/silanes.
- Cohen, M. D. (2007). Reading Dewey: Reflections on the Study of Routine, *Organization Studies*. 28, (5): 773-786.
- Cohen, M., y Bacdayan, P. (1994). Organizational routines are stored as procedural memory. *Organization Science*, 5, 554—568.
- Cohen, M., Burkhart, R., Dosi, G., Egidi, M., Marengo, L., Warglien, M., et al. (1996). Routines and other recurrent action patterns of organizations: Contemporary research issues. *Industrial and Corporate Change*, 5, 653—698.
- Cohen, M.D. y L.S. Sproull, (1996). (Eds), *Organizational Learning*. Sage Publications, California, 1996.
- Cohen, W.M. y D.A. Levinthal (1990). Absorptive Capacity: a New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Sciences Quarterly*, vol. 35, núm. 1, pp. 128-152.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt, (2006). *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2006*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 422 pp.
- Coriat B., Dosi G. (2002). Problem-solving and coordination-governance: advances in a competence-based perspective on the theory of the firm. *Revista Brasileira de Inovação* Vol. 1, Ano 1, pp.49-84

- Coriat, B. (2000). The abominable Ohno Production System. Competences, monitoring, and routines in Japanese production systems. *In The nature and dynamics of organizational capabilities*, ed. G. Dosi, R. R. Nelson, and S. G. Winter. Nueva York: Oxford University Press.
- Cotec (2008). La organización para la innovación en la empresa española del siglo XXI, *Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica*, Madrid, España.
- D'Adderio, L. (2011). Artefacts at the centre of routines: performing the material turn in routines theory. *Journal of Institutional Economics*, 7(2), June. doi:10.1017/S174413741000024X .
- D'Adderio, L. (2008). The performativity of routines: Theorising the influence of artefacts and distributed agencies on routines dynamics. *Research Policy*, 37(5): 769-789.
- Dahlman, C., B. Ross-Larsen y L.E. Westphal (1987). Managing Technological Development. *World Development*, Vol. 15, no. 6, pp. 759-775.
- Daniele, J. (1998). Understanding and Managing Knowledge Assets for Competitive Advantage in Innovation and Product Development En Sullivan, P. (1998a): *Profiting from Intellectual Capital*, John Wiley & Sons, Nueva York, pp. 305-318.
- Datamonitor (2009). Global Biotechnology, Industry Profile. *Datamonitor Plc*.
- Datamonitor (2010). Industry Profile, Biotechnology in Europe. *DatamonitorPlc..*
- Datamonitor (2011). Biotechnology in the United States, Industry Profile, *Global Datamonitor Plc* ,August 2011.
- Datamonitor (2011). Global Biotechnology, Industry Profile, *Global Datamonitor Plc* ,August 2011.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School, Press, Boston, Mass.
- David, Fred, (2008). *Conceptos de Administración Estratégica*. Ed. Pearson Educación, México, pp. 414.
- Davila, T., Epstein, M y R. Shelton, R., (2005). *Making Innovation Work*, Editorial: Wharton School Publishing, pp. 368
- Davila, T., M. J. Epstein, and R. Shelton, (2006). *Making innovation work. How to manage it, measure it, and profit from it*. Upper Saddle River, N.J., U.S.A.: Wharton School Publishers.
- De Sousa M. (2008). Open innovation models and the role of knowledge brokers, Case study. The rise of open innovation, *ikmagazine*, 2008 in Volume 11 Issue 6.
- De Sousa, M., (2006). The Sustainable Innovation Engine, *VINE: The Journal of Information and Knowledge Management Systems*, Vol. 36, No.4, 2006
- Diccionario de la Real Academia Española (2011): Vigésima segunda edición, <http://www.rae.es/rae/Noticias.nsf/Portada1?ReadForm&menu=1>
- Diller W. y Saftlas H. (2004). Healthcare: Pharmaceuticals. *Standard & Poor's Industry Surveys*, 22 December.
- Dodgson, M, , Tim Kastle T, Huc M, (2008). The evolving nature of Taiwan's national innovation system: The case of biotechnology innovation networks, *Research Policy* 37 (2008) 430–445
- Dodgson, M. (1993). Organizational Learning: A Review of Some Literatures. *Organizational Studies*, Vol. 14, no. 3, pp. 375-394.
- Domínguez, L; Brown, Flor (2004). Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. *Revista de la CEPAL*, Volumen 83, Agosto 2004, pp. 135-148.

- Dosi, G. (1984). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11: 147–162.
- Dosi, G.(1988). The Nature of the Innovation Process. En Dosi, G. et al. eds. *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, London, pp. 221-238.
- Dosi, G., Coriat, B. y Pavitt, K. (2000). Competences, Capabilities and Corporate Performances, *Laboratory of Economics and Management (LEM)*, Working Paper Series, Dynacom, November, 2000. Sant'Anna School of Advanced Studies, Italy.
- Dosi, G., Marengo, L., y Fagiolo, G., (2003). Learning in Evolutionary Environments. *LEM Working Paper Series*, 2003/20. October 2003. Sant'Anna School of Advanced Studies, Italy.
- Dosi, G., Nelson R., y Winter S. (2000). Introduction: The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities. En Dosi, G., R. R. Nelson and S. G. Winter. 2000. *The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities*. Oxford University Press Nueva York.
- Dosi, G., y L. Marengo L. (1994). Some Elements of an Evolutionary Theory of Corporate Competences, in R. W.England (ed.), *Evolutionary Concepts in Contemporary Economics*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Drucker Peter F., (1994): Concept of the Corporation, John Day Co., New York, 1946, Reedición Transaction Publishers, New Brunswick, 1946.
- Dutrénit, G. (2000). Learning and Knowledge Management in the Firm: From Knowledge Accumulation to Strategic Capabilities, Cheltenham: Edward Elgar.
- Dutrénit, G. (2001). El papel de las rutinas en la codificación del conocimiento en la firma. *Análisis Económico* 16 (34): 211–230.
- Dutrénit, G. (2002). Debilidades en los procesos de la administración del conocimiento. El caso de una firma mexicana. *Investigación Económica*, núm. 241 (julio-sept.), pp.35-79.
- Dutrénit, G. (2003). Retos de la administración del conocimiento en la construcción de las primeras capacidades centrales. Un estudio de caso del Grupo Vitro, en Aboites y Dutrénit (eds.), *Innovación, Aprendizaje y Creación de Capacidades Tecnológicas*, México, UAM-X. Ed. Miguel Angel Porrúa/UAM. pp. 311-334.
- Dutrénit, G. y A.O. Vera-Cruz: (2005). Acumulación de capacidades tecnológicas en la industria maquiladora, *Comercio Exterior*, Vol. 55, Núm. 7, pp. 574-85
- Dutrénit, G., A .O. Vera-Cruz y A. Arias (2003). Diferencias en los perfiles de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El Trimestre Económico*, núm. 277 (Enero-Marzo 2003), pp. 109-65.
- Eisenhardt, K., y Martin, J. (2000). Dynamic capabilities: What are they?, *Strategic Management Journal*, 21, 1105—1121
- Eisenhardt, Kathleen M.(1089). Building Theories From Case Study Research, *Academy of Management*, Oct 1989; 14, 4; ABI/INFORM Global. pg. 532-550,
- Ekboir J., Dutrénit G., Martínez G., Torres A., Vargas, y Vera-Cruz, A. (2009). *Successful Organizational Learning in the Management of Agricultural Research and Innovation The Mexican Produce Foundations*. Series: Research report, IFPRI (International Food Policy Research Institute) 162. S542.M6S83 2009 338.1'30972—dc22, Washington, D.C. 20006-1002, U.S.A, pp.153.
- EFPIA, (2003). The Pharmaceutical Industry in Figures. European Federation on *Pharmaceutical Industries and Associations*, Bruselas.

- Ernst & Young (2010). Beyond Borders: Global Biotechnology Report, 2010. Published by *Ernst & Young*
- Ernst & Young (2003). It is not Dèjá Vú all over again. American Biotechnology. *Report. Published by Ernst & Young*
- Ernst & Young (2011). Beyond borders Global biotechnology report 2011. *Published by Ernst & Young*
- ETC Group (2008). Dropped out of sight of Nature Biotech's 2008 survey, as did its revenues. *ETC Group*.
- Expansión, (2004). 500 Las Empresas más importantes de México. *Revista Expansión*, Junio, 2004, Núm. 896, México.
- Expansión, (2005). 500 Las Empresas más importantes de México. *Revista Expansión*, Junio 22, 2005, Núm. 918, México.
- Expansión, (2006). 500 Las Empresas más importantes de México. *Revista Expansión*, Julio, 2006, Núm. 945, México.
- Farmaindustria (2004). La Industria Farmacéutica en Cifras, *Fundación Farmaindustria*, Madrid, España, 60 pp.
- Farmaindustria, (2003). La Industria Farmacéutica Líder en I+D, *Fundación Farmaindustria*. Madrid, España.
- FIFARMA, información de las cámaras asociadas/, Industria Farmacéutica/ 2006 KPMG, IMS (2010).
- Figueiredo, P. N., (2002). Does Technological Learning Pay Off? Interfirm Differences in Technological Capability-Accumulation Paths and Operational Performance Improvement. *Research Policy*, Vol. 31, pp. 73-94.
- Figueiredo, P., (2001). *Technological Learning Processes and Competitive Performance*, Cheltenham: Cheltenham, UK. & Northampton, USA.
- Figueiredo, P., (2002). Learning processes features and technological capability-accumulation: explaining inter-firm differences. *Technovation*, Volume 22, Issue 11, Noviembre, pp. 685-698.
- Firth R. (comp.), Learche E., Mair, Nadel S, Parsons (2000). *El hombre y la cultura, la obra de Bronislaw Malinowsky*. Siglo XXI Editores, México.
- FOMIX (2010). Definición de áreas de oportunidad para el desarrollo científico y tecnológico del Sector Biomédico en el Estado de México. *FOMIX, CamBiotec y COMECYT*.
- Fong Reynoso Carlos (2005). *La Teoría de Recursos y Capacidades: Fundamentos Microeconómicos*. Ed. Universidad de Guadalajara, Business & Economics. pp. 132. México.
- Fong, Carlos, (2000). La estrategia de empresa como programa de investigación científica y su uso práctico. 2000 <http://www.allbusiness.com/professional-scientific/accounting-tax/722326-1.html>
- Fong, Carlos, (2004). Rol que juegan los Activos Intangibles en la Formación de Ventaja Competitiva Sustentable en la PyME. Un Estudio de Casos con Empresas de Jalisco y Cataluña en: <http://www.Tdx.cesca.es/TDX-1202103-144211/>.
- Fontana D., Uema S. y Mazzieri, M. (2005): Medicamentos Huérfanos: una Definición. *Acta Farmacéutica. Bonaerense, volumen 24 Año (3): pp. 449-52. Córdoba. Argentina.*

- Fuentes, R. (coord.) La constitución científica del campo académico de la comunicación en México y en Brasil: análisis comparativo. Guadalajara, México: Conacyt; p. 9-85.
- (2006a). *Sobre la investigación de la comunicación en América Latina. Estrategias y prácticas científicas de la comunicación hoy*. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Barcelona, España. Ed. Bellaterra, p. 9-633.
- García, Quintero y López: (2005): *Biotecnología Alimentaria*, Ed. Limusa, México, 636 pp.
- García-Vega, María (2006): Does technological diversification promote innovation? An empirical analysis for European firms. *Research Policy*, 35 (2006) 230–246, Elsevier.
- Garvin, D.A. (1993). Building a Learning Organization. *Harvard Business Review*, Vol. 71, no.4 (July-August), pp. 78-91.
- George Claude y Álvarez Medina (2005). *Historia del Pensamiento Administrativo*. Ed. Pearson, México. pp. 344.
- Gertler y Levitte, (2003): Local nodes in global networks: The geography of knowledge flows in biotechnology innovation. Paper presented at the *DRUID Summer Conference. Creating, sharing and transferring knowledge - The role of geography, institutions and organizations*. Copenhagen, June 12-14.
- Ghemawat, P., (1991). *Commitment: The Dynamic of Strategy*. The Free Press, New York, USA.
- Gittelman Michelle (2006). National institutions, public–private knowledge flows, and innovation performance: A comparative study of the biotechnology industry in the US and France. *Research Policy*, 35 (2006) 1052–1068, Elsevier,
- Godin, B y Gingras, Y. (2000). The place of universities in the system of knowledge production. *Research Policy*, No. 29, pp 273-278.
- Gómez-Betancourt, G (2005). *¿Son Iguales todas las empresas familiares? Caminos a recorrer*. Editorial Garnica.
- Gonsen, Ruby, (1996). Formas de capacidades tecnológicas en la industria moderna de bioprocesos en México. Una reflexión sobre el proceso de aprendizaje. *Revista Espacios*. Vol. 17 (3) 1996.
- González J.D. (1998). Epistemología de la ciencia administrativa. *Administración y Organizaciones* 1, Año 1, Noviembre, p.p. 25-40, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Grant, R. M. (1995). *Contemporary Strategy Analysis: Concepts, Techniques, Applications*, 2nd. edición. Cambridge, Mass.: Blackwell.
- Grant, Robert M. (1996). Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, 17 (winter Special Issue), 109-122.
- Grant, Robert M., (1991). The Resources-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review*, Vol. 33 N° 3, primavera, pp. 114-135.
- Groizard, José Luis, (2004). Technology transfer and multinationals: the case of tourism investments in two developing economies. *Working Paper University of the Balearic Island*.
- Guadarrama, V.H. 2005. *Vinculación y acumulación de capacidades tecnológicas en una empresa farmacéutica*. El caso Probiomed. Tesis de maestría, Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico. UAM-X México.

- Guadarrama, V.H., (2006). Vinculación y acumulación de capacidades tecnológicas en una empresa farmacéutica. El caso Probiomed. *1er Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* (págs. 1-19), UAM, México D.F.
- Guillen, I.; Montoya, T., Rendón, M. Montaña, L. (2002). Aprendizaje y cultura en las organizaciones: Un acercamiento al caso mexicano, *Administración y Organizaciones* No. 9; Año 4, Noviembre 2002. pp. 53-83.
- Gutman G y Lavarello P. (2010). Hacia una tipología de empresas biotecnológicas en Argentina, Potencialidades de la biotecnología para el desarrollo industrial en Argentina. *Agencia Nacional CEUR-CONICET, FONCyT*, pp.36.
- Guzmán A. (2005). Naturaleza de la IyD y las patentes en la industria farmacéutica en México. *En Industria Farmacéutica y Propiedad Intelectual*. Guzmán A. y Viniegra G. Coord. UAM – Iztapalapa, Miguel Angel Porrúa, librero - editor, México.
- Handy, Charles, (1995) (copyright 1978). *Gods of Management: The Changing Work of Organizations*. New York: Oxford University Press.
- , Charles, (1993). *Understanding Organizations*, Penguin, Londres.
- Hartley, Jean F. (1994). *Case Studies in Organizational Research. En Qualitative Methods in Organizational Research: A Practical Guide*. Eds. Catherine Cassell – Gillian Symon, London: Sage Publications, 208 – 229.
- Hax y Majulf (2004). *Estrategias para el Liderazgo Competitivo: De la visión a los resultados*. Ediciones Granica, Buenos Aires.
- Hax y Wilde II., (1999). *The Delta Model: Adaptive management for a changing world*. Sloan Management Review, Gale Group.
- Helfat, Constance y Raubitschek, Ruth., (2000). Product sequencing: Co-evolution of knowledge, capabilities, and products. *Strategic Management Journal*, 21: 961-979.
- Henderson, R. (2004). The Nature and Replication of Routines, The Business School, University of Hertfordshire, De Havilland Campus, Hatfield, Hertfordshire AL10 9AB, UK
- Henderson, R., y Cockburn I., (1994). Measuring competences: Exploring firm effects in pharmaceutical research. *Strategic Management Journal*, 15: 63–84.
- Henderson, R., y Clark K., (1990). Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35: 9–30.
- Hodgson, Geoffrey M., (2003). The Mystery of the Routine: The Darwinian Destiny of An Evolutionary Theory of Economic Change. *Revue Économique*, 54(2), Mars, pp. 355-84.
- Huston, L. y Sakkab, N. (2006). Connect and Develop: Inside Procter & Gamble's New Model for Innovation. *Harvard Business Review*, March 2006.
- IFPMA (2005). International Federation of Pharmaceutical Manufacturers Associations, La Plataforma de Innovación Farmacéutica, 2005. *FIIM-Federación Internacional de la Industria del Medicamento*.
- IMAP (2012) IMAP's Pharma & Biotech Industry Global Report 2011: *Report Pharmaceuticals & Biotech. Industry Global Report*.
- IMS Health, Market intelligence to the pharmaceutical and healthcare industries, *IMS Consulting and IMS Institute for Healthcare Informatics*, London UK.

- IMS Health, IMS World Review (2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008) IMS Consulting (2010). *International Marketing Services Health*.
- IMS, Health (2008). Market Prognosis Global, International Marketing Services.
- IMS Health Data, June 2009, World Review 2009. *International Marketing Services Health*.
- IMS Health, International Marketing Services Health, (2001)(2002)(2003)(2004) (2005) (2006) (2007) (2008) (2010): en www.ims.com.
- IMS MAT, International Marketing Services (2006). Mercado Total Auditado. México, Ene 06. *IMS MAT, México*.
- Instituto Bioclon (2005). Reporte de Gestión tecnológica para la participación en el premio nacional de tecnología. Instituto Bioclon, México.
- Instituto Bioclon (2010). El Entorno como Fuente de Innovación Tecnológica: Innovación Abierta, Adquisición y Asimilación de Tecnología. *Conferencia Premio Nacional de Tecnología*, Jorge Paniagua, mayo de 2010.
- Ireland D. y Hine D., (2007). Harmonizing science and business agendas for growth in new biotechnology firms: Case comparisons from five countries. *Technovation 27* (2007) 676–692, Elsevier.
- InWEnt (2007): Herramientas para el Desarrollo Organizacional – Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH (Capacitación y Desarrollo Internacional) DED - *Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica InWEnt* – Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH Friedrich-Ebert-Allee 40 53113 Bonn, Alemania Fernando Elías Bastarrachea
- Kaplan, Robert y Norton, David (1997). *El cuadro de mando integral (The Balanced Scorecard)*. Ediciones Gestión 2000, Barcelona.
- Kaplan, Robert y Norton, David, (2001). *Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral: para implantar y gestionar su estrategia*. Ediciones Gestión 2000. Barcelona, 2001.
- Kaplan, Robert y Norton, David, (2004). *Mapas Estratégicos, convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles*. Ed. Gestión 2000, Barcelona.
- Katz, J., (1987). La industria farmacéutica y farmoquímica: desarrollo histórico y posibilidades futuras (Argentina, Brasil y México), *Estudios e Informes de CEPAL*, Naciones Unidas, N°. 65. Santiago de Chile, 1987.
- Katz, J. (1984). Domestic Technological Innovations and Dynamic Comparative Advantage: Further Reflexions on a Comparative Case-Study Program. *Journal of Development Studies*, Vol. 16, no. 1-2, pp. 13-38.
- Katz, J., (ed.) (1986). Desarrollo y Crisis de la Capacidad Tecnológica Latinoamericana, Buenos Aires, *BID-CEPAL-CIID-PNUD*.
- Katz, J. (1995). Technology and Industrial Restructuring in Latin America: the New Evidence, Paper presented at the Transfer of Technology, *Trade and Development*, University of Venice.
- Katz, J., (2002): El escenario farmacéutico y farmoquímico latinoamericano en la década de los noventa. *Memorias de la Conferencia Latinoamericana sobre Política*.
- Kim, L. (1997). *From Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning*. Boston, Mass. Harvard Business School Press.
- Kim, L. (1999). Building Technological Capability for Industrialization: Analytical Frameworks and Korea's Experience. *Industrial and Corporate Change*, 8, 111.
- Kim, L. (2001). La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización. *International Social Science Journal*, 1-17.

- Kim, L. y Nelson, R. (2000). *Technology, Learning and Innovation: the Experience of the Asian NIEs*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Kogut, B. y Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science* 3: 383-397.
- KPMG (2006): La Industria Farmacéutica en México. The Pharmaceutical Industry in Mexico, *KPMG de México, KPMG Cárdenas Dosal, S.C.* pp.41
- KPMG (2011). Future Pharma Five Strategies to Accelerate the Transformation of the Pharmaceutical Industry by 2020, KPMG Europe LLP, *KPMG International*. RR Donnelley, UK.
- KPMG International (2009). The future of pharmaceuticals and healthcare – a more integrated model. *KPMG International*. Issues Monitor April 2009, Volume Five.
- KPMG México, (2006). La Industria Farmacéutica en México, programa de industrias. *KPMG International*. México, pp. 41.
- Lall, S. (1993). Technological Capabilities. En J.J. Salomon (ed.), *The Uncertain Question: Science, Technology and Development*, pp. 264-301, Tokyo, United Nations University Press.
- Lall, S. y Albaradejo, M (2001). Indicators of the relative importance of IPRs in developing countries. Geneva: *UNCTAD*. [http:// www.ictsd.org/unctad-ictsd](http://www.ictsd.org/unctad-ictsd)
- Lall, Sanjaya, (1985). Appropriate pharmaceutical policies in developing countries, *Managerial and Decision Economics* 6(4).
- Lall, Sanjaya, (1992). Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, Vol. 20, No. 2, pp. 165-186.
- Lall, Sanjaya, (1995). *The Creation of Comparative Advantage: The Role of Industrial Policy*. in Irfan ul Haque (ed.), *Trade, Technology, and International Competitiveness*, Economic Development Institute, The World Bank, Washington, D.C.
- Lall, Sanjaya, (2001). Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness *Report*. *World Development*, Vol. 29, No. 9, pp. 1501-1525.
- León, Duarte G. (2006). La comunicación organizacional en México Enfoques, diseños y problemas en su desarrollo. *Revista Análisis* 34, Departamento de Ciencias de la Comunicación, Universidad de Sonora (México), pp. 287-304.
- Leonard-Barton D. H. (1998). *Wellspring of Knowledge*. Harvard Business School Press, Boston.
- Leonard-Barton Dorothy, (1992). Core Capabilities and Core Rigidities: A paradox in Managing New Product Development. *Strategic Management Journal*, Vol. 13, No. 5, pp. 111-125.
- Leonard-Barton, D. (1995). A Dual Methodology for Cases Studies, en G. Huber y A.H. Van de Ven (eds). *Longitudinal Field Research Methods*; pp. 38-64, California, Sage Publications.
- Levinthal, D. (2000). Organizational capabilities in complex worlds. En *The nature and dynamics of organizational capabilities*, ed. G. Dosi, R. R. Nelson, y S. G. Winter. Nueva York: Oxford University Press.
- Lopes, C., y Theisohn, T. (2003). Re-examinando los niveles del desarrollo de capacidades. En *Ownership, leadership and transformation. Can we do better for capacity development?*, ASOCAM, Plataforma Latinoamericana de Gestión del Conocimiento, 338 pp.

- López, Carmen, Estrategias empresariales en la industria siderúrgica: el caso de Altos Hornos de México, S.A. de C.V., Tesis, Maestría en Administración, FCA-UNAM, México, 1999, 271 pp.
- López, M. A. y Grandío, A. (2006). Capital humano como fuente de ventajas competitivas. Algunas reflexiones y experiencias. *Netbiblo*.
- Lugones, Gustavo (2008). Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación *Banco Interamericano de Desarrollo (BID)*. *Working Paper 8*, Centro de Redes Argentina, pp.41.
- Lundquist, G. (2003). A rich vision of technology transfer technology value management, *Journal of Technology Transfer* No. 28, pp. 265-284.
- Maciel (Eds.) *Pequeña Empresa: Cooperação e Desenvolvimento Local*. Relume Dumará Editora, Río de Janeiro, pp.153-170.
- Makadok, Richard. (2001). Toward a Synthesis of the Resource-based and Dynamic Capability views of rent Creation. *Strategic Management Journal* 22, pp. 387-401.
- Mertens, L. (2002). Formación productividad y competencia laboral en las organizaciones: conceptos, metodologías y experiencias. *OIT-CINTERFOR*, Uruguay.
- Malerba, F. (1993). *The national system of innovation: Italy. In National innovation systems. A comparative analysis*. ed. R. Nelson. New York: Oxford University Press.
- , F. Orsenigo Luigi, (2002). Innovation and market structure in the dynamics of the pharmaceutical industry and biotechnology: towards a history- friendly model. *Industrial and Corporate Change*. Volume 11, Number 4.
- , F. (2005). *Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs Across Sectors*. En J. Fagerberg, D.C., Mowery y R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford handbook of innovation* (pp. 380-406). *Oxford: Oxford University Press*.
- Martín, Rubio I. y de la Calle C., (2003). Evolución de la gestión del conocimiento hacia la creación de valor. Estudio de un caso. *Revista Madrid+d*, Núm. 17, junio-julio..
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for 'intelligence. *American Psychologist*, 28,1, 423-447.
- Mintzberg, Henry, (1998). *Strategy Safari*. Prentice Hall, Nueva York.
- , Henry, (2004). *El Proceso Estratégico Conceptos, Contextos y Casos*. Prentice Hall, México, pp. 236.
- Montaño, Luis (2000). La dimensión cultural de la organización, elementos para un debate en América Latina. en De la Garza Toledo, Enrique (coord.). *Organizaciones y Empresas*. Ed. FCE México. pp. 285-311.
- , Luis (2004). El estudio de las organizaciones en México, una perspectiva social. En: *Los estudios organizacionales en México: cambio, poder, conocimiento e identidad*. México, UAM. Universidad de Occidente, Porrúa, 483p.
- , Luis (2002). La razón, el afecto y la palabra. Reflexiones en torno al sujeto en la organización. México, UAM. En *Iztapalapa*, núm. 50, pp. 191-212.
- Nalebuff, Barry J. y Brandenburger, Adam (1997). *Coopetición*. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Colombia.
- Niosi, J. (2005). *Canada's regional innovation systems - The science-based industries*. *Montreal, Kingston, London, Ithaca*. McGill-Queen's University Press.

- Niosi, J., y Bas T., (2006). Canadian Biotechnology Policy: Designing Incentives for a New Technology. *Environment and Planning C: Government and Policy*, vol. 22, núm. 2, p. 233. Fecha de publicación en red: 22/Julio/2006, *Revista Mexicana de Estudios Canadienses*, verano de 2006. Vol.1, nueva época, número 11.
- Nonaka y Takeuchi (1995). *The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, Nueva York.
- Nooteboom, B. (1992). Towards a Dynamic Theory of Transactions, *Journal of Evolutionary Economics*, 2(4), diciembre, pp. 281-99. School of Management and Organization, University of Groningen, mimeo.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2002), *Conocimientos y aptitudes para la vida. Resultados de PISA 2000*. México, Santillana- OCDE.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2005). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana*. México, Santillana-OCDE.
- OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo, (2003). *Turning Science into Business – Patenting and Licensing at Public Research Organizations*. Paris, Francia, pp. 308.
- OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation*, 3rd. Edition. *OECD Publications, París*.
- OCDE. (2007). *Pharmaceutical Pricing and Reimbursement Policies in México*. Paris: OECD (2009). *Biotechnology Statistics*, OECD Publications, Organización para la Cooperación y el Desarrollo 2009, París.
- OCDE (2000). *Measuring student Knowledge and Skills: The PISA 2000 assessment of Reading. Mathematical and Scientific Literacy*, París.
- OECD (1996). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo (1996): The knowledge-based economy. OCDE/GD(96)102*. París.
- OIT-CINTERFOR (2005). *Proyecto de Competencias Laborales. Análisis de la experiencia comparada en Competencias Laborales – México*. Organización internacional del Trabajo.
- O'Reilly Ch. y Tushman M. (2007). *Ambidexterity as a Dynamic Capability: Resolving the Innovator's Dilemma. Working Paper, Stanford University Stanford, CA. y Harvard Business School Soldiers Field Road Boston, MA, 07-088*, pp.62
- Paniagua, Jorge (2010). *Venenos Recombinantes* (septiembre 2010). Toluca Estado de México, *Conferencia*, Agosto.
- Paniagua, Solís Jorge (2009). *La gestión tecnológica en el Instituto Bioclón, en Solleiro y Castañón –coordinadores-*, *Gestión Tecnológica: conceptos y prácticas*. México, Ed. Plaza Valdés, pp.405
- Popadiuk, S. y Choo, C. (2006, agosto). *Innovation and Knowledge Creation: How Are these Concepts Related? International Journal of Information Management*, 26(4):302-312.
- Pavitt, K. (1984). *Sectorial Patterns of Technological Change. Towards a Taxonomy and Theory. Research Policy*, núm. 13, pp. 343-374.
- Pavitt, K. (2002). *Knowledge about knowledge since Nelson & Winter: a mixed record*. SPRU, University of Sussex, *Electronic Working Paper Series*, paper No. 83, junio.

- Penrose, E.T., (1959). *The theory of the growth of the firm, Resources Firms and Strategies: A Reader in the Resource-Based Perspective*. Nicolai J. Foss (Ed), Oxford University Press, Nueva York.Blackwell, Oxford.
- Pérez A.; Naranjo R., y Roque Y. (2009). La cultura organizacional: algunas reflexiones a la luz de los nuevos retos. *Tecnología en Marcha*, Vol. 22, N.º 3, Julio-Setiembre 2009, pp.56-64.
- Pérez, C. (1992). Cambio Técnico, Restructuración Competitiva y Reforma Institucional en los Países en Desarrollo. *El Trimestre Económico*, Vol. LIX, no. 233, enero-marzo, pp. 23-64.
- Pérez Serrano, G. (1999): *Modelos de Investigación Cualitativa en Educación Social y Animación Sociocultural: Aplicaciones Prácticas*. Ed. Narcea Ediciones,320 pp.
- PhRMA, Pharmaceutical Research and Manufacturers of America, (2004). Pharmaceutical Industry Profile. *Pharmaceutical Research and Manufacturers of America*. Washington, DC, Estados Unidos de América.
- PhRMA, Pharmaceutical Research and Manufacturers of America, (2005). Pharmaceutical Industry Profile 2005, Washington, DC, Estados Unidos de América, *PhRMA*, en <http://www.phrma.org/publications/publications//2010-03-17.1143.pdf>.
- PhRMA (2004). National Trade Estimate Report on Foreign Trade Barriers. *Pharmaceutical Research and Manufacturers of America* (Washington, DC, Estados Unidos de América.
- PhRMA (2004). Pharmaceutical Industry Profile. Research and Manufacturers of America (*PhRMA*). Washington, DC, Estados Unidos de América.
- PhRMA (2005). Pharmaceutical Industry Profile 2005, Washington, DC, Estados Unidos de América, *PhRMA, Pharmaceutical Research and Manufacturers of America* en <http://www.phrma.org/publications/publications//2005-03-17.1143.pdf>.
- Pharmaceutical Executive (2011). Top 50 Pharmaceutical, 2011. *Pharmaceutical Executive*.
- PNT (1999). Premio Nacional de Tecnología, Organizaciones Ganadoras Premio Nacional de Tecnología: Probiomed. *Fundación Premio Nacional de Tecnología A.C.*, pp.184, México.
- PNT (2005). Premio Nacional de Tecnología, Organizaciones Ganadoras Premio Nacional de Tecnología: Instituto Bioclon. *Fundación Premio Nacional de Tecnología A.C.*, pp.184, México.
- PNT (2010). Premio Nacional de Tecnología, Club de Organizaciones Ganadoras., Habilitación y Gestión de proyectos México, Diciembre 2010. *Fundación Premio Nacional de Tecnología A.C.*
- PNUD (1997). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Capacity development, Documento técnico 2. Nueva York, PNUD – División de Gestión, Desarrollo y Gobernabilidad, Oficina para el Desarrollo de Políticas.
- Polanyi, M. (1962). *Personal Knowledge: An Evolutionary Approach* revised edn. Oxford, Calrendon Press.
- Popadiuk S., Choo C.W., (2006). Innovation and knowledge creation: How are these concepts related?, *International Journal of Information Management* 26 (2006) 302–312
- Porter, Michael, (1980). *Competitive Strategy*, The Free Press, New York.
- , Michael E., (1981): The contribution of Industrial Organization to Strategic Management. *Academy of Management Review* 6, 609-620

- , Michael, (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press, Nueva York.
- , Michael, (2000). *Estrategia Competitiva, Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia*. Ed. CECSA, México, 407 pp.
- , Michael, (2005). *Ventaja Competitiva, Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Ed. CECSA, México, 556 pp.
- Possani, Lourival Domingos, (2005). *El alacrán y su piquete*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia Universidad Nacional Autónoma de México.
- , Lourival Domingos, (2008). El estudio de los componentes del veneno de alacrán en el contexto de la biología molecular, la farmacología y la medicina, *Biotecnología V14 CS3.indd 177*.
- Prahalad, C. K., Hamel, G., (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, mayo-junio, pp. 79-91.
- PricewaterhouseCoopers (2011). Reinventar la Biotecnología ¿Hacia dónde vamos?, Ciencias de la Salud y Farmacéuticas, *Global Pharmaceutical and Life Sciences PricewaterhouseCoopers*, UK.
- PricewaterhouseCoopers and EvaluatePharma (2010). Biotech reinvented Where do you go from here?, *Global Pharmaceutical and Life Sciences PricewaterhouseCoopers*, UK.
- PricewaterhouseCoopers (2009). Pharma 2020: Challenging business models. Which path will you take? *Global Pharmaceutical and Life Sciences PricewaterhouseCoopers*, UK., April 2009.
- PricewaterhouseCoopers (2008). Pharma 2020: Virtual R&D – Which path will you take? *Global Pharmaceutical and Life Sciences PricewaterhouseCoopers*, UK, June 2008.
- PricewaterhouseCoopers (2007). Pharma 2020: The vision – Which path will you take? *Global Pharmaceutical and Life Sciences PricewaterhouseCoopers*, UK, June 2007.
- PricewaterhouseCoopers and EvaluatePharma (2010). *Global Pharmaceutical and Life Sciences PricewaterhouseCoopers*, UK
- PricewaterhouseCoopers (2009). Pharma 2020: Challenging business models. *Global Pharmaceutical and Life Sciences PricewaterhouseCoopers*, UK (April 2009).
- PricewaterhouseCoopers (2008). Pharma 2020: Virtual R&D *Global Pharmaceutical and Life Sciences PricewaterhouseCoopers*, UK. (June 2008).
- Quinn, J. B., (1980): *Strategies for Change: Logical Incrementalism*. Irving, Englewood, Cliffs.
- Quinn, P. (2008). In Defense of Core Competencies, Quantitative Change, and Continuity, Society for Research in Child Development, Inc. Department of Psychology, University of Delaware, November/December 2008, Volume 79, Number 6, Pages 1633 – 1638
- Quintero, R. (2007). *Situación de la biotecnología y genómica en México: investigación, formación de recursos humanos e industria*, en Educación, ciencia, tecnología y competitividad. Agenda para el Desarrollo, Vol. 10, J. L. Calva (Ed.), Miguel Ángel Porrúa/Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 214-230.
- Riederer J., Baier M. y Graefe G., (2005). Innovation Management: An Overview and some Best Practices. C- Lab report, Vol. 4 (2005) No. 3 *Cooperative Computing & Communication Laboratory*, C-LAB ist eine Kooperation, pp.58

- Rivera-Garcia, P. (2010). Marco Teórico, Elemento Fundamental en el Proceso de Investigación Científica. *UNAM FES Zaragoza*, México.
- Robbins, Stephen, (2004). *Comportamiento Organizacional*, Editorial Prentice Hall, Décima edición, México.
- Rodríguez, D. C., (2008). *Perspectivas de la investigación en competencias y capacidades tecnológicas*. Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2008.
- Rodríguez Gómez (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*, Editorial Aljibe.
- Rosemberg , Nathan (1979). Tecnología y economía. Colección Tecnología y Sociedad.
- Ruiz Olabuenaga, J.I. (2008). *Metodología de la investigación cualitativa*. Editorial: Universidad de Deusto, pp.344 (3ª edición).
- Rumelt, Richard P. (1984). *Toward a Strategic Theory of the Firm*. Competitive Strategic Management, R. Lamb De. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Saloner, Garth, Shepard y Podolny Joel, (2005). *Administración Estratégica*. Editorial Limusa Wiley, México, 442 pp.
- Santos, Victor (2010). Modelo de formación en competencias generales con enfoque prospectivo, dirigido a mandos medios en la Comisión Federal de Electricidad (Estudio de Caso). Tesis de Doctorado, Unidad de Posgrados de la Facultad de Contaduría y Administración, Doctorado en Ciencias de la Administración, UNAM. México.
- Schein, Edgar, (1980): (copyright 1965). *Organizational Psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- , Edgar, (1991): (copyright 1985). *Organizational Culture and Leadership: A Dynamic View*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- , Edgar, (1999). *The Corporate Culture Survival Guide: Sense and Nonsense about Cultural Change*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers
- , Edgar, (1984). Coming to a new awareness of organizational culture. *Sloan Management Review* 25: 3–16.
- , E. (1983). The role of the founder in creating organizational culture. *Organizational Dynamics*, 1983, p. 14.
- Schilling, M.A.; Ployhart, R. E.; Vidal, P.; Marangoni, A. (2000). Learning by Doing Something Else: Variation, Relatedness, and Organizational Learning. (Mimeo). Enero. Boston: *Systems Research Center* at Boston University
- Schumpeter, J., (1942). *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. Ediciones Aguilar, México, 1963.
- , J., (1975). *Historia del análisis económico*. Editorial Fondo de Cultura Económica, México.
- Sebiot (Sociedad Española de Biotecnología) (2006). Biotecnología en pocas palabras, Biotecnología y salud, Casal, García y Guisán. España
- Silanes (2005). Libro Silanes. *Grupo Silanes*, México, 119 pp.
- (2008a). La familia, núcleo de la sociedad. Boletín Interno No. 25, *Grupo Silanes*, Julio 2008.
- (2008b). Manual de Gestión de la Tecnología Silanes. *Grupo Silanes*, México.
- (2009). Innovación, Globalización e Institucionalización. *Boletín Institucional, Grupo Silanes*, Septiembre 2009, México.
- Simpson (2002). The Knowledge Needs of Innovation Organisations. *Singapore Management Review*, Volume 24 No. 3, pp.51-61.

- Sirmon, D.G.; Hitt, M.A.; Irelland, R.D. (2007). Managing Firm Resources in Dynamic Environments to Create Value: Looking Inside the Black Box. *Academy of Management Review*, vol. 32, nº 1, pp. 273-292.
- Smirch, Linda (1983). Concepts of Culture and Organizacional. Analisis. *Administrative Science Quartely*, Vol. 28, No. 3 28, pp.339-358.
- Smirch, Linda y Stubbart, Charles (1985). Strategic Management in an Enacted World. *Academy of Management Review*, Vol. 10, No. 4, pp. 724-736.
- Solleiro, J.L., (2010). Conferencia: Estudio de la competitividad en la Industria Biofarmacéutica del Estado de México, Agosto.
- , J.L., López R., Sánchez G, Inurrqueta Y., Sánchez, A. Terán A., y Jorge I. Castillo, (2011). *Definición de áreas de oportunidad para el desarrollo científico y tecnológico del sector biomédico en el Estado de México*. Informe del proyecto del Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de México-inédito.
- , JL., López R., Sánchez G, Inurrqueta Y., Sánchez A., Terán A., y , Jorge I. Castillo (2010). Innovation strategies of Mexican pharmaceutical firms. UNAM y CamBioTec, A.C. *Documento presentado SPIM* 10.pp.
- , JL., López R., Sánchez G, Inurrqueta Y., Sánchez A., Terán A., y , Jorge I. Castillo (2010). Innovation strategies of Mexican pharmaceutical firms. UNAM y CamBioTec, A.C.
- , JL. y Castañon R., (2009). *Gestión Tecnológica: Conceptos y Prácticas*, Ed. Plaza Valdés, México, pp.405.
- Stake R. E. (1994): Case Studies. Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (eds.): *Handbook of Qualitative Research*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA., pp. 236-247.
- Stock, Silberman, Roberto (2007). Biotecnología y antivenenos: el caso de África. *Biotecnología*, V14 CS3.
- Takahashi, V., (2002). Capacidades tecnológicas e transferência de tecnologia: estudo de múltiplos casos de indústria farmacêutica no Brasil e no Canadá.
- Teece, D. y Pisano G., (1994). The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3: 537-556.
- , D., Pisano, D. y Shuen, A.(1990). Firm Capabilities, Resources and the Concept of Strategy. Working paper 90-8, *Center for Research in Management*, University of California, Berkeley.
- , D.J. (1998). Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-how, and Intangible Assets. *Management Review*, Vol. 40, No. 3, primavera, California, pp. 55-79.
- , D., Pisano y Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, vol. 18, no. 7, agosto 1997, pp. 509-553.
- , D., (2007). Explicating Dynamic Capabilities. The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*, vol. 28, nº 13, pp. 1319-1350.
- Tellis, Winston, (1997). Introduction to Case Study. The Qualitative Report, Volume 3, Number 2, July, *Nova educación*. (<http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-2/tellis1.html>).
- Tidd, J., (2000). From knowledge management to strategic competence: Measuring Technological., Market and Organizational Innovation., en Series on *Technology Management*, Vol. 3, 2000.

- Torres, Dutrénit, Becerra, Sampedro, (2009). Patrones de vinculación Academia-Industria: Factores determinantes en el caso de México, MT1, *Congreso, Sincco*, 2009, pp.116
- , Vargas Arturo, (2006). Aprendizaje y Construcción de Capacidades Tecnológicas. *Journal of Technology, Management & Innovation* 2006, Vol.1, Issue 5, *Journal. Technology Management*.
- , Vargas, Arturo, (2004). *Growth Paths of Large Firms in Late Industrializing Countries*, DPhil Thesis, SPRU. University of Sussex, Inglaterra.
- Trejo y Ramírez (2010). Situación de la Biotecnología en México y su Factibilidad de Desarrollo, Resumen Ejecutivo, *Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada-IPN Unidad Tlaxcala*, pp. 36.
- Trepassa, M., y Gavetti, G. (2000). Capabilities, cognition, and inertia: Evidence from digital imaging. *Strategic Management Journal*, 21(10–11):1147–1161.
- Van Beuzekom, B. and Arundel, A. (2006). OECD Biotechnology Statistics 2006, *OECD, Publications, París*.
- Van Beuzekom, B. and Arundel, A. (2009). OECD Biotechnology Statistics 2009, *OECD, Publications, París*.
- Vera-Cruz, A. (2003). Apertura económica, exportaciones y procesos de aprendizaje. El caso de la cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma. En: Aboites, J., y Dutrénit, G., (Coords.) *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas. México*. UAM-X, Porrúa, edits, pp. 269-304.
- Vera-Cruz, A. O. (2004). *Cultura de la empresa, aprendizaje y capacidades tecnológicas. El caso de las cerveceras mexicanas*, UAM/ADIAT/Miguel Angel Porrúa, México.
- Vera Muñoz Gerado (2006a). La generación de conocimiento organizacional como factor clave en el desarrollo de la capacidad de innovación: el caso de una empresa textil poblana, I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología. *Sociedad e Innovación CTS+I* Mesa 12, Palacio de Minería del 19 al 23 de junio.
- Muñoz, Gerardo (2006b). *El proceso de innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas del sector textil radicadas en Puebla: cuatro estudios de caso*. Tesis de doctorado en Ciencias de la Administración, UNAM.
- Wernerfelt, Birger, (1984). A Resource-based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, volumen 5, páginas 171-180.
- Williamson, O.E. (2002). *Empirical microeconomics: Another perspective*. In M. Augier and J. March (Eds.), *The Economics of Choice, Change and Organization: Essays in Memory of Richard M. Cyert*: 419-441. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Winter, S. G., (1987). *Knowledge and competence as strategic assets*, en D. Teece (ed.), *The Competitive Challenge*. Cambridge, Mass.
- , S. G., (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995.
- , S. G., (2000). The satisfying principle in capability learning. *Strategic Management Journal*, vol. 21, no. 10 y 11, octubre-noviembre, pp. 981-996, working papers series. Pisa: Sant'Anna School of Advanced Studies, *Laboratory of Economics and Management*.
- Yin, Robert K., (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Thousand Oaks, California, Estados Unidos de América.
- Zahra, S. A., et al., (1994). Technological choices within competitive strategy types. *International Journal of Technology Management*, vol. 9, No. 2, pp. 172-195.

- Zander, U., y Kogut, B. (1995). Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organization capabilities: An empirical test. *Organization-Science*, 6(1): 76.
- Zollo, M., y Winter, S. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization Science* 13: 339-351.
- Zott, Christof (2003). Dynamic capabilities and the emergence of intra-industry differential firm performance: Insights from a simulation study. *Strategic Management Journal*, 24: 97-125.

Referencias Electrónicas

- Barjau, E. (2006). Planeación de tecnología. Cuadernos de gestión de tecnología. México: Premio Nacional de Tecnología ®. Consultado el 25 de noviembre 2010, de: [http://www.fpnt.org.mx/PDF/Cuaderno de Planeacion de tecnologia.pdf](http://www.fpnt.org.mx/PDF/Cuaderno%20de%20Planeacion%20de%20tecnologia.pdf)
- CONACYT (2009). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. Consultado el 1 de febrero de 2011, de: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/PECiTI.pdf>.
- CONACYT (2010). Informe de Labores 2009. Consultado el 17 de julio de 2010, de: http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/Informe_Labores_2009.pdf?pSel
- Fundación Premio Nacional de Tecnología. (2010). Modelo Nacional de Gestión de Tecnología. Consultado el 19 de febrero de 2011, de: <http://www.fpnt.org.mx>
- Silanes (2007). Libro Grupo Silanes, consultado el 2 de febrero de 2011, en: <http://www.silanes.com.mx/LibroSilanes.pdf>.
- CNExpansión (2007). Reportaje Grupo Silanes www.cnnexpansion.com/emprendedores/2007/12/06/silanes.

Sitios Web:

- www.adiat.org Consultado el 18 de junio de 2011.
- www.bioclon.com.mx Instituto Bioclon, consultado el 18 de noviembre de 2011.
- www.conacyt.mx Programas de Estímulos a la Innovación. Consultado el 25 de agosto de 2010.
- www.conacyt.mx Programa de Estímulo Fiscal. Consultado el 7 de noviembre de 2011. <http://www.fpnt.org.mx/> Fundación de Premio Nacional de Tecnología <http://www.silanes.com.mx/> Laboratorios Silanes.
- <http://www.bio.org/>
- OCDE. La definición y selección de competencias clave, resumen ejecutivo. Ver el Proyecto DeSeCo en internet: www.OECD.org/edu/statics/desecco.
- Tuning Educational Structure in Europe. (2001-2002). Informe final de la primera fase del proyecto. <http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?> Consultado el 26 de enero de 2012.
- Tuning. Proyecto piloto apoyado por la Comisión Europea en el marco de Programa Sócrates. http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning_es.html. Consultado el 5 de Enero de 2012.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario General

Cuestionario 1 – Competencias, Capacidades e Innovación

DATOS DE LA EMPRESA

A. INFORMACIÓN GENERAL:	
1.	Nombre de la compañía:
2.	Dirección:
3.	Teléfono:
4.	Fax:
5.	Dirección URL:
6.	E-mail:
7.	Nombre y puesto de quien llena este cuestionario:
8.	Principales productos, servicios o procesos:
Notas y Observaciones	
<p><i>Instrucciones generales: Diversas preguntas a lo largo del cuestionario se responden en porcentajes. En algunos casos serán preguntas compuestas cuya suma será el 100%; éstas se responden en escalas porcentuales continuas. En otros casos serán preguntas unitarias en las que se pide estimar un rango porcentual de cumplimiento de metas, implementación de procedimientos, etc.; éstas sugerimos responderlas con una escala del 0 al 100%, con incrementos de 5% (0, 5, 10, 15... 100%).</i></p>	

B. Dirección y Administración	
I. Organización, Mercados y Rentabilidad	
<i>Una empresa es una unidad organizacional, constituida como unidad legal única, que produce bienes o servicios y se beneficia de cierta autonomía para la toma de decisiones, especialmente para la distribución de sus recursos. Una empresa puede llevar a cabo una o varias actividades en una o más ubicaciones geográficas</i>	
¿Su empresa constituye parte de un grupo o corporativo? (dos o más empresas definidas legalmente y con un propietario único, sociedad por ejemplo).	Si No
¿Cuál es el tipo de organización legal de su empresa?	
¿En qué año se estableció su empresa?	
<i>Para la siguiente pregunta estime un porcentaje que represente aproximadamente el rango: no –en proceso– sí, en el que cero equivale a 'no'; en proceso se refiere al grado de implementación considerando: formalización, alcance respecto a las áreas de la empresa y sus mercados; y, sistematicidad.</i>	
Durante el periodo 2006–2008:	
• Llevamos a cabo ejercicios sistemáticos de planeación estratégica	[0, 5, 10...100%]
• ¿Con qué periodicidad (cada cuántos meses)?	
• ¿Cuáles han sido los objetivos fundamentales de éstos?	
<i>Para las siguientes dos preguntas indique el porcentaje para cada rubro respecto al total de todos ellos</i>	
Cuáles son los mercados en los que su empresa vendió bienes o servicios durante los últimos tres años (2006–2008)?	
• Local y regional (estados aledaños dentro de México)	[0 – 100%]
• Nacional (resto del país)	[0 – 100%]
• Internacional	[0 – 100%]
Total	100%
¿Cuáles han sido los principales clientes de sus 5 productos principales durante los últimos tres años?	
Otras empresas	[0 – 100%]
Empresas distribuidoras	[0 – 100%]
Sector público	[0 – 100%]
Consumidores finales	[0 – 100%]
Total	100%
¿Cuál fue el monto de su facturación total para 2006 y 2008, en millones de pesos?	
2006	
2008	
<i>Para la siguiente pregunta estime un porcentaje que represente aproximadamente el porcentaje de uso, en el que cero equivale a 'no'</i>	
Durante el periodo 2006–2008, ¿recibió su empresa algún tipo de apoyo público para financiar sus actividades de innovación?	
Local/Estatal	[0, 5, 10...100%]
Federal	[0, 5, 10...100%]
En caso de haber recibido algún apoyo, indique por favor los siguientes datos para los cinco programas más importantes y responda la pregunta 17; de lo contrario pase a la pregunta 18.	

Nombre del programa de apoyo 1 y origen (Estatal o Federal)	
Monto recibido	
Nombre del programa de apoyo 2 y origen (Estatal o Federal)	
Monto recibido	
Nombre del programa de apoyo 3 y origen (Estatal o Federal)	
Monto recibido	
Nombre del programa de apoyo 4 y origen (Estatal o Federal)	
Monto recibido	
Nombre del programa de apoyo 5 y origen (Estatal o Federal)	
Monto recibido	
<i>Para la siguiente pregunta estime un porcentaje que represente aproximadamente el rango general: ninguno-total, en el que cero equivale a 'ninguno'</i>	
¿Cuál fue su grado de utilidad – satisfacción con éstos programas de apoyo?	
Local/Estatal	[0, 5, 10...100%]
Federal	[0, 5, 10...100%]
Recursos Humanos	
Cuál fue el número total de empleados de su empresa en 2006 y 2008	
2006	
2008	
¿A cuánto ascendió el gasto en capacitación y entrenamiento en 2006 y 2008, en miles de pesos	
2006	
2008	
<i>Para las siguientes preguntas indique el porcentaje para cada rubro respecto al total de todos ellos</i>	
Durante 2008, ¿cómo se distribuyó el gasto en capacitación y entrenamiento?	
Personal gerencial, administrativo y de apoyo	[0 – 100%]
Personal técnico, de ingeniería y de investigación	[0 – 100%]
Operarios y personal eventual	[0 – 100%]
Total	100%
Aproximadamente ¿qué proporción de sus empleados en 2008, tenía estudios en los siguientes niveles y áreas?	
• Doctorado en áreas científicas y tecnológicas	[0 – 100%]
• Maestría en áreas científicas y tecnológicas	[0 – 100%]
• Doctorado en otras áreas	[0 – 100%]
• Maestría en otras áreas	[0 – 100%]
• Licenciatura en áreas científicas y tecnológicas	[0 – 100%]
• Licenciatura en otras áreas	[0 – 100%]

• Inferior a licenciatura	[0 – 100%]
Total	100%
<i>Para las siguientes preguntas estime un porcentaje que represente aproximadamente el rango: no–medianamente/eventualmente–sí/permanentemente, en el que cero equivale a 'no'</i>	
Durante el periodo 2006–2008:	
• Contamos con sistemas formales para la selección y contratación de personal	[0, 5, 10...100%]
• Nuestra empresa tuvo los salarios más competitivos de la industria para su personal gerencial, administrativo y de apoyo	[0, 5, 10...100%]
• Nuestra empresa tuvo los salarios más competitivos de la industria para su personal técnico y de ingeniería	[0, 5, 10...100%]
• Nuestra empresa tuvo los salarios más competitivos de la industria para sus operarios y personal eventual	[0, 5, 10...100%]
• Otorgamos estímulos económicos para premiar la productividad	[0, 5, 10...100%]
• Otorgamos estímulos económicos para premiar las ideas innovadoras	[0, 5, 10...100%]
• Otorgamos estímulos honoríficos para premiar la productividad	[0, 5, 10...100%]
• Otorgamos estímulos honoríficos para premiar las ideas innovadoras	[0, 5, 10...100%]
Notas y Observaciones	
C. Inteligencia, Prospectiva e Innovación	
Actividad Innovadora	
<i>Innovación es implementar un producto (bien o servicio), proceso productivo, método de mercadeo o método organizacional; que sea nuevo, o mejorado de manera significativa; en las prácticas de negocios, operaciones o formas de relación externa. La novedad o mejora se considera en relación a la empresa (como mínimo requerimiento) o respecto a los mercados que atiende.</i>	
Productos	
<i>Una innovación de producto es la introducción de un bien o servicio nuevo o mejorado respecto a sus características y cualidades de uso (calidad, especificaciones, materiales, facilidad en el uso, etc.).</i>	
¿Durante los últimos tres años su empresa introdujo?:	
• Productos nuevos o mejorados (excluir la distribución de productos comprados a otras empresas)	sí no
• Servicios nuevos o mejorados	sí no
Si las respuestas a la pregunta 23 fueron negativas, pase a la pregunta 26	
¿Cómo fueron desarrollados esos productos o servicios? (sólo una respuesta)	
• Principalmente por su empresa o grupo	sí no
• Principalmente por su empresa en colaboración con otras empresas u organizaciones	sí no
• Principalmente por otras empresas u organizaciones	sí no
Califique el grado de novedad (sólo una respuesta):	
Nuevos para el mercado que atiende (antes que sus competidores)	sí no
Nuevos para su empresa (disponibles en el mercado)	sí no

Procesos	
<i>Una innovación de proceso es la implementación de un método de producción o distribución de bienes, nuevo o mejorado; incluye procesos productivos, equipos y software, orientados a la reducción de costos de producción o mejora de calidad de los productos, pero no deben considerarse en este tipo, cambios organizacionales.</i>	
¿Durante los últimos tres años su empresa introdujo?:	
Procesos nuevos o mejorados que fueran nuevos para la empresa	sí no
Si la respuesta a la pregunta 26 fue negativa, pase a la pregunta 28	
¿Cómo fueron desarrollados esos procesos? (sólo una respuesta)	
• Principalmente por su empresa o grupo	sí no
• Principalmente por su empresa en colaboración con otras empresas u organizaciones	sí no
• Principalmente por otras empresas u organizaciones	sí no
¿Durante los últimos tres años su empresa introdujo?:	
Procesos nuevos o mejorados que fueran nuevos para su sector industrial	sí no
Si la respuesta a la pregunta 28 fue negativa, pase a la pregunta 30	
¿Cómo fueron desarrollados esos procesos? (sólo una respuesta)	
• Principalmente por su empresa o grupo	sí no
• Principalmente por su empresa en colaboración con otras empresas u organizaciones	sí no
• Principalmente por otras empresas u organizaciones	sí no
Mercadeo	
<i>Una innovación de mercado es la implementación de un nuevo método de mercadeo que implique cambios importantes en el diseño de producto y empaque, canales o medios de distribución, métodos de promoción o estrategias de precios.</i>	
¿Durante los últimos tres años su empresa implementó?:	
Métodos de mercadeo que fueran nuevos para la empresa	sí no
Si la respuesta a la pregunta 30 fue negativa, pase a la pregunta 32	
¿Cómo fueron desarrollados esos métodos de mercadeo? (sólo una respuesta)	
Principalmente por su empresa o grupo	sí.....no
Principalmente por su empresa en colaboración con otras empresas u organizaciones	sí no
Principalmente por otras empresas u organizaciones	sí no
Organización	
<i>Una innovación organizacional es la implementación de nuevos métodos de gestión en las prácticas de negocios de la empresa, 1 de los lugares de trabajo 2 o en las relaciones externas.3 Estas están orientadas a disminuir costos administrativos o de transacción, mejorar el ambiente laboral, acceder a bienes intangibles no comerciales o reducir el costo de los insumos.</i>	

¿Durante los últimos tres años su empresa implementó?:	
Innovaciones organizacionales que fueran nuevas para la empresa	sí no
Si la respuesta a la pregunta 32 fue negativa, pase a la pregunta 34	
¿Cómo fueron desarrollados esas innovaciones organizacionales? (sólo una respuesta)	
• Principalmente por su empresa o grupo	sí no
• Principalmente por su empresa en colaboración con otras empresas u organizaciones	sí no
• Principalmente por otras empresas u organizaciones	sí no
Impacto de la Innovación	
<i>Para la siguiente pregunta indique el porcentaje para cada rubro respecto al total de todos ellos</i>	
Estime el porcentaje del origen de su facturación total (excluyendo IVA) en 2008 de acuerdo a las siguientes categorías:	
• Productos, servicios o desarrollos tecnológicos introducidos entre 2006–2008 que fueron nuevos para el mercado	[0 – 100%]
• Productos o servicios introducidos entre 2006–2008 que fueron nuevos para su empresa pero no para el mercado	[0 – 100%]
• Productos o servicios introducidos que fueron mejorados de manera significativa entre 2006–2008	[0 – 100%]
• Productos o servicios que fueron mejorados de manera marginal entre 2006–2008 (incluya la distribución de productos comprados a otras empresas)	[0 – 100%]
Facturación total	100%
<p>1. Nuevas rutinas o procedimientos para conducir el trabajo, administración del conocimiento, gestión de cadena de proveedores, sistemas de gestión de la calidad, etc.</p> <p>2. Cambios en la estructura organizacional, integración de áreas funcionales (ventas–producción, I&D–producción).</p> <p>3. Nuevas formas de colaboración con clientes, proveedores, instituciones de investigación; esquemas de subcontratación de diversos tipos de actividades.</p>	
<i>Para la siguiente pregunta estime un porcentaje que represente aproximadamente el rango: irrelevante–muy importante, en el que cero equivale a ‘irrelevante’</i>	
¿Cuál fue la importancia de los siguientes posibles efectos derivados de sus actividades de innovación durante el periodo 2006–2008?:	
• Incremento en la gama de productos o servicios	[0, 5, 10...100%]
• Mejora en la calidad de sus productos o servicios	[0, 5, 10...100%]
• Entrada a nuevos mercados o incremento en la participación de sus ventas en el mercado	[0, 5, 10...100%]
• Mejora en la flexibilidad de producción (productos) o provisión (servicios)	[0, 5, 10...100%]
• Incremento de su capacidad de producción o provisión	[0, 5, 10...100%]
• Reducción del costo unitario de producción o provisión	[0, 5, 10...100%]
• Reducción del impacto ambiental sus actividades o mejora en las condiciones de higiene y seguridad	[0, 5, 10...100%]
• Cumplimiento de regulaciones	[0, 5, 10...100%]
• Incremento en el valor agregado	[0, 5, 10...100%]
• Reducción de mis requerimientos de inversión en equipo o infraestructura gracias al aumento de la eficiencia/ rendimientos	[0, 5, 10...100%]

Para las siguientes preguntas estime un porcentaje que represente aproximadamente el rango: ninguna–totalmente para cada actividad, en el que cero equivale a 'ninguna'	
¿Cuáles de las siguientes actividades de innovación se llevaron a cabo en su empresa durante el periodo 2006–2008?:	
Investigación y desarrollo (I+D) interno	
<ul style="list-style-type: none"> Trabajo creativo llevado a cabo dentro de su empresa, ocasional o regularmente, para incrementar su base de conocimiento y su uso en la generación de innovaciones (en las cuatro categorías mencionadas anteriormente) 	[0, 5, 10...100%]
Adaptación de tecnología	
<ul style="list-style-type: none"> Trabajo imitativo llevado a cabo dentro de su empresa, ocasional o regularmente, para mejorar sus capacidades y conocimiento y su uso en la generación de innovaciones (en las cuatro categorías mencionadas anteriormente) 	[0, 5, 10...100%]
Adquisición de I+D externo	
<ul style="list-style-type: none"> Las actividades mencionadas arriba pero compradas por su empresa y llevadas a cabo en otras compañías (incluyendo empresas de su propio grupo) o en organizaciones de investigación públicas o privadas 	[0, 5, 10...100%]
Adquisición de tecnología	
Adquisición de maquinaria, equipo de producción, equipo de cómputo y software para la producción o provisión de innovaciones, o la mejora de sus canales de distribución	[0, 5, 10...100%]
Adquisición de conocimiento externo	
Compra o licenciamiento de patentes o tecnología no patentada, métodos, técnicas, procedimientos y otro tipo de conocimiento, desarrollados por otras empresas u organizaciones	[0, 5, 10...100%]
Capacitación	
Entrenamiento interno o externo de su personal específicamente para el desarrollo o introducción de innovaciones	[0, 5, 10...100%]
Diseño	
Todas las funciones de diseño necesarias para el desarrollo o implementación de innovaciones, excluyendo aquellas ya incluidos en la fase de I+D de éstas	[0, 5, 10...100%]
Mercadeo	
Actividades de preparación del mercado e introducción de sus innovaciones, como investigación de mercados y publicidad, excluyendo aquellas ya incluidos en la fase de I+D de éstas	[0, 5, 10...100%]
Por favor estime el gasto incurrido para cada actividad de innovación durante 2008, empleando su información contable	
<ul style="list-style-type: none"> Investigación y desarrollo (I+D) interno 	
<ul style="list-style-type: none"> Adaptación de tecnología 	
<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de I+D externo 	
<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de tecnología 	
<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de conocimiento externo 	
<ul style="list-style-type: none"> Capacitación 	
<ul style="list-style-type: none"> Diseño 	
<ul style="list-style-type: none"> Mercadeo 	

Durante el periodo 2006–2008, su empresa llevó a cabo actividades de innovación:	
• Que hayan sido abandonadas	[0, 5, 10...100%]
• Que aún hayan estado en curso hacia finales de 2008	[0, 5, 10...100%]
Fuentes de Información y Colaboración para la Innovación	
<i>Para la siguiente pregunta estime un porcentaje para cada rubro que represente aproximadamente el rango: irrelevante –muy importante, en el que cero equivale a ‘irrelevante’</i>	
Estime la importancia de las siguientes fuentes de información para las actividades innovadoras de su empresa durante 2006–2008	
Internas	
Dentro de su empresa o del mismo grupo corporativo	[0, 5, 10...100%]
Fuentes de Mercado	
• Proveedores de equipo, materiales, servicios o software	[0, 5, 10...100%]
• Clientes y usuarios	[0, 5, 10...100%]
• Competidores u otras empresas en su industria	[0, 5, 10...100%]
• Consultores, laboratorios comerciales o centros de I+D privados	[0, 5, 10...100%]
Fuentes Institucionales	
• Universidades o instituciones de educación superior	[0, 5, 10...100%]
• Centros de investigación gubernamentales o públicos	[0, 5, 10...100%]
Otras fuentes	
• Conferencias, ferias comerciales y exhibiciones	[0, 5, 10...100%]
• Revistas científicas y tecnológicas	[0, 5, 10...100%]
• Publicaciones comerciales y técnicas	[0, 5, 10...100%]
• Asociaciones profesionales e industriales	[0, 5, 10...100%]
• Normas y estándares técnicos e industriales	[0, 5, 10...100%]
<i>La colaboración implica participación activa con otras empresas o instituciones en actividades de innovación, aunque los participantes no necesariamente obtengan beneficios comerciales. Excluya la contratación de actividades que no involucren participación activa.</i>	
128.	sí

Anexo 2. Cuestionario (área-inicial)

Competencias, Capacidades e Innovación
Cuestionario 2. Inicial al comienzo de la entrevista

DATOS DE LA EMPRESA:

INFORMACIÓN GENERAL:	
Razón social:	
Persona entrevistada:	
Observaciones al inicio de entrevista:	
Observaciones al final de entrevista:	
COMPETENCIAS Y CAPACIDADES A NIVEL EMPRESA	
Observaciones:	
1. CAPACIDADES ESTRATÉGICAS	
Observaciones:	
2. CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	
Observaciones:	
3. CAPACIDADES FINANCIERAS	
Observaciones:	
4. CAPACIDADES DE ORGANIZACIÓN Y CULTURA CORPORATIVA	
Observaciones:	
5. CAPACIDADES DE RECURSOS HUMANOS	
Observaciones:	
6. CAPACIDADES DE CONOCIMIENTO DEL MERCADO	
Observaciones:	
7. CAPACIDADES DE VÍNCULOS Y RELACIONES	
Observaciones:	
ÁREAS DE OPORTUNIDAD:	
8. FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS QUE LE DAN UN VALOR AGREGADO A LA EMPRESA -	
9. FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS QUE REPRESENTAN UNA OPORTUNIDAD PARA LA EMPRESA	
Observaciones:	
Observaciones:	

Anexo 3. Cuestionario (área-específico)

Competencias, Capacidades e Innovación – Recursos Humanos
 Cuestionario 3. Específico del área – continuación de la entrevista

DATOS DE LA EMPRESA:

INFORMACIÓN GENERAL:								
Razón social:								
Fecha de Apertura:								
Número de Empleados:								
Domicilio y número de instalaciones:								
Número de productos que vende:								
IDENTIDAD ORGANIZACIONAL:								
CULTURA ORGANIZACIONAL- En cada una de las siguientes preguntas conteste sí o no y explique brevemente su respuesta								
1. ¿Cuál es la misión de la compañía?								
2. ¿Cuál es la visión de la compañía?								
3. ¿Cuáles son sus valores y cuál es la importancia para su empresa?								
4. ¿Realiza investigaciones de clima organizacional para identificar áreas que requieren atención así como para medir el nivel de satisfacción de sus colaboradores? Sí _____ No _____ Explique brevemente en qué consiste:								
5. ¿Fomenta el trabajo en equipo, la participación en la toma de decisiones y el sentido de comunidad con políticas y acciones concretas entre su personal?								
6. ¿Cuenta con mecanismos e instrumentos para escuchar y responder las sugerencias, ideas, peticiones y reclamaciones de los empleados?								
7. ¿Cuenta con un plan para el desarrollo de los empleados, la calidad de vida de sus familias y/o prestaciones superiores a las de ley? Explique brevemente								
8. ¿Implementa programas que refuerzan la seguridad y la salud de su personal en el lugar de trabajo?								
9. ¿Cuenta con mecanismos e instrumentos que favorecen el desarrollo de actitudes y habilidades en su personal a través de apoyos educativos y de capacitación?								
10. ¿Aplica prácticas laborales que procuran y favorecen un equilibrio entre trabajo y familia de sus empleados?								
11. ¿Tiene algún programa para estimular y reconocer al personal por la generación de ideas, toma de riesgos, decisiones y creatividad a favor de la organización y del negocio?								
12. ¿Tiene la cultura y los sistemas para conocer, entender y atender las necesidades e inquietudes de sus clientes?								
13. ¿Cuenta con un sistema de mejoramiento continuo en aspectos como calidad y productividad?								
14. ¿Opera programas para desarrollar el liderazgo asertivo - proactivo en sus jefaturas (mandos medios)?								
15. ¿Cuenta con mecanismos a través de los cuales los empleados de mayor experiencia compartan sus conocimientos con aquellos de menor experiencia (sistematización del conocimiento)?								
3- CAPACIDADES DE RECURSOS HUMANOS								
Personal	2004	2005	2006	2007	2008	2009	H/M	AVG Edad
Cantidad de empleados en las áreas administrativas								
Cantidad de empleados en las áreas de producción								
Cantidad de empleados en las áreas de Ventas y Marketing								
Cantidad de empleados en las áreas de Investigación y desarrollo								
Rotación del personal								
Número de profesionales ocupados en la empresa según formaciones especificadas y género.								
Grado de rotación del personal								

Cuál es su Rotación de Personal:

¿Qué aspectos de la estrategia de la organización tienen un impacto directo en la estrategia de Personal?

¿Cómo se alinean los planes de los Recursos Humanos a los objetivos y metas estratégicas de la organización?

Para asegurar las competencias del grupo directivo:

¿Cuáles son los conocimientos requeridos por el grupo directivo para responder a las competencias de liderazgo?

¿En qué forma se evalúa el nivel de dominio de las competencias de liderazgo requeridas por el grupo directivo?

¿Cuáles son las principales brechas de conocimiento del grupo directivo respecto a las competencias de liderazgo deseadas?

¿Cuáles son las prioridades de desarrollo?

Para evaluar el desempeño de la organización:

¿Cómo se traduce el propósito, la visión y objetivos prioritarios en indicadores clave de desempeño para el corto y el largo plazo?

¿Cuáles son los indicadores clave de desempeño?

¿Qué mecanismos se han establecido para evaluar el desempeño organizacional con base a los indicadores clave de desempeño?

¿Cómo se diagnostica el grado de avance en los cambios requeridos para la implementación de la cultura organizacional que responda a los retos que plantea su rumbo estratégico?

4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EN LA EMPRESA

CULTURA ORGANIZACIONAL- En cada una de las siguientes preguntas conteste sí o no y explique brevemente su respuesta

En la literatura el concepto de aprendizaje está asociado con un proceso acumulativo a través del cual las empresas amplían sus conocimientos, mejoran sus procedimientos de búsqueda y refinan sus habilidades para desarrollar, producir y comercializar bienes/servicios.

Las diferentes formas de aprendizaje se dan:

- A partir de fuentes internas en la empresa, incluyendo: i) aprendizaje por experiencia propia, en el proceso de producción, comercialización y uso; ii) en la búsqueda de nuevas soluciones técnicas en las unidades de investigación y desarrollo.

- A partir de fuentes externas, incluyendo: interacción con proveedores, competidores, clientes, consultores, socios, universidades, institutos de investigación, oferentes de servicios tecnológicos, agencias y laboratorios gubernamentales, organismos de apoyo, entre otros.

¿Qué mecanismos de aprendizaje utilizan para incrementar el conocimiento de su empresa y para compartirlo entre los trabajadores?
Evalúe de 1 a 4 donde: 1=sin importancia; 2=poco importantes; 3=importantes; 4=muy importantes

Actividades	Si	No	Importancia			
			1	2	3	4
1) Capacitación de su personal			1	2	3	4
2) Contratación de personal con mayor experiencia			1	2	3	4
3) Reuniones para compartir y analizar experiencias			1	2	3	4
4) Ingeniería de reversa			1	2	3	4
5) Adaptación de la maquinaria/equipo			1	2	3	4
6) Proyectos conjuntos con proveedores			1	2	3	4
7) Proyectos conjuntos con clientes			1	2	3	4
8) Proyectos conjuntos con universidades o centros de investigación			1	2	3	4
9) Colaboración con otras empresas del sector			1	2	3	4
10) Transferencia de Tecnología (especificar)			1	2	3	4
11) Documentación de procesos			1	2	3	4
12) Alianzas			1	2	3	4
13) Licenciamiento			1	2	3	4
14) Acudir a ferias, congresos, etc.			1	2	3	4
15) Otros (Especificar)			1	2	3	4

¿Cuáles han sido las principales fuentes de información para el aprendizaje de la empresa durante los últimos 5 años?

Evalúe de acuerdo a las siguientes escalas

Importancia: 1=sin importancia; 2=poco importantes; 3=importantes; 4=muy importantes

Formalización: 1=formal y 2=informal

Localización: 1=en la localidad; 2=en el país; 3=en el exterior

Descripción	Grado de importancia				Formalización	
Fuentes Internas						
1) Departamento de I+D	1	2	3	4	1=formal	2=informal
2) Área de producción	1	2	3	4	1=formal	2=informal

3) Área de ventas, mercadotecnia y servicio al cliente	1	2	3	4	1=formal	2=informal			
Fuentes Externas	Grado de importancia				Formalización		Localización		
4) Empresas dentro del grupo	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
5) Empresas asociadas (joint venture)	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
6) Proveedores de equipos y materiales	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
7) Clientes	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
8) Competidores	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
9) Empresas de consultoría	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
Universidades y centros de investigación									
10) Universidades	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
11) Centros públicos de investigación y desarrollo tecnológico	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
12) Centros de capacitación profesional y asistencia técnica	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
13) Instituciones de pruebas, ensayos y certificaciones	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
Otras fuentes de información									
14) Licencias, patentes	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
15) Conferencias, seminarios y cursos	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
16) Ferias y exposiciones	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
17) Publicaciones especializadas	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
18) Encuentros informales	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
19) Cámaras y asociaciones empresariales	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
20) Información en Internet	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3
21) Adquisición de nuevos equipos	1	2	3	4	1=formal	2=informal	1	2	3

Inversión en Capacitación y Desarrollo de Recursos Humanos

Año	Ventas	% de Inversión en I*D / Ventas	Monto de inversión en I*D	Productos y / Servicios innovadores
2004				
2005				
2006				
2007				
2008				
2009				

¿Cuáles han sido las principales barreras para la capacitación en su empresa?

Evalúe de 1 a 4 donde: 1=sin importancia; 2=poco importantes; 3=importantes; 4=muy importantes

Barrera	Importancia
1) Económicas	
2) Desconocimiento de los programas de capacitación	
3) Temor de que el empleado deje la empresa	
4) Falta de tiempo	
5) Falta de instructores capacitados	
6) No existen los cursos necesarios	
7) Otros ¿Cuáles?	

Como resultado de los procesos de capacitación y aprendizaje ¿Cómo mejoraron las capacidades de su empresa?

Evalúe de 1 a 4 donde: 1=sin mejora; 2=poca mejora; 3=mejora considerable; 4=mejora importante

Descripción	Importancia			
	1	2	3	4
1) Mejor utilización de técnicas productivas, equipos, insumos y componentes	1	2	3	4
2) Mayores habilidades para realizar modificaciones y mejoras en productos y procesos	1	2	3	4
3) Mejores habilidades para desarrollar nuevos productos y procesos	1	2	3	4
4) Mayor conocimiento sobre las características de mercados de interés de la empresa	1	2	3	4
5) Mejor capacitación administrativa	1	2	3	4

SEÑALE LA IMPORTANCIA DE LOS SIGUIENTES FACTORES EN SU EMPRESA

Evalúe de 1 a 4 donde: 1=sin importancia; 2=poco importante; 3=importante; 4=muy importante

CULTURA CORPORATIVA	1	2	3	4	MISIÓN, VISIÓN Y VALORES	1	2	3	4
CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE TALENTO	1	2	3	4	TRABAJO EN EQUIPO	1	2	3	4
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	1	2	3	4	COMUNICACIÓN EN TODOS SENTIDOS	1	2	3	4
RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN DE	1	2	3	4	LIDERAZGO	1	2	3	4

PERSONAL									
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	1	2	3	4	COMPETENCIAS LABORALES	1	2	3	4
IDEAS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN	1	2	3	4	ALINEACIÓN DE ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS CON MISIÓN, VISIÓN Y VALORES	1	2	3	4
ORIENTACIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE	1	2	3	4	SUELDOS Y PRESTACIONES	1	2	3	4
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	1	2	3	4	CAPITAL INTELECTUAL	1	2	3	4
INDUCCIÓN DEL PERSONAL DE NUEVO INGRESO	1	2	3	4	DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	1	2	3	4
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA	1	2	3	4	MOTIVACIÓN AL PERSONAL	1	2	3	4
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	1	2	3	4	CAPACIDADES ORGANIZACIONALES	1	2	3	4
VENTAJAS COMPETITIVAS	1	2	3	4	RENTABILIDAD	1	2	3	4
DESARROLLO ORGANIZACIONAL	1	2	3	4	CLIMA ORGANIZACIONAL	1	2	3	4
Como realiza el reclutamiento y selección de personal Cuenta con reglamento interno de trabajo: Cuenta con Manual de Inducción:									
Explique brevemente en qué consiste su plan de capacitación y desarrollo de personal: Cuenta con Plan y programa de Capacitación									
Explique brevemente en qué consiste la evaluación de su personal y cada cuando aplica.									
¿Cómo realiza la comunicación al personal?									
Enumere las capacidades y competencias organizacionales que posee su Empresa y explique brevemente en qué consisten.									
¿Qué tipo de eventos realiza con su personal y en qué consisten?									
¿Cuenta con algún programa de calidad? Explicar brevemente.									

Anexo 4. Patentes Instituto Bioclon

Concepto	Patente de Invención concedida parte de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos (USPTO)	Patente de Invención concedida en México por el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual
Número de concesión	230257	230257
Fecha de concesión	23/03/2004	31/08/2005
Solicitante	Instituto Bioclon, S. A. de C.V.	Instituto Bioclon, S. A. de C.V.
Inventores	Juan López de Silanes Rita Mancilla Nava Jorge Paniagua Solís	Juan López de Silanes Rita Mancilla Nava Jorge Paniagua Solís
Título:	Composición farmacéutica de fragmentos F(AB') ₂ de anticuerpos y un proceso para su preparación	Composición farmacéutica de fragmentos F(AB') ₂ de anticuerpos y un proceso para su preparación

Fuente: Elaboración propia con base en Gaceta del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual IMPI

Patente concedida a Instituto Bioclon por el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual

Datos Bibliográficos
Gaceta
Historial de publicación
Expediente
Vínculos

La ficha que se presenta, refleja la información que fue publicada en la Gaceta.

Figura Jurídica:	Patentes de Invención
Número de concesión:	230257
Fecha de concesión:	31/08/2005
Número de solicitud:	PA/a/2003/007992
Fecha de presentación:	04/09/2003
Número de solicitud internacional:	PCT/MX2002/000013
Fecha de presentación internacional:	06/09/2002
Número de publicación internacional:	WO 2002/068475
Fecha de publicación internacional:	28/02/2002
Solicitante(s):	INSTITUTO BIOCLON, S.A. DE C.V.; ; Km 15 Carretera Teoloyucan, Fracc. Industrial Xalpa, 54680, Huehuetoca, Estado de México; MX
Inventor(es):	JUAN LOPEZ DE SILANES, RITA MANCILLA NAVA, JORGE PANIAGUA SOLIS, Amores No. 1304, Del Valle, 03100, Benito Juarez, Distrito Federal, MX
Agente:	GREGORIO BARROSO BENITO; ; Amores No. 1304, Del Valle, 03100, Distrito Federal;
Prioridad (es):	US09/798,076 2001-02-28,
Clasificación:	A61K39/395, C07K1/30, C07K16/00,
Título:	COMPOSICION FARMACEUTICA DE FRAGMENTOS F(AB')₂ DE ANTICUERPOS Y UN PROCESO PARA SU PREPARACION.

Fuente: Gaceta de Propiedad Industrial, IMPI

Patente concedida parte de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos (USPTO)

USPTO PATENT FULL-TEXT AND IMAGE DATABASE

[Home](#) [Quick](#) [Advanced](#) [Pat Num](#) [Help](#)
[Hit List](#) [Previous](#) [Bottom](#)
[View Cart](#) [Add to Cart](#)
[Images](#)

(2 of 2)

United States Patent 6,709,655
 Lopez de Silanes , et al. March 23, 2004

Pharmaceutical composition of F(ab)₂ antibody fragments and a process for the preparation thereof

Abstract

The present invention is directed to a pharmaceutical composition comprising F(ab)₂ antibody fragments that are preferably free from albumin and of whole antibodies and also substantially free of pyrogens, and an effective amount of a pharmaceutically acceptable carrier. It is also directed to a method for the production of a pharmaceutical composition comprising F(ab)₂ antibody fragments using serum or blood plasma of a mammal that has been previously immunized, as a source of antibodies. The serum or blood plasma is digested with pepsin, followed by separation and purification until the pharmaceutical composition of F(ab)₂ fragments is free of albumin and complete antibodies, and substantially free of pyrogens.

Inventors: Lopez de Silanes; Juan (Mexico, MX), Nava; Rita Mancilla (Mexico, MX), Paniagua Solis; Jorge F. (Mexico, MX)
 Assignee: Instituto Bioclon, S.A. de C.V. (Huelmetoca, MX)
 Appl. No.: 09/798,076
 Filed: March 5, 2001

Fuente: Oficina de Patentes de los Estados Unidos (USPTO, 2004)

Autorización de la Food and Drug Administration (FDA) de Estados Unidos

Primera autorización que la FDA otorga a un medicamento de origen mexicano

FDA otorgó su autorización para comercializar Anascorp® en Estados Unidos, un antiveneno eficaz y seguro en contra de la picadura del alacrán.

Instituto Bioclon da a conocer que la FDA o Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Fármacos por sus siglas en inglés), otorgó su autorización para comercializar **Anascorp®** en Estados Unidos, un antiveneno eficaz y seguro en contra de la picadura del alacrán, desarrollado y fabricado por el Instituto Bioclon, líder mundial en antivenenos.

Este hecho marca un hito en las relaciones científicas entre México y Estados Unidos porque se trata de la primera autorización que la FDA otorga a un medicamento de origen mexicano y, al mismo tiempo, es la primera para un laboratorio de capital nacional, como lo es Instituto Bioclon.

Cabe señalar que **Anascorp®** fue desarrollado mediante una alianza entre el Instituto Bioclon, empresa del Grupo Silanes a la que también pertenece **Laboratorios Silanes**, el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IB-UNAM), el Viper Institute de la Universidad de Arizona, y en sociedad con Rare Disease Therapeutics, Inc. (RDT).

Este esquema de vinculación Academia Industria, aunado a la cooperación de instancias internacionales, ha probado ser un camino eficaz que nos anima a seguir impulsando la investigación científica en nuestro país en beneficio de la población.




Anexo 5. Modelo del Premio Nacional de Tecnología México⁸⁹

El Instituto Bioclon ganó el Premio Nacional de Tecnología en el año 2005 del cual toma algunos parámetros para gestionar su tecnología.

El Premio Nacional de Tecnología es el máximo reconocimiento otorgado a las empresas en México que han implantado un modelo de gestión de tecnología que genera productos y procesos innovadores con ventajas competitivas. Se otorga en diferentes categorías: Organizaciones Grandes Industriales (GI); Grandes de Servicios (GS); Medianas Industriales (MI); Medianas de Servicios (MS); Pequeñas Industriales (PI); Pequeñas de Servicios (PS) y Organizaciones de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (VII).

A lo largo de 10 años, un total de 52 diferentes organizaciones han recibido este importante galardón. Así, cada una de ellas, a través de sus modelos y procesos de gestión de tecnología, se constituyen en un referente nacional para ser más competitivos (Pacheco *et al.*, 2010:17-18).

El Modelo Nacional de Tecnología tiene como principal propósito impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas de cualquier giro o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos de clase mundial mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática (FPNT, 2010). Sus principios son: universalidad, es decir aplicable a todo tipo de organizaciones; funcional y sistematización, al ser estructurado con base en funciones y procesos; y no prescriptivo, ya que no obliga a su cumplimiento (Borja, 2010).

La gestión de la tecnología en el modelo se compone de una serie de funciones y procesos que integran las actividades que sobre la materia, se realizan en una organización en relación con el desarrollo y la innovación tecnológica.

⁸⁹ Desde el año 1999 y hasta el año 2004, se utilizó un modelo de gestión de tecnología que se componía de cinco componentes o criterios de evaluación: 1) Planeación estratégica y tecnológica, 2) Conocimiento estratégico de clientes y mercados, 3) Competitividad de productos, procesos o servicios, 4) Patrimonio y capacidad tecnológica, y 5) Resultados de la gestión tecnológica. A partir del año 2005 se utiliza un modelo funcional y por procesos de Gestión de Tecnología que integran el conjunto de actividades que sobre la materia se realizan en una organización con enfoque en el desarrollo y la innovación tecnológica. Dichas funciones son: vigilar, planear, alinear, habilitar, proteger e implantar (PNT: 2005, 2010). (Cabe mencionar que se utilizó éste modelo como base en virtud de que el Instituto Bioclon ganó el premio en el año 2005, y se ha apoyado en él para su estrategia de gestión de la tecnología).

De acuerdo a la Fundación del Premio Nacional de Tecnología® (2010), el modelo consta de cinco funciones:

1. *Vigilar*: Es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impacten en el negocio.
2. *Planear*: Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.
3. *Habilitar*: Es la obtención, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera.
4. *Proteger*: Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual.
5. *Implantar*: Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adopción de un proceso nuevo o sustancialmente mejorado dentro de la organización. Incluye la explotación comercial de dichas innovaciones y las expresiones organizacionales que se desarrollan para ello.

El Reporte que elaboran las organizaciones participantes en el Premio, es evaluado por un Grupo Evaluador que para ponderar los méritos de los participantes, utiliza una herramienta que asigna a cada función una calificación parcial con base en la congruencia, sistematización y madurez que presente la organización. La suma de estas calificaciones parciales es la calificación global que obtiene la organización. El puntaje máximo de cada uno de las funciones del Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación para efectos de evaluación es el siguiente:

Factor a evaluar	Puntaje Máximo
Integración del sistema de gestión de tecnología	100
Vigilancia de tecnologías.	100
Planeación tecnológica.	125
Habilitación de tecnologías y recursos.	150
Protección del patrimonio tecnológico	100
Implantación de la innovación.	175
Impacto de la gestión de tecnología en los resultados de la organización	250
PUNTAJE MÁXIMO TOTAL:	1,000

Fuente: Modelo Nacional de Tecnología (2010)

Anexo 6. Venenos recombinantes - Características del proceso de producción - Tecnología de ADN recombinante

Los faboterápicos se obtienen mediante la inmunización de animales, con veneno de serpiente, alacrán, araña o cualquier animal ponzoñoso, con el fin de que dichos animales actúen como *bio-reactores* desarrollando anticuerpos, que son separados del suero para formular productos que serán suministrados por vía parenteral a los pacientes de accidentes por animal ponzoñoso.

La acción de un antiveneno se fundamenta en la interacción del antígeno (veneno) con un anticuerpo específico (antiveneno). La inactivación del veneno, implica dos condiciones por parte del anticuerpo: i) reconocer al veneno y ii) acoplarse a él en el sitio activo para neutralizarlo. El conocimiento que Bioclon ha alcanzado de los fundamentos científicos en éstos procesos, cumple cabalmente con estas dos condiciones, que están respaldadas por la adopción de sistemas de buenas prácticas de manufactura, garantizando así la calidad de sus productos.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Programa de Posgrado en Ciencias de la
Administración
Oficio: PPCA/GA/2012

Asunto: Envío oficio de nombramiento de jurado de Doctorado.

Coordinación

Dr. Isidro Ávila Martínez
Director General de Administración Escolar
de esta Universidad
Presente

At'n.: Dr. Manuel Enrique Vázquez Valdés
Coordinador de la Unidad de Administración del Posgrado

Me permito hacer de su conocimiento, que la alumna **Antonia Terán Bustamante**, presentará la tesis dentro del Plan de **Doctorado en Ciencias de la Administración** toda vez que ha concluido el Plan de Estudios respectivo, por lo que el Subcomité de asuntos académicos y administrativos de Doctorado, tuvo a bien designar el siguiente jurado:

Dr. Carlos Igor Irazoque Palazuelos	Presidente
Dr. José Luis Ruíz Guzmán	Vocal
Dra. María Hortensia Lacayo Ojeda	Secretario
Dr. José Luis Solleiro Rebolledo	Suplente
Dr. Arturo Torres Vargas	Suplente

Por su atención le doy las gracias y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
"Por mi raza hablará el espíritu"
Ciudad Universitaria, D.F., 20 de abril de 2012.
El Coordinador del Programa


Dr. Ricardo Alfredo Varela Juárez