



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración**

# **T e s i s**

**Acumulación de capacidades tecnológicas en México:  
el caso del Grupo Modelo**

**Que para obtener el grado de:**

**Doctor en Ciencias de la Administración**

**Presenta: Sergio Garcilazo Lagunes**

**Tutor: Dra. María Josefa Santos Corral**

**México, D.F.**

**2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración**  
**Facultad de Contaduría y Administración**  
**Facultad de Química**  
**Instituto de Investigaciones Sociales**  
**Instituto de Investigaciones Jurídicas**

# **T e s i s**

**Acumulación de capacidades tecnológicas en México:  
el caso del Grupo Modelo**

**Que para obtener el grado de:**

**Doctor en Ciencias de la Administración**

**Presenta: Sergio Garcilazo Lagunes**

**Tutor: Dra. María Josefa Santos Corral**

**Asesores de apoyo: Dr. Rodrigo Díaz Cruz**

**Dr. Sergio Javier Jasso Villazul**

**México, D.F.**

**2007**

## **Dedicatoria**

### **A mi Padre**

In Memoriam

Por sus consejos y ejemplo de vida que ha forjado mi desempeño docente y profesional.

### **A mi Madre**

Por su fortaleza y espíritu de lucha para superar las adversidades

y

### **A Con mi esposa**

Por su invaluable apoyo para el logro de esta meta profesional, que sin ella no la hubiera logrado.

México, D.F. 2007

## **Agradecimientos**

Mi más sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones que hicieron posible la conclusión de este trabajo de investigación.

- A la División de Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración el haberme dado la oportunidad de estudiar el Doctorado en Ciencias Administrativas.
- A la Dra. María Josefa Santos Corral y a la Dra. Rebeca de Gortari Rabiela por haberme dado la oportunidad de participar en el proyecto (N309601) "La acumulación de capacidades en la construcción de trayectorias tecnológicas en las grandes empresas mexicanas", 2002-2004, PAPIIT/DGAPA. UNAM.
- Al Comité Tutoral integrado por la Dra. Maria Josefa Santos Corral, Dr. Rodrigo Díaz Cruz y el Dr. Sergio Javier Jasso Villazul, por su orientación y apoyo para el desarrollo de esta investigación y a su paciencia para leer y hacer sus observaciones sobre el borrador de esta Tesis que pongo en sus manos.
- Al Sínodeo del Examen de Candidatura integrado por: Dra. Nadima Simón Domínguez, Dra. Mónica Casalet Ravena, Dra. Rebeca de Gortari Rabiela, Dr. Rodrigo Díaz Cruz y el Dr. Sergio Javier Jasso Villazul, por sus amables comentarios que permitieron enriquecer este trabajo de investigación.
- A todo el personal directivo, administrativo y técnico del Grupo Modelo, quienes me proporcionaron el acceso a la información y documentación, que permitieron integrar esta investigación, durante nuestras entrevistas y visitas a las plantas de elaboración de cerveza e Inamex.
- A la Universidad Panamericana el haberme dado el apoyo durante el desarrollo de estos estudios, lo que permitió la conclusión de este trabajo de investigación y la presentación de los resultados.

## Índice sintético

	<b>Página</b>
Introducción.....	1
Capítulo 1. Marco conceptual.....	8
Capítulo 2. Características de la industria cervecera.....	44
Capítulo 3. Fundación de la Cervecería Modelo (1922 – 1950).	59
Capítulo 4. Crecimiento de Modelo (1950 – 1990).....	82
Capítulo 5. Consolidación del GModelo (1990 – 2005).....	116
Capítulo 6. Acumulación de capacidades tecnológicas (1922- 2005).....	142
Conclusiones.....	164
Anexo 1. Métodos y diseño de la investigación.....	179
Bibliografía.....	194

## Índice desglosado

	Página
Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Índice sintético.....	iii
Índice desglosado.....	iv
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	viii
Índice de gráficas.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
Preguntas de investigación.....	1
Metodología.....	2
Empresa seleccionada para la investigación.....	4
Estructura de la investigación.....	6
Aportaciones de la investigación.....	7
<b>Capítulo 1. Marco conceptual.....</b>	<b>8</b>
La taxonomía de las capacidades tecnológicas.....	10
Trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas.....	14
Construcción del marco teórico de la investigación.....	19
Los mecanismos y actividades tecnológicas.....	21
Los procesos de aprendizaje para el desarrollo de capacidades.....	27
Conversión del conocimiento individual en aprendizaje organizacional <i>Perspectiva del aprendizaje organizacional.....</i>	28
<i>Perspectiva de la construcción del conocimiento en la empresa....</i>	30
Construcción de un marco para la descripción de los procesos de aprendizaje.....	32
<i>Definición de los cuatro procesos de aprendizaje.....</i>	33
<i>Definición de las características dominantes en los procesos de             aprendizaje en la empresa.....</i>	37
<i>Los criterios para examinar los procesos de aprendizaje en la             empresa.....</i>	41
<b>Capítulo 2. Características de la industria cervecera.....</b>	<b>44</b>
Introducción.....	44
Características de la industria cervecera.....	44
Proceso de elaboración de la cerveza.....	48
Trayectorias tecnológicas de la industria cervecera.....	50
Análisis de las trayectorias tecnológicas.....	55

	Página
<b>Capítulo 3. Fundación de la Cervecería Modelo (1922 – 1950)</b> .....	<b>59</b>
Introducción.....	59
Patrón de acumulación de capacidades tecnológicas.....	61
<i>Actividades de inversión</i> .....	61
<i>Organización de los procesos de producción</i> .....	66
<i>Actividades centradas en el producto</i> .....	67
<i>Actividades relacionadas con el equipo</i> .....	70
<i>Resumen de la acumulación de capacidades tecnológicas</i> .....	72
Procesos de adquisición del conocimiento.....	74
<i>Adquisición del conocimiento externo</i> .....	74
<i>Adquisición del conocimiento interno</i> .....	77
<i>Procesos de socialización del conocimiento</i> .....	77
<i>Procesos de codificación del conocimiento</i> .....	78
<i>Resumen de los procesos de aprendizaje</i> .....	78
Competitividad de la empresa.....	81
Lecciones aprendidas.....	81
<b>Capítulo 4. Crecimiento de Modelo (1950 – 1990)</b> .....	<b>82</b>
Introducción.....	82
Patrón de acumulación de capacidades tecnológicas.....	82
<i>Actividades de inversión</i> .....	82
<i>Organización de los procesos de producción</i> .....	91
<i>Actividades centradas en el producto</i> .....	93
<i>Actividades de equipo</i> .....	98
<i>Resumen de la acumulación de capacidades tecnológicas</i> .....	104
Procesos de adquisición del conocimiento.....	105
<i>Adquisición del conocimiento externo</i> .....	105
<i>Adquisición del conocimiento interno</i> .....	109
<i>Procesos de socialización del conocimiento</i> .....	109
<i>Procesos de codificación del conocimiento</i> .....	110
<i>Resumen de los procesos de aprendizaje</i> .....	110
Competitividad de la empresa.....	114
Lecciones aprendidas.....	114
<b>Capítulo 5. Consolidación del GModelo (1990 – 2005)</b> .....	<b>116</b>
Introducción.....	116
Patrón de acumulación de capacidades tecnológicas.....	117
<i>Actividades de inversión</i> .....	117
<i>Procesos y actividades de organización de la producción</i> .....	119
<i>Actividades centradas en el producto</i> .....	120
<i>Actividades de equipo</i> .....	122
<i>Resumen de la acumulación de capacidades tecnológicas</i> .....	123



	<b>Página</b>
Procesos de adquisición del conocimiento.....	125
<i>Adquisición del conocimiento externo.....</i>	125
<i>Adquisición del conocimiento interno.....</i>	127
<i>Socialización del conocimiento.....</i>	137
<i>Codificación del conocimiento.....</i>	140
<i>Resumen de los procesos de aprendizaje.....</i>	140
Competitividad de la empresa.....	141
Lecciones aprendidas.....	141

## **Capítulo 6. Acumulación de capacidades tecnológicas**

<b>(1922 – 2005).....</b>	<b>142</b>
Introducción.....	142
Patrones de acumulación de las capacidades tecnológicas.....	143
Capacidades de inversión.....	144
<i>Capacidades de rutina.....</i>	144
<i>Capacidades de innovación.....</i>	146
<i>Capacidades de procesos y organización de la producción.....</i>	148
<i>Capacidades de rutina.....</i>	148
<i>Capacidades de innovación.....</i>	149
<i>Capacidades centradas en el producto.....</i>	152
<i>Capacidades de rutina.....</i>	152
<i>Capacidades de innovación.....</i>	153
<i>Capacidades centradas en los equipos.....</i>	155
<i>Capacidades de rutina.....</i>	156
<i>Capacidades de innovación.....</i>	156
Aspectos importantes sobre los procesos de adquisición del conocimiento.....	159
<i>La variedad de los procesos de aprendizaje.....</i>	159
<i>La intensidad de los procesos de aprendizaje.....</i>	160
<i>El funcionamiento de los procesos de aprendizaje.....</i>	161
<i>La interacción de los procesos de aprendizaje.....</i>	162

<b>Conclusiones.....</b>	<b>164</b>
Repaso de las preguntas de investigación.....	164
Patrones de acumulación de las capacidades tecnológicas.....	165
<i>Índice de la acumulación.....</i>	166
<i>Consistencia de la acumulación.....</i>	166
<i>Composición de la capacidad tecnológica.....</i>	167
Nivel y características del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas y de mejora operacional.....	167
<i>Condiciones externas del entorno.....</i>	168
<i>Algunas implicaciones para el funcionamiento financiero.....</i>	169
Los procesos de aprendizaje y las trayectorias de la acumulación de capacidades tecnológicas.....	170
<i>Comportamiento de la dirección corporativa.....</i>	171

	<b>Página</b>
Aportaciones de esta investigación.....	172
<i>Trayectoria de acumulación de capacidades tecnológicas.....</i>	<i>172</i>
<i>Mejora operacional del funcionamiento.....</i>	<i>174</i>
<i>Procesos de aprendizaje.....</i>	<i>175</i>
Implicaciones para la formulación de políticas.....	176
Sugerencias para la investigación futura.....	177
<b>Anexo 1. Métodos y diseño de la investigación.....</b>	<b>179</b>
Introducción.....	179
Elementos clave para el diseño de la investigación.....	179
<i>Preguntas y supuestos relacionados con la Investigación.....</i>	<i>180</i>
<i>El marco analítico de la investigación.....</i>	<i>180</i>
<i>Unidad de análisis.....</i>	<i>181</i>
<i>Marco para el desarrollo de las capacidades tecnológicas.....</i>	<i>182</i>
<i>Combinación de elementos cualitativos con cuantitativos.....</i>	<i>183</i>
<i>Metodología del estudio de caso.....</i>	<i>183</i>
<i>Criterio y proceso para seleccionar el caso.....</i>	<i>184</i>
La estrategia de la investigación.....	185
<i>Fuentes de información.....</i>	<i>185</i>
<i>Preparación para las actividades de campo.....</i>	<i>186</i>
<i>Realización de la investigación de campo.....</i>	<i>187</i>
Análisis del material de la investigación y escritura del caso.....	191
<b>Bibliografía.....</b>	<b>193</b>

## Índice de tablas

	<b>Página</b>
Tabla 1.1: Matriz de capacidades tecnológicas.....	22
Tabla 1.2: Los procesos de aprendizaje en las empresas.....	36
Tabla 1.3: Criterios para examinar las características dominantes del funcionamiento de los procesos de aprendizaje en la empresa.....	42
Tabla 2.1: Las 10 principales marcas de cerveza en el mundo.....	45
Tabla 3.1: Acumulación de capacidades tecnológicas (1922-1950).....	73
Tabla 3.2: Los procesos de aprendizaje (1922-1950).....	78
Tabla 4.1: Acumulación de capacidades tecnológicas (1922-1990).....	104
Tabla 4.2: Los procesos de aprendizaje (1950-1990).....	111
Tabla 5.1: Acumulación de capacidades tecnológicas (1922-2005).....	124
Tabla 5.2: Los procesos de aprendizaje (1990-2005).....	140
Tabla 6.1: Acumulación de capacidades tecnológicas (1922-2005).....	143
Tabla 6.2: La variedad de los procesos de aprendizaje.....	160
Tabla 6.3: La intensidad de los procesos de aprendizaje.....	161
Tabla 6.4: Funcionamiento de los procesos de aprendizaje.....	162
Tabla 6.5: La interacción de los procesos de aprendizaje.....	163
Tabla C1: Funcionamiento financiero del GModelo (1996-2005).....	168
Tabla A1. Fuentes de información en la industria cervecera en México....	186

## Índice de figuras

	<b>Página</b>
Figura 1.1. El patrón de acumulación de capacidades tecnológicas en el GModelo y su marco de referencia.....	9
Figura 2.1: Fuerzas que impulsan la competencia en la industria cervecera.....	47
Figura 2.2: Proceso de elaboración de Cerveza.....	50
Figura A1: Marco analítico de la investigación.....	181

## Índice de gráficas

	<b>Página</b>
Gráfica 1.2: Patrones de acumulación de capacidades tecnológicas (ejemplo ilustrativo).....	26
Gráfica 3.1: Trayectoria tecnológica de la industria cervecera.....	57
Gráfica 6.1: Acumulación de capacidades tecnológicas de inversión.....	148
Gráfica 6.2: Acumulación de capacidades tecnológicas de procesos y organización de la producción.....	151
Gráfica 6.3: Acumulación de capacidades tecnológicas centradas en el producto.....	155
Gráfica 6.4: Acumulación de capacidades tecnológicas centradas en los equipos.....	158

## Resumen

La acumulación de capacidades tecnológicas es uno de los rasgos fundamentales de la competitividad. A nivel de empresa implica un proceso dinámico para la obtención y creación de capacidades internas; y también de los conocimientos tecnológicos disponibles en otras empresas e instituciones, así como del contexto económico en el que participa y compite la empresa.

Este trabajo analiza los patrones de acumulación de capacidades mediante la utilización de una matriz de capacidades tecnológicas que mide las funciones técnicas de inversión, producción, producto y equipos en la empresa mexicana "Grupo Modelo". El periodo de estudio abarca desde la fundación de la empresa en 1922 hasta el año 2005. Las fuentes de información son a partir de entrevistas profundas, la observación directa e información técnica de la empresa.

Las preguntas a responder son ¿cuál y cómo ha sido el patrón de acumulación de capacidades tecnológicas que ha seguido el Grupo Modelo durante el periodo de 1922 a 2005?, ¿cuál ha sido el nivel y características (mejora operacional) del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas y sus mecanismos de aprendizaje?, y ¿hasta qué punto pueden explicarse las diferencias del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas al adquirir y convertir el conocimiento organizacional?

La principal conclusión de esta investigación es que en el Grupo Modelo se han emprendido procesos de aprendizaje internos y locales incrementales que le han permitido construir capacidades tecnológicas de una manera gradual y diferenciada (adquisición, asimilación y adaptación), mejorado así sus niveles de competitividad.

## **Abstract**

The accumulation of technological capacities is one of the fundamental features of competitiveness. When we talk about the enterprise, it implies a dynamic process to get and create internal capacities; and also the technological knowledge available in other enterprises and institutions, as well as the economic context in which the enterprise participates and competes.

This project analyzes the patterns of capacity accumulation through the use of a matrix of technological capacities that measures the functions of investment techniques, production, product and teams in the Mexican enterprise "Grupo Modelo". The period of time it covers goes from the foundation of the enterprise in 1922 up to 2005. The information sources are deep interviews, direct observation and the enterprise technical information.

The questions it answers are: which and how has been the pattern of the technical capacities accumulation that "Grupo Modelo" has followed during the period between 1922 and 2005?, which has been the level and characteristics (operational improvement) of the technological capacities accumulation pattern and its learning devices?, and up to what extent can the technological capacities accumulation pattern be explained when acquiring and converting the organizational knowledge?

The main conclusion of this research is that in "Grupo Modelo" improving internal and local learning processes have been carried out which have allowed to construct technological capacities in a gradual and differentiated way (acquisition, assimilation and adaptation), thus improving its levels of competitiveness.

## **Introducción**

El desarrollo económico mundial se ha caracterizado, en los últimos años, por su gran dinamismo y la cada vez más estrecha vinculación de los procesos productivos y comerciales que trascienden las fronteras nacionales.

La reorientación de la estrategia económica de nuestro país, ha propiciado una sustancial mejoría en el grado de eficiencia y productividad de las empresas mexicanas, situación que ha sido motivada por una economía abierta, sujeta a la competencia del exterior.

En este trabajo se pretende hacer un análisis de los flujos de conocimiento y experiencia que permiten la integración y acumulación de capacidades tecnológicas, que después influyen en las trayectorias tecnológicas de la empresa. Esto permitirá explicar la forma en que se han ido acumulando las capacidades tecnológicas incorporadas en los trabajadores, y su codificación y socialización posterior; se constituyen en una ventaja competitiva para una empresa de un sector tradicional como es el cervecero.

Se parte de los conceptos expresados por Bell y Pavitt (1995), cuando se refieren a las capacidades tecnológicas como "...las capacidades internas para generar el cambio en las tecnologías usadas en la producción, estas capacidades están ampliamente basadas en recursos especializados...". Este enfoque sobre las capacidades tecnológicas para generar y administrar el cambio técnico surge en el contexto de la necesidad de las empresas de mantener una competitividad en los mercados internacionales.

### **Preguntas de investigación**

Este estudio se ha estructurado para contestar las siguientes tres preguntas:

1. ¿Cuál y cómo ha sido el patrón de acumulación de capacidades tecnológicas que ha seguido el Grupo Modelo durante el periodo de 1922 a 2005?
2. ¿Cuál ha sido el nivel y características (mejora operacional) del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas y sus mecanismos de aprendizaje?
3. ¿Hasta qué punto pueden explicarse las diferencias del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas al adquirir y convertir el conocimiento organizacional?

Pensamos que el análisis de estas capacidades debe de hacerse atendiendo a un contexto socio-técnico-cultural<sup>1</sup> dentro de la empresa y del sector en el que se encuentra inmersa.

Para ello es necesario atender, por una parte, a las estructuras organizacionales que permiten la difusión de estas capacidades; primero al interior de las plantas operativas en particular y después, del corporativo como conjunto.

## **Metodología**

La metodología de este trabajo de investigación tiene como base el análisis de un caso de un grupo industrial mexicano. La opción del estudio de un caso se encuentra condicionada en particular a las preguntas de investigación y a la unidad de análisis, ya que Yin (1994) sugiere que es la más apropiada para responder al tipo de preguntas de cómo y porqué, tal como se han planteado en esta investigación. Dicho método de estudio (de caso) auxilia a definir el diseño de la investigación y la recolección de datos, y es un medio útil para generar los resultados a través de la comparación de la información obtenida con las

---

<sup>1</sup> El contexto socio-técnico-cultural, es el medio social, técnico y cultural en el que se desenvuelve el individuo dentro de una empresa o sector, el cual influye en sus comportamientos (Earley, 1992).



afirmaciones que presenta la teoría (Yin, 1994). La metodología se presenta en el Anexo A1.

Como parte del estudio de caso, utilizamos la matriz de capacidades tecnológicas propuesta por Lall (1992) y adaptada por Bell y Pavitt (1993), así como la matriz usada por Figueiredo (2001) a partir de las cuales se construye la matriz de acumulación de capacidades tecnológicas que se desarrolla a partir de la investigación de campo, tal y como se detalla en el Capítulo 1 de la presente Tesis. El tratamiento de la información es de fuentes primarias (entrevistas y observación directa) y de fuentes secundarias sobre todo de la empresa (reportes técnicos, bitácoras, informes, etcétera.).

En síntesis, en este trabajo pretendemos analizar los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas en la empresa considerando lo siguiente:

1. El análisis de las funciones técnicas de producción (desarrollo del producto y el proceso) en la empresa.
2. Análisis de los mecanismos de aprendizaje relacionados con los diferentes niveles y características de los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas.
3. Analizar los procesos de adquisición y conversión del aprendizaje individual en conocimiento organizacional.

Con el propósito de identificar las capacidades tecnológicas y sus procesos de difusión y generalización al interior de la empresa, pensamos que es importante considerar al menos dos ejes de análisis:

**El primero**, se refiere a las capacidades tecnológicas acumuladas por la empresa de diferentes sectores industriales, esto a partir de trayectorias tecnológicas específicas y de su interacción con sus socios tecnológicos.

**El segundo** se encuentra relacionado con la construcción de estructuras y mecanismos organizacionales dirigidos al establecimiento de redes que

permitan la acumulación de capacidades. Estas estructuras corresponden a la organización del trabajo en equipo, y los mecanismos de comunicación y difusión del conocimiento a través de la organización.

### **Empresa seleccionada para la investigación**

El caso seleccionado es el del Grupo Modelo, el cual cuenta con 80 años de antigüedad, siete plantas establecidas en el país, y un portafolios de marcas de cerveza ya posicionadas en el mercado nacional e internacional, así como una red de distribución en los mercados doméstico e internacional.

La empresa ha mostrado un desarrollo acelerado en la última década, ya que ha incrementado su participación en el mercado nacional e internacional del 25% y 10% respectivamente, alcanzando hasta un 63.1% en el mercado doméstico y 85% en las exportaciones de cerveza mexicana, con un producto de baja densidad económica y con una producción basada en economías de escala, ya que esta empresa no produce un solo hectolitro de cerveza fuera del país.

A continuación se presentan algunas características de la empresa:

- Desde la construcción de su primera planta, en la que se consideró al maestro cervecero contratado para aprovechar sus conocimientos y experiencia en la elaboración de la cerveza, y por otro lado la experiencia del cuerpo directivo en el desarrollo de instalaciones industriales; política que ha permanecido hasta la fecha.
- El GModelo cuenta con siete plantas establecidas en: Ciudad Obregón, Son.; Mazatlán, Sin.; Guadalajara, Jal.; Zacatecas, Zac.; Torreón, Coah.; México, D.F. y Tuxtepec, Oax. Cuya capacidad instalada es de 56 millones de hectolitros de cerveza, de los cuales 28.8 se venden en el mercado nacional y 11.2 en el mercado internacional.

- Cuenta aproximadamente con 47,593 obreros y empleados los cuales reciben una amplia capacitación, interna y externa, tanto que en promedio se invierten 1'285,000 horas de capacitación anualmente.
- Este Grupo ha establecido sistemas y programas de trabajo en equipo, que han logrado involucrar a más del 30% del personal (obrero y técnico) de la empresa.
- Ha incorporado mejoras incrementales al proceso de elaboración de la cerveza, efectuadas por los trabajadores, lo cual muestra el dominio que tiene la empresa sobre la tecnología con la que trabaja y cómo ha transformado estas capacidades en ventajas competitivas.
- La rápida forma en que la empresa ha logrado certificarse en distintos programas, que si bien responden a necesidades internacionales, al interior de la empresa se ha logrado capitalizar la experiencia y los conocimientos acumulados por su personal técnico, a partir de las certificaciones ISO 9000, ISO 14000, Industria Limpia, Premio Nacional de Calidad, etcétera.
- La empresa ha desarrollado una planta, en la que fabrica los bienes de capital necesarios para sus ampliaciones y nuevas operaciones, misma que ha suscrito alianzas estratégicas con los siguientes proveedores de maquinaria y equipo para la industria cervecera:
  - **Seeger Industrial, S.A.** (SEGUINSA), empresa española con gran experiencia en el diseño de plantas de malta.
  - **Vin Service**, empresa italiana que desarrolla las líneas de equipos para el despacho de bebidas.
  - **A. Ziemman, GMBH**, compañía alemana poseedora de tecnología de punta en la fabricación de equipos para la elaboración de cerveza.

- **Sasib, S.P.A.**, proyecta, desarrolla, fabrica y vende maquinaria y equipo para la industria alimenticia y de bebidas, ha desarrollado una gran eficiencia y experiencia en la fabricación, así como en montaje de lavadoras, pasteurizadores y transportadores de botella.

## **Estructura de la investigación**

Esta Tesis está dividida en seis capítulos, las conclusiones y un anexo, que se describen a continuación:

*Capítulo 1. Marco conceptual.* En este capítulo se construye el marco conceptual con el cual se muestra la evidencia de los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas y los procesos de aprendizaje seguidos por las empresas.

*Capítulo 2. Características de la industria cervecera.* Describe brevemente las características de la tecnología empleada en la elaboración de la cerveza, y las trayectorias tecnológicas que sigue esta industria en el ámbito internacional.

*Capítulo 3. Fundación de la Cervecería Modelo (1922-1950).* Describe los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidos por el Grupo Modelo durante su fundación y la fase inicial de absorción. En paralelo, en este capítulo se describen también los procesos de aprendizaje seguidos bajo los patrones mencionados.

*Capítulo 4. Crecimiento de la Cervecería Modelo (1950-1990).* En él se describen los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas de acuerdo a las funciones tecnológicas desarrolladas por el Grupo Modelo durante su crecimiento y consolidación. En paralelo, en este capítulo también se describen los procesos de aprendizaje seguidos bajo esos patrones.

*Capítulo 5. Consolidación del GModelo (1990-2005).* Este capítulo describe los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidos por el Grupo

Modelo durante su consolidación y globalización. En paralelo, en este capítulo también se describen los procesos de aprendizaje seguidos bajo esos patrones.

*Capítulo 6. Acumulación de capacidades tecnológicas (1922 – 2005).* En este capítulo se resumen los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas y los procesos de aprendizaje seguidos por el Grupo Modelo, durante los periodos estudiados (establecimiento, crecimiento y consolidación) desde 1922 hasta 2005, año en que cumplió ochenta años de operaciones continuas; actualmente posee el 63% del mercado nacional y el 85% de las exportaciones mexicanas de cerveza.

*Conclusiones.* Presentación de los hallazgos y explicación de los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas de la empresa; así como la trayectoria tecnológica seguida durante su desarrollo para alcanzar la competitividad internacional.

*Anexo 1. Diseño de la Investigación y Métodos.* Describe el diseño de la investigación y los métodos empleados para su desarrollo.

*Bibliografía.* Referencias bibliográficas, consultadas para el desarrollo de la Tesis.

### **Aportaciones de la investigación**

El presente trabajo de investigación nos permite concluir que para el desarrollo de capacidades tecnológicas, la empresa debe de establecer de una manera clara los procesos de aprendizaje y diseñarlos de tal manera que le permitan convertirlo en un conocimiento organizacional.

Por otro lado es necesario comprometerse con el desarrollo tecnológico mediante la adquisición, asimilación e innovación, lo que le permitirá a la empresa una mejora operacional y ser competitiva en el mercado nacional e internacional.

## **CAPÍTULO 1**

### **Marco conceptual**

En este capítulo se fundamenta y construye el marco teórico conceptual, que nos permitirá analizar los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas (PACT) y los procesos de aprendizaje en la industria cervecera mexicana.

A partir de la investigación bibliográfica sobre la acumulación de capacidades tecnológicas, y las diversas formas de aprendizaje individual y organizacional, se establecerá el marco teórico-conceptual sobre el cual se desarrollará la investigación, en la que se han planteado estas tres preguntas:

1. ¿Cuál y cómo ha sido el patrón de acumulación de capacidades tecnológicas que ha seguido el Grupo Modelo durante el periodo de 1922 a 2005?
2. ¿Cuál ha sido el nivel y características (mejora operacional) del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas y sus mecanismos de aprendizaje?
3. ¿Hasta qué punto pueden explicarse las diferencias del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas al adquirir y convertir el conocimiento organizacional?

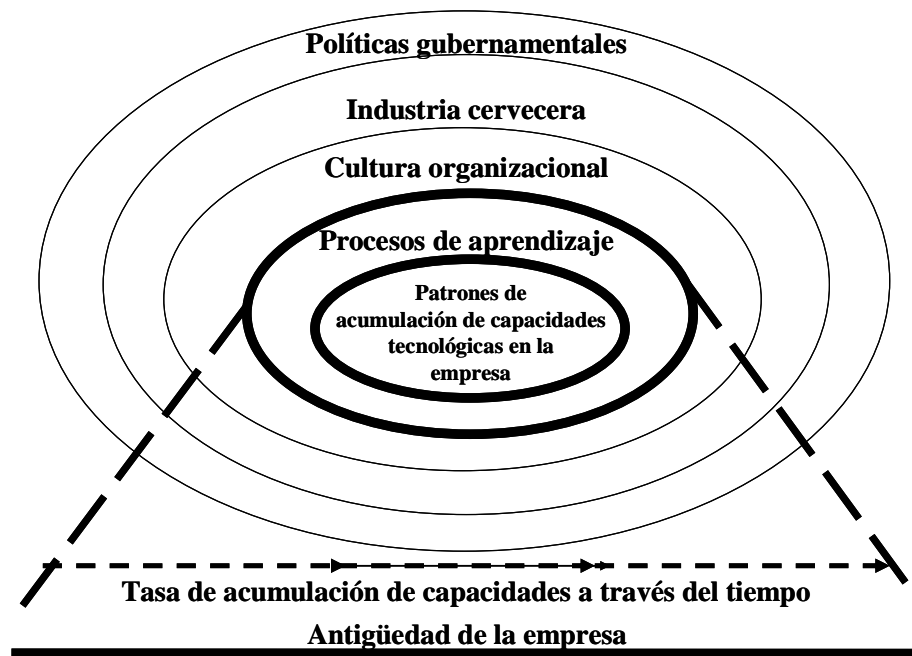
En respuesta a estas preguntas, la investigación debe explicar:

1. Los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidos por la empresa en comparación con los del sector.
2. Hasta donde la competitividad de la empresa esta sustentada en la acumulación de capacidades tecnológicas y la conversión del conocimiento.

3. Las diferencias entre sus patrones de acumulación, que están asociadas con los procesos de adquisición del conocimiento y la conversión del conocimiento.

El proceso de acumulación de capacidades tecnológicas de la empresa y el marco analítico de esta investigación se representa con más detalle en la Figura 1.1, dónde se explica cómo los rasgos importantes de los procesos de aprendizaje influyen en los patrones de la acumulación de capacidades tecnológicas, los dos anillos centrales representan esta relación. Las implicaciones de ésta para la proporción de mejora de la actuación operacional están simbolizadas por la línea punteada horizontal que corre en paralelo con la vida de la compañía. Los otros anillos representan la influencia que tienen otros factores que están fuera del enfoque de este estudio.

Figura 1.1. El patrón de acumulación de capacidades tecnológicas en el GModelo y su marco de referencia



Fuente: Elaboración propia a partir de lo presentado por Figueiredo (2001)

Es por ello que para llevar a cabo un análisis adecuado es necesario definir cómo se desarrollan las capacidades tecnológicas y el conocimiento organizacional, con

la finalidad de explicar la competitividad de la empresa en el mercado nacional e internacional.

### **La taxonomía de las capacidades tecnológicas**

En la literatura especializada encontramos que la capacidad tecnológica se definió, al inicio de la década de los años ochenta, como *la habilidad de hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico*, la cual no es inherente al conocimiento que se posee, sino al empleo de ese conocimiento y al aprovechamiento de su uso en la producción, la inversión y la innovación (Westphal, et. al. 1985). Este concepto era intercambiable con otros conceptos que se refirieron a la misma idea, tales como el *esfuerzo tecnológico* o la *capacidad tecnológica* (Bell, 1984; Dahlman y Westphal 1982; Katz 1985, 1987; Lall 1987). Más tarde el concepto de capacidades tecnológicas llegó a ser ampliamente utilizado.

Por otro lado, el concepto de capacidades tecnológicas se ha referido a las acciones del conocimiento tecnológico, así como a la aplicación de éste, que es una dimensión organizacional. La dimensión organizacional/institucional ha sido señalada claramente por Bell y Pavitt (1995) quienes la describen como *las capacidades internas para engendrar y manejar el cambio en las tecnologías de producción, y estas capacidades se basan en gran parte en recursos especializados*.

Es por ello que las empresas construyen las capacidades tecnológicas por medio del aprendizaje de los procesos, así que el aprendizaje tecnológico se refiere al proceso dinámico de adquisición de las capacidades tecnológicas. Las empresas aprenden con el tiempo, acumulan el conocimiento tecnológico, y pueden emprender progresivamente nuevas actividades y desarrollar otras capacidades.

La literatura se ha enfocado en describir los procesos de aprendizaje para establecer una base del conocimiento tecnológico, en comparación con la renovación tecnológica sobre la base del conocimiento ya acumulado o a utilizar la tecnología de una manera diferente. Varios autores analizan el proceso de



acumulación de capacidades tecnológicas, el cual permite que las empresas se involucren en el desarrollo de estrategias de innovación. Este proceso culmina cuando la empresa es tecnológicamente madura, debido a que ya ha desarrollado la habilidad para identificar y alcanzar una especialización eficiente en las actividades tecnológicas, para extender y profundizar éstas con su experiencia, lo cual complementa sus propias capacidades (Lall 1993).

Asimismo, Lall (1982, 1987) ha definido el término de *desarrollo de capacidades tecnológicas* como el *esfuerzo tecnológico interno*, que permite el dominio de nuevas tecnologías, su adaptación, mejora y explotación. Dahlman y Westphal (1982) desarrollaron el concepto de *maestría tecnológica*, manejado como el *esfuerzo tecnológico* e interpretado como la asimilación, adaptación y/o creación de tecnología. Una redefinición de este concepto, lo proponen Westphal et. al. (1985) quienes definieron la capacidad tecnológica como *la capacidad de hacer uso eficaz del conocimiento tecnológico*. Este concepto es similar al de la *capacidad tecnológica* de Scott-Kemmis (1988).

Todas estas definiciones se asocian claramente al desarrollo de los esfuerzos dentro de las empresas para emprender las adaptaciones y mejoras a la tecnología importada, tal como sucede en la industria cervecera. Estos esfuerzos internos se relacionan con las mejoras en la organización del proceso y de la producción, productos, equipo, y en los proyectos de ingeniería.

Desde otro punto de vista, Pack (1987) ha definido la *capacidad tecnológica como la incorporación de las acciones de los individuos*. Sin embargo, ésta se convierte en una definición estrecha y fuera del contexto de la organización dentro de la cual se desarrollan estos recursos. Por otro lado, Enos (1991) encuentra que la capacidad tecnológica implica: (1) conocimiento técnico (residente en los ingenieros, técnicos y operadores); (2) la institución; y (3) propósito común. No obstante, como lo señala Pack (1987), la definición de Enos también sugiere que es en los individuos en quienes reside la capacidad tecnológica, y que las instituciones solamente los emplean, pero no los incorpora a ésta.

Una definición más amplia fue desarrollada por Bell y Pavitt (1993, 1995) en la cual la *capacidad tecnológica fue considerada como la incorporación de los recursos necesarios para generar y manejar el cambio tecnológico*. Estos recursos se acumulan y se incorporan a los individuos (habilidades, conocimiento y experiencia) y a los sistemas de organización. Esta definición se construye a partir de los conceptos desarrollados anteriormente (por ejemplo: Katz, 1976; Lall, 1982, 1987; Dahlman y Westphal, 1982; Westphal y Dahlman, 1985; Scott-Kemmis, 1988). Agregando a eso, que la capacidad tecnológica tiene una naturaleza penetrante, debido a que se integra dentro de la organización.

Por otro lado se han identificado otras dos clases de recursos: (1) los que se requieren para la *operación* de los sistemas de producción existentes; y (2) aquellos que se requieren *para cambiar* los sistemas de producción. En el caso de los recursos que utilizamos para promover el cambio en los sistemas de producción, debido a que dada su *naturaleza penetrante* se encuentran dispersos dentro de la organización, éstos no se deben de considerar como un sistema distinto de recursos especializados.

La literatura sobre empresas tradicionales analizada nos señala que antes de alcanzar la *madurez tecnológica*, las empresas varían en su habilidad para el manejo de las funciones tecnológicas (Lall, 1993), así que es posible identificar las etapas en que alcanzan su desarrollo.

Es por ello que Lall (1992), con base en la idea de que las capacidades tecnológicas son las habilidades que desarrollan las actividades tecnológicas, y a la utilización de las propuestas de Dahlman y Westphal (1982), Dahlman et. al. (1987), Katz (1985) y Lall (1987), que presentan una *taxonomía de capacidades tecnológicas basada en las funciones técnicas desarrolladas por la empresa*, estas funciones técnicas cubren las actividades tecnológicas principales. Los grados diferentes de madurez de esas capacidades se presentan también, y son medidas por el tipo de actividades emprendidas en cada función técnica. Bell y Pavitt (1995) desarrollaron el marco sobre las capacidades tecnológicas.

En el marco propuesto por Lall se señala que a partir de las funciones técnicas se desarrollan las capacidades tecnológicas. Por lo que las actividades de inversión se refieren a la generación del cambio tecnológico y al manejo de su implementación durante el desarrollo de los grandes proyectos de inversión; en él se incluyen las actividades relacionadas tanto en la toma de decisiones como en el control, la preparación e implementación de los proyectos. Las actividades de la producción se refieren al desarrollo y manejo del cambio técnico de los procesos y en la organización de la producción, y en los productos. Además, hay dos funciones técnicas de soporte: el desarrollo de contactos e interacción con empresas y/o instituciones, así como con los que producen los bienes de capital.

Por otro lado, se establecen las principales capacidades tecnológicas por el grado de dificultad, de acuerdo al tipo de actividades de las que surgen éstas. La distinción entre las capacidades rutinarias de producción y las capacidades tecnológicas innovadoras es un punto clave, cuya base es la distinción entre *la clase del conocimiento y las habilidades requeridas para operar los sistemas de producción dados, y la clase de conocimientos requerido para cambiarlos* (Bell y Pavitt 1993).

Las capacidades rutinarias de la producción son aquellas acumuladas por la empresa (Lall, 1987) y que desarrolló para estar en el mercado, pero las empresas también pueden desarrollar diferentes capacidades tecnológicas innovadoras. La taxonomía incluye cuatro etapas en la acumulación de capacidades tecnológicas: las capacidades rutinarias de la producción, y tres niveles de capacidades tecnológicas innovadoras: básico, intermedio y avanzado.

Lall (1987) reconoció que *la clasificación de estas capacidades ha tratado aspectos estrictamente técnicos de la empresa, sin embargo, las capacidades de organización tienen que acompañar a las capacidades tecnológicas*. Aunque los factores tecnológicos y organizacionales/institucionales se reconocen como parte de las capacidades tecnológicas, la interacción entre ambas dimensiones es un punto clave apenas tratado en la literatura. La mayor parte del trabajo se enfoca

en la acumulación del conocimiento tecnológico, que es sólo la dimensión técnica del conocimiento de la acumulación de capacidades tecnológicas.

Recientemente, algunos trabajos han contribuido a enriquecer el marco analítico acerca de los procesos de la acumulación de las capacidades tecnológicas en los países en desarrollo. Figueiredo (2001, 2002) distingue siete niveles de la acumulación, y se enfoca en el análisis de la internalización de las capacidades innovadoras, por otro lado Dutrénit y Vera-Cruz (2003) introducen las funciones técnicas relacionadas con la socialización del conocimiento dentro de las empresas.

Lo expresado anteriormente nos lleva a la conclusión de que es necesario enfocarse al estudio de estos aspectos en las empresas, ya que esto nos permitirá identificar con mayor claridad la forma en que éstas han desarrollado sus capacidades tecnológicas.

Por lo anterior, se hace necesario llevar a cabo un análisis de cada una de las funciones técnicas, para que a partir de éste, encontremos la forma en que se desarrollan las capacidades tecnológicas, y de esta manera se puedan construir las trayectorias tecnológicas que ha seguido la empresa; asimismo explicaremos el *cómo* y el *porqué* son competitivas las empresas que son capaces de participar en el mercado internacional.

### **Trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas**

Las compañías que alcanzan los mejores niveles de competitividad internacional en los mercados, lo hacen debido a que han podido superar el problema básico de la maduración industrial, que es el de la acumulación de capacidades tecnológicas para convertirse y continuar siendo competitivas en el mercado mundial (Bell, et. al., 1984). Esta acumulación implica una secuencia evolutiva de los esfuerzos tecnológicos internos (Katz, 1985). La acumulación de las capacidades tecnológicas tiende a invertir las secuencias convencionales de los patrones siguientes como la *producción-inversión-innovación* (Dahlman, et. al, 1987). En

este sentido, es posible comenzar solamente con el proceso de producción, lo que nos permitirá estimular la generación de las capacidades tecnológicas, y que en muchos casos la acumulación de éstas, representa una ventaja competitiva para alcanzar los niveles más altos del desarrollo tecnológico (Dahlman, et. al., 1987).

A partir de la descripción propuesta por Katz (1987), Dahlman, et. al. (1987) y Lall (1987, 1992 y 1994) desarrolló un marco conceptual en el cual las capacidades tecnológicas al nivel de empresa son caracterizadas por las funciones. En este marco se indica que la acumulación procede de las categorías más simples a las más complejas. Además, hay una función básica en cada categoría importante que tiene que ser absorbida por la empresa para asegurar una operación comercial acertada. Estas funciones deben crecer en un cierto plazo, mientras que la empresa emprende tareas más complejas enfocadas para alcanzar la madurez tecnológica (Lall, 1994).

En las etapas más avanzadas, la empresa alcanza una *madurez tecnológica*. Sus características dominantes son *la capacidad de identificar el alcance de la empresa en la creación de una especialización eficiente en actividades tecnológicas, para ampliar y profundizar éstas con su experiencia y esfuerzo, y desarrollarse selectivamente en otros aspectos para complementar sus propias capacidades* (Lall, 1994).

Este marco parece particularmente útil para describir las trayectorias de la acumulación de las capacidades tecnológicas seguida por las empresas. Sin embargo, sugiere tres limitaciones, que parecen reflejar un problema en los marcos conceptuales disponibles:

- (1) precisa que se espera que ocurran las diferencias en las trayectorias de la acumulación tecnológica de las empresas. Sin embargo, poco se sabe sobre *cómo* y particularmente *por qué* ocurren estas diferencias;

- (2) establece que las adaptaciones en la organización tienen que acompañar a los cambios técnicos en esa trayectoria, los aspectos de *organización de la capacidad tecnológica se han dejado inexplorados*; y
- (3) algunas de las actividades dominantes de las compañías de *tecnología madura* que se describen en los trabajos de investigación no van más lejos en la explicación de *cómo las compañías se diferencian en su tentativa*.

Existen otros marcos conceptuales que se han utilizado para describir las trayectorias tecnológicas de acumulación de capacidades desde diversas perspectivas, como el del “*ciclo invertido del producto*” que menciona Hobday (1995) el cual se relaciona más con la acumulación de las capacidades para los mercados de exportación, mientras que el marco de la *adquisición-asimilación-mejora* de Kim (1997b) se refiere más a la capacidad de acumulación tecnológica para los productos que para otros tipos de funciones tecnológicas (por ejemplo: equipo, inversiones, organización del proceso y de la producción).

Las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas están influenciadas en primer lugar por la naturaleza de sus procesos de aprendizaje. Esta influencia podría ser positiva o negativa (Dutrénit, 2000). Esta relación puede ser por el papel que desempeña la *dirección de la empresa* en la construcción de las crisis, coaliciones, y en el consenso de las metas, según lo explorado por Kim (1997a). Las *trayectorias tecnológicas* también pueden ser afectadas por la industria local, las políticas macroeconómicas del gobierno, y las tendencias de la industria (Lall, 1987).

En suma, la literatura proporciona los conceptos fundamentales sobre el proceso de acumulación, que permite explicar la acumulación de capacidades tecnológicas en las empresas. De hecho los marcos disponibles, particularmente el de Lall (1992, 1994), parece útil para una descripción de las trayectorias de las empresas. Sin embargo, estos marcos no son suficientes si se están considerando solamente para describir las trayectorias de la acumulación de capacidades tecnológicas.

A principio de los años ochenta, se desarrolló una perspectiva evolutiva sobre las actividades tecnológicas de las empresas (Rosenberg, 1982; Nelson y Winter, 1982; Winter, 1988; Nelson, 1991). Esta perspectiva sobre el *comportamiento rutinario* en las organizaciones fue descrita anteriormente por March y Simon (1958), Simon (1959,1961) quienes proponen una *racionalidad limitada* y por otro lado la opinión de Penrose (1959) sobre las capacidades específicas de la empresa como el determinante principal del funcionamiento de ésta.

Desde esta perspectiva, las empresas se ven como organizaciones dinámicas que saben hacer las cosas. La empresa es un depósito de conocimientos productivos que la distingue incluso de las empresas similares en la misma línea de negocios (Winter, 1988). Esta perspectiva evolutiva puede explicar la diversidad que uno encuentra al investigar las actividades tecnológicas de las empresas, incluso cuando se han desarrollado bajo las mismas condiciones económicas (Nelson, 1991).

Se asocia a esta perspectiva la discusión relacionada con la *existencia permanente de asimetrías entre las empresas en términos de sus tecnologías de proceso y la calidad de sus resultados*. Es decir, las empresas se pueden diferenciar generalmente como *mejores o peores* según su distancia de la frontera tecnológica. Dentro de esta perspectiva, las diferencias entre las empresas en su funcionamiento, se interpretan como la implicación de las diversas formas de acumulación de las capacidades tecnológicas (Dosi, 1988a). Esas diferencias también se asocian a las características principales del proceso innovador dentro de las empresas que es *incierto* (Nelson, 1991) y de la *trayectoria-dependiente* (Dosi, 1988a; Teece, 1988).

Además, el conocimiento en el cual una empresa se desarrolla en la formación de capacidades, es *específico de la empresa*, es decir, que almacena *rutinas*. Existe una discusión respecto a que estas *rutinas* sean la base del funcionamiento eficaz de la organización (Nelson y Winter, 1982). Sin embargo, en este marco no se explican cómo se crean las rutinas eficaces y cómo se diferencian de las ineficaces.

En el inicio de los años noventa, el marco de acumulación de capacidades de las empresas fue enriquecido por Teece, et. al. (1990), describiendo el acercamiento basado en los recursos, pero moviéndose más allá de él; el marco se centró en los mecanismos por los cuales las empresas acumulan nuevas capacidades. Dentro de este marco, las competencias, las capacidades, o los activos estratégicos se ven como una fuente de la ventaja competitiva sostenible para la empresa (Prahalad y Hamel, 1990; Pavitt, 1991; Dodgson, 1993; Malerba y Orsenigo, 1993).

Una gran atención se ha dado a la acción de los recursos y a la capacidad de la empresa para desarrollar las capacidades específicas (Prahalad y Hamel, 1990). Pavitt (1991) discute que las capacidades específicas de la empresa explican porqué éstas son diferentes, cómo cambian en un cierto plazo, y si pueden o no continuar siendo competitivas. Más adelante, se establece el marco de las *capacidades dinámicas* (Teece y Pisano, 1994) el cual surge para explicar las diferencias en la ventaja competitiva de las empresas. A partir de estos aspectos se construye el marco sobre *la base de la capacidad* el cual fue desarrollado por Leonard-Barton (1992a, 1995). Estos marcos se refieren a cómo las empresas llegan a ser más competitivas mediante la consolidación de las capacidades existentes. No parecen preocuparse de cómo estas capacidades fueron creadas en el primer lugar.

En suma, la literatura es rica en los conceptos (*rutinas, patrones de dependencia*) y otras discusiones conceptuales (diferencias entre las empresas en la acumulación de capacidades tecnológicas). Parece útil para ayudar a explicar las diferencias entre las empresas en cuanto al desarrollo de las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas.

Sin embargo, es menos claro en la literatura sobre:

- (1) Cómo son las trayectorias tecnológicas y el funcionamiento de acumulación de capacidades en las empresas que emergen en un cierto plazo, y



- (2) a los usos empíricos de los conceptos para explicar los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas en las empresas.

### **Construcción del marco teórico de la investigación**

A partir de los conceptos mencionados anteriormente, se establece el marco teórico que nos proporcionará las bases para interpretar la evidencia empírica que se obtuvo durante las entrevistas y visitas a las plantas cerveceras de la empresa investigada.

Para ello se hará uso del término *capacidad tecnológica* en el sentido definido por Bell y Pavitt (1993, 1995). Este sentido que está en línea con definiciones anteriores del término (por ejemplo: Katz, 1976; Lall, 1982, 1987, 1992; Dahlman y Westphal, 1982; Westphal, et. al., 1985; Scott-Kemmis, 1988). Consecuentemente, *la capacidad tecnológica se define aquí como los recursos necesarios para generar y manejar el cambio tecnológico, incluyendo las habilidades, el conocimiento y la experiencia, y los sistemas de organización.*

Específicamente, la capacidad tecnológica se refiere a las capacidades de la empresa para emprender las mejoras internas a través de diversas funciones tecnológicas, por ejemplo, la organización del proceso y de la producción, los productos, el equipo, y las inversiones. Las razones para usar esta definición son: (1) su sentido encaja en las características de la empresa estudiada; y (2) es bastante amplio para satisfacer el objetivo de descripción de las trayectorias tecnológicas incluyendo las dimensiones técnicas y de organización de las capacidades tecnológicas de la empresa durante su desarrollo, mismas que le han permitido estar en el nivel en que se encuentra actualmente.

Además, se utilizará la desagregación de diversos tipos de capacidades tecnológicas en la manera prevista en el marco desarrollado por Lall (1992), adaptado por Bell y Pavitt (1995), para describir las trayectorias.

Para determinar los niveles de acumulación de capacidades tecnológicas, se utiliza la matriz de capacidades tecnológicas, tomando como base la taxonomía

propuesta por Bell y Pavitt (1993), y las adaptaciones realizadas por Ariffin y Figueiredo (2001), Figueiredo (2001) y Dutrénit, Vera-Cruz y Arias (2003). Bell y Pavitt (1993) consideraron diferentes niveles de funciones técnicas y capacidades tecnológicas para empresas de países en desarrollo, tomando como base el marco analítico desarrollado por Lall (1992) y elaboraron una matriz para evaluar las capacidades tecnológicas en una empresa.

La matriz de capacidades tecnológicas permite establecer la diferencia entre las capacidades tecnológicas de producción básica y las capacidades tecnológicas innovativas. También distingue entre lo que podría llamarse *profundidad* de las capacidades tecnológicas. Un nivel básico de capacidades permite sólo una contribución al cambio relativamente menor e incremental; pero en los niveles intermedios y avanzados, las capacidades tecnológicas consiguen una contribución al cambio más sustancial.

Esta matriz de capacidades tecnológicas se presenta en la Tabla 1.1, y a continuación se describirá la forma en que está constituida.

La matriz se divide en cinco funciones técnicas: (1) instalaciones, toma de decisiones y de control; (2) preparación e implementación de proyectos; (3) procesos y organización de la producción; (4) centrada en el producto; y (5) el equipo; funciones necesarias para desarrollar las capacidades tecnológicas (Bell y Pavitt 1993).

Esta matriz distingue entre las capacidades tecnológicas *rutinarias* y las capacidades tecnológicas *innovadoras* a través de las diversas funciones tecnológicas.

Las capacidades *rutinarias* son las capacidades para realizar actividades tecnológicas en los niveles de eficacia establecidos y dados los requisitos de entrada; pueden ser descritos como habilidades de uso de la tecnología, conocimiento y cambios en la organización. Las capacidades *innovadoras* son aquellas para crear, cambiar o mejorar los productos y procesos; consisten en las

habilidades de cambio tecnológico, conocimiento, experiencia y cambios en la organización.

### **Los mecanismos y actividades tecnológicas**

Un concepto útil para estudiar los procesos de innovación en los países en desarrollo, es el de las capacidades tecnológicas que incluyen diversas actividades técnicas. Ariffin y Figueiredo (2001), señalan que las capacidades tecnológicas son “aquellos recursos necesarios para generar y administrar las mejoras en los procesos y la organización de la producción, productos, equipo y proyectos de ingeniería. Dichas capacidades tecnológicas se dan a nivel individual (habilidades, conocimientos y experiencias) y en los sistemas organizacionales”.

Kim (1997) define las capacidades tecnológicas como “...La habilidad de hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, adaptar e innovar las tecnologías existentes. También permite la creación de nuevas tecnologías y el desarrollo de nuevos productos y procesos en respuesta a un entorno económico cambiante...”. Kim introduce un nuevo marco de análisis para el proceso de construcción de capacidades tecnológicas, dando una mayor atención al papel de los factores organizacionales en el proceso de creación de conocimiento. Las empresas no sólo siguen una persistente y deliberada estrategia tecnológica, la cual cambia gradualmente de acuerdo con la adquisición de las capacidades tecnológicas para innovar o imitar de manera creativa, sino que ellas implementan una activa administración de aprendizaje dinámico.

Con base en la definición de Kim (1997) sobre capacidades tecnológicas, en este trabajo se identifica y describe la habilidad de este grupo cervecero para aprovechar el conocimiento tecnológico y la capacidad que ha desarrollado para establecer nuevos procesos de elaboración y mantener el sabor característico de sus productos a través del tiempo, debido a los cambios en las características de los insumos que utiliza para la elaboración de la cerveza (agua, adjuntos, lúpulo, etc.).

Tabla 1.1: Matriz de capacidades tecnológicas

Niveles de Capacidades Tecnológicas	Funciones tecnológicas y actividades relacionadas				
	Inversiones			Producto	Equipo
	Instalaciones, toma de decisiones y control	Preparación e implementación de proyectos	Procesos y organización de la producción		
<b>Capacidades de Rutina</b>					
<b>(1) Básico</b>	Contratación de la primera compañía constructora. Decisión de la localización de la planta. Asegurando el financiamiento.	Preparación del proyecto inicial. Sincronización de las obras civiles con los trabajos de instalación.	Coordinación de la producción. Planeación y control de la producción. Absorción de la capacidad de planta.	Réplica de la eficiencia de producción de la cerveza.	Participación en la instalación y pruebas de funcionamiento. Rutinas de cambio de partes y componentes del equipo de producción.
<b>(2) Renovación</b>	Monitoreo de las unidades de producción e infraestructura	Servicios de ingeniería de rutina en las plantas nuevas y existentes.	Estabilización de los procesos.	Mejoramiento de los procesos de elaboración de cerveza de acuerdo a sus especificaciones.	Manufactura de rutina y cambio de partes y componentes.
<b>Capacidades de Innovación</b>					
<b>(3) Extra Básico</b>	Participación activa en la asistencia técnica, fuentes de tecnología y planeación de proyectos	Amplio desarrollo de planeación de proyectos. Estudios de factibilidad para mayores ampliaciones. Abastecimiento de equipo standard.	Mejoras menores e intermitentes del proceso de elaboración de cerveza, eliminación de cuellos de botella. Estudio sistemático de nuevos sistemas de control.	Pequeñas mejoras a las especificaciones dadas. Establecimiento de sus propias normas de fabricación de cerveza. Estudio sistemático de nuevas materias primas.	Adaptaciones menores de equipo para ajustarlos a las características de la materia prima.
<b>(4) Intermedio-Bajo</b>	Monitoreo parcial y control de: estudios de factibilidad de expansión, búsqueda, evaluación y selección de proveedores de tecnología	Ingeniería de instalaciones (civiles y eléctricas, tuberías mecánicas, metálicas, térmicas y arquitectura) Asistencia técnica en las ampliaciones.	Optimización de los procesos. Mejora de parámetros claves del proceso.	Mejoras sistemáticas a las especificaciones dadas.	Ampliaciones de capacidad de planta para lograr economías de escala. Diseño de equipos de elaboración con ingeniería propia.
<b>Capacidades de Innovación</b>					
<b>(5) Intermedio</b>	Monitoreo completo, control y ejecución de: estudios de factibilidad de ampliaciones, investigación, evaluación, selección y actividades de financiamiento.	Ingeniería básica de instalaciones. Ampliaciones de planta sin asistencia técnica. Asesoría en especificaciones y análisis de proyectos.	Mejora continua de los procesos. Integración de controles automatizados de procesos, control y planeación de procesos.	Mejora continua de sus propias especificaciones. Mejora continua en la comercialización y distribución de cerveza a nivel nacional. Control de Calidad de rutina.	Ingeniería básica y de detalle de equipos de elaboración de cerveza en cada una de sus plantas. Mantenimiento preventivo.

Tabla 1.1 Matriz de capacidades tecnológicas  
(Continuación)

Niveles de Capacidades Tecnológicas	Funciones tecnológicas y actividades relacionadas				
	Inversiones		Procesos y organización de la producción	Producto	Equipo
	Instalaciones, toma de decisiones y control	Preparación e implementación de proyectos			
<b>Capacidades de Innovación</b>					
<b>(6) Intermedio alto</b>	Desarrollo y ejecución de proyectos. Proveyendo asistencia técnica en las decisiones y negociaciones de expansión.	Ingeniería Básica para toda la planta. Asistencia técnica para: estudios de factibilidad, básicos, de detalle, ingeniería y arranque de planta. Trabajando con los proveedores en nuevos proyectos.	Integración de sistemas operativos automáticos, con sistemas de control corporativos. Comprometidos en procesos de innovación basados en investigación e ingeniería. Incorporación de sistemas de calidad total y administración, justo a tiempo, etc.	Sistemas justo a tiempo de distribución y logística. Abastecimiento de los mercados de exportación.	Ingeniería básica y de detalle para la manufactura de equipo, para otras industrias. Asistencia técnica para otras empresas.
<b>(7) Avanzado</b>	Administración de proyectos de clase mundial. Desarrollo de nuevos sistemas de producción vía investigación y desarrollo	Ingeniería de Clase mundial. Diseño de nuevos procesos e investigación y desarrollo.	Producción de clase mundial. Diseño de nuevos procesos y desarrollo vía Ingeniería e investigación y desarrollo. Sistema de logística para la exportación. Obtención de la certificación de los procesos (Ej. ISO 9002)	Nuevos envases y empaques. Certificación internacional de Calidad (Ej. ISO 9002)	Diseño y manufactura de equipo de clase mundial. Investigación y desarrollo para nuevos equipos y componentes. Bajo la norma ISO 9001.

Fuente: Adaptación de lo presentado por Figueiredo (2001); y elaboración propia con base en la investigación desarrollada.

A continuación se presenta una breve explicación acerca de cada una de las cinco funciones tecnológicas, con el objeto de proporcionar una clara comprensión del marco teórico conceptual empleado en el desarrollo de la presente investigación:

1. Las funciones tecnológicas de (1) instalaciones, toma de decisiones y de control; y (2) las de preparación e implementación de proyectos, se agruparán bajo el rubro de inversiones debido a que éstas se encuentran estrechamente relacionadas y su separación se dificulta.

Esta función es importante, ya que la acumulación de capacidades en este contexto es básica, pues de ello depende el desarrollo de la infraestructura de producción y de la estabilidad financiera de la empresa.

2. Las funciones relativas a los **(3) procesos y organización de la producción** son importantes ya que éstas están relacionadas con los procesos de elaboración de la cerveza y nos permiten conocer la evolución de la producción de cerveza durante las etapas de desarrollo de la empresa.
3. Las funciones tecnológicas **(4) orientadas o centradas en el producto** nos permiten conocer cómo la empresa ha desarrollado sus productos durante su existencia, y cómo ha logrado mantener la calidad y el sabor de sus marcas a través del tiempo.
4. Las funciones tecnológicas **(5) centrada en el equipo**, estas funciones nos permiten conocer las bases tecnológicas de los equipos de producción empleados en la elaboración de la cerveza y desarrollar los bienes de capital para la obtención de las economías de escala que son necesarias para alcanzar la productividad y competitividad internacional en los mercados mundiales de la cerveza.

Cada una de estas funciones se ha dividido en niveles de rutina y de innovación, con el objeto de facilitar su comprensión y de esta manera entender el proceso de acumulación de estas capacidades a través del tiempo. De esta forma podremos construir la trayectoria tecnológica que la empresa ha seguido en la acumulación de capacidades tecnológicas.

Este marco propuesto nos servirá de guía para desarrollar la investigación en la empresa, y de esta manera describir los diferentes procesos de acumulación de capacidades tecnológicas que ha seguido desde su fundación hasta nuestros días.

Los *siete niveles* que se han establecido son: (1) *Básico*, (2) *Renovación*, (3) *Extra Básico*, (4) *Intermedio Bajo*, (5) *Intermedio*, (6) *Intermedio Alto* y (7) *Avanzado*;

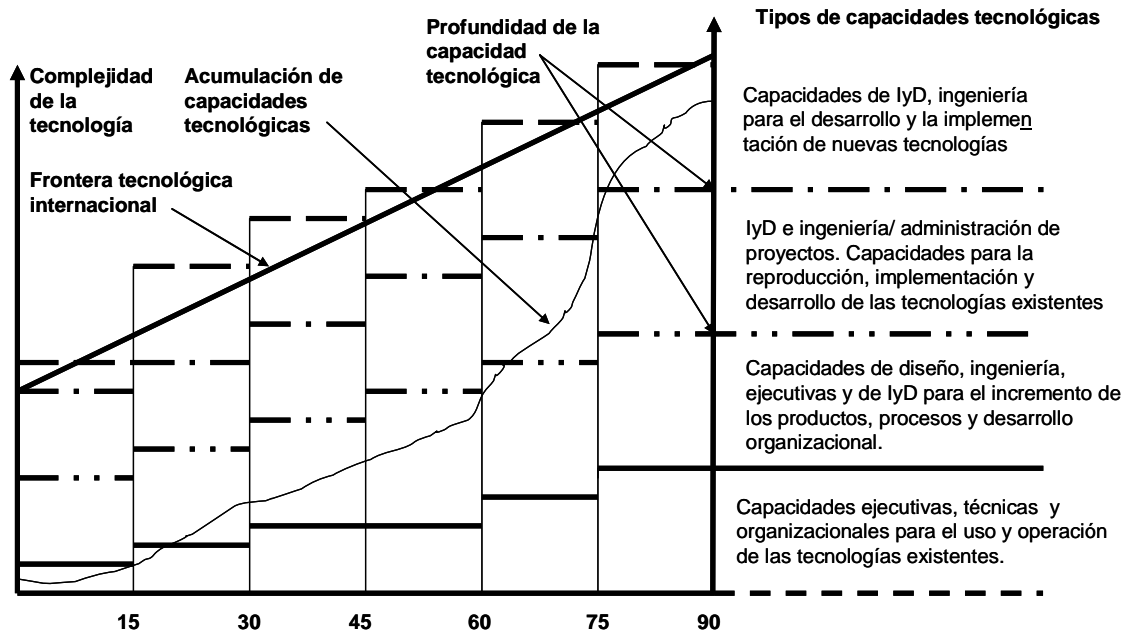
cada uno de estos niveles son alcanzados en un determinado número de años dependiendo del desempeño de la empresa, mismos en los que se consolidan las *capacidades de rutina y de innovación*.

Por lo que los niveles de las capacidades ***rutinarias*** para las **inversiones serán:** (1) la capacidad de desarrollar la construcción de la primera planta mediante la supervisión de la construcción y el financiamiento; (2) el monitoreo de la planta y servicios de ingeniería en plantas nuevas y existentes; (3) participación en el desarrollo de proyectos y estudios de factibilidad para mayores ampliaciones; (4) Evaluación y selección de proveedores de tecnología y desarrollo de proyectos e ingeniería de detalle; y las capacidades ***innovadoras:*** (5) desarrollo completo de proyectos más complejos con ingeniería propia; (6) desarrollo de proyectos en conjunción con los proveedores de tecnología y (7) administración y dirección de proyectos de clase mundial.

Y los niveles de las capacidades ***rutinarias*** para los **procesos y organización de la producción, centrado en el producto, y funcionamiento del equipo serán:** (1) la capacidad para operar las plantas de elaboración de cerveza basándose en los estándares mínimos de eficiencia en la industria, de aquí en adelante *capacidad básica de rutina*; y (2) la capacidad para operar las instalaciones sobre la base de estándares internacionales, de aquí en adelante *capacidad renovada de rutina*. Este último se describe en la definición de *capacidad permitida* (Leonard-Barton, 1995), y las ***innovadoras:*** (3) se hacen mejoras en los procesos y productos, así como en los equipos se hacen modificaciones y adaptaciones; (4) se realizan optimizaciones, controles de calidad, y se mejoran los equipos para lograr economías de escala; (5) se llevan a cabo actividades de mejora continua, se integran controles automatizados de producción, se estandarizan los productos y se desarrolla la ingeniería básica y de detalle en los equipos para la elaboración de la cerveza; (6) se desarrollan sistemas de distribución y logística para la comercialización nacional e internacional de los productos que elaboran; y (7) se alcanzan los niveles de clase mundial, se llevan a cabo tareas de certificación de conformidad con las normas ISO 9000 e ISO 14000.

Esta investigación trata de describir los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas de la empresa a través del tiempo transcurrido desde su inicio hasta nuestros días. Esto nos *permitirá establecer el índice de la acumulación abordado, es decir el número de años que necesitó para lograr cada nivel y tipo de capacidad tecnológica desarrollada* para las diversas funciones tecnológicas.

Gráfica 1.2: Patrones de acumulación de capacidades tecnológicas (ejemplo ilustrativo)



Fuente: Elaboración propia a partir de lo presentado por Figueiredo (2001)

La acumulación de un nivel de capacidad se identifica cuando una compañía ha alcanzado un desarrollo tal que puede ejecutar una actividad tecnológica que no había podido hacer antes. Además, se considerará la construcción, acumulación, sostenimiento (o debilitación) de la capacidad tecnológica para diversas funciones tecnológicas, es decir, la consistencia de los patrones desarrollados.

Después de identificar el desarrollo de cada una de las capacidades tecnológicas se podrán construir las trayectorias tecnológicas de la empresa; asimismo, a través del análisis de estas trayectorias se determinarán las fortalezas que le permiten al GModelo ser una empresa competitiva de clase mundial.

Para facilitar la visualización de las diferencias en los patrones de acumulación de las capacidades tecnológicas en la empresa, éstas serán representadas de



manera semejante a una escalera utilizada en el marco conceptual desarrollado por Bell (1984) y adecuado por Figueiredo (2001), según lo indicado en la Figura 1.2.

Para complementar este análisis se hace necesario estudiar los procesos de aprendizaje que ha desarrollado la empresa, así como las formas en que ha logrado convertir el conocimiento individual en organizacional, debido a que este aspecto le dará la fortaleza de seguir siendo competitiva en la elaboración de la cerveza y de sus capacidades tecnológicas.

Por otro lado, el estudio del desarrollo de capacidades tecnológicas no puede llevarse a cabo sin el estudio de los procesos de aprendizaje que tiene la empresa.

### **Los procesos de aprendizaje para el desarrollo de capacidades**

El aprendizaje se entiende como los diversos procesos por los cuales las habilidades y el conocimiento técnico son adquiridos por los individuos y a través de ellos por las organizaciones (Bell, 1984). Es decir los procesos por los cuales el aprendizaje individual es convertido en un aprendizaje organizacional.

Los procesos de aprendizaje permiten que la compañía acumule capacidades tecnológicas en un cierto plazo. De acuerdo a la literatura, este proyecto de investigación analizará el aprendizaje en dos procesos distintos: (1) el proceso de la adquisición del conocimiento y (2) el proceso de la conversión del conocimiento. El anterior se relaciona más con el aprendizaje individual y el último se relaciona con el aprendizaje organizacional.

Una razón de esta descomposición es que el aprendizaje ocurre primero a nivel individual, según lo discutido más adelante en este apartado. Otra razón es que las compañías en su nacimiento carecen de la capacidad básica del aprendizaje. Por lo tanto, los procesos de la adquisición del conocimiento son críticos para entender sus trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas.

Los procesos de la adquisición del conocimiento que se han tratado ampliamente en la literatura, a través de los libros y los diversos trabajos de investigación (por ejemplo: Katz, et. al., 1978; Lall, 1987; Cohen y Levinthal, 1990; Hobday 1995; Leonard-Barton, 1990; 1992b; 1995; Garvin, 1993; Huber, 1996a; Dutrénit, 2000, entre otros) señalan que los procesos de adquisición del conocimiento son predominantes para sostener la capacidad de aprendizaje existente en las compañías.

Los ejemplos de los procesos de adquisición del conocimiento externo mencionados en la literatura son: traer el conocimiento externo, entrenamiento en el exterior, uso de la asistencia técnica, y la participación en conferencias especializadas. Los individuos pueden también adquirir el conocimiento tácito dentro de la compañía haciendo actividades rutinarias y/o tecnológicas innovadoras. Estas actividades pueden ocurrir en las cadenas de producción y/o dentro de los laboratorios de investigación y desarrollo.

### **Conversión del conocimiento individual en aprendizaje organizacional**

Para poder definir cómo se lleva a cabo la conversión del conocimiento individual en aprendizaje organizacional, se hace necesario presentar las dos perspectivas sobre el aprendizaje y la construcción del conocimiento en la empresa, con el objeto de que a partir de ellas se pueda fundamentar la forma en que una organización construye sus trayectorias tecnológicas por medio del desarrollo de sus capacidades tecnológicas con el apoyo del personal técnico.

#### ***Perspectiva del aprendizaje organizacional***

El extenso uso del término *aprendizaje organizacional* ha hecho ya el concepto universal (Dodgson, 1993). En uno de los primeros estudios presentados por Cyert y March (1963) sugieren que las organizaciones son las entidades que actúan y aprenden. Sin embargo, al papel del individuo en el aprendizaje de la organización no se le dio la atención adecuada en ese estudio (Hedberg, 1981). Argyris y Schön (1978) introdujeron un marco en el que el aprendizaje de la organización ocurre a

través del aprendizaje individual. De hecho: ***aunque el aprendizaje de la organización ocurre a través de los individuos, sería un error concluir que el aprendizaje de la organización es el resultado acumulativo de lo que sus miembros aprenden*** (Hedberg, 1981).

En cuanto a lo propuesto por Simon (1996), un componente importante del aprendizaje organizacional es la transmisión del conocimiento a partir de un miembro de la organización a otro. Esto implica la importancia de la socialización del conocimiento como uno de los procesos por los cuales el aprendizaje individual es transformado en aprendizaje organizacional. El aprendizaje organizacional también se asocia a: (1) la capacidad de absorción de la organización, que consiste en conocimientos anteriores; y (2) la intensidad de los esfuerzos de sus miembros en la solución de problemas interactivos permite facilitar la creación del conocimiento en la organización (Cohen y Levinthal, 1990). Por lo tanto, cualquier análisis de las necesidades de los procesos de aprendizaje deben de considerar el aprendizaje individual en el primer lugar y después el de la organización.

Las organizaciones también aprenden de diversos modos: (1) desafiando las prácticas existentes; o (2) corrigiendo las situaciones sin cambiar las prácticas existentes (Argyris y Schön, 1978; Senge, 1990). Más bien siendo prudente, estos modos son parte de una mejora continua (Argyris y Schön, 1978). Los autores se centraron en esos modos de aprendizaje a través de los cuales las organizaciones y sus miembros responden a un ambiente cambiante. Estos modos de aprendizaje son análogos al modelo de aprendizaje desarrollado por Bessant (1998).

En este modelo de aprendizaje continuo de la organización, después de una reorganización, se puede conducir a la consolidación y a la rutina del proceso de aprendizaje. Esto sugiere que los mecanismos *únicos* para la conversión del conocimiento son poco probables para conducir un proceso eficaz de aprendizaje en la organización a largo plazo. La *organización que aprende se ha definido como la que es hábil para crear, adquirir, y transferir el conocimiento*, lo que permite las mejoras continuas. Sin embargo, las organizaciones pueden ser

eficaces en crear o adquirir nuevos conocimientos, pero menos exitosas en la aplicación de esos conocimientos a sus propias actividades (Garvin, 1993).

Nevis, et. al. (1995) argumentan que todas las organizaciones desarrollan sistemas de aprendizaje. Huber (1996b) describe el desarrollo de un modelo de tres etapas para examinar los sistemas de aprendizaje de las compañías: (1) la adquisición del conocimiento; (2) el compartir el conocimiento; y (3) la utilización del conocimiento. Este marco identifica una variedad de *orientaciones del aprendizaje* relacionadas con *los factores de facilitación*. Sin embargo, él les da una mayor atención a los factores que facilitan el proceso de aprendizaje. Además, ese marco, no solo describe la evidencia del éxito de las empresas que se encuentran en la frontera tecnológica, sino que por medio de él se trata de ver cómo las *organizaciones que aprenden* pueden poseer mejores sistemas de aprendizaje. Sin embargo, esta investigación hace referencia en primer lugar a cómo las compañías pueden desarrollar sus *sistemas de aprendizaje*.

El marco sugiere que algunos sistemas de aprendizaje pueden ser disfuncionales mientras que los sistemas de aprendizaje eficaces son difíciles de alcanzar. A este respecto, algunos de sus elementos pueden ser útiles en el análisis de los procesos de aprendizaje en la compañía estudiada.

En los reportes de investigación de Argyris y Schön (1978), Huber (1996b) y Kim (1993) entre otros, se desarrolló un marco centrado en la relación entre el aprendizaje individual y el de la organización. Sin embargo, parece que le dan poca atención a los procesos de adquisición del conocimiento. Además, se refieren a cómo se mejoran los procesos de aprendizaje existentes más bien que a cómo fueron creados en primer lugar. Por otro lado, describen la complejidad que tienen los procesos de aprendizaje, particularmente en el nivel organizacional.

### ***Perspectiva de la construcción del conocimiento en la empresa***

Polanyi (1996) describe la diferencia entre dos dimensiones del conocimiento (tácito y codificado), otro grupo de autores se ha referido a la base del

conocimiento de las empresas como un recurso de su ventaja competitiva. Algunos se refieren más a la dimensión tácita del conocimiento, sobre una base organizacional (por ejemplo: Nelson y Winter, 1982; Winter, 1988; Teece et al., 1990). Otros se refieren a la interacción entre esas dos dimensiones para crear el conocimiento en la organización (Nonaka, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995; Leonard-Barton, 1995; Spender, 1996; Leonard y Sensiper, 1998). Últimamente se ha considerado la relación que existe entre el aprendizaje individual y el de la organización. Esto está enfocado con la perspectiva aprendizaje organizacional planteado en los estudios desarrollados por Argyris y Schön (1978); Hedberg (1981); y Simon (1996).

Algunos autores como Leonard y Sensiper (1998) argumentan que ciertas dimensiones del conocimiento son inverosímiles y que se codificarán siempre enteramente. Spender (1996) establece que el conocimiento tácito no significa que éste no pueda ser codificado, y Dutrénit (2000) menciona la posibilidad de que el conocimiento tácito que puede ser codificable puede cambiar en el tiempo. Sin embargo, se refiere más a los procesos por los cuales el aprendizaje individual es convertido en aprendizaje organizacional que a la interacción entre esas dos dimensiones del conocimiento.

Nonaka (1994) y Nonaka y Takeuchi (1995) discutieron que la acumulación de las dimensiones del conocimiento tácitas y codificadas, de una manera separada, es poco probable que puedan conducir a la creación de una base de conocimiento dentro de la empresa. Introdujeron un marco por el que el conocimiento tácito de los individuos se convierte en aprendizaje organizacional. Esto consiste en cuatro formas de conversión del conocimiento entre las dimensiones tácitas y codificadas: (1) de tácito a tácito (socialización), por el que el conocimiento tácito se comparte entre los individuos (2) de tácito a codificado (externalización), por el que los individuos articulan los fundamentos de su conocimiento tácito; (3) de codificado a codificado (combinación), por el que las partes de un conocimiento explícito se convierten en uno nuevo; y (4) de codificado a tácito (internalización), por lo que el conocimiento explícito se incorpora a los individuos.

Otro marco fue desarrollado por Leonard-Barton (1995) que consiste en cuatro actividades dominantes en la construcción del conocimiento. Esto está en línea con los procesos de la creación del conocimiento en la organización de Nonaka y Takeuchi (1995). Los autores como Leonard-Barton et al. (1994), Leonard y Sensiper (1998), Pavitt (1998) y Bessant (1998) sugieren que ciertos mecanismos en la organización desempeñan un papel dominante en la superación de las dificultades encontradas en la integración de diversos conocimientos. Sus puntos de vista son útiles para construir un marco para los procesos de aprendizaje que se examinan en las empresas.

La revisión anterior sugiere que la literatura es rica en acercamientos conceptuales sobre los procesos de aprendizaje. Sin embargo, con algunas excepciones como las opiniones de Garvin (1993), Leonard-Barton (1990, 1992a, 1995), y Nonaka y Takeuchi (1995), la mayoría de ellos no proporcionan un marco para describir cómo trabajan los procesos de aprendizaje dentro de las compañías.

Éstos, sin embargo, se refieren a las mejoras de los procesos de aprendizaje que existen, más que a los procesos de acumulación del conocimiento. No obstante, la literatura proporciona los conceptos y marcos fundamentales para los procesos de aprendizaje que se pueden combinar en un marco para abordar este tema en las compañías.

Por lo anterior, éstos los tomaremos como base para el desarrollo de nuestro marco conceptual, que nos servirá para describir los procesos de aprendizaje en esta investigación.

### **Construcción de un marco para la descripción de los procesos de aprendizaje**

La preocupación dominante aquí es cómo los procesos de aprendizaje trabajan en las compañías. Este acercamiento práctico a los procesos de aprendizaje se ha adoptado en otros estudios, por ejemplo, los *mecanismos de aprendizaje*, y las *actividades de construcción del conocimiento* (Garvin, 1993; Leonard-Barton, 1995). Coombs y Hull (1998) han sugerido que el enfocarse en las *prácticas de*

*administración del conocimiento* tiene algunas ventajas: (1) pueden ser observadas empíricamente; y (2) tienen características comunes, las cuales se pueden introducir en diversas compañías, pero puede ser dado en diversos grados de importancia o ser puesto en práctica de diversas maneras. El marco para los procesos de aprendizaje usados en esta investigación se describe en la Tabla 1.2.

### ***Definición de los cuatro procesos de aprendizaje***

Los procesos de adquisición del conocimiento se dividen en externo e interno; y los procesos de conversión del conocimiento se desagregan en la socialización del conocimiento y la codificación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995). Los cuatro procesos de aprendizaje (las filas en la Tabla 1.2) se definen como sigue:

1. *Adquisición de conocimiento externo.* Éstos son los procesos bajo los cuales los individuos adquieren el conocimiento tácito y/o codificado fuera de la empresa. Este concepto ha sido desarrollado por diferentes autores que han realizado diversas investigaciones sobre el aprendizaje tecnológico en las empresas tradicionales (Lall, 1987; Hobday, 1995; Kim, 1997a, 1998; Dutrénit, 2000) y en las empresas industriales (Von Hippel, 1988; Cohen y Levinthal, 1990; Garvin, 1993; Leonard-Barton, 1992b, 1995; Zander y Kogut, 1995).

Cabe destacar que los procesos para la adquisición de conocimiento externo, según lo tratado en las empresas de las economías industrializadas, es predominante para sostener la capacidad innovadora, y pueden ser adoptados por las empresas tradicionales, por ejemplo: trayendo la experiencia externa mediante la capacitación internacional, el uso de la asistencia técnica, participación en congresos y conferencias sobre aspectos técnicos relacionados con el sector industrial (Katz, 1987; Lall, 1987; Hobday, 1995; Kogut y Zander, 1992; Leonard-Barton, 1995; Kim, 1997a, 1998) e interacción con los proveedores de bienes de capital y materias primas (Von Hippel, 1988).

2. *Adquisición de conocimiento interno.* Éstos son los procesos mediante los cuales los individuos adquieren el conocimiento haciendo diversas actividades dentro de la empresa, por ejemplo, con rutinas diarias y/o desarrollando pequeñas mejoras a los procesos y a la organización existente en las áreas de producción, equipo y productos. Cuando el conocimiento es adquirido por el individuo, tal conocimiento es tácito, mismo que puede ser codificado posteriormente, pero el grado al cual esto ocurre está lejos de ser dado, y la codificación por lo tanto se identifica aquí como dimensión variable del proceso de aprendizaje (véase más adelante).

Diversos tipos de *aprender haciendo* (Rosenberg, 1982; Pisano, 1994; Von Hippel y Tyre, 1995) puede contribuir a la adquisición del conocimiento tácito adicional de los individuos y de los grupos dentro de la organización. De hecho, el involucramiento del personal en las actividades internas conduce a los individuos a la comprensión de los principios subyacentes a la tecnología (Bell, 1984). Esta comprensión es la llave para las mejoras en los procesos de producción y de administración (Hayes, et. al, 1988), pues *los individuos no pueden mejorar algo que no entienden* (Teece y Pisano, 1994).

Los individuos también pueden adquirir el conocimiento tácito dentro de la empresa desarrollando rutinas y/o actividades innovadoras, lo cual puede ocurrir no solamente dentro de laboratorios de investigación y desarrollo, sino también dentro de los departamentos de ingeniería y de calidad, laboratorios de la planta y de las cadenas de producción (Bell, 1984; Katz, 1987; Cohen y Levinthal, 1990; Pavitt, 1991; Leonard-Barton, 1995; Bessant y Caffyn, 1997).

3. *Socialización del conocimiento.* Este es un proceso mediante el cual los individuos comparten su conocimiento tácito (los modelos mentales y las habilidades técnicas), es decir, cualquier proceso formal e informal por el cual el conocimiento tácito es transmitido de un individuo o de un grupo de individuos a otro. El aprendizaje es un fenómeno social y el aprendizaje



individual depende de qué es lo que saben los otros miembros de la organización (Simon, 1996). Además, las capacidades de una empresa son generadas en gran parte por las relaciones entre los individuos, grupos y miembros (Winter, 1988; Zander y Kogut, 1995).

Los procesos de aprendizaje pueden implicar la observación, reuniones, solución de problemas compartida, rotación de trabajo y espacios compartidos (Nonaka y Takeuchi, 1995). El entrenamiento puede también trabajar como proceso de socialización del conocimiento. Por ejemplo, durante programas de entrenamiento, los individuos con diversos niveles de experiencia pueden socializar su conocimiento tácito con los aprendices y los instructores (Zander y Kogut, 1995).

Este marco considera diversos tipos de entrenamiento, por ejemplo, el entrenamiento interno (con base en cursos), adiestramiento en el trabajo, y la capacitación proporcionada por los proveedores de equipo u otras compañías. Es decir, incluso si el conocimiento es tácito puede ser enseñado a través de diversos tipos de entrenamiento (Zander y Kogut, 1995). Estos tipos de entrenamiento pueden ser precedidos por el entrenamiento básico (por ejemplo: para mejorar las habilidades y las capacidades de cálculo e instrucción), lo cual es una práctica normal en las empresas tradicionales.

4. *Codificación del conocimiento.* Por medio de este proceso el conocimiento tácito de los individuos (o parte de él) llega a ser explícito. Esto es cuando el conocimiento tácito está articulado en conceptos explícitos, en formatos o procedimientos organizados y accesibles (Winter, 1988; Kogut y Zander, 1992; Zander y Kogut, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1995; Simon, 1996). Por consiguiente, el proceso facilita la difusión del conocimiento a través de la empresa.

Tabla 1.2: Los procesos de aprendizaje en las empresas

	<b>Variedad</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Funcionamiento</b>	<b>Interacción</b>
<b>Procesos de Aprendizaje</b>	<b>Ausencia-Presencia</b>	<b>Aislado-Intermitente-Continuo</b>	<b>Pobre-Moderado-Buena-Excelente</b>	<b>Débil-Moderada-Fuerte</b>
<b>Procesos y Mecanismos de Adquisición del Conocimiento</b>				
<b>Adquisición del Conocimiento Externo</b>	Ausencia/Presencia de procesos de adquisición del conocimiento. Diversas formas de traer la experiencia a la empresa.	La manera en que la empresa usa este proceso que puede ser continuo, intermitente o aislado.	La manera en que el proceso es creado y en la manera que opera sobre el tiempo puede fortalecerse o disminuir su variedad e intensidad.	Cuando estos procesos influyen en la adquisición del conocimiento externo e interno y/o otros procesos de conversión del conocimiento.
<b>Adquisición del Conocimiento Interno</b>	Ausencia/Presencia de procesos de adquisición de conocimientos de manera interna.	Cómo es que la empresa usa diferentes procesos para la adquisición del conocimiento interno. Este puede influir en el personal para entender los principios de la tecnología.	Cuando el proceso de aprendizaje es creado, y la manera en que se desarrolla en el tiempo tiene implicaciones prácticas por su variedad e intensidad	La adquisición interna del conocimiento puede ser provocada por el proceso externo de la adquisición del conocimiento. Esto puede provocar los procesos de la conversión del conocimiento.
<b>Procesos y Mecanismos de Conversión del Conocimiento</b>				
<b>Socialización del Conocimiento</b>	Ausencia/Presencia de diferentes procesos por los cuales el personal comparte su conocimiento tácito.	La forma en que es supervisado el proceso de capacitación en el trabajo es continua. La intensidad de la socialización del conocimiento puede provocar la codificación del mismo.	Cómo se crean y trabajan los mecanismos de socialización de conocimiento en el tiempo. Esto tiene implicaciones en la variedad y la intensidad del proceso de conversión del conocimiento.	Traer el conocimiento tácito diferente en un sistema maleable. La socialización puede ser influida por procesos externos o internos de adquisición de conocimiento.
<b>Codificación del Conocimiento</b>	Ausencia/Presencia de diferentes procesos y mecanismos para codificar el conocimiento tácito.	La manera en que los procesos de estandarización se hacen de forma continua. La codificación, si es intermitente o nula, puede limitar el aprendizaje organizacional.	La codificación del conocimiento se crea y trabaja con el tiempo, tiene implicaciones para el funcionar de los procesos enteros de la conversión del conocimiento. Esto influye también en la variedad y la intensidad del proceso.	La codificación del conocimiento es influida por procesos de adquisición de conocimiento o por otros procesos de socialización del mismo.

Fuente: Adaptación de los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi (1995), complementada con el punto de vista de Figueiredo (2001).

Esto puede implicar la estandarización de los procedimientos de la producción, documentación (Kogut y Zander, 1992) y seminarios internos. La elaboración de los módulos de entrenamiento del personal interno puede implicar la socialización y los procesos de codificación del conocimiento (Garvin, 1993; Leonard-Barton, 1995; Dutrénit, 2000).

Así, los procesos (3) y (4) son cruciales para la conversión del aprendizaje individual en aprendizaje de la organización.

### ***Definición de las características dominantes en los procesos de aprendizaje en la empresa***

Las características dominantes de los procesos de aprendizaje en la empresa tal como lo establecen Nonaka y Takeuchi (1995) y Figueiredo (2003) (las columnas en la Tabla 1.2) son variedad, intensidad, funcionamiento e interacción definidos como se expresa a continuación; y los criterios de evaluación de estas definiciones se establecen más adelante.

1. *Variedad*. En una empresa la variedad está formada por diversos tipos de conocimiento o de capacidades para realizar sus actividades tecnológicas. Además, las firmas grandes necesitan acumular una amplia gama de capacidades para alcanzar y sostener su ventaja competitiva (véase, por ejemplo: Dosi, 1988a, b; Teece, et. al., 1990; Iansiti y Clark, 1994; Zander y Kogut, 1995; Patel y Pavitt, 1997; Pavitt, 1998).

Así, los diversos procesos de aprendizaje son necesarios para la acumulación de esas capacidades, de hecho, una amplia variedad de procesos de aprendizaje es necesaria para garantizar la adecuada adquisición del conocimiento individual y su conversión en la organización (véase, por ejemplo, Bell, 1984; Leonard-Barton, 1992b, 1995; Dosi y Marengo, 1993; Garvin, 1993).

La *variedad* se define aquí como la ausencia o la presencia de diversas clases de procesos de aprendizaje dentro de la empresa. La variedad se puede determinar en los términos de la presencia o ausencia de un proceso completo (codificación del conocimiento) y/o los otros mecanismos que puede implicar (puesta al día de los estándares básicos de funcionamiento o dirigir la codificación del diseño). Para un tratamiento detallado y más exacto de esta característica, se hace aquí una distinción: (i) *variedad* en el nivel de los procesos de aprendizaje, y (ii) *variedad* en el nivel de los mecanismos dentro de algunos procesos.

2. *Intensidad*. La literatura sugiere que los procesos de aprendizaje *intensivos* no suelen conducir a la adquisición eficaz del conocimiento y a su conversión en aprendizaje organizacional. En un cierto plazo, algunas prácticas pueden ser rutinarias y forman parte de la rutina diaria de la compañía (Garvin, 1993; Bessant, 1998). La *intensidad* se define aquí como el grado de continuidad de los esfuerzos de creación, mejora, uso, y/o consolidación de los procesos de aprendizaje que ocurren realmente dentro de la empresa.

La *intensidad* es importante porque: (i) puede asegurar un flujo constante del conocimiento externo en la empresa (Leonard-Barton, 1992b); (ii) puede conducir a la mayor comprensión de la tecnología adquirida y de los principios implicados con los procesos internos de adquisición del conocimiento (Huber, 1996a); y (iii) puede asegurar una conversión constante del aprendizaje individual en aprendizaje organizacional para hacerlo rutinariamente (Bessant, 1998).

3. *Funcionamiento*. La manera en que las compañías organizan sus procesos de aprendizaje es crítica en la construcción de las capacidades (ej. Garvin, 1993; Leonard-Barton, et. al., 1994; Pavitt, 1998). Más específicamente, como Pavitt (1998) precisa: la *“falta del conocimiento tecnológico es raramente la causa de la pérdida de la innovación en las grandes empresas en países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Los problemas principales se presentan en la organización y, más específicamente, en la coordinación y el control”*.

Esto sugiere que los procesos de aprendizaje, ya sea como trabajen o la como se organizan, afecta la capacidad de construcción. De hecho, las firmas pueden organizar sus procesos de aprendizaje de manera diferente (Pavitt, 1991; Bessant, 1998) y algunos procesos de aprendizaje pueden ser disfuncionales (ej. Nevis, et. al. 1995; Dutrénit, 2000).

Es por esto que el *funcionamiento* se define aquí como la manera en que se comportan los procesos de aprendizaje en el tiempo dentro de la empresa. Aunque un proceso de aprendizaje puede trabajar continuamente, su funcionamiento puede ser pobre. Un proceso de aprendizaje puede comenzar bien fuera del funcionamiento, pero se deteriora en un cierto plazo. En efecto, el *desaprender* puede ser tan importante como el aprendizaje (Hedberg, 1981), así, el funcionamiento puede contribuir a la consolidación y/o atenuar la *variedad e intensidad*.

Además, el tipo de funcionamiento de los procesos para la socialización del conocimiento y la codificación del conocimiento es crítico: si el conocimiento es altamente tácito, entonces el aprendizaje llega a ser limitado porque los principios científicos y de la ingeniería no pueden ser aplicados sistemáticamente (Teece y Pisano, 1994).

4. *La interacción*. La literatura sugiere la existencia de un *sistema orgánico* en los procesos de aprendizaje (Senge, 1990; Garvin, 1993; Leonard-Barton 1990, 1992a, 1995; Teece y Pisano, 1994). Más específicamente, la interacción entre la adquisición del conocimiento y su conversión, son la base para la construcción de la capacidad tecnológica (Leonard-Barton, 1992b, 1995; Garvin, 1993).

La literatura también sugiere la importancia de la interacción acumulativa entre los mecanismos de aprendizaje para la acumulación de capacidades tecnológicas (Ariffin y Bell, 1996). La *interacción* es un proceder que influye en los procesos de aprendizaje. Por ejemplo, un proceso de socialización del conocimiento (los programas de capacitación internos) puede ser influenciado por un proceso externo de adquisición del conocimiento (entrenamiento en el exterior).

El punto central es la relación entre las características dominantes de los procesos de aprendizaje subyacentes y la acumulación tecnológica de la capacidad de las empresas.

Se reconoce que diversos factores dentro de la empresa pueden influenciar procesos de aprendizaje y, alternadamente, la acumulación de la capacidad tecnológica. Por ejemplo, los líderes de las organizaciones que aprenden, juegan un papel importante en el fomento de los procesos de aprendizaje (Senge, 1990; Kim 1997a, 1998) y los procesos de aprendizaje se pueden influenciar por la creencia de organización (Schein, 1985).

También, las organizaciones y sus miembros pueden poseer diversos modos de aprendizaje, mientras que responden a los ambientes externos e internos (Argyris y Schön, 1978). Además, la acumulación de la capacidad de aprendizaje se puede afectar por los factores externos (Lall, 1987; Bell y Pavitt, 1995).

El marco en esta investigación describe el *sistema orgánico* desde la perspectiva de los siguientes investigadores: Senge, (1990); Garvin, (1993) y de Leonard-Barton, (1990, 1992b, 1995); para examinar cómo los procesos de aprendizaje trabajan como *uno solo*. Sobre la base de las cuatro características definidas anteriormente, diversos procesos de aprendizaje pueden dar lugar a los *sistemas de aprendizaje* eficaces o ineficaces dentro de la compañía. La forma en que operen los *sistemas de aprendizaje* puede tener implicaciones prácticas para la trayectoria de acumulación de capacidades tecnológicas y, alternadamente, la mejora del funcionamiento del índice operacional en un cierto plazo. Esta relación es el marco analítico básico de esta investigación, y está representada en la Tabla 1.2.

Esta investigación reconoce el hecho de que diversos factores dentro de la compañía pueden influenciar los procesos de aprendizaje y, alternadamente, las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas. Por ejemplo, Senge (1990) precisó que los directores de las organizaciones que aprenden desempeñan un papel dominante en el fomento de procesos de aprendizaje, lo cual está en línea con el papel de la dirección explorado por Kim (1997a).

Así, los procesos de aprendizaje pueden ser influenciados por las creencias de la organización, y en este aspecto los directores de la empresa juegan un papel

importante, ya que si ellos consideran que la inversión en capacitación y asistencia técnica les trae como consecuencia un beneficio, la apoyarán irrestrictamente, si no lo creen, no promoverán ni apoyarán el establecimiento de los programas que fomenten este tipo de actividades de aprendizaje (Schein, 1985; Dodgson, 1993).

Argyris y Schön (1978) precisaron que las organizaciones y sus miembros se pueden comprometer con diversos modos de aprendizaje, mientras responden a los ambientes externos e internos. También las trayectorias pueden ser afectadas por los factores externos (Lall, 1987).

### ***Los criterios para examinar los procesos de aprendizaje en la empresa***

Con el objeto de poder evaluar los procesos de aprendizaje dentro de esta investigación, se crearon los criterios de evaluación para cada uno de los conceptos explicados anteriormente a fin de facilitar su integración y el análisis de la evidencia empírica.

Durante el desarrollo de la investigación de campo, se hicieron algunas modificaciones a las características dominantes de los diferentes procesos de aprendizaje, debido a que tenían diversas implicaciones para la acumulación de la capacidad tecnológica dentro de cada empresa. Así, estas variaciones fueron organizadas y clasificadas en términos de diversos grados para formar los criterios de análisis de las diferencias en los procesos de aprendizaje (véase Tabla 1.3).

Estos criterios de evaluación serán aplicados durante el desarrollo del reporte de la investigación que cubre esta tesis, de esta manera se podrá darle una calificación a los diferentes procesos de aprendizaje que se han identificado a lo largo del desarrollo de la investigación.

Una vez definidos los marcos teórico-conceptuales de la investigación referentes al desarrollo de capacidades tecnológicas mediante funciones y a los procesos de adquisición y conversión del conocimiento, podremos establecer las trayectorias tecnológicas de la empresa, y por ende, responder a nuestras preguntas de investigación.

Tabla 1.3: Criterios para examinar las características dominantes del funcionamiento de los procesos de aprendizaje en la empresa

Características	Criterio	Clasificación
Variedad (n)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausente o insignificante</li> <li>- limitado</li> <li>- moderado</li> <li>- amplio</li> </ul> <p>Para el uso de este concepto, la naturaleza de cada proceso de aprendizaje fue tomada en consideración. Por ejemplo, si la canalización del conocimiento codificado externo ocurriera sobre una base diaria o semanal; y/o durante el entrenamiento en el exterior una o dos veces al año para el mismo grupo de individuos.</p>	<p>n = 0</p> <p><math>n \leq 5</math></p> <p><math>5 &lt; n \leq 10</math></p> <p>n &gt;</p>
Intensidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de cada proceso de aprendizaje puesto en ejecución solamente una vez y abandonado o continuo permanentemente durante el período examinado.</li> <li>• El uso de cada proceso de aprendizaje puesto en ejecución de forma aislada o en un “arranque-paro” durante el período examinado.</li> <li>• El uso de cada proceso de aprendizaje puesto en ejecución continuamente durante el período examinado.</li> </ul>	<p>Único</p> <p>Intermitente</p> <p>Continuo</p>
Funcionamiento	<p>Este concepto fue establecido combinando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Las opiniones y los comentarios de los diversos entrevistados, en diversas áreas del caso estudiado en las plantas y durante diferentes fases del trabajo de investigación de campo;</li> <li>(2) Notas analíticas de las observaciones en el sitio;</li> <li>(3) Búsqueda sistemática en los expedientes de las plantas;</li> <li>(4) Comparación sistemática con base en las tablas analíticas, respecto a la evidencia cualitativa en los procesos de aprendizaje en un cierto plazo dentro de cada empresa y a través de la participación de las empresas: (i) motivación para construir un proceso de aprendizaje; (ii) cómo funciona el proceso de aprendizaje (Ej. los criterios para enviar a individuos a entrenamiento al extranjero); (iii) nivel de compromiso de la gerencia y del personal de cada una de las áreas involucradas; (iv) cobertura corporativa del proceso de aprendizaje (Ej. limitado a una unidad o grupo de gente o a todo el corporativo); (v) reorganización, aumento, consolidación, desarticulación o debilitación de un proceso de aprendizaje; y (vi) en el detalle, el tipo de las implicaciones observadas para la construcción de la capacidad tecnológica rutinaria e innovadora.</li> </ol>	<p>Pobre</p> <p>Moderado</p> <p>Bueno</p> <p>Excelente</p>
Interacción	<p>Este concepto se establece a partir de las relaciones existentes entre la adquisición del conocimiento y la conversión del conocimiento, mismas que son la base para la construcción de las capacidades tecnológicas de la empresa.</p>	<p>Débil</p> <p>Moderada</p> <p>Fuerte</p>

Fuente: Construcción propia a partir de la investigación y adecuación a la presentada por Figueiredo (2003).



A partir de los marcos teóricos establecidos en las tablas 1.1 Matriz de capacidades tecnológicas; 1.2 Los procesos de aprendizaje en las empresas; y la 1.3 Criterios para examinar las características dominantes del funcionamiento de los procesos de aprendizaje en la empresa; se llevó a cabo el estudio de caso, a través del tiempo de operación de la empresa estudiada.

Estos marcos nos auxiliaron en la definición del cumplimiento de cada uno de los niveles establecidos, y proporcionaron los criterios de evaluación de cada uno de los aspectos estudiados durante las etapas de desarrollo de la empresa, definidas en el proceso de investigación.

La aplicación de estos criterios se realiza en los capítulos correspondientes a las tres etapas de desarrollo de la empresa estudiada y en el resumen, en el cual se agrupan todas las capacidades tecnológicas de la empresa y se expresan de manera gráfica cada una de ellas, así como los procesos de aprendizaje seguidos por la empresa para desarrollar las funciones tecnológicas que permiten construir las trayectorias tecnológicas estudiadas.

## **CAPÍTULO 2**

### **Características de la industria cervecera**

#### **Introducción**

Este capítulo nos proporciona un antecedente sobre las características de la industria cervecera. Está organizado en tres secciones: 1) las características de la industria cervecera; 2) el proceso de elaboración de la cerveza; 3) las trayectorias tecnológicas que tiene la industria cervecera, mismas que nos servirán de base para el análisis de la empresa estudiada en esta investigación, el Grupo Modelo.

#### **Características de la industria cervecera**

La industria cervecera en el ámbito mundial se caracteriza por vender un producto de consumo y muy sensible al precio, normalmente se distribuye en el mercado doméstico, debido a los altos costos del transporte, a la falta de estabilidad del producto y a la importancia de una entrega rápida.

Los mercados extranjeros demandan una alta calidad, lo cual repercute en la densidad económica del producto. Durante la década de los años ochenta se presentó en el mercado internacional una moda, la cual permitió un renacimiento del mercado de la cerveza, y por ende, una mayor demanda de este producto a escala internacional, lo cual provocó que las exportaciones de aquellas empresas orientadas a un mercado doméstico incrementaran sus exportaciones de una manera importante.

El mercado de la cerveza en el ámbito internacional se caracteriza por ser un oligopolio, ya que entre el 80 y 90% de este mercado está controlado por un pequeño grupo de grandes empresas que producen cerveza a gran escala en los mercados domésticos. Para muestra de esta situación dentro del mercado internacional, se presenta en la Tabla 2.1 la relación de las 10 marcas más importantes.

Tabla 2.1: Las 10 Principales Marcas de Cerveza en el Mundo\*  
(Millones de barriles – salidas)\*\*

Marca	Compañía	País	2002	2003	Part. Mdo.
1. Bud Light	Anheuser-Busch, Inc.	EUA	37.2	38.1	3.1
2. Budweiser	Anheuser-Busch, Inc.	EUA	38.3	37.1	3.1
3. Skol	AmBev	Brasil	27.5	27.2	2.2
<b>4. Corona</b>	<b>Grupo Modelo</b>	<b>México</b>	<b>22.2</b>	<b>23.0</b>	<b>1.9</b>
5. Heineken	Heineken, NV.	Holanda	19.5	18.8	1.6
<b>Total 5</b>			<b>144.7</b>	<b>144.2</b>	<b>11.9</b>
6. Asashi Super Dry	Asashi Breweries, Ltd.	Japón	16.9	16.6	1.4
7. Coors Light	Coors Brewing, Co.	EUA	17.4	16.0	1.3
8. Miller Lite	SABMiller	Inglaterra	15.7	15.9	1.3
9. Brahmâ Choop	AmBev	Brasil	14.1	13.9	1.1
10. Polar	Cervecería Polar, CA.	Colombia	12.3	12.3	1.0
<b>Total 10</b>			<b>221.2</b>	<b>218.8</b>	<b>18.0</b>

\* Incluye exportaciones y volumen de producción.  
Fuente: Impact Databank 2004 Edition.

\*\* Un Barril = 1.173477653 Hectolitros

Del cuadro anterior podemos apreciar que las marcas más importantes pertenecen a ocho productores de cerveza, y la marca Corona, que ocupa el cuarto lugar, pertenece al Grupo Modelo, empresa que es objeto de la presente investigación.

La industria cervecera se caracteriza por tener producciones a gran escala, lo cual requiere de fuertes inversiones, y una infraestructura de distribución que le permita abastecer oportunamente al mercado. Es por ello que actualmente en el mercado existen pocos productores nuevos de cerveza, debido a que los grandes grupos cerveceros tienen una gran presencia en sus mercados, así como una fuerte cadena de distribución. Cabe destacar que es a través de alianzas estratégicas como logran apoyarse, con otros fabricantes, para distribuir sus marcas en otros países.

En México, por ejemplo, el GModelo compite con la Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma para abastecer el mercado nacional; la primera tiene una participación aproximada del 63%, la segunda el 35%, y el otro dos por ciento del mercado lo tienen las cervezas importadas y pequeños productores regionales. En el caso de la exportación, el GModelo tiene el 85% de las exportaciones de cerveza

mexicana, que tiene como destinos a más de 140 países, siendo su principal mercado los Estados Unidos de América.

Actualmente, la concentración del mercado de la cerveza en México ha aumentado, debido a que la mayor participación está controlada por las dos empresas antes mencionadas, así como por la utilización de grandes economías de escala en la producción y en la venta, en la distribución y las finanzas., características de las empresas en los años setenta.

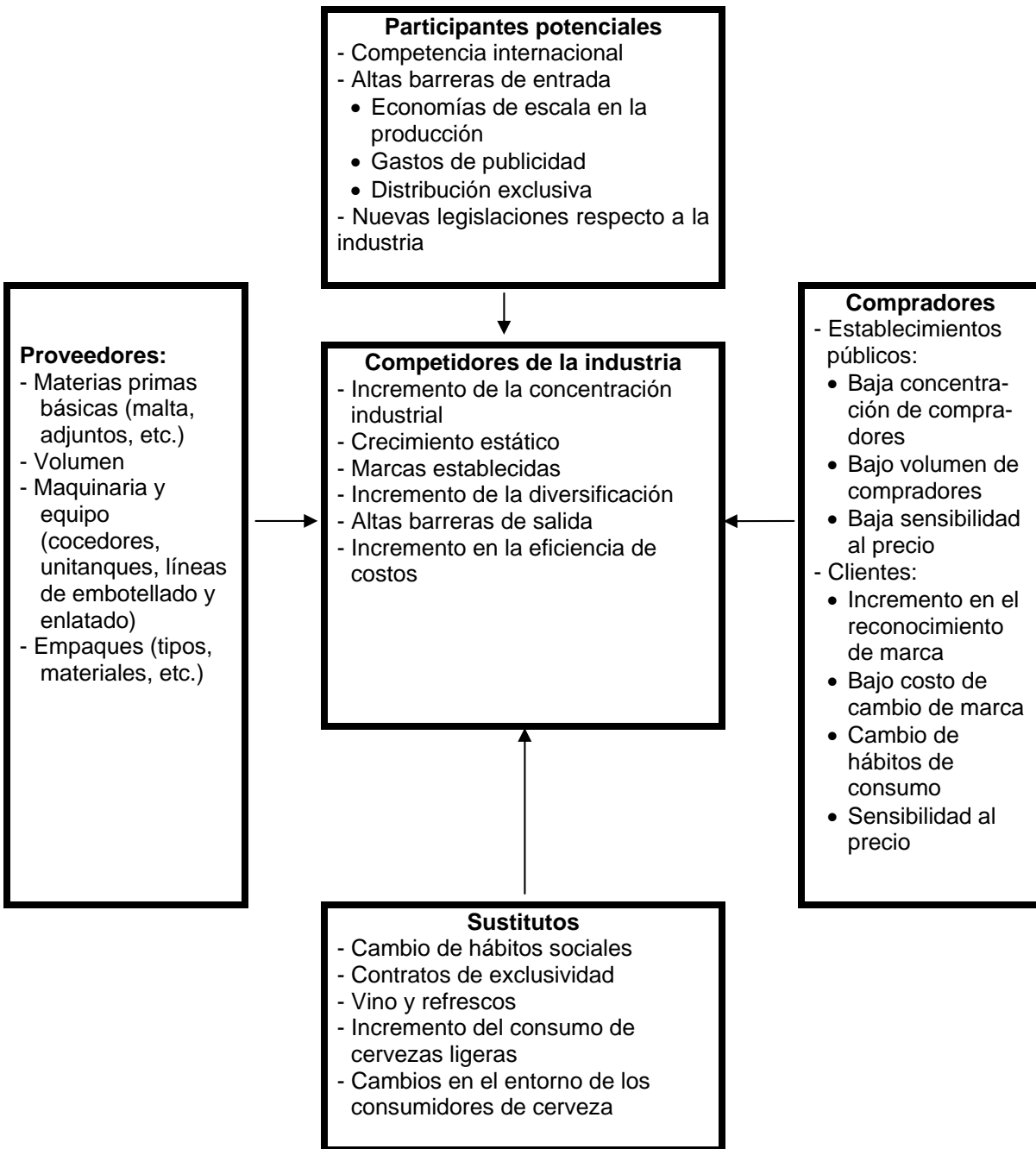
Después de entender y evaluar el entorno en que se desarrolla la industria cervecera mundial, es relevante y crucial identificar las fuerzas que impulsan la competencia en esta industria. Esto puede ser hecho a través de las cinco fuerzas competitivas de Porter (2000) ilustradas en la Figura 2.1.

La industria cervecera se ha caracterizado por:

- a. **Utilización de economías de escala.** Lo que reduce los costos unitarios de un producto (de la operación o función necesaria para producir la cerveza), a medida que aumenta el volumen absoluto por periodo.
- b. **Diferenciación de productos.** Significa que las empresas ya establecidas gozan de identificación de marca y lealtad de los consumidores, obtenidas por medio de la publicidad, servicio al cliente o simplemente por el hecho de haber sido los primeros en entrar en el sector industrial.
- c. **Necesidades de capital.** La necesidad de invertir grandes recursos financieros para competir crea una barrera de entrada, sobre todo si se requiere capital para las plantas, crédito al distribuidor, publicidad, investigación y/o desarrollo anticipados que significan un riesgo y son irrecuperables.
- d. **Acceso a los canales de distribución.** La industria cervecera ya establecida ha desarrollado sus propios canales de distribución, por lo que

los nuevos productores se encuentran con que tienen que desarrollar sus propios canales de distribución para hacer llegar sus productos al mercado.

Figura 2.1: Fuerzas que impulsan la competencia en la industria cervecera



Fuente: Elaboración propia a partir de lo presentado por Porter (2000).

Por lo anterior, los nuevos competidores que deseen entrar al mercado doméstico e internacional de la cerveza, y de acuerdo a lo establecido por Porter (2000), en

su análisis estructural de las industrias, tendrán que enfrentarse a las principales barreras de entrada en la industria, que son:

- (i) altas inversiones de capital, ya que ésta es una industria asociada con altos costos fijos,
- (ii) costosos gastos de transportación debido a las distancias entre los puntos de fabricación y los de distribución del producto, y
- (iii) el acceso a la tecnología y a los canales de distribución.

Asimismo, actualmente las formas de entrar a nuevos mercados son a través de fusiones y/o alianzas estratégicas. Las fusiones promueven que las empresas tengan más plantas y reducen la competencia. La importancia estratégica de la distribución en esta industria, aunada a los altos costos de la construcción de una red de distribución y a la importancia de una marca establecida, contribuye a explicar por qué las fusiones o alianzas entre productores de cerveza en el mundo son los medios para entrar en los nuevos mercados.

### **Proceso de elaboración de la cerveza**

El principio básico del proceso y las materias primas utilizadas en la elaboración de la cerveza no ha cambiado apreciablemente a través del tiempo.

Las materias primas principales son: la *malta*, la cual se obtiene de la cebada mediante un proceso controlado de germinación denominado *malteo*, en el que se seca y en ocasiones se tuesta, lo que determina posteriormente el color de la cerveza. Ya sea importada o nacional ésta es sometida a rigurosos análisis para verificar su calidad; *agua*, se obtiene de pozos profundos, es sometida a procesos de electrodiálisis y ozonación; *lúpulo*, es una planta perenne tipo enredadera, similar a la vid, que se utiliza en cantidades reducidas, y es el extracto obtenido del racimo de flor femenina lo que otorga el sabor y aroma característico de la cerveza; se importa de países que tienen clima favorable para su crecimiento;

*adjuntos, arroz y grits* (fécula de maíz refinada), sus propiedades complementan a la malta y ayudan a la brillantez y estabilidad coloidal de la cerveza.

El proceso de elaboración se describirá a continuación<sup>1</sup>:

- a. El proceso de elaboración inicia con el *reclamo de la malta y arroz* mediante sistemas neumáticos hacia las tolvas, para ser pesados, molidos y procesados en agua caliente, y convertir los almidones en azúcares fermentables.
- b. *Filtración*: la masa obtenida en la maceración es filtrada y se obtiene un mosto dulce y brillante.
- c. *Cocimiento*: el mosto se hierve y se adiciona lúpulo para obtener el característico sabor y aroma de la cerveza.
- d. *Enfriamiento del mosto*: el mosto es enfriado y saturado con aire estéril para inocular la levadura e iniciar la fermentación. La levadura: produce el alcohol y gas carbónico, y juega un papel importante en la mayor parte del sabor característico de la cerveza.
- e. *Fermentación*: en esta etapa, muchos componentes del mosto son asimilados por la levadura que al consumir los azúcares origina etanol y bióxido de carbono. Todas estas reacciones influyen en el sabor y características de las cervezas Modelo. Durante los procesos de fermentación, reposo y filtración, la cerveza se mantiene a bajas temperaturas.
- f. *Unitanques y Reposo*: después de la fermentación, la cerveza es transferida a los tanques de reposo, donde es sometida a una segunda fermentación por varias semanas y así completar su sabor y maduración en la forma más natural. El reposo prolongado proporciona una saturación con bióxido de carbono producido por el método llamado Kraeusen, el cual resaltará su fineza y adquirirá características de sabor, aroma, brillantez y suavidad.

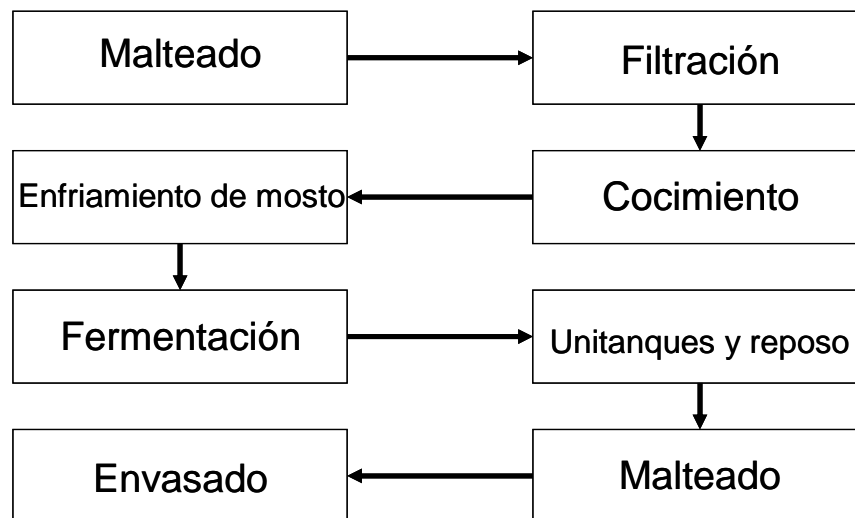
---

<sup>1</sup> El proceso de elaboración que se describe pertenece al Grupo Modelo, ya que fue elaborado a partir de información presentada en su página de Internet [www.gmodelo.com](http://www.gmodelo.com)

- g. *Filtración*: después de la maduración se lleva a cabo la clarificación de la cerveza a fin de separar cualquier levadura y partículas precipitadas, formadas durante el reposo a bajas temperaturas.
- h. *Envasado*: esta operación consta de siete pasos, 1) desempacado de la botella; 2) lavado de botella; 3) llenado y coronado; 4) pasteurización; 5) etiquetado (sí es necesario); 6) empacado, y 7) almacenado y embarque.

El proceso de elaboración de la cerveza se ilustra en la siguiente figura:

Figura 2.2: Proceso de elaboración de Cerveza



Fuente: Elaboración a partir del proceso de elaboración de cerveza del Grupo Modelo

### Trayectorias tecnológicas de la industria cervecera

Actualmente, a nivel internacional, existe la tendencia dentro de la industria cervecera de buscar el incremento de la producción de cerveza a través de economías de escala mediante la construcción de equipos de producción más grandes, la desintegración de la distribución y el aumento de las actividades de comercialización en las acciones de distribución, lo cual contribuye al desarrollo de la cadena del valor, el aumento en la competencia para el control de canales de distribución, y el énfasis en las reducciones de costo.

La industria utiliza una combinación de tecnologías. Una cervecería opera con cuatro procesos integrados por diferentes fuentes de tecnología, la importancia



estratégica radica en las diferentes capacidades de producción y la forma de relacionarse con los proveedores de maquinaria y equipo.

La *planta de elaboración de la cerveza* es el centro de la producción. La tecnología de proceso es la característica fundamental de los productores de esta bebida y se apoyan fundamentalmente en las capacidades desarrolladas internamente.

La *planta de embotellado y embalado* posee una tecnología más genérica y dominada por los proveedores de equipo. El proceso es bastante semejante al de otras industrias. Es la parte más intensiva en capital de la industria y en donde se engendra el mayor valor agregado.

Finalmente, el cuarto es la *planta de energía*, que utiliza equipo de una tecnología más genérica para suministrar la energía necesaria para el proceso de elaboración de la cerveza.

Dos trayectorias diferentes se pueden ver en innovaciones de producto y proceso:

1. La *trayectoria de la innovación del producto* está caracterizada por muchas innovaciones de incremento del producto asociadas con el envase, pero también con la introducción de algunos nuevos productos, tal como la *cerveza light*, asociada con innovaciones en el proceso.
2. La *trayectoria de la innovación del proceso* está caracterizada por la introducción de controles electrónicos; el aumento en el tamaño y la eficiencia de los fermentadores y otros equipos; ahorro de energía; la recuperación de agua; los incrementos en la velocidad de las líneas de embotellado, etcétera.

La industria tiene diferentes fuentes de innovación:

- i) Proveedores de equipo especializado y de proceso (fermentadores, los cocedores, los filtros etc.), las líneas de embotellado (transportadores y alimentadores), el equipo de embalaje, y los materiales de embalaje;

- ii) Las actividades de mejoras tecnológicas dentro de la compañía, la adaptación del equipo, fórmulas nuevas (los cambios en el sabor, color, marcas nuevas), y procesos nuevos (cervezas *light*);
- iii) Investigación básica para el desarrollo de materias primas nuevas, y nuevos procesos de fermentación.

Siguiendo la descripción de los sectores de tecnología proporcionados por la taxonomía de Pavitt, K. (1984), quien identifica cuatro trayectorias tecnológicas genéricas, basadas en la ciencia, *en las escalas de producción, proveedores especializados en bienes de capital* y las dominadas por los proveedores de éstos, la industria cervecera se ha caracterizado por tener una trayectoria tecnológica que combina un sector dominado por los proveedores de equipo y la utilización de economías de escala. Se puede definir que está dominada por los proveedores, debido a que la tecnología de la producción está incorporada en gran parte del equipo que las firmas compran a los proveedores externos. Sin embargo, tiene algunas características de las grandes economías de escala como la ingeniería de producción que es una fuente importante de mejoras tecnológicas.

Adicionalmente, en el caso de tecnologías de fermentación, la industria presenta una actividad intensa en la innovación asociada con la elaboración de fórmulas, y también en la mejora de éstas junto con los cambios en las materias primas.

En las últimas décadas, la tecnología de producción ha sufrido varios cambios asociados con un aumento gradual en las escalas de producción y la innovación en el equipo. Algunas materias primas nuevas se han incorporado en la fórmula de cerveza: no malteados, tales como el sorgo, los cereales y otros. Ellos cambian la naturaleza del producto pero se incorporan para conservar el sabor y la textura de la cerveza. Sin embargo, la preferencia de los clientes para cierta marca se basa en la idea de que el producto es el mismo, lo que produce la presión por la naturaleza de las innovaciones.

Una característica de la actividad de innovación en la industria está relacionada con el proceso de fermentación, la cual no es revelada, debido a que son algunos atributos del producto y a las características que exige el mercado.

Los nuevos productos y/o los que continúan se presentan bajo una marca establecida o adoptan una presentación nueva. Por lo tanto, las innovaciones del producto no se perciben ni aparecen en falso. Sin embargo, la actividad de la innovación está orientada a reproducir lo que aparece para ser el mismo producto, utilizando materias primas diferentes. Debido a ciertos atributos del producto, una gran parte de las actividades de innovación no se revela en los nuevos productos.

Por lo anterior, dentro de este sector industrial se mantienen de una manera muy discreta la incorporación de nuevas tecnologías, cambios en los procesos de elaboración y de sobremanera la incorporación de nuevos insumos, ya que esto se esconde, detrás del lema de ventas que afirma que es un **producto tradicional fijo y nunca cambiante**. Todo ello debido a que los consumidores tradicionales del producto perciben los cambios en el sabor y en la textura del producto, de hecho, ha habido experiencias en las que esto ha significado una pérdida de mercado para algunas empresas, por hacer los cambios sin cuidar estos aspectos.

Por lo anterior, existe la necesidad de conservar la textura y el sabor de un producto exitoso, y se tiende a esconder el paso de la actividad de la innovación en la industria. Verdaderamente, la demanda percibe que una textura y el sabor fijos de la cerveza son un resultado de la misma fórmula. Sin embargo, para lograr esta estabilidad, la industria tiene que desarrollar una intensa innovación para mejorar y adaptar la fórmula, con el objeto de manejar los cambios en materias primas, en otras entradas, y en otras condiciones del equipo nuevo, el clima, especificaciones de planta, el agua, etcétera.

El secreto industrial es la principal forma de proteger las innovaciones en la industria, pues las actividades que patenta no son significativas. La ausencia de patentes y la necesidad para sostener la imagen de producir en un medio tradicional el producto, origina que gran parte de las actividades de innovación no

se revelan y son difíciles de medir. Pocas empresas tienen una unidad formalmente establecida de investigación y desarrollo. Estas actividades se presentan como una actividad rutinaria desarrollada en la planta piloto o directamente en la planta de producción.

De alguna manera, el uso del secreto industrial para proteger la innovación ha forzado a la industria a ser conservadora, en la opinión de los propios industriales<sup>2</sup>, acerca de las actividades de investigación y desarrollo. Se ha confiado más a sus capacidades internas y ha evitado la interacción con centros de investigación de las universidades.

Los principios básicos de elaboración y la materia utilizados en la fabricación de la cerveza no han cambiado apreciablemente por siglos. Algunos autores afirman que aún en el siglo XX, en que la industria había permanecido esencialmente conservadora cuando se comparó con otras industrias (Gourvish y Wilson 1994). No obstante, la ciencia ha tenido un impacto importante, especialmente, en los años cincuenta, que se consideran la Segunda Edad Dorada en la industria, con el énfasis en la comprensión científica.

Varios cambios en los procesos y el equipo con el tiempo han permitido *mejoras significativas en la eficiencia*. Ellas afectaron todas las etapas de los procesos de producción y la distribución. Parte de los ***principales cambios técnicos de los años cincuenta*** son los siguientes:

- A. **El proceso de malteado:** aumento del tamaño de los lotes e introducción de la microelectrónica para diferentes procesos.
  
- B. **El proceso de macerado:** incremento en la capacidad de este proceso con la introducción de la vasija de maceración con toma de aire lauter que permite tiempos más rápidos de macerado, así como el uso de la microelectrónica para el pesado en la línea de producción, medidores de líquido, el control del nivel, y el control de la temperatura.

---

<sup>2</sup> Entrevista de un gerente de planta de la Cervecería Modelo.

- C. **El proceso de cocimiento:** introducción de concentrados de lúpulo, el uso de la fuerza centrífuga para la separación de sólidos del lúpulo, el uso de temperaturas más altas para hervir la mezcla, y en microelectrónica para automatizar la transferencia y el peso del lúpulo.
  
- D. **El proceso de fermentación:** el aumento del tamaño y el uso de naves de mayor capacidad, introducción de fermentadores cónicos de cilindros verticales donde la levadura se elimina por la base del cono, lo que contribuye a una fermentación más rápida bajo condiciones más higiénicas, y microelectrónica, para controlar la temperatura de fermentación, y el nivel de CO<sub>2</sub>, y la automatización del proceso de recuperación de la levadura.
  
- E. **El envase de la cerveza:** el embotellado completamente automatizado para aumentar la velocidad de las líneas de llenado de envase por minuto, el manejo de palets, aumento en la gama de botellas y tamaños, la introducción del bote *abre fácil* y las botellas *no retornables*.

Las grandes empresas cerveceras han introducido éstas y otras innovaciones, sin embargo, en *la década de los ochenta éstas fueron altamente difundidas* en la industria.

Durante ***la década de los noventa se introdujeron otras mejoras***, sobre todo en el proceso de elaboración donde se introdujo el manejo computarizado de la producción, lo que permitió volúmenes de producción más grandes, aunado al manejo de información en los puntos de venta, lo que vino a mejorar el control de inventarios en la distribución tanto a escala nacional como internacional.

### **Análisis de las trayectorias tecnológicas**

A partir de lo expuesto anteriormente, podemos identificar claramente la existencia de tres trayectorias tecnológicas en la industria cervecera: la primera, y quizás la más importante, es la orientada al *proceso de elaboración de la cerveza*, y la otra *trayectoria orientada a los equipos de proceso*, la cual se ha manifestado en el desarrollo de equipos de grandes capacidades, con el objeto de desarrollar

economías de escala, lo que permite un abatimiento en los costos de elaboración y en un incremento de la productividad. En estos casos, los productores de cerveza han buscado alianzas estratégicas con los proveedores de equipo para el desarrollo de los bienes de capital, de acuerdo a sus necesidades o especificaciones. Así mismo, las *innovaciones están protegidas por patentes* que comparten con ellos.

Y la *tercera trayectoria está orientada hacia el producto*, en lo que respecta a la utilización de nuevos insumos que permitan conservar las características fundamentales de sabor, color, transparencia y estabilidad para aumentar la vida de anaquel de la cerveza, y por otro lado, el desarrollo de nuevos tipos de cerveza, tales como la cerveza *Light* para aquellos mercados que desean un producto con menos contenido de alcohol. Estas *innovaciones por lo regular se conservan como secretos industriales* ya que son fáciles de copiar debido a los avances que hay en bioquímica; esto aunado al desarrollo de nuevos envases, que permiten conservar la calidad del producto y optimizar los espacios en el transporte hasta el punto de venta. Estas innovaciones son notables a través de los envases no retornables con capacidades de un cuarto, medio y uno o dos litros, así como el uso de latas abre-fácil, de dos piezas en aluminio.

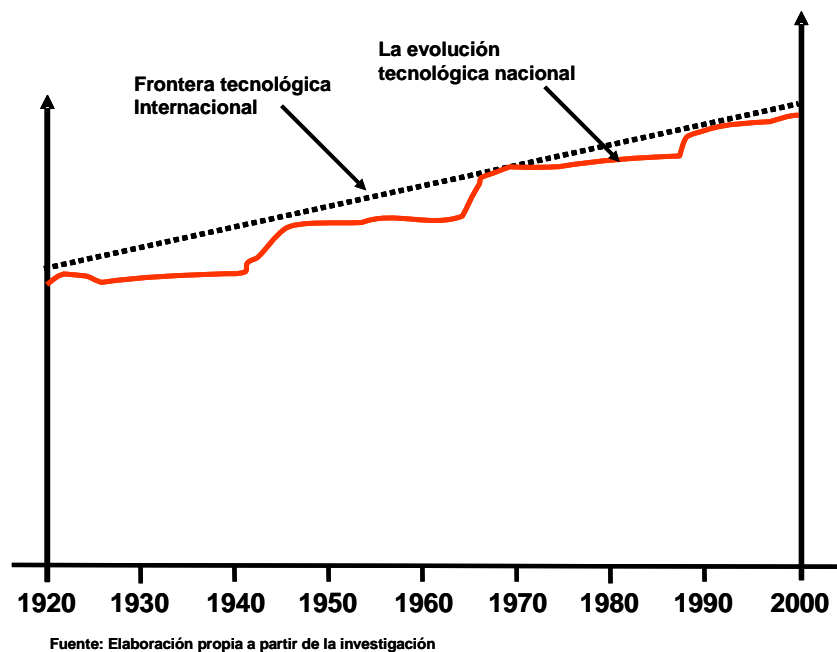
Por lo anterior, las compañías cerveceras alcanzan los niveles de competitividad internacional en los mercados, es debido a que han podido superar el problema básico de la maduración industrial dentro del sector, que es el de la acumulación de capacidades tecnológicas para convertirse y continuar siendo competitivas en el mercado mundial (Bell, et. al., 1984).

Esta acumulación implica una secuencia evolutiva de los esfuerzos tecnológicos internos (Katz, 1985). En este sentido, es posible comenzar solamente con el proceso de producción, lo que nos permitirá estimular la generación de las capacidades tecnológicas, y que en muchos casos la acumulación de estas, representa una ventaja competitiva para alcanzar los niveles más altos del desarrollo tecnológico (Dahlman, et. al., 1987). Esto fortalece la decisión de utilizar

el marco conceptual desarrollado por Lall (1992, 1994), en el cual las capacidades tecnológicas al nivel de empresa son caracterizadas por las funciones.

En las etapas más avanzadas, la empresa alcanza una *madurez tecnológica*. Sus características dominantes son *la capacidad de identificar el alcance de la empresa en la creación de una especialización eficiente en actividades tecnológicas, para ampliar y profundizar éstas con su experiencia y esfuerzo, y desarrollarse selectivamente en otros aspectos para complementar sus propias capacidades* (Lall, 1994).

Gráfica 3.1: Trayectoria tecnológica de la industria cervecera



En la Gráfica 3.1 se muestra el desarrollo tecnológico de la industria cervecera mexicana; como se puede apreciar, esta muestra una figura como escalera y es debido a que la industria hace inversiones muy fuertes y estas tienen un periodo de recuperación, que aunque se desarrollen equipos más avanzados, su incorporación lleva su tiempo.

También en esta gráfica se muestra de una manera integrada las tres trayectorias tecnológicas mencionadas anteriormente, y se encuentran los avances

tecnológicos de la industria cervecera mexicana (Cuauhtémoc-Moctezuma y Modelo), las cuales han tenido el desarrollo mostrado por la línea escalonada.

Estas trayectorias se mostrarán de una manera más explícita en el capítulo 6 de esta tesis, en las que se muestra el desarrollo de cada una de ellas a través del tiempo, y cuáles fueron los patrones de acumulación de las capacidades tecnológicas de la empresa estudiada; así como los procesos de aprendizaje seguidos por la empresa, y los resultados obtenidos.

Es por ello, que el presente trabajo de investigación se orienta al análisis y al desarrollo de las capacidades tecnológicas, que permitan identificar la construcción de las trayectorias tecnológicas identificadas en la industria cervecera en una empresa que es competitiva a escala internacional.



## **CAPÍTULO 3**

### **Fundación de la Cervecería Modelo (1922 – 1950)**

#### **Introducción**

En este capítulo se describen los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidos por Modelo durante su fundación y sus primeros veintiocho años de vida. En paralelo, también se detallan los procesos de aprendizaje seguidos bajo esos patrones. Este capítulo comprende el periodo de 1922 hasta 1950, fecha en que este grupo se consolida en el mercado nacional que abarca todo el país, partiendo desde la Ciudad de México.

Las raíces del Grupo Modelo se encuentran en la Cervecería Modelo, S.A., de la Ciudad de México, fundada en 1922, e iniciando operaciones en diciembre de 1925. En la época que nació la Cervecería Modelo, ya existían tres empresas cerveceras en nuestro país, que eran la Cervecería Cuauhtémoc en Monterrey, Nuevo León, la cual fue fundada en 1890; la Cervecería Moctezuma creada en Orizaba, Veracruz, en 1896, y la Compañía Cervecera de Toluca y México, la cual fue establecida en 1865 y modernizada a finales del siglo XIX; por otro lado el mercado de la industria era regional debido a los problemas de conservación y estabilización de la cerveza, razón por la cual los productores consolidaban sus marcas de una manera más efectiva y creaban una fidelidad entre los consumidores.

Modelo fue establecida por un pequeño grupo de personas de una familia de inmigrantes españoles. Los fundadores de Modelo tenían antecedentes industriales en la industria del pan y en la producción de levadura, pero no en la producción o comercialización de la cerveza. La motivación para construir una planta fue puramente empresarial y se basó en los prospectos de expansión del mercado local de la Ciudad de México.

Desde sus inicios en 1925 hasta los años cuarenta, Modelo centró sus actividades relacionadas con los procesos químicos y bioquímicos para la formulación y el procesamiento de la cerveza en el desarrollo de capacidades rutinarias de producción destinadas a establecer los estándares básicos de sus procesos y el control de calidad rutinario de su cerveza.

Por otro lado, Modelo no se enfocó en la diversificación de la mezcla de sus productos ni en la introducción de nuevas marcas, ni trató de ser la primera en introducir innovaciones en sus productos dentro del mercado nacional. En cambio prefirió ser un seguidor en estos aspectos y concentrar sus esfuerzos en el desarrollo de unas cuantas marcas fuertes para el consumo masivo alcanzando eficiencia en su proceso productivo, lo que le permitió acumular conocimientos y experiencias acerca de la elaboración de la cerveza

A inicios de los años cuarenta, Modelo todavía podía ser considerada como una recién llegada a la industria en comparación con otras plantas cerveceras. Modelo respondió a las oportunidades comerciales que ofrecía la expansión y la integración del mercado nacional de cerveza estableciendo los siguientes objetivos en sus procesos de aprendizaje: i) expansión consistente de la producción a un bajo costo de inversión, y ii) mantenimiento de la estabilidad del producto.

El primer objetivo fue crucial para la empresa junto con su vieja política de no endeudamiento a largo plazo, la cual restringía la capacidad de inversión de la empresa a sus ganancias. La segunda fue importante para la empresa, pues le permitía cubrir todo el mercado nacional, lo cual exigía la producción de cervezas estables.

Como resultado, la empresa buscó desde el principio desarrollar capacidades propias en administración de proyectos de inversión e ingeniería, para llevar a cabo procesos continuos de adaptación y mejoras orientadas para la integración de equipo de segunda mano proveniente de diversas generaciones y tecnologías, extendió así la vida útil de su equipo y usó proveedores nacionales siempre que

fuera posible. En relación con la formulación y el procesamiento de la cerveza, el objetivo de la empresa estuvo más limitado, pues sólo quería documentar el proceso de producción y establecer estándares operativos. El objetivo era mantener los productos estables por el mayor tiempo posible.

### **Patrón de acumulación de capacidades tecnológicas**

De acuerdo con el marco propuesto en la Tabla 1.1, en esta sección se trazan los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidas por la Cervecería Modelo desde su fundación hasta 1950; asimismo se utilizará la Tabla 1.2 para identificar los procesos de aprendizaje seguidos por la empresa en el mismo periodo, en los que se soportan las capacidades tecnológicas.

### ***Actividades de inversión***

Las actividades de inversión, están soportadas por el desarrollo de las funciones tecnológicas relativas a *las instalaciones, toma de decisiones y control, conjuntamente con las de preparación e implementación de proyectos*; el análisis del desarrollo de estas dos funciones nos permitirá encontrar el desarrollo de esta capacidad tecnológica de inversiones a través de los niveles de rutina e innovación señalados en la Tabla 1.1.

El análisis conjunto de estas dos funciones es debido a que es muy difícil separarlas, razón por la cual se analizan conjuntamente.

Desde su fundación, Modelo decidió construir la planta de elaboración de cerveza a partir de la adquisición de maquinaria y equipo de reciente manufactura, ya que en vez de comprar una planta llave en mano, los fundadores desarrollaron el proyecto de la fábrica conjuntamente con un grupo de técnicos especialistas en la elaboración de cerveza y controlaron el proyecto de inversión; a partir de su experiencia previa en la construcción y operación de plantas industriales de panadería, controlaron los procesos de aseguramiento y estimación de desembolsos, así como la contratación de los proveedores.

La experiencia previa de los dueños de la Cervecería Modelo procedía de la fabricación de levadura, debido a que ellos habían desarrollado el proyecto de la planta y administrado el proceso de construcción y puesta en marcha de la fábrica de levadura Leviatán, para abastecer a los panaderos de la Ciudad de México y sus alrededores.

En coordinación y bajo la supervisión de los socios de Modelo, se diseñó la distribución de la planta, seleccionaron los materiales y se planeó la capacidad de cada una de las áreas. La ingeniería civil fue encomendada a una empresa local de ingeniería que incluso hoy día sigue siendo su principal contratista para estas actividades<sup>1</sup>.

Una parte importante del equipo fue adquirida de proveedores extranjeros. La planta tenía *tres unidades básicas: la casa de máquinas, el área de procesamiento de cerveza y el área de empaque*. La casa de máquinas producía vapor, energía e incluía el sistema de enfriamiento. También se construyó una planta de hielo asociada a la casa de máquinas, debido a que el producto se comercializaba conjuntamente con hielo para que el consumidor pudiera tomar una bebida refrescante, ya que la cerveza al tiempo no tiene el mismo sabor.

El sistema de enfriamiento fue adquirido a una compañía británica York Engineering & Supply Co. El equipo más complejo para el procesamiento y empaque de la cerveza, así como las ollas para el cocimiento y las líneas de embotellado, fueron adquiridos de la compañía estadounidense Barry Wehmiller. Otra parte del equipo, como lo son los tanques de fermentación y maduración, fueron construidos por los proveedores nacionales.<sup>2</sup>

Esto indica que Modelo acumula el nivel 1 (Básico) de las capacidades de inversión de rutina señaladas en la Tabla 1.1, lo que significa, que desde su fundación la empresa establece su forma de operación.

---

<sup>1</sup> Entrevista de grupo con personal del laboratorio central.

<sup>2</sup> *Las Grandes Industrias Cerveceras. La Cervecería Modelo, S.A. (1929)*

Como se recordará, la puesta en operación de Modelo (1925)<sup>3</sup> se realizó en un periodo de emergencia de la economía mexicana, pero también en una época de grandes inestabilidades políticas resultado de las contradicciones sociales y de las luchas de poder que siguieron a la Revolución Mexicana.

Estas condiciones favorecieron la decisión de sus fundadores de mantener una gran independencia de su negocio respecto de las decisiones políticas. Vieron en la contratación de deuda una gran amenaza a ese objetivo y desarrollaron una fuerte aversión a la misma. Como resultado siguieron una estrategia de financiamiento conservadora que se basaba en la negativa a contraer deudas de largo plazo y en cambio incrementar su capacidad mediante la reinversión de utilidades de la compañía.<sup>4</sup> Esta decisión los lleva a prestar una mayor atención en el desarrollo y control de sus proyectos de inversión, capacidad tecnológica que soporta otras funciones.

Como resultado de esta estrategia, la empresa ha desarrollado desde sus orígenes las capacidades tecnológicas necesarias para incrementar su producción de manera consistente a bajo costo, considerando las ganancias de la empresa y, de la misma manera, el esfuerzo tecnológico de las primeras décadas se dirigió a la construcción, tanto de las capacidades de producción más rutinarias para la operación y el mantenimiento de las instalaciones, como de las capacidades tecnológicas innovadoras en ingeniería a fin de incrementar las capacidades de producción sobre la base de inversiones constantes y a un bajo costo.

Desde los primeros días la gerencia de Modelo estableció una sólida política de no-endeudamiento a largo plazo. Esta decisión limitó la capacidad de inversión a los recursos generados por la propia empresa. A fin de operar bajo estas restricciones, Modelo tuvo que ser capaz de aumentar su capacidad con bajos costos de inversión. Por lo tanto, desde sus inicios la empresa buscó desarrollar capacidades propias en administración de proyectos de inversión e ingeniería para

---

<sup>3</sup> "Inauguró ayer el Presidente Calles la estupenda «Cervecería Modelo, S.A.»," *Excelsior* (1925).

<sup>4</sup> Entrevista con el gerente de Relaciones con Inversionistas de Modelo.

llevar a cabo procesos continuos de adaptación e integración de equipo de segunda mano de diferentes generaciones y tecnologías, y para ser capaz de extender la vida útil de sus equipos. Además tuvo que recurrir a proveedores nacionales, tanto como le fue posible, a fin de reducir los costos.

La experiencia adquirida en la administración de proyectos de inversión e ingeniería asociada con esta política quedó demostrada por la creación de la planta de la Ciudad de México y sus primeras expansiones, llevadas a cabo en 1929. Esto le permitió alcanzar el nivel básico y de renovación de las funciones relacionadas con el equipo, de conformidad con lo expuesto en la Tabla 1.1, aunado a los mismos niveles en las funciones de inversión.

Durante años esta política no cambió, como tampoco el comportamiento asociado a la misma. De hecho lo que se pudo observar es su fortalecimiento, de modo que en el periodo de 1922 a 1950, Modelo siguió un camino consistente de construcción de capacidades en administración de proyectos de inversión e ingeniería basado en la aplicación y la acumulación del conocimiento adquirido en las experiencias de producción e inversión, así como el uso de las fuentes y mecanismos de aprendizaje usados en el pasado.

Por otro lado, desde el inicio de la empresa, los fundadores trataron de mantenerse al margen de la inestabilidad política del país, mediante el establecimiento de *una estrategia, que se mantiene a la fecha, que es la de no-endeudamiento: toda inversión deberá hacerse a través de la reinversión de utilidades.*<sup>5</sup>

*La inversión relativamente baja necesaria.* En 1929 se inició la primera expansión de la capacidad de producción de la planta. El trabajo de ingeniería civil fue confiado a la misma empresa constructora de la primera planta. Modelo diseñó y controló el proyecto y seleccionó el equipo que sería instalado.

---

<sup>5</sup> Entrevista con el gerente de Relaciones con Inversionistas de Modelo.

En 1930, Pablo Diez se convirtió en el Director General de Cervecería Modelo, dirigió las ampliaciones que se inauguraron en marzo del siguiente año, y convirtió a la fábrica en la más moderna y con mayor capacidad de la República. Asimismo, la cerveza Negra Modelo salió al mercado envasada en "medias" y "cuartos" de botella.

En 1930 don Pablo Diez satisfactoriamente menciona que: *Los nuevos edificios y las plantas instaladas le dan el título de la Cervecería más moderna y de mayor capacidad de la República Mexicana.*<sup>6</sup> En ese tiempo las otras cervecerías de la época ya eran muy antiguas y no tenían equipos actualizados, la Cervecería Moctezuma (1996), la Cervecería Cuauhtémoc (1890) y la Cervecería Toluca (1865), habían sido fundadas anteriormente, razón por la cual no tenían el mismo equipo que poseía la Cervecería Modelo (1925) recientemente establecida.

*Sistematización progresiva.* El análisis de esta etapa de fundación de la empresa nos lleva a proponer que se encuentra en la primera etapa del establecimiento de capacidades de *Rutinas básicas*, en cuanto a las inversiones de acuerdo a lo planteado en la Tabla 1.1.

Para 1935 Modelo ya había comprado la *Cervecería de Toluca y México*. Ésta era la cervecería más vieja en el centro del país, fundada en 1865, con una marca bien establecida: la cerveza Victoria, que competía con la Corona. Esta cervecería no tenía espacio para la expansión de su capacidad, porque estaba localizada en el centro de la ciudad de Toluca. Este hecho demuestra la forma en que una empresa puede crecer mediante la adquisición de otras plantas para posicionar sus productos y aprovechar los canales de distribución tal como lo señala Porter (2000), que es una de las formas de entrar en los mercados.

Por esto, unos años después de adquirirla, Modelo desmanteló la planta y usó parte de su equipo para expandir aún más la capacidad de la planta de la Ciudad

---

<sup>6</sup> Museo de la Cervecería Modelo. Ciudad de México.

de México. Modelo siguió produciendo la marca Victoria en la planta de México para proveer al mercado regional.

El proyecto de ampliación de la planta de la Ciudad de México y la coordinación de los trabajos de desmantelamiento, adaptación y reinstalación del equipo fue llevado a cabo por los trabajadores de Modelo sin la participación de los proveedores extranjeros, lo que nos lleva a la *conclusión de que Modelo desde los primeros años de su fundación hasta 1950 alcanza los niveles 1 y 2 de las capacidades de rutina en las funciones tecnológicas y actividades relacionadas con las inversiones*, todo ello debido a su capacidad de transformar las plantas adquiridas, al desmantelamiento de la maquinaria y equipo, para trasladarlo a otra planta y adaptarlo a sus necesidades y requerimientos de ampliación.

Dentro de este contexto, la cervecería Modelo y su forma de llevar a cabo las ampliaciones, marcaba una clara diferencia debido a que sus competidores compraban maquinaria y equipo nuevo de los proveedores internacionales, y ellos trataban de prolongar la vida útil de sus equipos haciéndoles reparaciones y mejoras.

### ***Organización de los procesos de producción***

El desarrollo de la función de organización de los procesos de producción es fundamental para la integración de las capacidades tecnológicas de rutina e innovación que le permitirán a la empresa integrar una de sus trayectorias tecnológicas, soportadas en las funciones de inversión descritas anteriormente.

Modelo, desde el inicio de sus operaciones en 1925, estableció las capacidades de producción de sus procesos de elaboración de cerveza, tomó como base sus proyecciones de venta, mismas que en un corto tiempo fueron rebasadas, por lo que se tuvieron que ampliar después de cuatro años de operación, tal como se señala anteriormente dentro de las capacidades de inversión.

Si bien fue necesario ampliar las capacidades de producción, los procesos de elaboración no sufrieron mayores cambios, sino que se hicieron pequeños ajustes



a éstos para enfrentar la demanda del mercado y continuar obteniendo los mismos productos.

Durante los primeros ocho años, Modelo *acumuló los niveles 1 y 2 de las capacidades de rutina para las actividades de organización de los procesos de producción*. Esto fue mencionado en las entrevistas: Modelo se comprometió fuertemente con la acumulación de capacidades para operar eficientemente la planta.<sup>7</sup>

### ***Actividades centradas en el producto***

El desarrollo de estas actividades permite a la empresa la construcción de la trayectoria tecnológica del desarrollo de los productos que elabora, de ahí la importancia de analizar este rubro dentro de los antecedentes de la empresa estudiada.

Desde su fundación Modelo, estableció las formulaciones y los procesos de elaboración de las cervezas Corona y Modelo; posteriormente, en 1935, incorporó la cerveza Victoria a su portafolio de marcas, manteniendo invariablemente sus formulaciones originales y los procesos de elaboración de estas cervezas.

Contrariamente, los procesos químicos y bioquímicos para la formulación y el procesamiento de cerveza no parecían ser un área importante para la construcción de capacidades tecnológicas. Desde sus primeros días, Modelo empleó a un maestro cervecero alemán ya establecido en México, quien se encargó de diseñar el proceso productivo.

Desde el inicio hasta 1940, Modelo centró sus actividades relacionadas con la formulación y el procesamiento de cerveza en el desarrollo de capacidades rutinarias de producción para establecer los estándares básicos de sus procesos y un control de calidad rutinario de su cerveza Modelo. No buscó la diversificación

---

<sup>7</sup> Entrevista con el Gerente de la planta de la Ciudad de México.

de la mezcla de su producto ni la introducción de nuevas marcas, ni trató de ser la primera en introducir innovaciones de producto en el mercado nacional.

*Implementación de prácticas conocidas.* Inicialmente, Modelo se basó en fuentes externas de conocimiento: a) proveedores de equipo para los aspectos relacionados con la operación rutinaria y el mantenimiento de las instalaciones de producción, y b) maestros cerveceros extranjeros para desarrollar las capacidades de producción en los procesos químico y bioquímica, y en las actividades centradas en el producto, lo que demuestra la adquisición de los niveles (1) básico y (2) de renovación de las funciones tecnológicas relacionadas con el producto, de acuerdo en lo expuesto en la Tabla 1.1 del marco teórico conceptual propuesto para esta investigación.

Por lo anterior, Modelo centró sus esfuerzos en el desarrollo de unas cuantas marcas fuertes para el consumo masivo, y en alcanzar la eficiencia en la producción.

La literatura que describe las acciones de Modelo en los primeros años no hace ninguna referencia a esta área tecnológica, pero sí subraya los aspectos relacionados con la expansión y las adaptaciones de la planta, lo cual sugiere que la formulación y el procesamiento de cerveza no era un área prioritaria para la empresa.<sup>8</sup>

La Cervecería Modelo fabricaba sus cervezas con el mejor lúpulo escogido de Bohemia y Saaz, y la malta era de las mejores casas cosecheras de Alemania y los Estados Unidos.<sup>9</sup> La primera marca que se produjo fue Modelo y un mes después se produjo Corona. Asimismo, la cerveza Negra Modelo salió al mercado en envases de medias y cuartos de botella.

Ese mismo año (1926), la fábrica inició la producción de **Corona** en su presentación de cuartos de botella y desistió del proyecto de envasar esta cerveza

---

<sup>8</sup> *Las Grandes Industrias Cerveceras. La Cervecería Modelo, S.A. (1929)*

<sup>9</sup> Pagina de Internet del Grupo Modelo: [www.gmodelo.com](http://www.gmodelo.com)

en botella oscura para favorecer la conservación de sus aceites esenciales del lúpulo, ya que al público le agradaba más su envase transparente. Esto marcó de una manera específica las políticas de desarrollo tecnológico de la empresa desde su inicio hasta nuestros días.

En 1935, año en que Cervecería Modelo cumplió su décimo aniversario, se lanzó al mercado la Moravia<sup>10</sup>, una cerveza superclara envasada en botella oscura, la cual fue descrita como el producto máximo de Modelo y era anunciada como oro de ley. Cerveza que fue desarrollada por ellos y posteriormente la dejaron de producir porque no les funcionó en el mercado, debido a que los consumidores preferían la cerveza embotellada en envases claros y transparentes, en lugar de la botella ámbar característica de las otras marcas de la competencia.

En esta etapa (1925-1935), la cervecería mantiene los procesos de elaboración del producto con el objeto de mantener la calidad y el sabor de la cerveza, no obstante que trasladó la producción de la cerveza Victoria a la planta de la Ciudad de México, motivo que nos lleva a inferir que se cubren los primeros dos niveles de capacidades tecnológicas, de los Niveles de Rutina planteados en la Tabla 1.1, correspondientes al desarrollo de productos lo cual se manifiesta al incorporar a su portafolios de marcas la cerveza Victoria y continuar produciéndola en la planta de la Ciudad de México, conjuntamente con las cervezas Corona y Modelo. Todo ello debido a la participación del maestro cervecero contratado desde el inicio de las operaciones de la cervecería Modelo, conjuntamente con los técnicos que lo apoyaban en la supervisión del proceso de elaboración de las cervezas Modelo y Corona, que fueron las primeras marcas que se produjeron en la planta de la Ciudad de México. Y posteriormente, el inicio de la producción de la cerveza Victoria, debido al cierre de la Cervecería Toluca, y en el desarrollo de cerveza Moravia.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Ídem.

<sup>11</sup> Ídem.

Modelo inicia a mediados de la década de los años cuarenta el desarrollo de la etiqueta de cristal que no se ensucia, ni se despega, ni se pierde, lo cual significa un ahorro en costos y le da mayor presencia en el mercado, y de esta manera se inician las innovaciones centradas en el producto.

Por lo anterior, se puede establecer de acuerdo a la Tabla 1.1 que Modelo ha acumulado durante los primeros diez años de su existencia los niveles 1 y 2 de las capacidades de rutina, y años después alcanza los niveles 3 y 4 de las capacidades de innovación (niveles extra básica a intermedia, respectivamente) para las actividades de innovación centradas en el producto.

Esto queda de manifiesto en que Modelo desarrolló las formulas y los procesos de elaboración para las cervezas Corona y Modelo durante esos primeros años y posteriormente incorporó la cerveza Victoria, marca que adquirió al comprar a la Cervecería de Toluca y México, manteniendo su sabor y presentación. Posteriormente desarrolló la etiqueta de cristal, lo cual permitió que se estableciera en los niveles antes mencionados de innovación del producto de conformidad con el marco propuesto.

Durante la década de los años cuarenta, Modelo aprovechó la coyuntura que se presentó en el mercado nacional, debido a que las cervecerías Cuauhtémoc y Moctezuma abastecían al ejército norteamericano, que decidió comprar cerveza mexicana para enviársela a las fuerzas armadas que participaban en la Segunda Guerra Mundial, lo que permitió a Modelo crecer en el mercado nacional, fortaleciendo sus redes de distribución y mejorando sus instalaciones mediante el establecimiento de su primer centro de distribución en la ciudad de Toluca en 1945, acciones que los llevaron a consolidarse en el mercado nacional.

### ***Actividades relacionadas con el equipo***

En lo que respecta al desarrollo de las funciones relacionadas con el equipo, en la Tabla 1.1 se señala el involucramiento del personal en las actividades de instalación y pruebas de funcionamiento, así como el cambio de partes y

componentes, ya que en este apartado se analiza el comportamiento de la empresa para el desarrollo de estas capacidades.

Tal como lo sugiere la descripción de la expansión de la planta de la ciudad de México, en su primer periodo Modelo mostró una preocupación constante por dirigir sus esfuerzos de desarrollo de capacidades tecnológicas en administración de proyectos de inversión e ingeniería para bajar los costos. Esto se expresó en el despliegue de un enorme esfuerzo para conservar el control de los proyectos de inversión, adaptación e integración de las diversas generaciones de equipo, con el uso de proveedores locales y el desarrollo de su capacidad para especificar el equipo de acuerdo con sus propios requerimientos.

En Junio de 1935, la Cervecería Modelo adquiere la totalidad de la Compañía Cervecería Toluca y México que producía cerveza desde 1865, con lo que integra a su portafolios la cerveza Victoria. Cierra posteriormente la planta establecida en Toluca y traslada la maquinaria y el equipo a la Cervecería Modelo, en el Distrito Federal, lo que les permite aprender técnicamente la forma de operación de ellos.

Los trabajos de desmantelamiento, adaptación y reinstalación del equipo de la Cervecería Toluca, fueron desarrollados por los trabajadores de Modelo, sin la participación de los proveedores externos, lo que les permite aprender técnicamente la forma de operación de ellos. Esto señala de una manera específica, la forma en que Modelo lleva a cabo la acumulación de capacidades de producción y el uso adecuado de la tecnología adquirida a la fecha.

Asimismo, indica que Modelo parece haber aprendido el proceso de elaboración de la cerveza. De acuerdo a la Tabla 1.1, la evidencia indica que además de la acumulación de las capacidades de rutina de los niveles 1 y 2 durante 10 años, ha alcanzando también los niveles 3 y 4 de capacidades de innovación para la renovación y adaptación del equipo de acuerdo a sus necesidades, lo cual queda de manifiesto en la incorporación de la maquinaria y equipo de la Cervecería Toluca, en la planta de Modelo de la Ciudad de México.

### ***Resumen de la acumulación de capacidades tecnológicas***

A manera de conclusión, en esta etapa de fundación de la Cervecería Modelo, podemos señalar que durante este periodo se desarrollaron los niveles 1 y 2, correspondientes a las actividades de inversión, debido a que durante los primeros dos años de inicio de sus actividades ellos controlaron el desarrollo del proyecto, la construcción de la planta y la instalación de todos los equipos, lo que les permitió consolidar sus conocimientos previos en la instalación de plantas industriales, y le permitió alcanzar a cubrir el nivel 1 (básico) de las capacidades de rutina de las funciones de inversión, sobre el manejo de proyectos y control del desarrollo y construcción de la planta.

Por otro lado, hicieron acuerdos para que los proveedores de los equipos básicos de producción les enseñaran su manejo y operación para la producción de la cerveza. Aunado a los conocimientos sobre la elaboración del producto que era supervisado por el maestro cervecero contratado para este propósito.

Una vez superada la etapa de arranque, a los cuatro años de operaciones se tuvo que incrementar la producción, lo cual los obligó a la ampliación de sus capacidades de producción, mediante la incorporación de maquinaria nueva y usada, para lo cual tuvieron que hacer adaptaciones a la misma. Esto provocó que cubrieran los niveles 2, 3 y 4, en el rubro de inversiones, así como en la organización de la producción y en lo que respecta a los equipos.

Y en materia del producto, a los diez años lanzan una nueva cerveza clara en botella oscura, y a mediados de la década de los años cuarenta introdujeron la etiqueta de cristal, lo cual fue un éxito en el mercado.

En la Tabla 3.1 se presenta un resumen de los avances que la Cervecería Modelo tuvo en materia de acumulación de capacidades tecnológicas desde el inicio de sus operaciones hasta 1950. En la Tabla 3.1 se señala el tiempo (número de años) en que alcanzó los niveles de las capacidades de rutina e innovación en las funciones tecnológicas y las actividades relacionadas con estas.

Tabla 3.1: Acumulación de Capacidades tecnológicas (1922-1950)  
(Número de años en alcanzar el nivel)

Niveles de Capacidades Tecnológicas	Funciones tecnológicas y actividades relacionadas			
	Inversiones	Organización de los procesos de producción	Producto	Equipo
<b>Capacidades de Rutina</b>				
(1) Básico	2	5	5	5
(2) Renovación	10	10	10	10
<b>Capacidades de Innovación</b>				
(3) Extra Básico	10	10	15	10
(4) Intermedio-Bajo	10	20	20	10
<b>Capacidades de Innovación</b>				
(5) Intermedio	NA	NA	NA	NA
(6) Intermedio alto	NA	NA	NA	NA
(7) Avanzado	NA	NA	NA	NA

Fuente: Adaptación de lo presentado por Figueiredo (2001); y elaboración propia basada en la investigación desarrollada.

De este modo, en lo que toca a la importancia dada por la empresa al proceso de acumulación en formulación y procesamiento de cerveza y la administración de proyectos de inversión e ingeniería durante el periodo, Modelo dio prioridad a la acumulación de capacidades tecnológicas innovadoras en el segundo rubro, mientras que la acumulación en los procesos químicos y bioquímicos fue limitada. En esta dirección de la acumulación, el esfuerzo realizado por Modelo se orientó de manera fundamental hacia el aprendizaje a partir de las experiencias de producción y se limitó a la adquisición de capacidades de producción rutinarias.

En resumen, durante el periodo de 1922 a 1950, Modelo desarrolló las capacidades para adaptar diferentes generaciones de equipo, prolongando su vida útil, y manteniendo un monitoreo y control activo de los proyectos de inversión. A pesar de las capacidades acumuladas, Modelo decidió practicar una estrategia de seguidor en el mercado nacional y no incorporar la tecnología más nueva en ninguna área. De hecho, Modelo decidió deliberadamente trabajar detrás de la frontera a lo largo de todo el periodo de 1922 a 1950. En cambio, en cuanto a los procesos químicos y bioquímicos para la formulación y el procesamiento de cerveza, sólo desarrolló capacidades de producción rutinarias.

## **Procesos de adquisición del conocimiento**

Los procesos de adquisición del conocimiento juegan un papel muy importante en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas, ya que gran parte de ellas están basadas en el conocimiento y experiencia de los individuos que participan en el proceso.

De acuerdo al marco presentado en la Tabla 1.2, en esta sección se describen los procesos de aprendizaje desde la fundación de Cervecería Modelo hasta 1950, periodo del que se hace un análisis sobre los procesos de adquisición del conocimiento externo e interno, respectivamente, para después explicar los procesos de socialización y codificación del conocimiento.

### ***Adquisición del conocimiento externo***

En el desarrollo de las capacidades tecnológicas juega un papel preponderante la forma en que se llevan a cabo los procesos de aprendizaje, debido a que a partir de ellos se construyen las trayectorias tecnológicas.

Al inicio del proyecto de inversión en la construcción de la Cervecería Modelo, y debido a la poca experiencia en la elaboración de cerveza, los dueños decidieron contratar a un maestro cervecero alemán, el cual diseñó los procesos y organización de la producción, razón por la cual Modelo desarrolló estos conocimientos con apoyo del exterior.

El maestro cervecero contratado estableció la formulación para el primer tipo de cerveza con la que se inician, que es la cerveza Corona y posteriormente lanzan al mercado la cerveza Modelo. Asimismo, el equipo es seleccionado de acuerdo a sus necesidades, ya que ellos diseñan la planta de conformidad con las recomendaciones del maestro cervecero, y por otro lado, intentan que su personal aprenda de los técnicos extranjeros que participan en la instalación de los equipos y su puesta en marcha.



El aprendizaje del proceso de elaboración de la cerveza Corona y Modelo fue conducido por el maestro cervecero y sus aprendices, los cuales desarrollaron los procesos químicos y bioquímicos de la formulación de la cerveza y su elaboración, así como las rutinas de las capacidades de producción para el establecimiento de las normas básicas de sus procesos y las rutinas de control de calidad de las cervezas.

Sin embargo, los gerentes de Modelo estuvieron decididos desde el principio a *extraer el máximo beneficio de su equipo* y tendían a mantener un estricto control sobre sus costos. La contratación de técnicos extranjeros era cara, lo mismo que la expansión de la capacidad mediante la instalación de equipo nuevo. De modo que los fundadores de Modelo promovieron desde el principio diferentes procesos de transmisión del conocimiento que proporcionaban los proveedores extranjeros de maquinaria y equipo, a fin de reducir la dependencia de ellos.

Los procesos de aprendizaje fueron siempre impulsados mediante la promoción de una interacción muy cercana entre los técnicos y trabajadores de la planta con los técnicos extranjeros durante la instalación del equipo nuevo, de esta manera aprovecharon el conocimiento externo al socializar los conocimientos de los técnicos de los proveedores con los trabajadores de la planta, cuya consigna era aprender de ellos lo más que pudieran.

*Importación de la experiencia para liderar el entrenamiento.* Dado que las características básicas del proceso de fabricación de cerveza en Modelo fueron desarrolladas por el maestro cervecero alemán Adolfo Schmetdje, él fue el responsable de la enseñanza y capacitación del personal técnico en los primeros años. Durante este periodo, la acumulación de capacidades tecnológicas en los procesos químico y bioquímico de la formulación, y el procesamiento de cerveza, tuvieron como base el proceso de aprendizaje de los maestros cerveceros extranjeros y aprender, por supuesto, de las experiencias de la producción.

Modelo se impuso como uno de sus objetivos principales el proceso de aprendizaje sobre el mantenimiento de la estabilidad del producto. Para

alcanzarla, estimuló la transmisión del conocimiento tácito de los maestros cerveceros a los aprendices mexicanos a través de la interacción durante el proceso productivo. La empresa estaba interesada en desarrollar las capacidades tecnológicas básicas necesarias para estar en el mercado.

En cambio, no estimuló procesos de incremento del incipiente conocimiento de la empresa mediante actividades de investigación y desarrollo (IyD). A continuación se presenta una descripción de las características de los procesos de aprendizaje de la formulación y procesamiento de cerveza.

*Uso de asistencia técnica para la adquisición del conocimiento.* La contratación de técnicos extranjeros era cara, lo mismo que la expansión de la capacidad mediante la instalación de equipo nuevo, de modo que los fundadores de Modelo promovieron desde el principio diferentes procesos de socialización del conocimiento que proporcionaban los proveedores extranjeros a fin de reducir su dependencia de ellos. Los procesos de aprendizaje fueron siempre impulsados mediante la promoción de una interacción muy cercana entre los técnicos y trabajadores de la planta con los técnicos extranjeros durante la instalación del equipo nuevo.

En esta etapa (1922-1950) los procesos de adquisición del conocimiento externo se puede afirmar que *estuvieron presentes pero limitados debido a la fuerte dependencia del maestro cervecero y de los proveedores del equipo.* Para la transmisión y recepción de estos conocimientos, se puede decir que la intensidad fue continua y el funcionamiento fue bueno, ya que permitió sacar al mercado un producto que fue aceptado por los consumidores.

Por otro lado, la interacción fue moderada ya que ésta estuvo limitada por los agentes externos en el caso de los proveedores de maquinaria y equipo, y en lo que respecta al proceso de elaboración el único que podía proporcionar este conocimiento fue el maestro cervecero, y su interacción era moderada.

### ***Adquisición del conocimiento interno***

Desde su inicio, la Cervecería Modelo marcó la pauta de su crecimiento y desarrollo, ya que decidió fortalecerse a través del aprendizaje de su personal técnico. Al especificarse esto, la empresa definió la forma de emprender el desarrollo tecnológico de manera interna, a través de diferentes funciones tecnológicas, tales como la organización de los procesos de producción, productos, equipo, e inversiones.

### ***Procesos de socialización del conocimiento***

El maestro cervecero encargado de la formulación y elaboración de las cervezas Corona y Modelo entrenó a los aprendices en la elaboración de la cerveza mediante la socialización de sus conocimientos a través de pláticas y prácticas directamente en la planta.

Por otro lado, el personal de operaciones y mantenimiento de la planta interactuó con los proveedores de la maquinaria y equipo de elaboración de cerveza, desde su instalación hasta la puesta en marcha, lo que les permitió conocer a fondo los equipos. Esto sirvió de base para adecuar los equipos de la Cervecería Toluca que fueron trasladados a la planta de la Ciudad de México, así como darles el mantenimiento requerido.

Por lo anterior podemos concluir que la socialización del conocimiento durante este periodo de 1922 a 1950, fue amplia en cuanto a variedad; en lo que respecta a la intensidad se puede decir que fue continua; el funcionamiento fue bueno ya que los principiantes aprendieron el proceso de elaboración de la cerveza bajo la supervisión del maestro cervecero y la gente de operación y mantenimiento aprendió a manejar el equipo y darle el mantenimiento necesario; en lo que respecta a la interacción, ésta fue moderada ya que el personal responsable de la producción y mantenimiento intercambiaba la información sobre el manejo, operación y mantenimiento de los equipos y la vigilancia del proceso de elaboración de la cerveza.

### **Procesos de codificación del conocimiento**

En lo que respecta a la codificación del conocimiento, en esta etapa no se consideró importante, por lo que se puede decir que estuvo ausente.

### **Resumen de los procesos de aprendizaje**

De conformidad con la Tabla 1.2 y la evidencia empírica mencionada anteriormente, esta parte trata de resumir los procesos de adquisición del conocimiento externo e interno durante este periodo.

Tabla 3.2: Los procesos de aprendizaje (1922-1950)

<b>Procesos de aprendizaje</b>	<b>Variedad (Ausencia-Presencia)</b>	<b>Intensidad Aislado-Intermitente- Continuo</b>	<b>Funcionamiento Pobre-Moderado- Bueno-Excelente</b>	<b>Interacción Débil-Moderada- Fuerte</b>
<b>Procesos y Mecanismos de Adquisición del Conocimiento</b>				
Adquisición del conocimiento externo	Presente (limitada)	Continuo	Bueno	Moderada
Adquisición del conocimiento interno	Presente (amplia)	Continuo	Excelente	Fuerte
<b>Procesos y Mecanismos de Conversión del Conocimiento</b>				
Socialización del Conocimiento	Presente (amplia)	Continuo	Bueno	Moderada
Codificación del Conocimiento	Ausente	No aplica	No aplica	No aplica

Fuente: Adaptación de los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi (1995). Elaboración propia a partir de la investigación.

La Tabla 3.2 resume la evaluación del esfuerzo para aprender desplegado por Modelo durante el periodo en las cuatro actividades de aprendizaje analizadas.

La *adquisición del conocimiento externo* se puede calificar de limitada, ya que ésta dependía del maestro cervecero en lo que respecta a los procesos y elaboración de las cervezas; la intensidad del aprendizaje se puede concluir que es continua por la presencia de él; en lo que respecta al funcionamiento se puede calificar de bueno por su operación en el tiempo, y la interacción y/o socialización se puede considerar moderada debido a que depende en la forma en que ésta se da a través del maestro cervecero y sus aprendices en lo que respecta a la elaboración

de la cerveza y a la interacción de los proveedores de equipo con el personal de operación y mantenimiento de la planta.

En lo que se refiere a la *adquisición del conocimiento interno*, la podemos calificar de amplia, ya que desde un inicio tratan de aplicar y transmitir su experiencia en el control de inversiones y desarrollo de plantas industriales, y en cuanto a la intensidad se puede evaluar de continua debido a que hasta hoy día se sigue practicando esta forma de transmitir sus conocimientos en el rubro de inversiones, y la evaluación de esta actividad la podemos considerar excelente en cuanto a su funcionamiento; y por último, la interacción se puede considerar fuerte debido a que esto ha provocado el desarrollo de conversión de ese conocimiento en experiencias, como se manifiesta en las adecuaciones de la maquinaria y equipo de la planta de Toluca, para las ampliaciones de la planta de la Ciudad de México.

La *socialización del conocimiento* la podemos evaluar de amplia en cuanto a variedad; en lo que respecta a la intensidad, se puede decir que fue continua; el funcionamiento fue bueno ya que los aprendices, bajo la supervisión del maestro cervecero, aprendieron el proceso de elaboración de la cerveza y la gente de operación y mantenimiento aprendieron a manejar el equipo y darle el mantenimiento necesario a los equipos; en lo que respecta a la interacción, ésta fue moderada, ya que el personal responsable de la producción y mantenimiento intercambiaba entre ellos la información sobre el manejo, operación y mantenimiento de los equipos y la vigilancia del proceso de elaboración de la cerveza, estos aspectos han sido señalados por los investigadores Winter (1988) y Zander y Kogut (1995).

Y en cuanto a la *codificación del conocimiento*, no se encontraron evidencias durante este periodo que nos pudieran indicar que existió la codificación del conocimiento, razón por la cual se le evalúa como ausente en lo que respecta a la variedad, intensidad, funcionamiento e interacción.

Por todo lo anterior se puede concluir que durante el periodo de 1922 a 1950, Modelo desarrolló los siguientes procesos de aprendizaje:

1. *Adquisición del conocimiento externo.* Éste estuvo presente pero limitado en cuanto a variedad, ya que éste fue transmitido por el maestro cervecero y los proveedores de equipo; su intensidad fue continua durante todo el periodo; el funcionamiento se evalúa como bueno debido a que permitió que el personal de Modelo se desarrollara y la interacción la consideramos moderada, de acuerdo en la forma en que se dio.
2. *Adquisición del conocimiento interno.* Éste estuvo presente durante todo el periodo y la calificamos de amplia en cuanto a variedad, ya que el conocimiento fue transmitido ampliamente entre su personal y la interacción entre obreros, de mantenimiento y producción, le permitió llevar a cabo las ampliaciones, reinstalaciones de equipo, reparaciones, etc.; la intensidad fue continua y el funcionamiento excelente, tomando como base que esto le permitió hacer muchas cosas con su propio personal y la interacción entre ellos la podemos evaluar como fuerte.
3. *Socialización del conocimiento.* En lo que respecta a la socialización del conocimiento podemos decir que en cuanto a variedad ésta fue amplia, ya que entre ellos pudieron compartir sus experiencias, para desmontar y montar todo el equipo de la Cervecería Toluca y trasladarlo a la planta de México, y llevar a cabo todas las ampliaciones que se hicieron durante el periodo; en lo que respecta a la intensidad ésta fue continua y el funcionamiento bueno, esto se explica con el desarrollo que tuvo la Cervecería Modelo durante este periodo, y la interacción fue moderada.
4. *Codificación del conocimiento.* En lo que respecta a la codificación, podemos decir que estuvo ausente, ya que no les interesaba documentar todas las experiencias que tuvieron durante el periodo, este conocimiento se convertía de tácito a explícito entre el personal y nunca se preocuparon de documentarlo.

## **Competitividad de la empresa**

La Cervecería Modelo durante este periodo consolidó su presencia en la Ciudad de México, a través del fortalecimiento de su infraestructura de producción mediante sus inversiones cuidadosas y a la adquisición de la Cervecería de Toluca conjuntamente con la marca Victoria, cerveza orientada al mercado masivo. Y por otro lado al establecimiento de su centro de distribución en la ciudad de Toluca a mediados de la década de los cuarenta.

Otro aspecto que coadyuvó a su expansión en el mercado fue la participación de las cervecerías Cuauhtémoc y Moctezuma en las exportaciones de cerveza a los Estados Unidos, descuidando el mercado nacional; esta coyuntura le permitió a la Cervecería Modelo consolidarse en el mercado e incrementar su participación.

## **Lecciones aprendidas**

Durante este periodo quedó de manifiesto la forma en que Modelo desarrolló sus procesos de aprendizaje, ya que promovió fuertemente el intercambio técnico con sus proveedores para que les enseñaran por un lado la operación y mantenimiento de los equipos y por otro las bases del funcionamiento de ellos, aunado a las enseñanzas del maestro cervecero contratado para la operación de la planta. Todo esto aunado a las experiencias de los dueños, que en su gran mayoría ocupaban los puestos de dirección y mantuvieron bajo control las inversiones y ampliaciones que se fueron requiriendo. Asimismo, el establecimiento de una política de reinversión de utilidades en lugar de solicitar créditos para mantener las operaciones les resultó positivo.

Esto hizo que el crecimiento de la empresa fuera más lento, pero por otro lado, es una empresa financiera sana, que le permite en la actualidad ser uno de los grupos industriales más fuertes de México.

## **CAPÍTULO 4**

### **Crecimiento de Modelo (1950–1990)**

#### **Introducción**

En este capítulo se describen los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidos por la Cervecería Modelo durante su crecimiento de 1950 hasta 1990. Asimismo se detallan los procesos de aprendizaje seguidos durante este periodo.

Durante esta etapa, la cervecería Modelo adquiere otras plantas con el objeto de poder abastecer el mercado nacional, y de esta manera continuar con el posicionamiento de sus marcas Corona y Modelo, y el fortalecimiento de las marcas regionales que adquiere junto con las plantas.

Esto se fortalece con lo señalado por Porter (2000) en el capítulo 2, en el que se establece que una de las maneras de penetrar en el mercado es mediante la adquisición de plantas y canales de distribución establecidos, lo cual le permite a Modelo incrementar su participación en el mercado doméstico, y por otro lado, inicia el desarrollo de otras funciones que le permiten aprovechar y consolidar los niveles de las capacidades tecnológicas alcanzados en el periodo de 1922 a 1950.

#### **Patrón de acumulación de capacidades tecnológicas**

De acuerdo con el marco propuesto en la Tabla 1.1, en esta sección se analizan los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas alcanzados por la cervecería Modelo desde 1950 hasta 1990.

#### ***Actividades de inversión***

De acuerdo con los planes de crecimiento de Modelo, y con el objeto de tener una presencia nacional, en 1954 adquiere las compañías cerveceras regionales



Cervecería del Pacífico, en Mazatlán, Sinaloa, y la Estrella, en Guadalajara, Jalisco.

Con la adquisición de estas plantas, se incrementa la capacidad de producción de Modelo, y suma dos nuevas marcas ya posicionadas en los mercados regionales, como son la Pacífico y Estrella.

Como podemos ver en esta etapa de desarrollo de la empresa, incrementa sus capacidades de elaboración de cerveza, a través de la adquisición de dos plantas cerveceras regionales, así como su portafolios con dos marcas ya posicionadas en el mercado regional, razón por la cual se mantiene en el nivel de rutina de capacidades tecnológicas en las cinco funciones básicas, planteadas en la Tabla 1.1; aunque de manera incipiente trata de estandarizar los procesos de elaboración de la cerveza, mediante el intercambio de conocimientos entre los tres maestros cerveceros que supervisan la elaboración de la cerveza en las tres plantas (Guadalajara, Jal., Mazatlán, Sin., y México, DF).

Estas adquisiciones le permiten a Modelo ampliar sus líneas de producto, sin incurrir en gastos de investigación y desarrollo.

Debido al crecimiento del mercado a finales de la década de los años cincuenta y a una agresiva estrategia de comercialización, muy pronto fue necesario ampliar o construir una nueva planta en Guadalajara, razón por la cual el director de la empresa llamó a un grupo de ingenieros, casi todos empíricos, de la planta de la ciudad de México para integrar un equipo que llevara a cabo el proyecto de diseñar una nueva planta para la ciudad de Guadalajara, Jalisco.

Uno de los socios más importantes de Modelo, Antonino Fernández, fue nombrado jefe del equipo. Los entrevistados consideraron este nombramiento como un indicador del fuerte compromiso de la gerencia de la empresa con el proyecto de inversión.

Como resultado de la política conservadora de la empresa respecto a no adquirir ninguna deuda de largo plazo, el flujo financiero irregular provocó que la planta de

Guadalajara fuera erigida en un periodo de cuatro años (1960-1964). La nueva planta tenía una capacidad instalada de 290,000 hectolitros, cerca de nueve veces más que la planta que se estaba reemplazando.

Durante esta década, Modelo incrementa su capacidad de producción mediante la construcción de dos nuevas plantas cerveceras, una en Obregón, Son., mediante una asociación cuyo monto asciende al 50% de la inversión, y la otra es la Cervecería Modelo de Guadalajara, esta última sustituye a la Cervecería la Estrella, la cual ya no contaba con espacio para expandirse. De esta forma amplió su capacidad anual instalada a 290,000 hectolitros de producción.

Durante 1963, se tuvieron cambios en los procesos de elaboración, espacios arquitectónicos, equipos de trabajo, socios y razones sociales, lo cual encauzó a Modelo como una cervecería multiplicada por sus empresas filiales e integrada a las que le proveían de distintas materias y servicios: cebada, malta, cartón, vidrio, refacciones, maquinaria especializada y las plastitapas con las que se sustituirían las antiguas corcholatas.

El camino que siguió la empresa fue el de la integración vertical, lo que permitió el desarrollo de sus capacidades tecnológicas en todos los niveles para sentar las bases de su futuro desarrollo, experiencia que le ha servido para ser lo que a la fecha es el Grupo Modelo.

A partir del análisis de esta nueva ampliación de la empresa, se puede ver la aplicación de sus diferentes capacidades tecnológicas desarrolladas a la fecha, ya que a partir de la experiencia obtenida, construye las plantas de Guadalajara y Obregón, utilizando los conocimientos adquiridos tanto en el desarrollo de proyectos como en el diseño de los procesos y equipos para estas nuevas plantas, lo que le permite avanzar a los niveles 5 y 6 de las capacidades tecnológicas correspondientes de Innovación intermedia e intermedia alta, tanto en instalaciones, como en la preparación e implementación de proyectos.

El crecimiento sigue, y para 1967 inaugura la Cervecería Modelo de Torreón, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, e inicia sus actividades el 23 de abril de 1967. Actualmente se producen en esta cervecería las marcas Corona Extra y Modelo Especial, lo cual significa un incremento en sus capacidades de producción.

La planta de Torreón fue diseñada teniendo en cuenta la necesidad de incorporar nuevas y viejas generaciones de equipo. Como en el caso de la planta de la Ciudad de México, Modelo tuvo el control del proyecto y contrató la ingeniería civil con la misma empresa con la que ya había trabajado. Los ingenieros de Modelo llevaron a cabo el trabajo de ingeniería básica y de detalle que se requería para el proyecto.

Durante los años sesenta, Modelo desarrolló un proyecto destinado a expandir las capacidades instaladas en las otras plantas. El equipo de técnicos de la planta de la Ciudad de México, el cual participó en el diseño y la construcción de la planta de Guadalajara, estuvo sistemáticamente involucrado en este proyecto. Esto facilitó una creciente especialización del equipo y fortaleció las capacidades en administración de proyectos de inversión e ingeniería de Modelo, esto apoya y fortalece el desarrollo de los niveles 5 y 6 de las capacidades tecnológicas correspondientes a las funciones de inversiones.

Hacia 1971 Antonino Fernández, jefe del grupo que llevó a cabo el trabajo de administración de proyectos de inversión e ingeniería durante los sesenta, fue nombrado director del Consejo de Administración. La compañía decidió crear la Dirección de Tecnología como medio para retener al interior de la organización y conservar el conocimiento desarrollado en la construcción de la nueva planta y en otros proyectos de expansión llevados a cabo en la misma década.

La *Dirección de Tecnología* fue establecida para fomentar las siguientes funciones principales: i) ingeniería básica de procesos, ii) ingeniería de detalle, iii) especificación, obtención y prueba del equipo, y iv) programación, coordinación y supervisión general de los proyectos, lo cual incluía la ingeniería civil, la recepción

de la maquinaria y equipo, y la instalación mecánica. El equipo de técnicos especializados en administración de proyectos de inversión e ingeniería se convirtió en el núcleo de esta dirección, y la misma se convirtió en el lugar privilegiado de estas actividades dentro de Modelo.

Por otro lado, el 8 de septiembre de 1971 salió la primera gota de vidrio de la vidriera del Grupo (la Nueva Fábrica Nacional de Vidrio) y también la primera botella, lo cual significa parte de su integración vertical al tratar de desarrollar el abastecimiento de sus propios insumos.

Este nuevo proyecto fue completamente concebido, diseñado y controlado por los técnicos de Modelo. El conocimiento utilizado para el diseño de la nueva planta provenía de las experiencias en la operación y el mantenimiento de las plantas, así como de la participación de los miembros del equipo en proyectos previos de expansión de la planta de la Ciudad de México.

A lo largo de los años setenta, Modelo continuó con sus planes de expansión. El comportamiento descrito sobre la administración de proyectos de inversión e ingeniería se mantuvo básicamente igual, no obstante, se dio un creciente proceso de acumulación y especialización del conocimiento dentro de la Dirección de Tecnología. Las oficinas centrales estuvieron dispuestas a aprender de las experiencias en la producción. A fin de lograrlo, la empresa adoptó una política nueva para contratar en su oficina central únicamente personal que tuviera una considerable experiencia en las plantas. La mayoría de los jefes técnicos que entraron a la Dirección de Tecnología en esa época tenían más de 10 años de experiencia en las plantas de Modelo.

Para finales de los setenta, como resultado de la expansión del mercado nacional, Modelo decidió construir una nueva planta, la planta de Tuxtepec. Esta planta fue construida entre 1980 y 1984, y fue completamente diseñada y construida por la Dirección de Tecnología.

El diseño de la planta de Tuxtepec siguió una concepción moderna, pues fue concebida desde el principio como una gran planta y fue construida en un solo impulso. En Tuxtepec, Modelo reservó espacio para futuras expansiones, de modo que a pesar de las ampliaciones sigue siendo una planta bien integrada. Por otro lado, los técnicos de Modelo señalaron que el diseño de Tuxtepec fue resultado de un largo proceso de sistematización de la experiencia empírica de los técnicos de la Dirección de Tecnología.

Como resultado de su enfoque sobre la administración de proyectos de inversión e ingeniería, Modelo alcanzó un crecimiento sostenido de sus capacidades productivas a un bajo costo de inversión<sup>1</sup>. La descripción de la planta de Tuxtepec revela que Modelo aumentó considerablemente sus capacidades en administración de proyectos de inversión e ingeniería para permitir que se asumieran proyectos cada vez más complejos y exigentes.

Esto revela que Modelo pudo profundizar sus capacidades en diseño y construcción de plantas a través de un proceso de aprendizaje, así como a partir de la experiencia y de la integración de conocimiento de diversas áreas en la Dirección de Tecnología.

El caso de la construcción de la planta de Guadalajara y las opiniones de diversos entrevistados, ilustran las características del proceso de acumulación de capacidades en administración de proyectos de inversión e ingeniería a lo largo del periodo.

Esta acumulación tuvo como base, fundamentalmente el aprendizaje a partir de la experiencia, el uso de proveedores nacionales en la medida de lo posible, la introducción de equipo probado y conocido para la compañía y el desarrollo de actividades de adaptación.

Durante este periodo, es importante reconocer que Modelo no centró su expansión en las deudas de los años setenta. Esto ayuda a explicar por qué Modelo no se vio

---

<sup>1</sup> Entrevista con varios ejecutivos de Modelo.

seriamente afectada por la crisis de la deuda externa de nuestro país y sus procesos de acumulación de capacidades tecnológicas no estuvieron obstaculizados por factores externos durante la década de los ochenta.

La empresa poseía los recursos financieros necesarios para poder responder con rapidez a los nuevos requerimientos tecnológicos. De hecho, desde el final de los años setenta, Modelo inició un proceso de reorientación de su estrategia de negocios hacia una creciente participación en los mercados de exportación, lo cual exigía alta productividad y calidad. De este modo, Modelo puso como principales objetivos de su comportamiento tecnológico el incremento en la calidad del producto, en la capacidad de las plantas y en la eficiencia productiva.

Para lograrlo eran necesarias una modernización general y la puesta al día de las instalaciones productivas. De modo que Modelo decidió crear Inamex, una empresa de fabricación de equipo, la cual se convirtió en elemento clave para acumular capacidades en ejecución de proyectos de ingeniería y en fabricación de equipo.

**La creación de Inamex**, para 1980, la gerencia de Modelo había aprobado un plan de expansión a largo plazo. El primer proyecto era construir la más grande y moderna planta de malta en América Latina: Cebadas y Maltas, S.A.; a fin de construir esa planta, Modelo contrató a Seginsa, una empresa española con amplia experiencia en el diseño y la construcción de plantas de malta. Seginsa llevó a cabo la ingeniería básica y de detalle, brindó asistencia técnica para la selección del equipo y también proporcionó la mayoría del equipo. La construcción civil se confió a una empresa mexicana que había trabajado con Modelo desde sus inicios.

Como siempre, Modelo estaba decidida a cumplir con las exigencias al menor costo posible. Sin embargo, dado que la construcción de Cebadas y Maltas, S.A. era el primero de un conjunto de grandes proyectos de inversión que se llevarían a cabo en los años siguientes, la estrategia de reducir los costos de inversión podía apoyarse en la construcción de capacidades para fabricar internamente parte del

nuevo equipo. De modo que Modelo decidió aprovechar la oportunidad de generar una gran cantidad de aprendizaje a partir de la relación con Seginsa. Esta vez el objetivo era aprender desarrollar capacidades tecnológicas en la manufactura de bienes de capital.

Desde 1983 Modelo estuvo básicamente preocupada por la modernización de las plantas cerveceras y por el incremento de las exportaciones. Inamex participó directamente en todos los proyectos de modernización en las plantas de producción y participó en la manufactura, ensamblado e instalando el equipo nuevo. Poco a poco se fueron confiando proyectos cada vez más complejos a Inamex.

A lo largo de los años ochenta, Inamex desarrolló las capacidades para fabricar una variedad de equipos para las plantas de malta y de elaboración de cerveza. Comenzó con dos ingenieros y un ejecutivo a cargo de las relaciones con Seginsa, aumentó su personal a 10 empleados y de ahí la empresa ha crecido hasta tener 1,500 empleados hoy en día.

La atmósfera y estrategia de administración que rodearon la creación de Inamex revelan la clara intención de Modelo de crear con ella un instrumento para la acumulación del conocimiento proveniente de los proveedores durante el proceso de compra de equipo.

A lo largo del periodo (1950-1990) Modelo siguió dando prioridad a la acumulación de capacidades en la administración de proyectos de inversión e ingeniería sobre las actividades relacionadas con los procesos químicos y bioquímicos para la formulación y el procesamiento de cerveza. Sin embargo, el proceso de construcción de capacidades en este campo también se fortaleció en cierto grado.

La Dirección de Tecnología establecida a principios de los años setenta continuó siendo el lugar principal de acumulación de capacidades en administración de proyectos de inversión y en los procesos químicos y bioquímicos relacionados con

la formulación y el procesamiento de cerveza. No obstante, durante este periodo, Modelo profundizó sus capacidades en ingeniería a través de Inamex.

Además de los proyectos de construcción de nuevas plantas, a lo largo del periodo, Modelo realizó frecuentes proyectos de expansión de la producción de las plantas. Estas expansiones siguieron un camino consistente en aprovechar todas las posibilidades de explotación de las capacidades de producción que ya estaban “integradas” en el perfil tecnológico inicial de las plantas, tales como las capacidades excedentes en varias etapas de la producción.

*Procesos de acumulación en administración de proyectos de inversión e ingeniería.* Modelo consideró que la acumulación de capacidades en administración de proyectos de inversión e ingeniería era un asunto estratégico.

Este proceso tuvo como base una política de inversiones caracterizada por la búsqueda continua de oportunidades para expandir las capacidades productivas a un bajo costo de inversión. Esta política tuvo éxito en el contexto del periodo anterior, pero para finales de los años setenta provocó que una gran parte del equipo productivo de Modelo fuera obsoleto.

Como respuesta a los cambios que se dieron en el entorno, desde finales de los años setenta, Modelo inició un proceso de reorientación de las estrategias de negocios hacia una mayor participación en el mercado de exportación. Estos mercados exigían una mayor calidad del producto, lo cual se convirtió en uno de los principales objetivos del nuevo comportamiento tecnológico. El equipo de las plantas debía ser puesto al día con las nuevas generaciones de ellos, a fin de responder a las exigencias del mercado de exportación.

Debido a la expansión y crecimiento de la demanda nacional e internacional de sus productos, a mediados de los ochenta iniciaron el desarrollo de un proyecto de inversión de una nueva planta en Zacatecas, que por sus características, se demuestra el nivel de experiencia alcanzado por la empresa a través de los años.



Por lo anterior, se puede concluir que con el establecimiento de la Dirección de Tecnología y la creación de Inamex se alcanza la consolidación de los niveles 5 y 6 de las capacidades de inversión, ya que esto les permite aprovechar la experiencia adquirida a través del tiempo y de esta manera mantienen el control sobre el desarrollo de sus proyectos de inversión y el uso del *know how* basado en los problemas de construcción y ampliación de sus plantas que durante este periodo crecieron de una a seis.

### ***Organización de los procesos de producción***

Durante los años cincuenta y sesenta Modelo adquirió varias cervecerías locales, la mayoría de ellas muy viejas, cada una con su maestro cervecero, un proceso particular de formulación, procesamiento de cerveza y marcas locales; durante este tiempo Modelo trató de conservar a los maestros cerveceros y llevó a cabo reuniones técnicas entre ellos, con el objeto de que intercambiaran experiencias y explicaran los procesos de elaboración de cerveza que tenían cada uno de ellos, contando con la participación de los aprendices, esto los lleva a mantener la calidad de los productos que elaboran y a no perder el mercado.

Para los años sesenta los aprendices ya habían adquirido el conocimiento básico en la formulación y el procesamiento de cerveza y gradualmente tomaron el control de los procesos de producción, y fortalecieron el conocimiento acerca de los secretos de los procesos de elaboración de las marcas que ellos tenían.

Estas actividades les permitieron conocer más de cerca los secretos de elaboración de la cerveza y, de esta manera, iniciar el fortalecimiento de la calidad de sus productos.

En esa década la planta de la Ciudad de México recibió la asesoría de un grupo de expertos en cerveza que vinieron por cortos periodos, visitaron la planta, identificaron las fallas en los procesos y propusieron soluciones. La relación con esos expertos fue muy cercana y hubo vínculos personales. A través de este proceso de interacción, primero entre el maestro cervecero y los aprendices, y

luego entre éstos y los expertos extranjeros, Modelo desarrolló en su planta de la Ciudad de México su propia fórmula cervecera y las características básicas de su proceso de formulación y procesamiento.

Antes de los años setenta cada planta conservó a su maestro cervecero original y produjo sus marcas locales, todo ello debido a la política institucional de conservar el producto elaborado siguiendo las prácticas tradicionales de elaboración de cerveza, no obstante, Modelo cambió esta política al contratar a Walter Hunt, el maestro cervecero del Instituto Siebel de Chicago, Estados Unidos, en 1964.

La empresa realizó periódicamente un control de calidad centralizado y dentro de cada planta promovió la socialización del conocimiento tácito de los maestros cerveceros a otros técnicos. Cada maestro cervecero debía dar una descripción detallada del proceso con el fin de facilitar tanto el establecimiento de parámetros para la producción, como para el control de calidad y la socialización del conocimiento.

Lo anterior ilustra que Modelo llevó a cabo pocos esfuerzos por desarrollar capacidades tecnológicas innovadoras en los procesos relacionados con la química y la bioquímica. El esfuerzo realizado por Modelo estaba especialmente orientado hacia el aprendizaje de las experiencias de la producción y se limitaba a la adquisición de capacidades rutinarias de producción.

En palabras del director de Tecnología: a medida que nuestro trabajo se desarrolló y los expertos empezaron a morir, llegamos a la conclusión de que sería más fácil si seguíamos nuestro propio camino, así que dejamos de recibir asesoría. Tratamos de mantener nuestros procesos basados en las experiencias internas de producción... como resultado de la manera de desarrollar el proceso de formulación y procesamiento de cerveza, nuestro proceso es bastante sui generis, llevó muchos años desarrollarlo. Por estas razones nos resistimos a cambiarlo<sup>2</sup>. Esto da cuenta de la forma en que Modelo ha desarrollado sus procesos de

---

<sup>2</sup> Entrevistas con el director de la Dirección de Tecnología de Modelo.

elaboración de cerveza, y el por qué de su resistencia a la adopción de cambios en los equipos de elaboración, hasta no tener clara la forma en que podrían afectar el sabor y las características de sus cervezas.

A finales de la década de los ochenta se instala en la Cervecería Modelo de Torreón, la primera casa de Cocimiento totalmente automatizada en América Latina, instalación que fue diseñada y desarrollada por el personal técnico de Inamex con el apoyo de la dirección de Tecnología.

Desde los años setenta el proceso de elaboración de cerveza fue fortalecido mediante la creación de la dirección de Tecnología. Con su creación y las actividades mencionadas anteriormente, se nos permite afirmar que durante este periodo se alcanza la consolidación del Nivel 5 de la organización de procesos de producción, mostrando con ello el fuerte compromiso adquirido durante su etapa anterior.

### ***Actividades centradas en el producto***

Durante este periodo, Modelo crece mediante la adquisición de las dos plantas cerveceras mencionadas anteriormente, con lo cual incorpora dos nuevas cervezas (Pacífico y Estrella) a su portafolios de productos, toma la decisión de conservar a los maestros cerveceros de ambas plantas y promueve el intercambio técnico entre ellos, ya que el principal interés es el de mantener la estabilidad del producto en cada una de sus plantas. Se le solicita a cada maestro cervecero proveer una detallada descripción de su proceso para facilitar el establecimiento de los parámetros de control de calidad y compartir el conocimiento, pero sin llegar a establecer una estandarización de los procesos de elaboración de la cerveza.

Esto es significativo, debido a que en ese momento a Modelo no le interesaba estandarizar sus procesos en todas las plantas que poseía. El hecho es que la empresa todavía no había desarrollado el *know-why* en sus procesos químicos y bioquímicos de formulación y elaboración de la cerveza.

Hasta 1960 la acumulación de capacidades en los procesos relacionados con la química y la bioquímica de la formulación y el procesamiento de cerveza se dio básicamente a través de un proceso de aprendizaje de un maestro cervecero extranjero y la socialización tácita de ese conocimiento. Asimismo con la incorporación de los maestros cerveceros de las plantas de Guadalajara y Mazatlán, se dio un intercambio de experiencias entre las tres plantas, y de esta manera los aprendices poco a poco asumieron la dirección del proceso, por otro lado recibieron asesoría de expertos extranjeros, aprendieron de ellos y agregaron su propia experiencia para complementar el desarrollo del proceso específico de formulación y procesamiento de cerveza usado por Modelo.

Durante 1963, se sustituyen las tradicionales corcholatas por las plastitapas que eran del mismo material que las anteriores, pero en lugar del corcho que se utilizaba en el interior para que sellara con la boca de la botella, se inició la utilización de plástico, que cumplía con las mismas funciones que el corcho y era mucho mejor.

Lo anterior provoca que se empiece un proceso de estandarización en los procesos de elaboración entre las tres plantas: la de Guadalajara, Mazatlán y la Ciudad de México; y es esto lo que les permite alcanzar los niveles 4 y 5 de las capacidades tecnológicas correspondientes al producto.

En 1966 encontramos una mejora en los productos, cuando se introducen al mercado los *frescobotes* de Modelo Especial en sus dos tamaños: medio y grande.

Para junio de 1967, Cervecería Modelo presentó al mercado una nueva cerveza: Corona de Barril Embotellada. Ésta fue nombrada como "La cerveza con ángel", ya que no necesitaba llevar a cabo un proceso de pasteurización, sino que en su lugar empleaba un sistema de microfiltración.

Esta tecnología llamada *millipore* tuvo su origen en los filtros de membrana que empezaron a desarrollar científicos alemanes a mediados del siglo XIX, pero

cuyas primeras aplicaciones en la industria fueron implementadas por la Millipore Corporation, fundada en Bedford, Massachusetts, en 1954; de ahí el nombre de este sistema.

Por lo que se puede ver, dentro de esta década Modelo se orientó a la mejora del producto y de los procesos de elaboración de la cerveza, al incorporar nuevas tecnologías de envasado y de procesos de fermentación siempre buscando la mejora de la calidad de la cerveza, sin importar dónde se elaborara, y es con esto que la empresa se ubica en el nivel de “Innovadora” intermedio bajo e intermedio.

A principios de los setenta Modelo cambió la presentación y el sabor de la cerveza Corona, que era muy conocida en el mercado. Los consumidores nunca gustaron de la nueva cerveza y Modelo tuvo que sacarla completamente del mercado y volver al sabor y la presentación tradicionales. Este intento reforzó la visión pragmática de Modelo sobre el mercado y la idea de que **“en productos como la cerveza no vale la pena tratar de satisfacer los requerimientos de un grupo especial de personas. Lo verdaderamente importante es garantizar que su calidad no cambie y que el cliente reciba el mismo producto que compraba antes”**.

Asimismo, Modelo lanzó al mercado la Modelo Especial, una cerveza morena clara, elaborada con malta Chevalier de dos hileras, con alto contenido de extractos y fermentada con el método Krausen —utilizado originalmente por los productores de champaña para que el producto genere su propio gas de manera natural—. La nueva marca salió al mercado el 25 de marzo de 1966 y fue la primera cerveza con envase de lata producida por la compañía Modelo.

A lo largo de los años setenta un conjunto de cambios en el mercado de la cerveza favoreció la venta de las marcas nacionales sobre las locales. Esto presionó a Modelo a estandarizar los procesos productivos de las diferentes plantas, al menos en lo referente a las marcas principales. Hasta principios de los setenta el lugar de la acumulación de capacidades, tanto en la formulación y el procesamiento de cerveza como en la administración de proyectos de inversión e

ingeniería, había sido la planta de la Ciudad de México; sin embargo, cada planta operaba de manera separada. Hacia 1971 la compañía decidió crear oficinas centrales y una dirección de Tecnología, que coordinaba el trabajo en las dos direcciones de acumulación analizadas en esta investigación: la administración de proyectos de inversión e ingeniería, y la formulación y procesamiento de cerveza, para lograr esto, designó como director a un ingeniero químico con una larga experiencia en la formulación y el procesamiento de cerveza que también había participado en el proceso de expansión de las plantas. A lo largo de los setenta se incorporaron varios jóvenes químicos y biólogos a la dirección de Tecnología. Algunos de ellos fueron enviados al extranjero por periodos cortos de tiempo para entrenamientos específicos en instituciones cerveceras de los Estados Unidos y Alemania. El establecimiento de esta dirección le permitió a Modelo desarrollar su *know why* básico respecto a la formulación y el procesamiento de cerveza.

La recién creada dirección de Tecnología dirigió un proceso de ajuste de las fórmulas de las cervezas y de los procesos en las diferentes plantas, algunas de las cuales debían producir las marcas nacionales. El objetivo era definir estándares y mantenerlos lo más posible a través de un sistema de control de calidad. A fin de evitar desviaciones en la calidad del producto, se consideró esencial contar con una cepa pura de levadura.

Tradicionalmente la conservación de la cepa de levadura era un servicio proveído por una subsidiaria mexicana de un laboratorio extranjero. Para los años setenta ese laboratorio había decidido dejar México. Modelo debía mantener la calidad y la estabilidad del producto en diferentes plantas y decidió hacerse responsable de la levadura. Fue entonces que la dirección de Tecnología aisló la cepa de levadura y desarrolló la capacidad de conservar su pureza. A pesar de que se trataba de una nueva capacidad tecnológica, de acuerdo con el director de Tecnología, implicaba un proceso básico y la tecnología fue transferida a Modelo desde el laboratorio que había sido el proveedor del servicio durante años.

Por otro lado, Modelo no trató de cambiar radicalmente la fórmula para incorporar nuevos adjuntos, pues ha usado tradicionalmente el arroz como adjunto y nunca

ha tratado de cambiar el proceso. El fracaso de la experiencia con la Corona en los setenta contribuyó a este comportamiento, llevó a que Modelo retornara a sus áreas fuertes y no buscó incrementar la productividad mediante la manipulación de los aspectos químicos y bioquímicos de los procesos.

La expansión de la capacidad y los incrementos en la productividad provinieron de cambios de ingeniería en el equipo. La principal fuente de conocimiento respecto a la formulación y el procesamiento de cerveza fueron los maestros cerveceros y las experiencias de producción, había un interés limitado por incrementar el conocimiento para generar cambios mayores. La empresa quería mantener los procesos establecidos y sólo llevó a cabo algunos cambios menores necesarios para mantener la estabilidad del producto.

Como lo dice el director de Tecnología: “Modelo no ha tenido empleados dedicados a IyD. Lo que hacemos es corregir las desviaciones en el proceso, y tenemos todas las capacidades para localizar en dónde se originan los problemas y resolverlos. Estas capacidades han sido adquiridas básicamente de experiencias en la producción, no de IyD”<sup>3</sup>.

Modelo consideró que para satisfacer los requerimientos del mercado mexicano no era necesario desarrollar cervezas altamente sofisticadas. De modo que se concentró en buscar la estabilidad y la consistencia de su cerveza, y trató de alcanzar estos objetivos manteniendo los procesos químicos y bioquímicos sin cambios a lo largo del tiempo mediante el desarrollo de su propio *know how* de producción a través de la experiencia y generando rutinas estrictas de control de calidad. Por lo tanto, Modelo decidió no llevar a cabo actividades de IyD y no realizó ningún esfuerzo por aprender de ellas.

En lo que respecta a los procesos de acumulación en la formulación y el procesamiento de la cerveza, Modelo continuó consistente con su estrategia de seguidor en la innovación de productos dentro del mercado interno, y mantuvo su

---

<sup>3</sup> Entrevista con el director de Tecnología de Modelo.

política tradicional de mercado de desarrollar unas pocas marcas fuertes para el consumo en masa, en vez de diversificar su catálogo de productos. Sin embargo, como resultado tanto de la creciente importancia de las exportaciones en las estrategias de negocios de Modelo, como de la creciente demanda de calidad por parte de los consumidores mexicanos, la empresa orientó sus actividades tecnológicas hacia el aumento en la calidad de sus productos y la mejora de la eficiencia productiva.

Durante este periodo, Modelo consolidó los niveles anteriores y alcanzó los niveles 4 y 5, intermedio bajo e intermedio respectivamente, todo ello debido a la estandarización de las cervezas que elabora y al desarrollo de sus formulaciones sobre los nuevos tipos de cerveza que lanzó al mercado.

### ***Actividades de equipo***

En 1952, durante una nueva ampliación, Modelo por primera vez no compró equipo nuevo *off the shelf* o equipo estándar para ser adaptado. Ordenó un nuevo equipo de llenado a la empresa estadounidense Barry Wehmiller para que lo construyera siguiendo las especificaciones presentadas por Modelo.

Para el equipamiento de la nueva planta de Modelo en Guadalajara, casi la totalidad del equipo de la planta de La Estrella fue desmantelado, restaurado, adaptado y reinstalado por los técnicos del departamento de mantenimiento de Modelo, siguiendo la misma práctica de lo que hizo con la planta de Cervecería Toluca, que la desmanteló y reinstaló el equipo en la planta de la Ciudad de México.

En los años sesenta la novedad en la industria era la introducción de líneas de embotellado automático para aumentar la velocidad de empaque. Así que se hizo la proposición de adquirir algunas líneas automáticas de embotellado, el equipo de técnicos discutió la propuesta, pero la idea no fue apoyada porque se consideró que “en esa época la automatización no era completamente confiable” y porque. . .



el personal de Modelo no tenía las habilidades necesarias para reparar las líneas automatizadas de embotellado”.

La mayor parte del equipo para las líneas de empaque fue adquirida al estadounidense Barry Wehmiller y Millers, quienes han sido sus principales y prácticamente únicos proveedores de equipo de embotellado desde los inicios de Modelo. Los proveedores le ofrecieron a Modelo el equipo más moderno y sofisticado de la época, que era altamente automatizado, pero Modelo prefirió instalar en la nueva planta equipo con el que estaban familiarizados sus empleados en vez del equipo más nuevo disponible en ese tiempo.

En este sentido: “...la compra de equipo automatizado podía incrementar la dependencia de la empresa respecto a proveedores extranjeros, lo cual no le gustaba a la empresa porque al menos en México, los proveedores no estaban dispuestos a dar la asistencia necesaria en casos de urgencia”.<sup>4</sup> De modo que el nuevo equipo no fue comprado *off the shelf*, se le incorporaron modificaciones, especialmente en relación con la reducción de su nivel de automatización, a fin de adecuarse a las habilidades de la fuerza de trabajo de la empresa.

En esa época Modelo no estaba dispuesta a diversificar sus vínculos con proveedores de equipo extranjeros para adquirir el equipo más reciente. Prefería, como en sus orígenes, usar proveedores locales de los que podía obtener mejores precios y construir relaciones más cercanas. Modelo también prefirió usar equipo conocido para obtener un mayor control sobre la eficiencia operacional.

Para marzo de 1966, Modelo lanzó al mercado una nueva cerveza en lata, cuya marca fue Modelo Especial, y para ello adquirieron una máquina que producía mil latas por minuto de Modelo Especial, por lo que México se ubicó dentro de la industria cervecera mundial, ya que el equipo con el que se elaboraba dicha cerveza sólo la compañía Modelo lo tenía.

---

<sup>4</sup> Entrevista con el gerente de Planta.

Modelo tendió a mantener un nivel mínimo de introducción de equipo nuevo importado y desarrolló la capacidad de integrar equipo de tecnologías y generaciones diferentes, y aumentar así la vida útil de su equipo lo más posible. En este sentido, a pesar de que los proveedores extranjeros fungieron como fuentes de nuevo conocimiento en el área de administración de proyectos de inversión, la fuente más importante fue la propia experiencia de Modelo en las operaciones productivas y las actividades de expansión de la capacidad de las plantas.

En lo que se refiere a la compra de equipo nuevo, Modelo lo adquirió de proveedores nacionales en la medida de lo posible. Por ejemplo, los tanques de fermentación y maduración fueron comprados a proveedores nacionales, lo mismo que algún equipo simple para las líneas de embotellado. También compró e incorporó (a prueba) un pasteurizador de la Cabalo Company, un proveedor argentino recientemente establecido en México.

*La construcción de Inamex.* En 1981 Modelo decidió crear una compañía de manufactura de equipo: Inamex, y negoció con Seginsa que el equipo de técnicos seleccionados para la nueva empresa participara en el proceso de conceptualización, selección del equipo y construcción de la planta. “El contrato, sin embargo, se negoció para que se realizara conjuntamente con trabajadores y técnicos mexicanos, con el fin de realizar un rico intercambio tecnológico”. De modo que Modelo decidió crear Inamex “para captar los beneficios de ese intercambio tecnológico”.

El débil desarrollo de proveedores especializados en bienes de capital para la industria cervecera en México también contribuyó a la decisión. Inamex representaba un importante paso hacia adelante en el proceso de integración vertical y de autonomía tecnológica de Modelo, de acuerdo con el objetivo de autosuficiencia perseguido por la empresa desde su fundación en 1925.

La planta de la Ciudad de México había empezado como una planta pequeña para convertirse en la más grande del Grupo Modelo. La planta creció a partir de una

sucesión de modificaciones no planificadas que fueron guiadas por la necesidad de responder con rapidez a las sucesivas expansiones del mercado. Como resultado de estas modificaciones, la planta tenía problemas serios de integración. Por ejemplo, algunas líneas de embotellado estaban muy lejos del “almacén de contenedores vacíos” y de las áreas de fermentación y maduración. Esto afectaba la eficiencia de muchas operaciones en la planta.

Algunos transportadores eran excesivamente largos, lo cual incrementaba de manera substancial los costos de energía, mantenimiento y refacciones, y generaba problemas de calidad porque la cerveza tenía que ser transportada largas distancias antes de ser embotellada. Estas particularidades limitaron la automatización de la planta, incrementaron los requerimientos de fuerza de trabajo no calificada, de puestos de supervisión y, más que nada, incrementaron el costo de las expansiones, las modificaciones y la modernización de la planta.

Antes de describir el **proceso de adopción de la tecnología de los tanques universales en las plantas de Modelo**, convendría poner un poco de atención a las características de la tecnología y a la introducción de la misma en las cervecerías de América Latina. Los unitanques cilíndricos, como su nombre lo indica, son torres de forma cilíndrica que tienen un extremo cónico. Estos tanques fueron introducidos en la industria cervecera hacia 1960. El nombre de unitanques se refiere al hecho de que se les usa tanto para la fermentación como para la maduración de cerveza. Antes de la introducción de esta tecnología se usaban dos recipientes diferentes, uno para cada una de las etapas del proceso. Luego de la introducción de los unitanques, los otros recibieron el nombre de “tanques convencionales”.

Los tanques convencionales debían ser conservados en un edificio refrigerado. Sin embargo, como la temperatura adecuada para la fermentación es diferente de la temperatura ideal para la maduración, la cerveza se debía llevar de un tanque convencional en un edificio, a otro tanque convencional en distinto edificio. Esto afectaba negativamente la calidad del producto y generaba mucho trabajo extra, el cual tenía un efecto negativo en la productividad. Por lo tanto, la tecnología de los

unitanques tiene grandes ventajas sobre la convencional: reduce el costo del trabajo de mantenimiento y de limpieza, aumenta la productividad y reduce también los costos de energía porque cada unitanque está envuelto en una cubierta refrigerada y no tiene que estar en un edificio refrigerado.

Entre 1980 y 1984 Modelo construyó una nueva planta en Tuxtepec, Oaxaca, y a pesar de que la tecnología de los unitanques ya estaba muy difundida, el área de procesamiento de Tuxtepec se basó en tanques convencionales. Esto es un indicio de la política conservadora seguida por Modelo durante el periodo, en relación con el área de formulación y procesamiento de cerveza.

La introducción de la tecnología de los unitanques en Modelo. En 1983 Modelo decidió modernizar y mejorar la tecnología de sus procesos en el área de elaboración de la cerveza. Para lograrlo la empresa decidió introducir la tecnología de los tanques cilindrocónicos para la fermentación y la maduración de la cerveza. Se llamó a Inamex para que apoyara este proceso. El principal reto para Inamex, la nueva empresa de fabricación de equipo, era desarrollar capacidades para la fabricación y el ensamblado de tanques de gran capacidad, especialmente los unitanques cilindrocónicos. El proceso de adaptación de la tecnología de los unitanques comenzó en 1984. El proyecto se llevó a cabo en tres etapas graduales: la experimental (1984), la de escalamiento (1987), y la de producción (1994).

La planta de Tuxtepec fue completamente equipada con equipo nuevo proveniente de los proveedores habituales, tales como Barry Wehmiller y Meyer, otros proveedores nacionales e Inamex, una compañía manufacturera recientemente creada por Modelo. Como en el caso de la planta de Guadalajara, Tuxtepec no incorporó las últimas generaciones de equipo para el procesamiento o el embotellado de la cerveza. Por ejemplo, el área de procesamiento de cerveza fue planeada para usar tanques convencionales para la fermentación y la maduración de la cerveza en vez de usar la tecnología ya bastante difundida de los unitanques, que era la tecnología más moderna. Modelo decidió, como en el pasado, usar el equipo ya probado dentro de sus instalaciones.

La compañía decidió no introducir la tecnología de los unitanques en Tuxtepec porque consideraba que todavía estaba en su fase de experimentación y “a la empresa no le gusta introducir equipo experimental”.

Más aún, el equipo era muy caro, pues era nuevo y debía ser importado, al no haber proveedores nacionales. Sin embargo, la Dirección de Tecnología había estado monitoreando la evolución de la tecnología en los últimos años y hacia 1984 estaba bastante convencida de las ventajas de adoptarla en el futuro cercano.

En opinión de un técnico de Klöckentr-Holstein-Seitz (KHS) que participó en la modernización de todas las plantas de Modelo a mediados de los ochenta, no había mucha diferencia en la concepción y el diseño de la planta de Tuxtepec comparada con las dos otras plantas que Modelo había diseñado y construido, es decir la de la Ciudad de México y la de Guadalajara.

De acuerdo con un técnico alemán de una de las empresas proveedoras de Modelo, la empresa no introdujo la tecnología de los unitanques porque: i) los planos de Tuxtepec fueron terminados hacia finales de los setenta y en esa época Modelo todavía estaba muy ligada a sus proveedores originales que se habían retrasado en la tecnología de elaboración de cerveza, y ii) a Modelo no le gustaba adoptar nuevas tecnologías en la formulación y el procesamiento de cerveza.

Con base a lo expuesto anteriormente, durante este periodo Modelo alcanzó el nivel 4, intermedio bajo de capacidades tecnológicas de las funciones de equipo, debido a su resistencia a la incorporación de equipo altamente automatizado y a evitar la dependencia tecnológica de los proveedores de equipo.

### ***Resumen de la acumulación de capacidades tecnológicas***

A continuación, en la Tabla 4.1, se resumen las capacidades tecnológicas obtenidas en cada una de las funciones señaladas en la Tabla 1.1.

Tabla 4.1: Acumulación de capacidades tecnológicas (1922-1990)  
(Número de años en alcanzar el nivel)

Niveles de Capacidades Tecnológicas	Funciones tecnológicas y actividades relacionadas			
	Inversiones	Organización de los procesos de producción	Producto	Equipo
<b>Capacidades de Rutina</b>				
(1) Básico	2	5	5	5
(2) Renovación	10	10	10	10
<b>Capacidades de Innovación</b>				
(3) Extra Básico	10	10	15	10
(4) Intermedio-Bajo	10	20	20	10
<b>Capacidades de Innovación</b>				
(5) Intermedio	35	45	45	35
(6) Intermedio alto	45	NA	NA	NA
(7) Avanzado	NA	NA	NA	NA

Fuente: Adaptación de lo presentado por Figueiredo (2001); y elaboración propia basada en la investigación desarrollada.

Durante el periodo de 1950 a 1990 se puede establecer que Modelo alcanzó los niveles 5 y 6 de las capacidades de innovación en las funciones de inversión, mismas que se desarrollaron 45 años después de haber adquirido el nivel 4 de las mismas funciones.

En lo que respecta a la organización de los procesos de producción para alcanzar el nivel 5, pasaron 45 años en los que pudo llegar hasta este nivel, lo cual se explica debido a las políticas de expansión y crecimiento de la empresa; y en lo que respecta al equipo se ve de manifiesto su política conservadora de no cambiar de acuerdo a los avances tecnológicos, y continuar con las generaciones de equipo por largos periodos de tiempo.

Asimismo, en las funciones tecnológicas referentes al producto, se alcanzan los niveles 4 y 5; después de 45 años en los que casi no se hizo nada en este rubro, se llevó a cabo una estandarización para producir las cervezas de manera uniforme en las plantas de Modelo y por otro lado lanzaron al mercado nuevas marcas y presentaciones.

En cuanto a las funciones tecnológicas en los equipos, se alcanzó el nivel 4, intermedio bajo, debido a que no ingresaron los equipos altamente automatizados y a la introducción de la tecnología de los unitantanques dentro de los procesos de elaboración de la cerveza.

## **Procesos de adquisición del conocimiento**

De acuerdo al marco presentado en la Tabla 1.2, esta sección describe los procesos de aprendizaje durante la fundación de Cervecería Modelo hasta 1990. Las secciones siguientes estarán dedicadas al proceso de adquisición del conocimiento externo e interno, respectivamente.

### ***Adquisición del conocimiento externo***

En 1964, justo antes de que iniciaran las operaciones de la planta de Guadalajara, se contrató a Walter Hunt, un experto cervecero norteamericano del Instituto Siebel de Chicago, para que se hiciera cargo de la producción en esta planta y con ello demostrar que se podía hacer cerveza de excelente calidad sin necesidad de contar con los viejos maestros cerveceros, quienes con sus sistemas tradicionales no podían garantizar la misma calidad del producto en distintas regiones del país.

Fue tanto el éxito de Hunt en Guadalajara, que se le nombró director Técnico de Modelo y se le llevó a trabajar a la planta de Tacuba, en la Ciudad de México. Con Hunt comenzó la era científica de la elaboración de cerveza y quedaron atrás los métodos artesanales; mejoró los procesos de elaboración de Corona Extra, Victoria y Negra Modelo; y su trabajo fue ampliamente publicitado en 1965, cuando salió al mercado la Corona Nueva, envasada en botellas ámbar y transparente.

Asimismo, ideó la fórmula de la Modelo Especial, una cerveza morena clara, elaborada con malta Chevalier de dos hileras, con alto contenido de extractos y fermentada con el método Krausen que, como se mencionó anteriormente, fue utilizado originalmente por los productores de champaña para que el producto genere su propio gas de manera natural. La nueva marca salió al mercado el 25 de marzo de 1966 y fue la primera cerveza con envase de lata producida por la compañía Modelo.

Contratación de técnicos operativos. A mediados de los años sesenta, se incorporó a varios ingenieros a los laboratorios de producción, con el propósito de aprovechar las cerveceras adquiridas, así como abrir nuevas fábricas en puntos estratégicos del país y lograr que la elaboración de los productos de Grupo Modelo aumentara sin demeritar su prestigio y calidad.

Uso de asistencia técnica para la adquisición del conocimiento. El principal mecanismo de aprendizaje de los proveedores fue la interacción con ellos a través de los “grupos especiales” de trabajadores de las plantas, de modo que el conocimiento de los proveedores se difundió de manera bastante eficaz dentro de la organización. Pero nuevamente, esto ocurrió como resultado de un esfuerzo por aprender de la experiencia.

El esfuerzo para aprender de la compra de equipo se califica como bajo. La intencionalidad de aprender de la compra de equipo se califica como media porque la actividad no era completamente vista como un medio para aprender.

*La adquisición de capacidades para fabricar y ensamblar equipo para las líneas de embotellado.* Debido a la política de minimizar la compra de equipo nuevo durante el periodo anterior, hacia 1983 los departamentos de empaque de Modelo estaban sufriendo las consecuencias de varios cuellos de botella. La tecnología de empaque había evolucionado desde los años sesenta hasta alcanzar altas velocidades de producción e implicaba el desarrollo de un equipo moderno de control del contenido, tales como el control del peso y de los niveles. Sin embargo, las líneas de embotellado de Modelo eran obsoletas y necesitaban ser reemplazadas; esto imponía la necesidad de una modernización general del departamento de empaque.

Una modernización general de las líneas de embotellado basada sobre todo en la adquisición de equipo nuevo no era factible dados los recursos que exigía. Además, endeudarse para adquirir los equipos, era impensable dentro de la estructura de los valores de la compañía. Modelo decidió comprar el equipo más complejo, al tiempo que dejó en manos de Inamex el desarrollo de capacidades



para diseñar y manufacturar internamente el resto del equipo para las líneas de embotellado.

Inicialmente Modelo contrató a Barry Wehmiller, la compañía estadounidense que había sido el principal proveedor de equipo de líneas de embotellado desde su creación en 1925, pero descubrió que la compañía se había quedado atrasada tecnológicamente. “Las llenadoras que estaban usando tenían un retraso de 30 años con relación a los más modernos que se producían en Europa”. Barry Wehmiller no podía satisfacer los nuevos requerimientos de Modelo para trabajar con líneas de alta velocidad de embotellado, de modo que buscó a otro proveedor.

Un grupo de los más antiguos gerentes y técnicos de Modelo encabezados por don Antonino Fernández, el director general de la compañía, viajaron a la “Feria Europea de la Cerveza” con el objeto de contratar nuevos proveedores y negociar urgentemente la compra de equipo nuevo. La voluntad de entrar en un proceso activo de transferencia de tecnología hacia los técnicos de Modelo se consideró uno de los criterios más importantes para decidir entre los diferentes proveedores.

Esta vez Modelo contrató a Klöckner-Holstein-Seitz (KHS), una compañía alemana y uno de los más grandes productores de equipo de empaque del mundo que operaba a la vanguardia de la tecnología. Modelo negoció un paquete de transferencia de tecnología con KHS que incluía: i) la compra de una cantidad importante de equipo, especialmente llenadoras, que son tecnológicamente lo más complejo en equipo de la línea de embotellado y que en gran medida determinan la velocidad de la línea, ii) entrenamiento en la operación del equipo, y iii) contratación por uno o dos años de un ingeniero experimentado de KHS para que trabajara en las instalaciones de Modelo en la Ciudad de México.

En 1986 Modelo compró a KHS un paquete de seis “llenadoras rolatronic”, una nueva línea de embotellado con velocidad de dos mil botellas por minuto y una gran cantidad de checadores electrónicos. Esto representó una enorme inversión y fue el indicador más fuerte de que el área de empaque de la compañía era completamente obsoleta. Por ejemplo, en esa época la planta de la Ciudad de

México tenía 17 líneas de embotellado de las cuales 15 operaban a velocidades que iban de 330 a 660 botellas por minuto. También había una línea bastante más nueva que operaba a cerca de 1,000 botellas por minuto y, finalmente, la más nueva, proveniente de KHS, que operaba a 2,000 botellas por minuto. Sin embargo, el proceso de reemplazo del equipo en otras plantas se hizo a un paso muy lento. En 1997 la planta de la Ciudad de México todavía tenía en operación algunas líneas de embotellado muy lentas.

El técnico de KHS tuvo a su cargo dos tareas principales: i) trabajar de cerca con los ingenieros de la dirección de Tecnología de Modelo, con las plantas y con Inamex para inspeccionar las líneas existentes y tomar decisiones relacionadas con la mejora o compra de nuevo equipo, y ii) asesorar a Inamex en el diseño y manufactura de equipo para las líneas de embotellado de acuerdo con los diseños y planos de KHS.

Para el final del primer año, el director General de Modelo propuso que el ingeniero de KHS extendiera su estancia en México. En total, el técnico alemán permaneció en México cerca de nueve años, participando en la modernización de las siete plantas que tenía la empresa en ese tiempo. Modelo estableció una estrategia de aprendizaje que incluía la acumulación gradual de conocimiento desde las tecnologías más simples hasta las más complejas.

De este modo Inamex comenzó produciendo transportadoras de baleros y de bandas para el manejo de las cajas, que eran más fáciles de diseñar y de producir. Más tarde Inamex se encargó de diseñar transportadores para manejar materiales a granel y finalmente para transportar las botellas en las líneas de embotellado.

A lo largo de este periodo Inamex firmó varios acuerdos técnicos con dos compañías alemanas y una italiana; y por otro lado, Modelo compró Seginsa, la compañía española antes mencionada. Inamex también desarrolló capacidades para diseñar y fabricar refacciones y otros equipos para las líneas de embotellado tales como paletizadores, pasteurizadores y lavadores de botellas. Desarrolló capacidades para fabricar cinco o seis piezas de las veinte requeridas en una

línea de embotellado y la capacidad para instalar, reparar y fabricar refacciones para otras.

### ***Adquisición del conocimiento interno***

Esta descripción de la instalación de la planta de Guadalajara muestra que la empresa daba un gran valor a sus experiencias previas de producción e inversión como medio de aprendizaje y utilizó el conocimiento adquirido por estos medios para diseñar y expandir la capacidad de sus plantas. La empresa se basó en las capacidades de adaptación y mejora adquiridas por sus ingenieros para llevar a cabo nuevos proyectos; de este modo el aprendizaje de las fuentes internas fue enfatizado sobre el de fuentes externas.

### ***Procesos de socialización del conocimiento***

En esta investigación no fue posible reunir evidencia de alguna documentación sistemática de las experiencias de las plantas durante el periodo. No se identificaron mecanismos explícitos para promover la socialización del conocimiento entre las plantas. Parece haber habido una estructura jerárquica de comunicación entre los diferentes niveles. Además, el secreto relacionado con la formulación y el procesamiento de cerveza, guardado por los que diseñaron los procesos, parece haber evitado una gran socialización del conocimiento en el periodo.

Sin embargo, si hubo una cierta socialización del conocimiento dentro de las diferentes áreas de la dirección de Tecnología y se dieron algunos mecanismos de transmisión de conocimiento tácito de los técnicos experimentados hacia los nuevos dentro de cada departamento. Por ejemplo, cada nuevo empleado era asignado a uno experimentado que actuaba como su “padrino” y apoyaba su proceso de aprendizaje en el trabajo. Pero la socialización general del conocimiento se considera que fue limitada, ya que si bien tenían el *coaching* como parte del proceso de inducción y capacitación de la empresa, no había una plena transmisión de las experiencias. Con todo y esto, se puede lograr integrar

una base de conocimientos que redundan más adelante en la competitividad de la empresa.

En este sentido se puede decir que a lo largo del periodo la empresa dejó ir la oportunidad de aprovechar los procesos de aprendizaje a partir de las adaptaciones para dar un paso adelante y beneficiarse de manera más directa del potencial de aprendizaje de esta actividad. Y como resultado de esta visión estrecha sobre este aspecto, la actividad permaneció dentro de los departamentos de mantenimiento de las plantas. Modelo no estableció mecanismos dirigidos hacia la socialización del conocimiento entre las plantas y no creó una estructura centralizada para documentar y sistematizar las experiencias en las plantas.

### ***Procesos de codificación del conocimiento***

Durante este periodo no se encontró evidencia respecto a que Modelo tuviera un proceso definido de codificación del conocimiento, razón por la cual no se puede asegurar que existiese, es por ello que se califica de ausente.

### ***Resumen de los procesos de aprendizaje***

De conformidad con la Tabla 1.2 y la evidencia empírica mencionada anteriormente, esta parte trata de resumir los procesos de adquisición del conocimiento externo e interno durante este periodo.

La tabla 4.2 resume la evaluación del esfuerzo para aprender desplegado por Modelo durante el periodo en las cuatro actividades de aprendizaje analizadas. El esfuerzo se clasifica desde alto en relación con las experiencias de producción e inversión, hasta bajo en la compra de equipo.

El esfuerzo fue calificado como alto en el aprendizaje de las experiencias de producción y de inversión, como resultado de una alta intencionalidad, una intensidad media de apoyo organizacional y una alta continuidad en esas actividades a lo largo del tiempo.

Tabla 4.2: Los procesos de aprendizaje (1950-1990)

Procesos de aprendizaje	Variedad (Ausencia-Presencia)	Intensidad Aislado-Intermitente-Continuo	Funcionamiento Pobre-Moderado-Buena-Excelente	Interacción Débil-Moderada-Fuerte
Procesos y Mecanismos de Adquisición del Conocimiento				
Adquisición del conocimiento externo	Presente (limitada)	Continuo	Buena	Moderada
Adquisición del conocimiento interno	Presente (amplia)	Continuo	Excelente	Fuerte
Procesos y Mecanismos de Conversión del Conocimiento				
Socialización del Conocimiento	Presente (limitada)	Continuo	Buena	Moderada
Codificación del Conocimiento	Ausente	No aplica	No aplica	No aplica

Fuente: Adaptación de los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi (1995). Elaboración propia a partir de la investigación.

La intencionalidad de aprender de las experiencias en la producción y en general de las experiencias en áreas como las actividades de inversión fue alta. La alta gerencia apoyó el aprendizaje de la experiencia como medio para mejorar el diseño de las nuevas instalaciones, expandir la capacidad productiva a bajos costos de inversión e incrementar la eficiencia de la producción. Por ejemplo, cuando Modelo construyó la planta de Guadalajara a principios de los sesenta, el proyecto fue responsabilidad de un grupo de ingenieros, la mayoría de ellos empíricos, de la planta de la Ciudad de México.

Como se describió antes, el conocimiento para diseñar la nueva planta y la toma de decisiones para localizarla fuera de Guadalajara fue resultado de la experiencia de Modelo en la operación y el mantenimiento, así como en los proyectos de expansión en la planta de la Ciudad de México.

El alto estatus del personal técnico experimentado dentro de Modelo también refleja la importancia que la empresa le daba al aprendizaje a partir de la experiencia. Por ejemplo, cuando Modelo decidió establecer la dirección de Tecnología en el corporativo, seleccionó sólo a personal con una larga experiencia en la operación de las plantas y en sus expansiones. Esta práctica todavía sigue

siendo escrupulosamente aplicada en la empresa. Nadie se integra a la dirección técnica hasta haber pasado varios años trabajando en alguna de las plantas.

La intensidad se calificó como media porque la política de administración conservadora de la empresa no buscó ampliar las fuentes de experiencias de aprendizaje. Esto es, dado que la empresa trató de mantener las cosas estables durante un largo periodo, ya sea limitando al nivel mínimo posible la introducción de nuevas generaciones de equipo o evitando cambios en el procesamiento de cerveza, eso redujo las posibilidades de los técnicos para aprender de la experiencia.

La medida en que una empresa puede aprender de la experiencia depende de qué tan diversas e intensas sean las experiencias y del grado en el que son compartidas y difundidas. En el caso de Modelo, existía una socialización limitada del conocimiento en los diferentes niveles, y sólo se establecieron unos pocos mecanismos para lograrla.

La continuidad del aprendizaje a partir de la experiencia se consideró alta porque a lo largo de todo el periodo la empresa persiguió el objetivo de aprender de esa actividad. Modelo continuamente alimentó el conocimiento ya construido mediante la generación de una política de elevado estatus de los técnicos con experiencia, como se explicó líneas arriba.

En contraste, el esfuerzo para aprender de la adaptación se ha considerado como medio. La intencionalidad para aprender de las actividades de adaptación se consideró alta porque la empresa tenía un claro enfoque para aprender de esta actividad. Esta fue una actividad crítica de aprendizaje que apoyaba la estrategia de la empresa de expandir su capacidad con bajos costos de inversión.

La intensidad se consideró como media porque a pesar de que la empresa estaba comprometida con la realización de adaptaciones sistemáticas, la actividad fue llevada a cabo con un enfoque estrecho que sólo buscaba satisfacer el objetivo de expansión de la capacidad a bajo costo, pero no fue usada como un medio para

alimentar las capacidades para actualizar continuamente la tecnología de equipo utilizada. Por lo tanto, el proceso de aprendizaje a partir de las adaptaciones fue limitado a lo aprendido de las fuentes internas y la oportunidad de usar a los proveedores como fuente importante de conocimiento se perdió.

En este sentido se puede decir que a lo largo del periodo la empresa dejó ir la oportunidad de aprovechar los procesos de aprendizaje a partir de las adaptaciones para dar un paso adelante y beneficiarse de manera más directa del potencial de aprendizaje de esta actividad. Como resultado de la visión estrecha sobre este aspecto, la actividad permaneció dentro de los departamentos de mantenimiento de las plantas.

Modelo no estableció mecanismos dirigidos hacia la socialización del conocimiento entre las plantas y no creó una estructura centralizada para documentar y sistematizar las experiencias en ellas. La actividad fue llevada a cabo como un proceso artesanal, que siguió un sendero de ensayo y error. La actividad de adaptación creció sustancialmente en organización e intensidad, luego de la creación de Inamex al final del periodo.

La continuidad del proceso de aprendizaje de la adaptación se califica como media. Por un lado Modelo llevó a cabo esta actividad desde sus inicios hasta el final del periodo y siempre trató de integrar diferentes generaciones y tecnologías para extender la vida útil del equipo como medio para incrementar sus capacidades con una inversión de bajo costo. Por el otro lado, la socialización del conocimiento entre las plantas fue limitada.

### **Competitividad de la empresa**

Con el objeto de seguir su proceso de consolidación en el mercado nacional, adquirió varias plantas cerveceras regionales, lo que le permitió ampliar sus capacidades de producción a bajo costo, y posteriormente ampliarlas dada la demanda del mercado, misma que se vio incrementada debido a las estrategias de comercialización y fuertes campañas de publicidad a nivel nacional. Su

portafolios de marcas se incrementó y promovió fuertemente las marcas regionales que adquirió junto con las plantas.

Durante este periodo, debido a la incorporación de siete plantas a nivel nacional conjuntamente con la de la Ciudad de México, trató de estandarizar los procesos de elaboración de la cerveza, y se dio el inicio de la tecnificación de Modelo con la contratación de Walter Hunt, maestro cervecero del Instituto Siebel de Estados Unidos, quien junto con un grupo de técnicos mexicanos inició la estandarización de los procesos y el establecimiento de sistemas de calidad que les permitieran ofrecer la misma cerveza en cualquier parte del país, ya que ellos consideran que el sabor y la textura de sus cervezas es tradicional en sus marcas y nunca cambiante, y esto es debido a que los consumidores son muy sensibles a los cambios en el sabor y textura de la cerveza.

### **Lecciones aprendidas**

Uno de los aspectos más importantes fue el aprendizaje que tuvo en los procesos de elaboración de la cerveza, ya que logró su estabilización y mantuvo una calidad uniforme en todos sus tipos de cerveza, independientemente de la planta que los elaborara, debido a que se establecieron procesos uniformes. Aunado con el dominio del tratamiento del agua, aprovechamiento del uso de energía y a los nuevos equipos de producción de última generación que incorporó en las áreas de envasado y embotellado, durante la década de los ochenta, se mantuvo rezagada en la utilización de los unitanques que abatían los costos en el proceso de fermentación y reposo de la cerveza.

Lo anterior le permitió a la empresa alcanzar una participación en el mercado nacional de un 60%, y su competencia el de un 38%, aún cuando se fusionaron las cervecerías Cuauhtémoc y Moctezuma. Esta fusión fue favorable para Modelo, ya que ellas perdieron mercado lo cual fue aprovechado por Modelo.

Otro aspecto que favoreció a Modelo durante este periodo fue la creación de Inamex, que se convirtió en su brazo tecnológico, lo que le permitió concentrar todos sus conocimientos técnicos y experiencias en la elaboración de cerveza,



debido a la acumulación de conocimientos en la administración y desarrollo de proyectos de inversión relacionados con los negocios de Modelo.

De esta forma, Inamex es la planta que desarrolla todos los bienes de capital necesarios para la totalidad de las plantas de Modelo, y es la responsable de llevar a cabo los proyectos de ampliación, construcción y mantenimiento de las plantas de Modelo.

En cambio su competencia depende de empresas consultoras externas, que no tienen la experiencia en la industria cervecera tal como lo tiene Inamex, lo cual representa una ventaja competitiva tanto en el mercado nacional como internacional.

## **CAPÍTULO 5**

### **Consolidación del GModelo (1990 - 2005)**

#### **Introducción**

Este capítulo describe los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidos por Modelo durante su consolidación y globalización. En paralelo, se describen también los procesos de aprendizaje seguidos bajo esos patrones en el periodo de 1990 hasta 2005.

En 1991 se puso en operación la Compañía Cervecera de Zacatecas. Asimismo, la compañía consolidó sus operaciones en este mismo año con la integración del Grupo Modelo S.A. de C.V. (GModelo), que consistió en la consolidación de sus plantas cerveceras, las plantas de la malta, fábricas de cartón, las compañías de transporte, las distribuidoras y los negocios de las propiedades inmobiliarias, entre otros. Con esta consolidación el grupo recién formado apuntó a reducir costos, optimizar sus recursos, integrar sus operaciones y ofrecer precios competitivos. En 1993, la compañía suscribe un acuerdo con Anheuser-Bush para la distribución exclusiva de Budweiser y Bud Light en México. En 1994 la compañía se convirtió en empresa pública e ingresó a la Bolsa Mexicana de Valores. Para 1999, la producción de Grupo Modelo alcanzó los 34.46 millones de hectolitros.

A fines del año 2000, la empresa tenía el 56.7% de la participación en el mercado mexicano y la marca Corona Extra era la cerveza líder en mercado por volumen de ventas. El grupo reportó ventas netas por 36,243 millones de pesos. Por otro lado, llevó a cabo una fuerte comercialización de sus cervezas en el mercado de Estados Unidos, lanzando su marca líder Corona Extra en botes de aluminio en 2001. La compañía también amplió la capacidad de elaboración de la cerveza en su planta Compañía Cervecera de Zacatecas, llevando la capacidad instalada anual total del Grupo Modelo a 46.0 millones de hectolitros. La parte del mercado doméstico de la compañía al final del año era de 56.4%.

En 2003, la empresa colocó ADR's en el Nasdaq de Estados Unidos y en Latibex Exchange en Europa. GModelo durante este año (2003) también formó una empresa a riesgo compartido (*joint-venture*) con John I. Hass, compañía de extracción de lúpulo, y estableció la empresa ICE en Yakima, Washington, Estados Unidos de América, para asegurar la fuente de lúpulo para sus cervezas.

Durante 2004, la empresa reestructuró su distribución para integrar sus centros y canales de distribución. La compañía también invirtió cerca de 4,301 millones de pesos para aumentar la capacidad de su cervecería de la Compañía Cervecera del Trópico.

En 2005, Grupo Modelo extendió su portafolios de productos, lanzó la cerveza tropical y cambió el empaque de sus productos de exportación. Durante este año, el GModelo incorporó la tecnología más moderna para mejorar su cadena de suministros y de distribución, con fin de optimizar inventarios y para reducir sus costos de operación. Asimismo, construyó una nueva planta de malta en Idaho Falls, Estados Unidos de América, con el objeto de aumentar su fuente de materias primas.

### **Patrón de acumulación de capacidades tecnológicas**

De acuerdo con el marco propuesto en la Tabla 1.1, en esta sección se trazan los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidas por la Cervecería Modelo desde 1990 hasta 2005.

#### ***Actividades de inversión***

Uno de los proyectos más importantes llevados a cabo en el periodo de consolidación fue la construcción de la planta de Zacatecas, una gran planta moderna completamente diseñada y construida por los técnicos de Modelo. Este proyecto puede verse como una muestra de los resultados de la acumulación de capacidades tecnológicas logradas por Modelo a través de su manera particular de combinar el aprendizaje de los proveedores con sus procesos tradicionales de

aprendizaje de las experiencias de la producción y las inversiones. De este modo la construcción de la planta de Zacatecas es uno de los principales eventos del desarrollo de capacidades tecnológicas en el área de administración de proyectos de inversión e ingeniería durante el periodo de consolidación.

Este ejemplo ilustra cómo fue que la empresa concibió las diferentes actividades de aprendizaje tras un cambio mayor en el contexto económico, especialmente en lo que respecta al aprendizaje a partir de la relación con los proveedores asociada con la compra de equipo y el aprendizaje de las experiencias en la producción y la inversión.

Otro proyecto importante en el 2002 fue la construcción y arranque de la maltería en Idaho Falls, en Estados Unidos, proyecto desarrollado por Inamex y Seguinsa en España, ambas plantas propiedad del GModelo, las cuales elaboraron los planos y diseñaron todas las instalaciones técnicas de esta nueva maltería con una capacidad instalada de 100,000 toneladas anuales para abastecer a las plantas del GModelo en México, ya que se hace necesaria la importación de la malta para cubrir las necesidades de producción del mercado nacional e internacional de las cervezas que elabora.

Por lo anterior, se puede concluir que durante este periodo, Modelo alcanzó el nivel 7 avanzado de las capacidades tecnológicas referentes a la inversión, ya que esto queda demostrado en el desarrollo de la planta de Zacatecas, la cual es la más moderna y completa del grupo pues está integrada desde la maltería hasta el embotellado.

Como se describió anteriormente, de 1990 a 2005, Modelo se desplazó desde el nivel 6 de capacidades de rutina (intermedio alto) al de acumulación del nivel 7 de capacidades de innovación (avanzado) de capacidades de inversión, sobre todo por las remodelaciones, y a la construcción de otras con los avances tecnológicos de la frontera del conocimiento en materia de elaboración de cerveza, todo ello debido a las necesidades de competir fuertemente en el mercado internacional.

## ***Procesos y actividades de organización de la producción***

El 17 de marzo de 1997 se inició la venta de cerveza producida en la planta de Zacatecas que era la más moderna en instalaciones, cuyo diseño, construcción y puesta en operación fueron llevadas a cabo por técnicos mexicanos formados en la dirección Técnica de Grupo Modelo, cuyos integrantes utilizaron las más modernas tecnologías disponibles en cuanto a sistemas y equipos empleados por la industria cervecera mundial.

El 25 de septiembre de 1997, Cervecería del Pacífico obtuvo la certificación a su Sistema de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a los requerimientos de la Norma Internacional ISO 9002. En ese mismo año, recibió de la SEMARNAP (Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) el Certificado de Industria Limpia tras haber cumplido satisfactoriamente con el programa de auditoría voluntaria en materia ambiental.

En esta nueva etapa, desde el punto de vista de capacidades tecnológicas, el GModelo se acerca a la frontera tecnológica de la elaboración de la cerveza en el plano mundial, ya que incorpora el control automático del proceso de elaboración de la cerveza y las nuevas tecnologías de fermentación y reposo de la bebida, incrementando de manera importante el tamaño de los equipos de producción con el objeto de lograr economías de escala, que venían siendo un paradigma técnico en el medio cervecero.

En 1997, la Cervecería Modelo de Torreón, como parte del Sistema de Calidad Total Modelo, fue certificada bajo la Norma ISO 9002.

Compañía Cervecera del Trópico obtuvo, el 11 de septiembre de 1997, la certificación a su Sistema de Aseguramiento de Calidad ISO 9002. Al año siguiente, recibió el certificado en materia ambiental Industria Limpia, mismo que es otorgado por las autoridades mexicanas.

Gracias a la satisfactoria implantación de un Sistema de Administración Ambiental que cumple con los requisitos del estándar internacional ISO 14001, el 22 de abril de 1999 esta cervecería recibió este importante reconocimiento internacional.

Cervecería Modelo de Guadalajara, obtuvo la certificación de su Sistema de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a los requerimientos de la Norma Internacional ISO 9002, el 25 de mayo de 1998. Las Autoridades Mexicanas otorgaron, el 11 de junio de 1999, el Certificado de Industria Limpia, máximo reconocimiento a las empresas por la aplicación y cumplimiento de políticas ambientales.

Durante este periodo, Modelo desarrolló las capacidades tecnológicas correspondientes a los niveles 6 y 7, y de esto podemos dar cuenta a través de los desarrollos de las nuevas plantas tales como Tuxtepec, Torreón, Guadalajara y Zacatecas; plantas en las que se instalaron controles automatizados de la producción.

Por lo anterior, queda demostrado que Modelo alcanzó el nivel 7 de capacidades tecnológicas en el rubro de organización de los procesos de producción, al lograr alcanzar la frontera tecnológica de la industria cervecera a escala mundial.

### ***Actividades centradas en el producto***

A lo largo del periodo los procesos de aprendizaje en Modelo tuvieron tres objetivos relacionados con el área de los procesos químicos y bioquímicos para la formulación y el procesamiento de cerveza: i) incrementar la eficiencia productiva y la calidad del producto mediante la introducción de innovaciones en la tecnología de elaboración de cerveza; ii) mejorar la calidad del producto mediante la introducción de nuevas tecnologías en el área de control de calidad, y iii) mejorar la estabilidad de la cerveza Corona mediante la introducción de un nuevo tipo de lúpulo en su fórmula.

El proceso de innovación más importante en esta área estuvo asociado con la introducción de la tecnología de los unitanques.

A lo largo de este periodo Modelo dio otros pasos hacia el mejoramiento de la calidad del producto. A finales de los años ochenta la marca Corona tuvo problemas en el mercado internacional de cerveza. Se decía que la cerveza Corona contenía cantidades no deseadas de sustancias que presentaban una amenaza para la salud. Modelo tuvo que trabajar en el proceso de producción para resolver estos problemas y se vio forzado a poner al día su sistema de control de calidad.

Se creó una nueva sección en el laboratorio central y se incorporó un conjunto de instrumentos electrónicos para realizar controles de calidad rutinarios. Además, Modelo cambió la fórmula de la cerveza Corona e introdujo un nuevo lúpulo que era más apropiado para cervezas como la Corona que son empacadas en botellas transparentes. Esto aumentó la estabilidad de la principal cerveza de Modelo.

Para mejorar las capacidades de formulación y procesamiento de Modelo se combinaron fuentes de conocimiento internas y externas. Los cambios en el proceso asociado con la introducción de los unitanques se realizaron internamente. La introducción de las nuevas pruebas de control de calidad fue apoyada por un equipo de investigadores del Instituto Politécnico Nacional, del cual Modelo solía contratar a un número significativo de egresados para incluirlas en su equipo técnico. En el caso del cambio del proceso de la cerveza Corona, los técnicos de Modelo fueron apoyados por Anheuser-Busch tanto en la selección de un lúpulo más apropiado como en el rediseño del proceso.

La descripción de las actividades relacionadas con la formulación y el procesamiento de cerveza revela que durante este periodo Modelo desplegó un gran esfuerzo en esta área. No obstante, la empresa mantuvo la visión global que tuvo en esta área durante el periodo de crecimiento. La acumulación de capacidades se basó en traer conocimiento del exterior y socializarlo en gran medida a través del aprendizaje a partir de la experiencia. Modelo no insistió en el desarrollo de nuevos productos, sino que se interesó en el mantenimiento de capacidades innovadoras básicas para ajustar sus productos a los requerimientos más exigentes del mercado.

El retraso en la adopción de la tecnología de los unitanques cilindro cónicos, a pesar de sus claras ventajas sobre los convencionales, sugiere que las condiciones macroeconómicas del periodo de crecimiento permitieron que la empresa se expandiera a lo largo de su “segunda mejor trayectoria” en términos de eficiencia productiva y calidad del producto. La apertura de la economía a la competencia extranjera y la entrada de la empresa a un mercado más competitivo fue un estímulo importante para avanzar un paso más en su modernización tecnológica en esta área, es por ello que el GModelo decidió incorporar todas sus experiencias adquiridas a lo largo de su existencia y ponerse a la vanguardia del sector, mediante el rompimiento de paradigmas e incorporando equipos con una capacidad superior a la utilizada internacionalmente, lo que le permite obtener economías de escala en la producción de cerveza y abatir sus costos por hectolitro de cerveza.

En este campo, durante este periodo Modelo alcanzó los niveles 6 y 7 de capacidades tecnológicas en el producto, todo ello debido a la estandarización y mejora continua de sus productos; así como a la certificación de calidad que garantiza la calidad de los mismos.

### ***Actividades de equipo***

El primer proyecto de instalación de unitanques fue concebido como un proyecto experimental, que tenía tres objetivos: el primero era construir la infraestructura básica para permitir que la empresa desarrollara un proceso de aprendizaje a partir de la experiencia y poner a prueba la compatibilidad de esta tecnología con el proceso de elaboración de la cerveza de Modelo. En otras palabras, se trataba de probar si la cerveza producida con el nuevo equipo sería comparable con la que se producía en los tanques convencionales que Modelo planeaba mantener por algunos años más. El segundo era llevar a cabo un proceso extensivo de experimentación y de aprendizaje sobre cómo operar el nuevo equipo, pues Modelo sólo tenía experiencia con los tanques convencionales. El tercer objetivo



era desarrollar dentro de Inamex las capacidades para producir el equipo internamente.

La planta de la Ciudad de México fue seleccionada para la instalación de estos unitanques experimentales. Modelo decidió primero instalar dos unitanques pequeños bajo un esquema de proyecto llave en mano para ponerlos a prueba. Se decidió que su tamaño fuera menor al de los usados generalmente en la industria.

El criterio para seleccionar al proveedor incluyó su disposición para entregar los planos y datos básicos, y así comprometerse a un proceso activo de transferencia tecnológica hacia Modelo. Se escogió a una compañía alemana de nombre Ziemman como proveedor. Ziemman entregó el equipo y estuvo a cargo de la ingeniería básica y de detalle, así como del proceso de instalación. Modelo estableció un equipo para trabajar de cerca con el proveedor. Se incluyó a personal de la dirección de Tecnología, de la planta de la Ciudad de México y de Inamex para formar parte del equipo.

Los técnicos de la dirección de Tecnología estaban interesados en adquirir el conocimiento de operación del equipo, el personal de la planta se interesaba con la operación y el mantenimiento, y los miembros de Inamex querían aprender acerca de las especificaciones técnicas para la instalación y manufactura del equipo.

Durante el periodo, Modelo alcanzó los niveles 6 y 7 de capacidades tecnológicas relacionadas con los equipos, esto queda demostrado a través de la creación y desarrollo de Inamex, empresa que es el brazo tecnológico del Grupo, lo que le ha permitido consolidar las experiencias en materia de elaboración de cerveza y no depender de agentes externos para su desarrollo.

### ***Resumen de la Acumulación de Capacidades Tecnológicas***

Modelo fortalece, en este periodo, los niveles 1 al 6 y alcanza a desarrollar dentro de la acumulación de capacidades tecnológicas el nivel 7, de las capacidades de innovación en las funciones de inversión (toma de decisiones en el control y

proyectos de ingeniería) que se alcanzaron 15 años después de haber logrado el nivel 6 de las mismas funciones

En lo que respecta a la organización de los procesos de producción, para alcanzar los niveles 6 y 7, pasaron 15 años en los que pudo llegar hasta estos niveles, lo cual se explica debido a las políticas de expansión y crecimiento de la empresa; y en lo que respecta al equipo se ve de manifiesto su política conservadora de no cambiar de acuerdo a los avances tecnológicos, y continuar con las generaciones de equipo por largos periodos de tiempo; esta política cambió cuando tuvieron que competir en el ámbito internacional lo que los llevó de una manera acelerada a la adquisición y desarrollo de nuevos equipos mediante una serie de alianzas tecnológicas con los proveedores de equipo en el ámbito internacional, lo que permitió también el desarrollo de los niveles 6 y 7 relativos a los equipos de producción, y esto queda demostrado en los equipos que se instalaron en la planta de Zacatecas dónde se encuentran ollas de cocimiento de una gran capacidad y que rompieron los paradigmas dentro de la industria cervecera a nivel mundial.

Los niveles 6 y 7 de las capacidades tecnológicas del producto este nivel se alcanzaron después de 15 y 20 años en los que casi no se hizo nada en este rubro.

**Tabla 5.1: Acumulación de capacidades tecnológicas (1922-2005)**  
(Número de años en alcanzar el nivel)

Niveles de Capacidades Tecnológicas	Funciones tecnológicas y actividades relacionadas			
	Inversiones	Organización de los procesos de producción	Producto	Equipo
<b>Capacidades de Rutina</b>				
(1) Básico	2	5	5	5
(2) Renovación	10	10	10	10
<b>Capacidades de Innovación</b>				
(3) Extra Básico	10	10	15	10
(4) Intermedio-Bajo	10	20	20	10
<b>Capacidades de Innovación</b>				
(5) Intermedio	35	45	45	35
(6) Intermedio alto	45	60	60	60
(7) Avanzado	60	60	70	70

Fuente: Adaptación de lo presentado por Figueiredo (2001), y elaboración con base en la investigación desarrollada.

Todo esto se ve reflejado en la Tabla 5.1, en la que se presenta un resumen de la acumulación de capacidades tecnológicas del GModelo, desde su fundación hasta el año 2005, en que se cierra la presente investigación.

### **Procesos de adquisición del conocimiento**

De acuerdo al marco presentado en la Tabla 1.2, esta sección describe los procesos de aprendizaje durante la consolidación del GModelo de 1990 hasta 2005. Las siguientes dos secciones están dedicadas a los procesos de adquisición del conocimiento externo e interno, respectivamente, y en las secciones posteriores se explican los procesos de socialización y codificación del conocimiento.

#### ***Adquisición del conocimiento externo***

Modelo desde un principio estableció una política en la que los proveedores debían de capacitar al personal en el manejo y mantenimiento de los equipos que les vendieran, ya que esto permitía capacitarlos y, a su vez apoya la transferencia de tecnología. Esta característica de Modelo se confirmó en una entrevista con el director de la planta de la ciudad de México, quien comentó que el técnico extranjero que permaneció en México por ocho años desde 1984 hasta 1992, estuvo trabajando en un proyecto de largo plazo con Modelo para modernizar las instalaciones productivas. Sin embargo, la política de mantener un bajo nivel de introducción de equipo nuevo limitó las posibilidades de aprender de esta actividad.

A lo largo de los periodos anteriores, Modelo mantuvo ligas con un pequeño número de proveedores de equipos extranjeros, los cuales solían estar retrasados tecnológicamente. Esto muestra que a pesar de que Modelo trataba de aprender lo más posible de ellos al comprar equipo, tenía una visión limitada de esta actividad.

La empresa estaba dispuesta a interactuar con los proveedores durante el proceso de instalación de equipo nuevo y el entrenamiento en la operación y mantenimiento del mismo. Modelo formó grupos de trabajadores de las plantas — llamados “grupos especiales”— para integrarlos al proceso de instalación del equipo a fin de que aprendieran de los proveedores.

A continuación se examinan las características de los procesos de aprendizaje llevados a cabo por la empresa en los años comprendidos entre 1990 y 2005. Esta sección se organiza en dos direcciones técnicas básicas de acumulación: procesos químicos y bioquímicos para la formulación y el procesamiento de cerveza, y la administración de proyectos de inversión e ingeniería. La descripción del proceso de acumulación en estas áreas arrojará luz sobre el enfoque de Modelo para aprender a partir de las siguientes actividades: adaptación y mejoramiento del equipo existente, compra de nuevo equipo y experiencia de producción. La descripción tiene por objeto revelar cómo Modelo manejó los flujos internos y externos de conocimiento generados por estas actividades.

El proceso de aprendizaje dependía de una cercana interacción entre el equipo multidisciplinario de Modelo y los técnicos del proveedor. Antes de iniciar el proceso de instalación de los unitanques en la planta de la Ciudad de México, los planos y el diseño del equipo fueron analizados detalladamente por el grupo; más tarde se realizaron varias reuniones con los técnicos extranjeros. Durante el proceso de instalación, el equipo de Modelo y los técnicos de Ziemman compartieron una oficina en la planta de la Ciudad de México, la cuál también servía como lugar de descanso y que había sido especialmente planeada para funcionar como sitio de intercambio entre los técnicos.

Una vez terminada la instalación, Modelo pidió a Ziemman que calibrara el equipo de acuerdo con los parámetros estándar usados en la industria cervecera y la dirección de Tecnología tomó el control del equipo para iniciar la experimentación. El objetivo era fijar las curvas de fermentación y maduración de acuerdo con el proceso de producción de cerveza de Modelo.

El equipo de Modelo decidió realizar esta fase sin supervisión por parte del proveedor por dos razones: en primer lugar, porque la experimentación estaba planeada para durar varios meses y, en segundo lugar, porque el equipo de técnicos quería tener la libertad de seguir un proceso de ensayo y error en esta fase, un proceso que consideraban esencial para poder alcanzar la cabal comprensión de los detalles de la operación del equipo.

Luego del exitoso establecimiento de los parámetros de elaboración de la cerveza de acuerdo con los procesos de Modelo, el control del equipo fue transferido al personal de la planta y fue integrado a la línea de producción. Esta etapa de la experimentación tuvo éxito, y la empresa decidió adoptar la tecnología de los unitanques para realizar la expansión de su capacidad y la modernización de todas sus plantas.

### ***Adquisición del conocimiento interno***

La descripción presentada anteriormente sugiere que las capacidades desarrolladas por Inamex representaron un fuerte apoyo para la política de Modelo de expansión de capacidades a un bajo costo de inversión. Otro evento importante en el proceso de acumulación en administración de proyectos de inversión e ingeniería tiene que ver con la forma en que Modelo diseñó, construyó y puso en operación su última planta en Zacatecas. Esta planta representa el proyecto de inversión más grande llevado a cabo en la historia reciente de la empresa. La planta fue diseñada para producir 15'000,000 de hectolitros e Inamex tuvo una función importante en este proceso.

*Fase de preparación.* La decisión de construir la nueva planta fue tomada en 1987. El incentivo fue, como se mencionó anteriormente, el increíble aumento en la demanda de la marca principal de Modelo, Corona, en los mercados de México, los Estados Unidos y otros mercados de exportación. El principio que guió a la nueva planta fue incorporar desde el inicio la tecnología de gran escala más nueva disponible en el mundo.

La fase de preparación duró de 1987 a 1990 y estuvo destinada a generar ideas acerca de las oportunidades que brindaba el diferente equipo nuevo que había en el mercado, así como sobre las soluciones de diseño que se podían implementar en la nueva planta. Todo el trabajo de preparación fue llevado a cabo en el marco de varios proyectos pequeños de inversión que Modelo realizó en los últimos años de la década de los ochenta, con el fin de expandir la capacidad productiva y modernizar el equipo existente en las plantas. Así, siguiendo una práctica común de la empresa, antes de comprar, los técnicos visitaron otras cervecerías en el mundo para ver el equipo en operación. Para aprovechar al máximo esas visitas, los técnicos debieron observar otras piezas de equipo y buscar ideas sobre cómo podían integrarse en las instalaciones existentes, y en particular, en el proyecto de Zacatecas.

Al regreso de los técnicos, el conocimiento adquirido en las visitas fue compartido con los demás a través de pequeños reportes y de reuniones dentro de la dirección de Tecnología.

Parte del equipo que parecía más prometedor para la incorporación en Zacatecas fue comprado para expandir la capacidad productiva de las instalaciones existentes a fin de probarlo. Posteriormente, este equipo fue utilizado para entrenar a los operadores y técnicos que trabajarían en la nueva planta. De este modo, durante esta fase, Modelo combinó la puesta al día de las plantas existentes con la prueba del nuevo equipo. Así generó un instrumento para aprender de la experiencia que tendría un impacto positivo en el diseño y la operación de la nueva planta.

*Fase de diseño.* Para 1990 la dirección de Tecnología comenzó el diseño de la planta. Decidieron hacer una planta que combinara su experiencia con la tecnología más moderna; con base en la experiencia de las expansiones previas de las plantas y con el tipo de problemas de ingeniería y producción que solían confrontar, la planta de Zacatecas fue diseñada de manera modular con cada módulo como unidad productiva independiente.

Este diseño le dio la flexibilidad de cerrar los módulos individuales para darles mantenimiento, repararlos, aumentar o reducir su capacidad, sin afectar la producción de otros módulos. Además, capacidades subutilizadas de una parte de la planta podían usarse para compensar los cuellos de botella de otras secciones. En conjunto la planta de Zacatecas fue concebida para estar conformada por cuatro módulos que serían construidos a lo largo de 10 años, y cada módulo estaba planeado para expandir la capacidad productiva de la empresa en tres y medio millones de hectolitros por año. El diseño modular de Zacatecas también fue pensado para satisfacer la política de Modelo de no endeudarse a largo plazo, pues cada módulo era una unidad de producción independiente, de modo que el proceso de inversión pudo ser planeado para llevarse a cabo en cuatro fases a lo largo de 10 años.

La cervecería de Zacatecas fue diseñada usando los sistemas tecnológicos más nuevos y el equipo más moderno disponible en la industria cervecera.

El área de procesamiento de cerveza está completamente basada en unitanques cilíndricos. Con base en la experiencia del funcionamiento de los unitanques en varias plantas, y habiendo desarrollado capacidades para fabricar este equipo, Modelo decidió construir su planta de Zacatecas usando sólo los unitanques cilíndricos. Esta planta también incorporó las más modernas líneas de embotellado de una velocidad de 2,200 botellas por minuto. Se instaló el sistema tecnológicamente más avanzado de computadoras, destinado a controlar y manejar las diferentes áreas de producción, a fin de garantizar una calidad continua en el procesamiento de cerveza.

En el caso de las líneas de embotellado, Modelo decidió cambiar su proveedor de KHS a Zimonazzi por dos razones fundamentales: i) el servicio post-venta de KHS era ineficiente y, ii) Zimonazzi ofrecía mejores condiciones para la transferencia de tecnología, en particular la interacción con técnicos que hablaban italiano y más fácil que aquella con técnicos que hablaban alemán. La ingeniería civil fue contratada con la empresa que tradicionalmente llevaba a cabo estas actividades para Modelo.

La dirección de Tecnología mantuvo el control del proyecto y del arranque de la planta. Inamex participó activamente en las diferentes fases del proyecto desde la selección y compra del equipo hasta la fabricación de una variedad de equipo, especialmente los unitanques, los transportadores y algunas otras máquinas para las líneas de embotellado.

Este proyecto enfocó su atención al entrenamiento de los trabajadores como nunca antes lo hizo Modelo. Se contrató a los trabajadores con anticipación y se les envió a otras plantas durante 18 meses para ser entrenados. Se les envió a las plantas donde se había instalado equipo nuevo, durante la fase de preparación, similar al de la planta de Zacatecas.

Tal como lo señala el subdirector de Tecnología, “Zacatecas es resultado de las experiencias acumuladas de la gente que forma parte de la dirección de Tecnología, tanto en relación con la ingeniería de planta como el procesamiento de cerveza”. De acuerdo con uno de los gerentes de planta de Modelo, la planta de Zacatecas es un buen ejemplo de las ideas, la ingeniería y las experiencias propias de Modelo. Mientras que otras grandes cervecerías contrataron sus proyectos de inversión con empresas internacionales de ingeniería, Modelo desarrolló su propia concepción.

Parece plausible argumentar que la creación de Inamex es resultado de una combinación de factores, algunos provenientes de la preocupación habitual de Modelo por mantener un crecimiento estable de la capacidad de las plantas al menor costo posible, otros, de un esfuerzo constante y deliberado por construir capacidades tecnológicas en la administración de proyectos de inversión e ingeniería, y otros más, surgidos de la presión de los cambios en el ambiente de competencia de la empresa, especialmente provocados por la orientación hacia la exportación de su estrategia de negocios. La planta de Zacatecas fue el resultado exitoso de este proceso.

Los dos relatos presentados anteriormente ilustran el enfoque de Modelo en las actividades de compra de equipo, adaptación y mejoramiento, así como del



aprendizaje a partir de las experiencias de inversión y producción. A continuación, con base en las descripciones mencionadas, se analiza el enfoque de Modelo en esas actividades.

Enfoque de Modelo al aprendizaje a partir de la compra de equipo. El análisis del proceso de acumulación de capacidades tecnológicas a lo largo del periodo anterior reveló que Modelo siguió una política conservadora de minimización de las inversiones en equipo nuevo, de modo que la actividad de compra estuvo limitada al igual que el proceso de aprendizaje basado en ella. Más aún, Modelo mostró poco interés en diversificar sus proveedores y sus relaciones con los proveedores extranjeros parecen haber sido más un asunto de fidelidad que una búsqueda de los mejores ofrecimientos en términos tecnológicos y de equipo más avanzado. Esto no quiere decir que la empresa no estaba interesada en aprender de los proveedores al comprar nuevo equipo, pero sí significa que ese mecanismo de aprendizaje fue usado de manera esporádica y que las actividades dominantes de aprendizaje estuvieron ligadas a la experiencia y las adaptaciones.

En cambio, los relatos presentados anteriormente acerca del proceso de adopción de los unitanques, la creación de Inamex, la adquisición de capacidades para fabricar equipo para las líneas de embotellado y la creación de la planta de Zacatecas, revelan que Modelo incorporó equipo nuevo con una mayor intensidad y continuidad que en el pasado.

La administración del proyecto de adopción de los unitanques cilindrocónicos para las líneas de embotellado mostró algunas características del proceso de aprendizaje dentro de Modelo: cuidadosa adopción de nuevas tecnologías y gran preocupación por desarrollar capacidades tecnológicas y capacidades para administrar el cambio tecnológico antes de incorporar las nuevas tecnologías dentro de las líneas de producción.

La descripción del proceso de desarrollo de capacidades para la fabricación y ensamblado de equipo para las líneas de embotellado muestra que la empresa: i) usó más fuentes externas de conocimiento que antes, ii) desarrolló el interés para

estar al día en términos tecnológicos, iii) trató de diversificar sus proveedores extranjeros, a diferencia de lo hecho con anterioridad y, iv) tuvo mucho cuidado en la introducción del equipo nuevo.

El caso de la planta de Zacatecas muestra que Modelo consideró cuidadosamente todas las opiniones antes de decidirse a adoptar una tecnología nueva. De hecho, tomó la decisión mucho antes de realmente iniciar el proceso de compra e instalación. Esto se debió a que la empresa estaba extremadamente preocupada y preveía todos los posibles problemas que podían surgir al tratar de integrar el nuevo equipo con el existente. También demuestra la existencia de una metodología de compra cuidadosa y detallada que favoreció el aprendizaje a partir de esta actividad, y la preocupación por extraer el máximo beneficio del equipo adquirido en la producción.

Esta metodología consiste básicamente en un aprendizaje articulado a partir de la compra con las otras actividades de aprendizaje que la empresa dominaba desde antes, especialmente la experiencia en la producción. De esta forma, antes de comprar determinado equipo a gran escala, Modelo realizó pruebas a pequeña escala dentro de sus instalaciones y usó las compras pequeñas para entrenar al personal y aprender de la experiencia. Debido a que a Modelo le gustaba que el personal que debía operar y dar mantenimiento al nuevo equipo tuviera un buen entrenamiento, seleccionó y entrenó a su personal por adelantado a fin de maximizar los avances ofrecidos por el nuevo equipo, y se apoyó en esas capacidades durante el proceso de instalación minimizando las interrupciones en la producción durante la instalación.

El proceso de creación de la planta de Zacatecas ilustra que, por un lado, Modelo usó el proceso de aprendizaje a partir de la compra y fabricación del equipo para fortalecer sus capacidades en administración de proyectos de inversión, especialmente en el diseño y construcción de plantas. Por otro lado, revela tanto la continuidad como un cambio en algunas características de la acumulación de capacidades en el área de administración de proyectos de inversión e ingeniería.

Se dio un cambio en lo que respecta a: i) una mayor preocupación por aumentar la eficiencia y la calidad del producto a través de la introducción de nueva tecnología y, ii) un mayor interés por aprender de las fuentes externas. Asimismo, se dio cierta continuidad en el sentido de que se conservaron la mayor parte de los métodos tradicionales de hacer las cosas, tales como: 1) mantener un control estricto de los proyectos de inversión, 2) mantener a bajos costos los proyectos de inversión involucrando a Inamex en el proceso de fabricación y ensamblado del equipo, 3) el uso de proveedores nacionales, 4) conservar una cuidadosa introducción de nuevas tecnologías, 5) mantener interés en adquirir el conocimiento necesario para administrar el proceso de cambio tecnológico desde el interior y no sólo en desarrollar capacidades productivas.

El caso de la planta de Zacatecas revela el comportamiento diferente de Modelo, pues prefirió seguir un proceso más largo de decisión sobre la localización de la nueva planta, la selección del equipo necesario y la contratación con los proveedores. Para apoyar el proceso de toma de decisión relacionado con el equipo que debía ser instalado en la nueva planta, Modelo realizó en otras plantas, como parte de una fase de preinversión, una serie de proyectos de inversión a pequeña escala en equipo nuevo.

Además de contribuir a la modernización de las plantas existentes, estos proyectos de pequeña escala estuvieron diseñados para: 1) probar en las plantas de Modelo equipo que no era conocido para sus técnicos, 2) permitir un proceso de aprendizaje mediante la operación del equipo, 3) generar un conocimiento tácito de la experiencia de producción en la operación, 4) dar una idea clara de las limitaciones y ventajas de cada parte del equipo que sería instalado en la nueva planta, 5) entrenar a los técnicos de la dirección de Tecnología y de Inamex para inspeccionar el trabajo de los técnicos de los proveedores así como recibir las nuevas instalaciones y, 6) dar un entrenamiento completo a los técnicos y trabajadores de la nueva planta para que echaran a andar las nuevas instalaciones asegurando su operación eficiente desde el principio.

Enfoque de Modelo a la adaptación y el mejoramiento. A través de esta actividad la empresa desarrolló las capacidades para construir plantas cada vez más complejas e integradas, lo cual reveló que la adaptación y la mejora se convirtieron en una importante actividad de aprendizaje para la empresa durante este tiempo.

Durante el periodo, la empresa realizó actividades de adaptación y mejora al equipo existente. Inamex contribuyó de dos maneras a la formalización de estas actividades concentrando las capacidades en ingeniería de proyectos, ejecución y fabricación de equipo. Por un lado lo hizo como empresa fabricante de equipo, interactuando con sus proveedores de tecnología, y diseñando adaptaciones y mejoras que fueron incorporadas al equipo.

En segundo lugar, en interacción con trabajadores de mantenimiento de las plantas, Inamex identificó los proyectos menores de mejoras continuas asociados con diferentes actividades tales como la corrección de problemas, la adaptación y la puesta al día del equipo existente, de esta forma, juntos llevaron a cabo estos proyectos. Los operadores de las líneas fueron estimulados para sugerir ideas para enriquecer este proceso y como parte de este segundo tipo de proceso formal de adaptación y mejora, en el departamento de Empaque se estableció un proceso continuo de mejoras y puesta al día de las líneas.

No obstante, esta actividad más formal de adaptación y mejora no eliminó el apoyo tradicional a las improvisaciones ingeniosas de los trabajadores y técnicos de las plantas, cuya libertad para llevar a cabo adaptaciones y mejoras es ilustrada por la descripción del diseño y construcción de la planta piloto. La única planta piloto que Modelo mantenía en operación en 1997 era el resultado de un diseño conjunto de un joven técnico del laboratorio central y uno de sus técnicos ayudantes. Los trabajadores del departamento de Mantenimiento de la Ciudad de México construyeron una pequeña planta piloto con cerca de 30 litros de capacidad, la cual estaba localizada en un almacén pequeño bajo el laboratorio central. Esta anécdota da cuenta de cómo el aprendizaje dentro de la empresa se desarrollaba, y se estimulaban estas ideas innovadoras y creativas de su personal.

El proceso de diseño y construcción de la planta piloto incluyó una gran cooperación e interacción informal entre los diferentes participantes.

Otro ejemplo se refiere al desarrollo de varias piezas de equipo que, aunque pequeñas, facilitaron el trabajo diario del Laboratorio Central. En un anexo de la planta piloto también había varias piezas de equipo diseñadas por empleados del mismo laboratorio con ayuda de trabajadores de mantenimiento, entre las cuales estaba un tanque refrigerado para preparar algunas sustancias químicas usadas en el propio laboratorio. Este tanque reproducía la idea del sistema de refrigeración de los unitanques, dando una gran flexibilidad a su operación. También había un simulador que permitía probar la calidad de la cerveza luego de haber sido transportada. Todo este equipo fue diseñado y construido a través de un proceso de cooperación acordado entre empleados de diferentes departamentos.

Los empleados entrevistados en relación con este tema señalaron que en toda la planta de la Ciudad de México era posible encontrar diseños similares de bajo costo que daban mayor eficiencia a diferentes tareas. Los empleados afirmaron que la mayoría de estos pequeños desarrollos "...se pueden encontrar en el mercado, tal vez con más controles y aspectos automatizados", sin embargo, consideraban que "...no es posible comprarlo todo".

Los técnicos de la dirección de Tecnología identificaron estas adaptaciones y mejoras que ya habían sido incorporadas por los trabajadores de las plantas y con frecuencia recomendaron desarrollos similares a los trabajadores de otras plantas. De esta manera, la actividad informal de adaptación y mejora fue estimulada y socializada a través de las plantas, y el aprendizaje a nivel de planta fue socializado dentro de la empresa.

Un ejemplo de aprendizaje resultado de esta actividad informal de adaptación se observó en los primeros días de operación de la planta piloto. Al principio, el joven técnico del Laboratorio Central y su ayudante, quienes habían diseñado la planta piloto, tuvieron problemas para que el filtro funcionara correctamente. Nadie sabía

por qué no funcionaba e hicieron varios intentos por lograrlo sin éxito. Entonces un trabajador de la planta dijo que habían tenido un problema similar con un filtro y explicó cómo lo habían resuelto. La solución era simple y consistía básicamente en cambiar uno de los tubos por uno más delgado, lo cual hizo que el filtro funcionara muy bien. Esta solución fue implementada en la planta piloto y demuestra cómo el aprendizaje a partir de las adaptaciones se asocia con la resolución de problemas localizados en un sitio y cómo ésta puede ser aplicada en otro. Sin embargo, el conocimiento necesario estaba en la cabeza de una persona y no había un sistema para documentar tales experiencias.

A pesar de que es difícil cuantificar los beneficios a largo plazo para Modelo en términos de confianza y práctica basadas en la adaptación y la mejora del equipo existente, no cabe duda de que sí los hubo. Estos resultan del reconocimiento por parte de la empresa de que la necesidad de aumentar la producción puede satisfacerse al mínimo costo en inversión. Además de garantizar el crecimiento sostenido de la compañía manteniéndola libre de endeudamiento durante el periodo, esta capacidad le permitió responder con rapidez al repentino aumento en la demanda para la exportación y destinar importantes cantidades de recursos al financiamiento de sus procesos de aprendizaje, junto con la operación de una campaña mercadotécnica agresiva en el extranjero en donde las exportaciones se volvieron muy rentables.

*Enfoque de Modelo al aprendizaje a partir de las experiencias de la producción y la inversión.* La descripción de la instalación de la planta de Guadalajara indica que la empresa daba gran valor a las experiencias provenientes de la producción y la inversión como fuentes de aprendizaje y usó el conocimiento adquirido para diseñar y aumentar la capacidad de las plantas. Así, el aprendizaje a partir de esta actividad fue predominante en el proceso de acumulación de Modelo desde sus inicios. El ejemplo de la planta de Tuxtepec, por otro lado, muestra que este proceso de aprendizaje contribuyó a un proceso gradual de acumulación de capacidades tecnológicas a lo largo del periodo.

Durante este periodo, la historia de la introducción de la tecnología de los unitanques en Modelo revela un proceso de aprendizaje de la experiencia para diseñar e instalar grandes tanques y el fortalecimiento de equipo más eficiente, tal como la tecnología de los unitanques descrita anteriormente. También empezó a usar un nuevo lúpulo para aumentar la estabilidad de la cerveza. Estas actividades, condujeron a la empresa a llevar a cabo un largo proceso de experimentación, y a construir capacidades innovadoras básicas necesarias para mantener su proceso en un mercado más exigente. Estas capacidades le permitieron a Modelo realizar mejoras en la calidad del producto y adaptaciones menores a las necesidades del mercado.

A pesar de que en el periodo de consolidación Modelo hizo algunos esfuerzos para acumular capacidades tecnológicas en la formulación y el procesamiento de cerveza, continuó dando prioridad a la administración de proyectos de inversión e ingeniería. Estas dos áreas fueron de forma continua siendo las principales direcciones de la acumulación.

### ***Socialización del conocimiento***

El proceso de aprendizaje siguió un camino estructurado y secuencial caracterizado por: la integración de un equipo multidisciplinario y de diversos niveles formado por técnicos y trabajadores de Modelo con el fin de tener una cercana interacción con los técnicos del proveedor, a fin de adquirir el conocimiento básico codificado para operar y dar mantenimiento al nuevo equipo, así como la realización de un largo periodo de experimentación independiente con el objetivo de adquirir el conocimiento tácito necesario para dominar el proceso de elaboración de cerveza usando el equipo nuevo. Como resultado, Modelo fortaleció sus capacidades en la formulación y el procesamiento de cerveza. Otros aspectos del proceso de aprendizaje asociados con la introducción de los unitanques se relacionan con la administración y la ingeniería de proyectos de inversión, éstos serán analizados a continuación.

### *Principales fuentes de conocimiento y mecanismos de aprendizaje, y el alcance de la socialización del conocimiento*

A lo largo del periodo la compañía siguió un proceso de aprendizaje caracterizado por la interacción permanente entre la adquisición de conocimiento del exterior y la internalización del conocimiento a través de la experimentación y el incremento de la experiencia en la producción. Tanto las fuentes externas como las internas fueron importantes, lo cual demuestra la mayor importancia de las primeras en comparación a los periodos anteriores.

En términos de la formulación y el procesamiento de cerveza, la experimentación seguida por la sistematización de las experiencias de la producción fueron los mecanismos de aprendizaje más importantes, como lo muestra el caso de la adopción de un nuevo proceso de fabricación de cerveza asociado con la introducción de los unitanques.

En relación con la administración de proyectos de inversión e ingeniería, Modelo usó diferentes mecanismos para aprender de las fuentes externas. Los principales fueron la transferencia de tecnología, el entrenamiento y la asignación de técnicos de los proveedores a las instalaciones de Modelo, al mismo tiempo que se daba la compra del equipo, como lo muestran los casos de los unitanques y la producción de equipo para las líneas de embotellado.

En lo que se refiere a las fuentes internas, Modelo continuó aprendiendo en especial de las experiencias en la producción. La estrategia para combinar el aprendizaje de las fuentes externas e internas se basó en realizar inversiones de pequeña escala destinadas a la adquisición de conocimiento proveniente de los proveedores. Esto fue seguido por un aprendizaje de las experiencias en la producción, tanto en la operación del equipo de las plantas, como de la fabricación de partes o piezas completas por Inamex para incrementar el conocimiento tácito.

La actividad de adaptación continuó siendo una fuente importante de conocimiento. Modelo llevó a cabo dos tipos de actividades de adaptación, una



más formal realizada por Inamex para poner al día las viejas líneas de embotellado mediante la incorporación de algunas de las características de las nuevas, y la otra de adaptaciones informales llevadas a cabo por los trabajadores de las plantas.

Esta última probablemente tuvo un impacto marginal en la productividad y en la eficiencia productiva. Pero sí tuvo un impacto positivo como motivación para los trabajadores para que demostraran su creatividad, generando un mejor ambiente de trabajo dentro de las plantas y promoviendo la socialización del conocimiento entre los departamentos y entre los diferentes niveles. Esto es evidente en el caso de la construcción de una planta piloto y otro equipo pequeño por trabajadores del Laboratorio Central y de Mantenimiento.

En lo que se refiere a la socialización del conocimiento, no parece haberse diseñado ningún mecanismo claro ex profeso para ello. Sin embargo, sí existieron mecanismos que de alguna manera contribuyeron a incrementar la socialización del conocimiento durante este periodo, tales como las oficinas compartidas por los técnicos extranjeros y los grupos que incluían personal de diferentes áreas y plantas a fin de aprender de las fuentes externas. También existe cierta evidencia de que los técnicos de la dirección de Tecnología actuaban como vehículos de transmisión de la mejor práctica entre las plantas. Sin embargo, el contacto directo entre los técnicos de las distintas plantas era limitado, lo cual impedía una amplia socialización del conocimiento.

Modelo continuó siendo una institución altamente jerarquizada y los flujos de información tendían a surgir de los niveles más altos. Sin embargo, el rápido crecimiento, la modernización y la apertura de la empresa asociadas al éxito en el mercado de exportación contribuyeron a aumentar la flexibilidad de las relaciones jerárquicas entre los empleados, y a generar una mayor sensación de libertad en el lugar de trabajo, lo cual facilitó la interacción entre los trabajadores desde 1992.

## **Codificación del conocimiento**

En lo que respecta a los procesos de codificación del conocimiento, Modelo emprende seriamente este proceso a partir de la certificación ISO 9000, ya que para ello se establece el compromiso de documentar todos los procesos certificados con el objeto de contar con la información sobre la mejora continua.

Este compromiso hace que en un corto tiempo documenten los procesos en cada una de las plantas que poseen, y se inicia una nueva etapa para compartir las experiencias. Esto permitió que en un corto tiempo todas las plantas del GModelo obtuvieran la certificación ISO 9000, ISO 14000 y el reconocimiento de Industria Limpia de SEMARNAP.

## **Resumen de los procesos de aprendizaje**

De conformidad con la Tabla 1.2 y la evidencia empírica mencionada anteriormente, esta parte trata de resumir los procesos de adquisición del conocimiento externo e interno durante este periodo.

**Tabla 5.2: Los procesos de aprendizaje (1990-2005)**

<b>Procesos de aprendizaje</b>	<b>Variedad (Ausencia-Presencia)</b>	<b>Intensidad Aislado-Intermitente- Continuo</b>	<b>Funcionamiento Pobre-Moderado- Bueno-Excelente</b>	<b>Interacción Débil-Moderada- Fuerte</b>
<b>Procesos y Mecanismos de Adquisición del Conocimiento</b>				
Adquisición del conocimiento externo	Presente (amplia)	Continuo	Bueno	Moderada
Adquisición del conocimiento interno	Presente (amplia)	Continuo	Excelente	Fuerte
<b>Procesos y Mecanismos de Conversión del Conocimiento</b>				
Socialización del Conocimiento	Presente (amplia)	Continuo	Excelente	Fuerte
Codificación del Conocimiento	Presente (amplia)	Continua	Excelente	Fuerte

**Fuente:** Adaptación de los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi (1995). Elaboración propia a partir de la investigación

Como se puede ver anteriormente, se presentan los procesos de aprendizaje del GModelo a través de los años, lo cual le trae como beneficio ser una empresa altamente competitiva en el ámbito internacional.

La Tabla 5.2 resume la evaluación del esfuerzo para aprender desplegado por Modelo durante el periodo en las cuatro actividades de aprendizaje analizadas.

### **Competitividad de la empresa**

Durante esta etapa el GModelo consolidó tanto en el mercado nacional como internacional, gracias al gran desarrollo que tuvo durante las últimas dos décadas, y de sobremanera a partir de la integración de su actual Director General y Presidente del Consejo de Administración, que fue formado dentro de la empresa desde su juventud, y hoy dignamente la preside.

De esto damos cuenta por su 63% del mercado nacional y una participación del 85% en las exportaciones de cerveza mexicana. Actualmente es la principal cerveza importada en el mercado de Estados Unidos, desplazando a Heineken que era la marca líder, hasta que Corona la desplazó. Asimismo, está en plena competencia con otras marcas importadas y domésticas.

### **Lecciones aprendidas**

Durante este periodo el GModelo demuestra claramente los resultados de haber establecido los procesos de aprendizaje eficaces y la forma en que desarrolló sus capacidades tecnológicas, a través de la construcción de la planta de Zacatecas y a la maltería de Idaho Falls, en los Estados Unidos de América. Así mismo con la remodelación y ampliación de sus otras seis plantas en el país.

Esta forma de acumulación de capacidades tecnológicas que ha seguido el GModelo durante su existencia, da cuenta del modo en que se deben seguir los pasos, y de mantener los compromisos en el largo plazo, así como de no tratar de alcanzar los niveles más altos desde un principio ya que hay que involucrar a todo el personal en la tarea, pero lo más importante es la constancia y perseverancia lo cual es muy difícil de lograr, si no existe una plena convicción para alcanzarlo.

## **CAPÍTULO 6**

### **Acumulación de capacidades tecnológicas (1922-2005)**

#### **Introducción**

Este capítulo resume los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas y los procesos de aprendizaje seguidos, por el Grupo Modelo durante los periodos estudiados (establecimiento, crecimiento y consolidación) desde 1922 hasta 2005, año en que cumplió ochenta años de operaciones ininterrumpidas. Cabe recordar que el grupo actualmente posee el 63% del mercado nacional y el 85% de las exportaciones mexicanas de cerveza.

Para determinar los niveles de acumulación de capacidades tecnológicas del GModelo se integró una matriz de capacidades tecnológicas, para lo que se tomó como base la taxonomía propuesta por Bell y Pavitt (1993), y las adaptaciones realizadas por Dutrénit, et. al., (2003), Figueiredo (2001). A partir de esta información se construyó el marco analítico establecido en la Tabla 1.1, el cual describe cinco funciones tecnológicas que son: 1) instalaciones, toma de decisiones y control; 2) preparación e implementación de proyectos; 3) organización de los procesos de producción; 4) producto y, 5) equipo. A partir de estas cinco funciones se construirán las trayectorias tecnológicas que desarrolló el GModelo desde su fundación hasta nuestros días, y a partir de éstas, se establece el estudio del desarrollo tecnológico de la empresa. Estas funciones tienen una profundidad que se ha dividido en dos niveles de capacidades de rutina e innovación, y a su vez, en básicas, de renovación, extra básica, intermedia baja, intermedia, intermedia alta y avanzada.

En lo que respecta a los procesos de aprendizaje seguidos por el GModelo se utilizó el marco analítico propuesto por Nonaka y Takeuchi (1995) complementado con el punto de vista de Figueiredo (2001), el cual se presenta en la Tabla 1.2, dónde se describen las formas de adquirir el conocimiento externo e interno, así

como las formas de conversión del conocimiento dentro de la organización, y que se desagregan en socialización y codificación de los conocimientos adquiridos.

De acuerdo a los marcos señalados anteriormente se presenta el tiempo que tardó en alcanzar los diferentes niveles y los procesos de aprendizaje que siguieron desde su fundación hasta nuestros días. Asimismo se representan de una manera gráfica, con el objeto de ver la evolución y desarrollo de cada una de las funciones tecnológicas estudiada, tal como se indica en el ejemplo mostrado en la Figura 1.2.

### Patrones de acumulación de las capacidades tecnológicas

A continuación se presenta un resumen del desarrollo de los patrones de acumulación de las capacidades tecnológicas del GModelo (1922-2005). Esta descripción está basada en la Tabla 1.1 en la que se señalan los diversos niveles que tiene cada una de las capacidades tecnológicas, y el tiempo en que desarrolló cada uno de los niveles y su consolidación.

**Tabla 6.1: Acumulación de capacidades tecnológicas (1922-2005)**  
(Número de años en alcanzar el nivel)

Niveles de Capacidades Tecnológicas	Funciones tecnológicas y actividades relacionadas			
	Inversiones	Organización de los procesos de producción	Producto	Equipo
<b>Capacidades de Rutina</b>				
(1) Básico	2	5	5	5
(2) Renovación	10	10	10	10
<b>Capacidades de Innovación</b>				
(3) Extra Básico	10	10	15	10
(4) Intermedio-Bajo	10	20	20	10
<b>Capacidades de Innovación</b>				
(5) Intermedio	35	45	45	35
(6) Intermedio alto	45	60	60	60
(7) Avanzado	60	60	70	70

Fuente: Adaptación de lo presentado por Figueiredo (2001); y elaboración propia con base en la investigación desarrollada.

En la Tabla 6.1 se presenta de una manera resumida cada uno de los niveles de las capacidades tecnológicas adquiridas desde 1922 hasta 2005, y posteriormente, se detalla cada una de ellas presentando una gráfica que permite ver la forma en que fue consolidando y adquiriendo los niveles de las funciones tecnológicas analizadas a través del tiempo.

## ***Capacidades de inversión***

Las capacidades tecnológicas de inversiones están compuestas por dos funciones, la primera sobre instalaciones, toma de decisiones y control; y la segunda sobre la preparación e implementación de proyectos.

La forma en que alcanzó el GModelo cada uno de los niveles de rutina e innovación, se explicará a continuación de una manera resumida, ya que esto ha sido tratado con mayor amplitud en los capítulos 3, 4 y 5.

A continuación, se describen brevemente los aspectos que se evalúan en cada una de las funciones tecnológicas analizadas, mediante las actividades contenidas en cada una de las capacidades tecnológicas.

### *Capacidades de rutina*

#### Nivel 1. Básico

- Contratación de la primera compañía constructora, decisión de la localización de la planta, asegurando el financiamiento.
- Preparación del proyecto inicial, sincronización de las obras civiles con los trabajos de instalación de la maquinaria.

Modelo adquirió este nivel básico durante los primeros tres años de su fundación, debido a que los fundadores planearon y supervisaron la construcción de su primera planta de acuerdo a sus proyecciones de mercado, ya que su intención fue meramente comercial al ver las necesidades de la Ciudad de México, tratando desde un inicio de construir una planta de acuerdo a sus necesidades en vez de comprar una planta llave en mano. No obstante, sus proyecciones de crecimiento quedaron cortas, debido a la demanda que tuvieron las cervezas Modelo y Corona que estaban dirigidas al mercado popular. Y el nivel alcanzado queda demostrado cuando arrancaron la planta en diciembre de 1925.

#### Nivel 2. Renovación

- Monitoreo de las unidades de producción e infraestructura.

- Servicios de ingeniería de rutina en las plantas nuevas y existentes.

Este nivel lo alcanzó, cuando después de cinco años de operación (1925-1929) deciden ampliar las instalaciones debido a la demanda creciente de sus productos, y a que se requería una mayor producción, y no podían cubrirla con la capacidad que tenían en ese momento. Nivel que queda demostrado, en el momento en que ellos hacen uso de su experiencia en la construcción de la planta inicial, y el llevar a cabo las ampliaciones comprando equipo nuevo o usado, e instalándolo de acuerdo a sus necesidades.

### Nivel 3. Extra básico

- Participación activa en la asistencia técnica, fuentes de tecnología y planeación de proyectos.
- Amplio desarrollo de planeación de proyectos, estudios de factibilidad para mayores ampliaciones y abastecimiento de equipo standard.

La ampliación proyectada y la situación económica del país los llevo a buscar dentro del mercado nacional la adquisición de equipo usado y otro nuevo, con el que llevaron a cabo sus incrementos de producción y a la incorporación de los equipos de la planta recién adquirida en 1935 (Cervecería de Toluca y México), la cual desmanteló, trasladó e instaló los equipos en su planta de la Ciudad de México, efectuando estas tareas con su propio personal. Esto lo lleva a adquirir la experiencia que cubre el tercer nivel en un lapso no mayor a diez años de su fundación.

### Nivel 4. Intermedio bajo

- Monitoreo parcial y control de: estudios de factibilidad de expansión, búsqueda, evaluación y selección de proveedores de tecnología.
- Ingeniería de instalaciones (civiles y eléctricas, tuberías mecánicas, metálicas, térmicas y arquitectura) y asistencia técnica en las ampliaciones.

Asimismo los técnicos de Modelo siguieron aprendiendo sobre estos aspectos ya que continuaron haciéndose cargo de los proyectos de ampliación y de las nuevas

instalaciones requeridas al hacer las modificaciones a la planta de la Ciudad de México, para alcanzar los niveles de producción de cerveza que demandaba el mercado (1935-1950), lo que les permitió alcanzar una participación en el mercado nacional de cerveza del 32% equiparable con la participación de las cervecerías Moctezuma y Cuauhtémoc las cuales tenían juntas el 67%.

### *Capacidades de innovación*

#### Nivel 5. Intermedio

- Monitoreo completo, control y ejecución de: estudios de factibilidad de ampliaciones, evaluación, selección y actividades de financiamiento.
- Ingeniería básica de instalaciones, ampliaciones de planta sin asistencia técnica y asesoría en especificaciones y análisis de proyectos.

Este nivel fue adquirido por la empresa durante el desarrollo del proyecto de la planta de Guadalajara, la cual tenía que ampliarse debido al crecimiento del mercado y ante la imposibilidad de hacerlo, tuvieron que diseñar y construir una nueva fábrica que debido a los problemas financieros de la empresa, tuvo que detenerse y construirse de 1960 a 1964; sin embargo su capacidad creció en 9 veces. Por otro lado, Modelo construye otra planta en Ciudad Obregón, Son., mediante una co-inversión con otros empresarios del noroeste.

Estas inversiones les permitieron tener una mayor presencia en el occidente y el noroeste del país.

#### Nivel 6. Intermedio alto

- Desarrollo y ejecución de proyectos proveyendo asistencia técnica en las decisiones y negociaciones de expansión.
- Ingeniería básica para toda la planta, asistencia técnica para: estudios de factibilidad, básicos, de detalle, ingeniería y arranque de planta, pero siempre trabajando con los proveedores en nuevos proyectos.



Con la construcción de ambas plantas alcanza a desarrollar también este nivel simultáneamente, todo ello debido a que con sus propios recursos técnicos y financieros elabora los proyectos de manera integral, incluyendo la ingeniería básica y de detalle. Por otro lado construye la planta de Torreón, Coahuila, en la que incorpora equipo nuevo y de otras generaciones anteriores; de esta mezcla surgen las instalaciones de la nueva fábrica (1964-1967).

Se crea la dirección de Tecnología (1971), la que es responsable de desarrollar todos los nuevos proyectos de inversión y ampliaciones de las plantas existentes.

#### Nivel 7. Avanzado

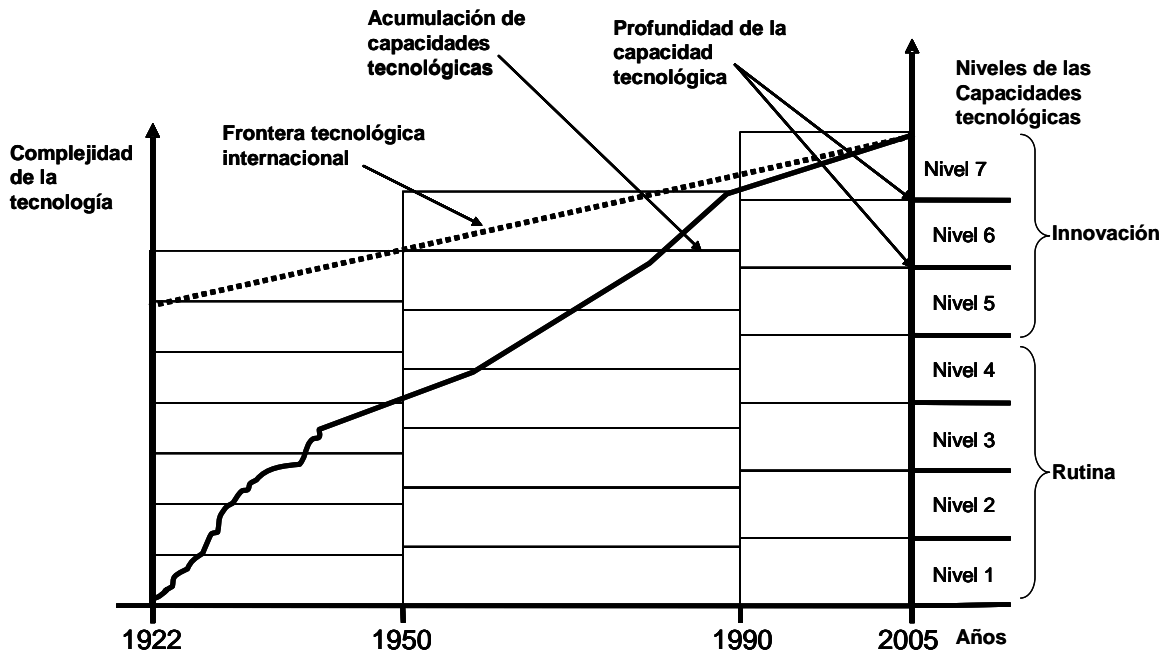
- Administración de proyectos de clase mundial, y desarrollo de nuevos sistemas de producción vía investigación y desarrollo.
- Ingeniería de clase mundial y diseño de nuevos procesos, investigación y desarrollo.

A finales de los años ochenta inició el proyecto de inversión más importante de Modelo: la construcción de la planta de cerveza más grande del grupo (Compañía Cervecería de Zacatecas), proyecto que fue desarrollado íntegramente con los recursos técnicos y financieros propios, con una capacidad instalada de 15'000,000 de hectolitros de cerveza, y en 2002 con la construcción de la Maltería en Idaho Falls, en Estados Unidos, con una capacidad instalada de 100,000 toneladas de malta anuales.

A continuación se puede ver el proceso de acumulación de las capacidades de inversión a través del tiempo, ya que desde el inicio avanzaron muy rápidamente pero después su desarrollo fue constante pero lento y a finales de la década de los ochenta alcanzaron el nivel avanzado, el cual se vio consolidado con los proyectos de la planta de Zacatecas y la construcción de la Maltería en Idaho Falls.

Esta acumulación de capacidades tecnológicas en materia de inversión está compuesta por dos funciones, la primera sobre instalaciones, toma de decisiones y control; y la segunda sobre la preparación e implementación de proyectos, y las representaremos en la Gráfica 6.1.

Gráfica 6.1: Acumulación de capacidades tecnológicas de inversión



Fuente: Adecuación a lo presentado por Figueiredo (2001). Elaboración propia a partir de la investigación, basada en la Tabla 1.1.

## Capacidades de procesos y organización de la producción

Estas capacidades están enfocadas en los procesos y organización de la elaboración de la cerveza, ya que a partir de la consistencia de éstos se logra producir una cerveza con unas características similares o iguales, lo que permite una aceptación en el mercado. Cualquier alteración en los procesos se refleja inmediatamente en el sabor y estabilidad de la cerveza, capacidades que serán divididas en rutinarias y de innovación, manifestándose en siete niveles, tal como se describen a continuación.

### *Capacidades de rutina*

#### Nivel 1. Básico

- Coordinación de la producción; planeación y control de la producción; y absorción de la capacidad de planta.

Desde el inicio de sus operaciones Modelo planeó las capacidades de producción, mismas que fueron rebasadas en cuatro años (1925-1929), razón por la cual se vio en la necesidad de ampliarlas; sin embargo, sus procesos de elaboración no cambiaron mayormente, sino que sufrieron pequeños ajustes.

#### Nivel 2. Renovación

- Estabilización de los procesos.

Después de su primera ampliación y durante la incorporación de los equipos de la Cervecería Toluca (1935), los procesos de elaboración no sufrieron mayores transformaciones, ya que trataron de conservarlos de una manera estable para elaborar la cerveza de acuerdo a la formulación original de cada uno de los tipos de cerveza que tenían (Modelo, Corona y Victoria), operando su planta de la Ciudad de México de una manera eficiente.

#### *Capacidades de innovación*

#### Nivel 3. Extra básico

- Mejoras menores e intermitentes del proceso de elaboración de cerveza, eliminación de cuellos de botella; y estudio sistemático de nuevos sistemas de control.

Con la incorporación de la cerveza Victoria dentro de los procesos de elaboración en la planta de la Ciudad de México, se tuvieron que hacer ajustes menores para continuar produciendo esta nueva marca sin menoscabo de su sabor y calidad, ya que el mercado es muy sensible a estos cambios.

#### Nivel 4. Intermedio bajo

- Optimización de los procesos; y mejora de parámetros claves del proceso.

Con el manejo de las tres marcas a partir de 1935, se tuvieron que optimizar los procesos de elaboración para poder abastecer al mercado; así como mejorar aquellos parámetros claves de la elaboración de cada una de las marcas que se producían. No obstante, trataron de incorporar un nuevo tipo de cerveza al

mercado con motivo de la celebración de sus diez años de operación y no les funcionó, experiencia que les dejó una profunda huella para no volver a tratar de cambiar los gustos de los consumidores a los que estaban dirigidos sus esfuerzos, que era el mercado masivo o popular.

#### Nivel 5. Intermedio

- Mejora continua de los procesos; integración de controles automatizados de procesos, control y planeación de procesos.

Con la incorporación de las plantas de Guadalajara y Mazatlán se incorporaron dos nuevas marcas a las ya existentes (las cervezas Estrella y Pacífico), esto significó la incorporación de dos nuevos procesos, y también los problemas de estabilización del producto. Esto llevó a la contratación en 1964 de un maestro cervecero del Instituto Siebel de Chicago, Estados Unidos, el cual estableció una serie de mejoras a los procesos de elaboración.

A finales de la década de los ochenta se instala en la planta de Torreón la primera casa de cocimientos totalmente automatizada, misma que fue desarrollada internamente por los técnicos de Inamex.

#### Nivel 6. Intermedio alto

- Integración de sistemas operativos automáticos, con sistemas de control corporativos; comprometidos en procesos de innovación basados en investigación, ingeniería, e incorporación de sistemas de calidad total y administración, justo a tiempo, etcétera.

Con la experiencia lograda en la planta de Torreón se decidió incorporar la automatización de los procesos de elaboración de la cerveza en las plantas del GModelo, y con ello consolidar su experiencia en este nivel; a partir de esta experiencia la cual fue desarrollada por Inamex, empresa creada para llevar a cabo todos sus proyectos de ampliaciones y desarrollo de nuevas plantas.

Por otro lado, establecieron los sistemas de calidad total en todas las fábricas de la empresa, lo que sirvió para la estandarización de la producción de las cervezas

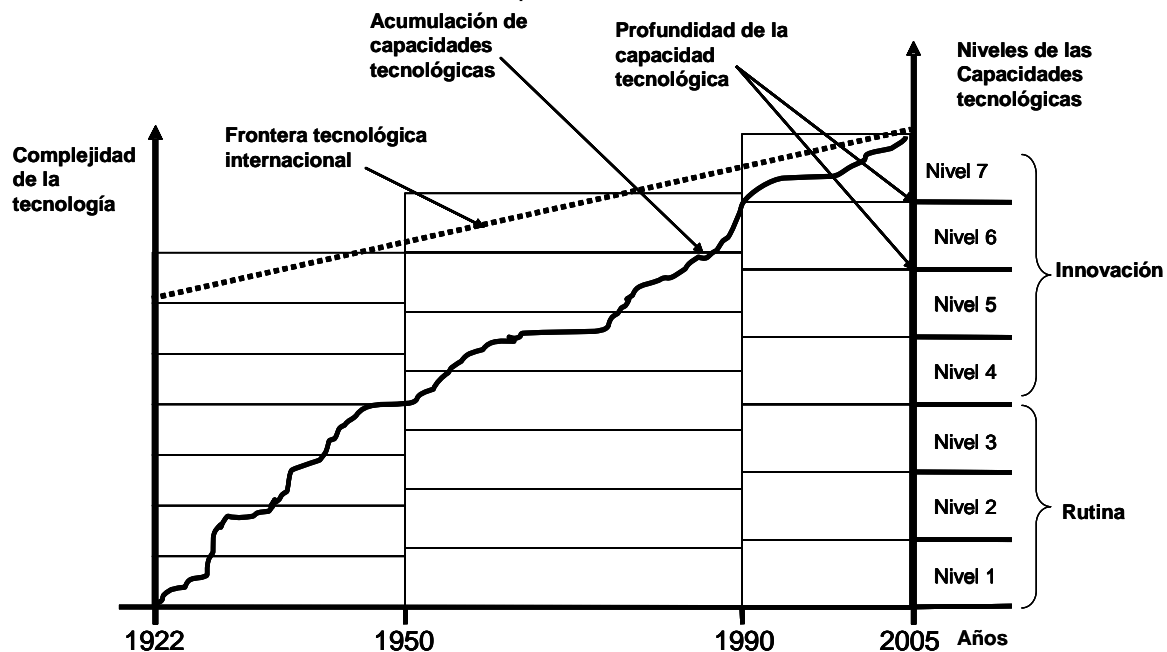
que ellos elaboran, aunado con la mejoría en los sistemas de distribución en el mercado nacional e internacional.

#### Nivel 7. Avanzado

- Producción de clase mundial; diseño de nuevos procesos y desarrollo vía Ingeniería e investigación y desarrollo; sistema de logística para la exportación, y obtención de la certificación de los procesos (Ej. ISO 9002)

En la planta de Zacatecas incorporaron a sus procesos de elaboración la experiencia adquirida a lo largo de su existencia, debido a que fue diseñada modularmente, cada línea de producción es una pequeña fábrica de cerveza, por lo que si tienen algún problema en una de sus líneas no se para el resto.

Gráfica 6.2: Acumulación de capacidades tecnológicas de procesos y organización de la producción



Fuente: Adecuación a lo presentado por Figueiredo (2001). Elaboración propia a partir de la investigación, basada en la Tabla 1.1

Para esta planta se diseñaron y se fabricaron equipos con una capacidad mayor a la existente en el mercado, rompiendo los paradigmas establecidos en el sector de que no se podía elaborar cerveza a grandes escalas debido a los problemas de cocimiento, fermentación y reposo; en este último aspecto, se incorporaron los unitanques, y se integró, una maltería en la misma planta.

Asimismo introdujeron la ISO 9000 en todas sus plantas entre 1997 y 1998, conjuntamente con la ISO 14000 en materia de control ambiental.

### ***Capacidades centradas en el producto***

El desarrollo de estas capacidades le permite a las empresas ser competitivas en el mercado nacional e internacional, ya que de ello depende la aceptación de los consumidores del producto. De ahí la importancia que el desarrollo de nuevos productos sea muy cuidadosa, pues el paladar de los consumidores es muy sensible al sabor del producto.

Otro aspecto importante que se debe de analizar es que con el tiempo han ido evolucionando las materias primas, razón por la cual es importante cuidar este aspecto ya que puede influir en el sabor y estabilidad de la cerveza, así como en el desarrollo de nuevos envases.

Las capacidades serán divididas en rutinarias y de innovación, manifestándose en siete niveles, tal como se describen a continuación.

#### *Capacidades de rutina*

##### Nivel 1. Básico

- Réplica de la eficiencia de producción de la cerveza.

Desde su fundación Modelo estableció las formulaciones y los procesos de elaboración de las cervezas Corona y Modelo (1925), posteriormente, en 1935 incorporó la cerveza Victoria a su portafolio de marcas, manteniendo las formulaciones originales, lo que demuestra durante diez años en la estabilidad de sus procesos a pesar de las ampliaciones e incorporación de equipos.

##### Nivel 2. Renovación

- Mejoramiento de los procesos de elaboración de cerveza de acuerdo a sus especificaciones.

En lo que respecta al mejoramiento de sus productos, éstos solamente tienen pequeñas mejoras de acuerdo a los incrementos de producción y de manera especial se buscó la estabilidad de los productos de acuerdo a las formulaciones originales, teniendo al maestro cervecero al cuidado de estos aspectos, lo cual se demuestra después de diez años de operaciones en las que las cervezas elaboradas por Modelo se consolidan en el mercado nacional y mantienen la calidad de la cerveza Victoria incorporada en 1935.

### *Capacidades de innovación*

#### Nivel 3. Extra básico

- Pequeñas mejoras a las especificaciones dadas. Establecimiento de sus propias normas de fabricación de cerveza, y estudio sistemático de nuevas materias primas.

A mediados de la década de los cuarenta incorpora la etiqueta de cristal que no se ensucia, ni se despegas y ni se pierde, lo cual significa un ahorro en costos. Utiliza lúpulo y malta importada de Alemania y Estados Unidos, respectivamente, y consolida la formulación de sus productos sin alterar las formulas originales que le permitieron establecerse en el gusto del mercado popular. También inició el proceso de elaboración de la levadura que se utilizaba en la fermentación de sus cervezas, debido a que su proveedor tradicional se retiró de México.

#### Nivel 4. Intermedio bajo

- Mejoras sistemáticas a las especificaciones dadas.

Al incorporar en la década de los años cincuenta las cervezas Estrella y Pacífico conservó a los maestros cerveceros con el objeto de mantener las especificaciones originales y no hizo cambios en sus formulaciones. Posteriormente, en la década de los sesenta, estandariza los procesos de elaboración de su portafolio de cervezas con el objeto de mantener una calidad uniforme en el mercado nacional e introduce en el mercado los frescobotes de Modelo Especial, una nueva cerveza que desarrolló Walter Hunt, así como la

Corona de Barril Embotellada, la cuál no requería de pasteurización, sino que en su lugar empleaba un sistema de microfiltración.

Por otro lado, únicamente hizo pequeños ajustes a sus procesos de elaboración cuidó no alterar el sabor de sus productos después de la experiencia de fracaso que tuvo en los setentas, cuando al cambiar el sabor de su principal marca comercial, Corona. Esa experiencia les hizo comprender que cualquier cambio podría causar problemas en el mercado.

#### Nivel 5. Intermedio

- Mejora continúa de sus propias especificaciones; en la comercialización y distribución de cerveza a nivel nacional; y en el control de calidad de rutina.

Modelo se enfocó a consolidar las especificaciones de su portafolios de cervezas dirigidas a un mercado masivo, siendo un seguidor en el mercado interno. Asimismo, consolidó sus sistemas de distribución que lo llevaron a tener una participación del 50% en el mercado nacional, y al establecimiento de sistemas de calidad total en sus plantas.

#### Nivel 6. Intermedio alto

- Sistemas justo a tiempo de distribución y logística; abastecimiento de los mercados de exportación.

Este nivel fue adquirido a partir de la década de los noventa en la que mantuvieron una agresiva participación en los mercados nacionales e internacionales, tanto que alcanzaron una participación cercana al 55% del mercado nacional de la cerveza y el 60% de las exportaciones de cerveza mexicana.

Esto se logró mediante el fortalecimiento de sus sistemas de distribución nacional e internacional, y a la alianza estratégica con Anheuser-Bush quien compartió con ellos su experiencia.

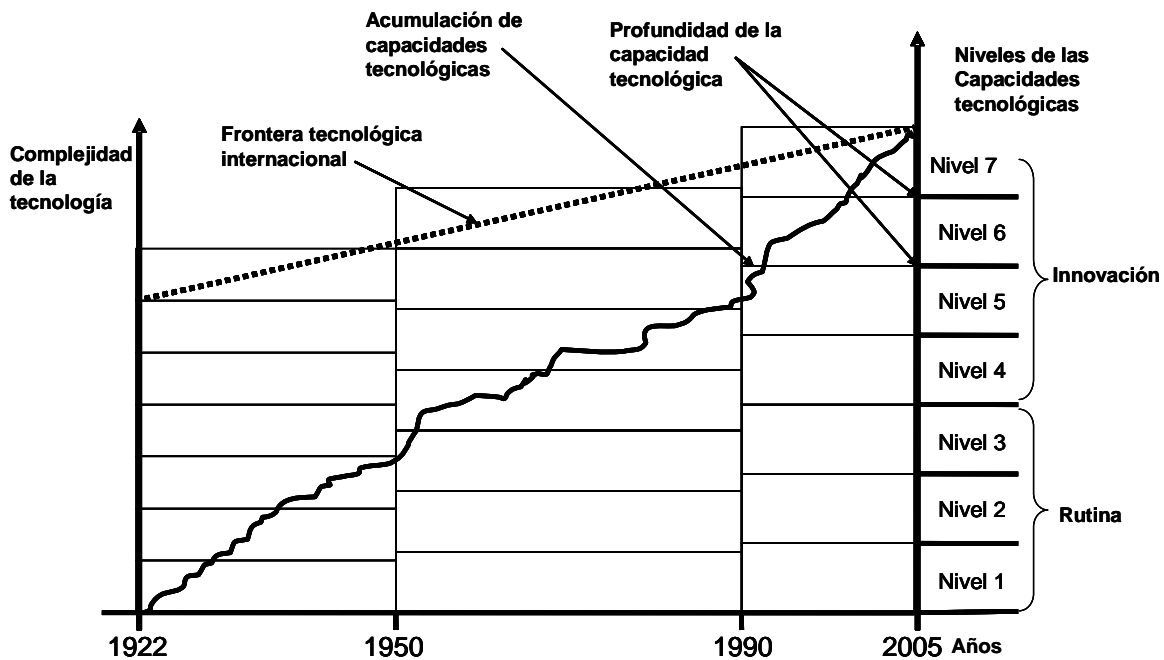
#### Nivel 7. Avanzado

- Nuevos envases y empaques; certificación internacional de calidad (Ej. ISO 9002)



En la década de los noventa mejoraron todos sus envases y empaques de exportación para cumplir con las regulaciones del mercado internacional y, por otro lado, emprendieron la tarea de alcanzar la certificación internacional para todos sus procesos de elaboración de cerveza bajo la norma ISO 9000, asimismo extendieron la certificación ambiental bajo la norma ISO 14000, lo que se vio reflejado en la aceptación de sus productos a nivel internacional.

Gráfica 6.3: Acumulación de capacidades tecnológicas centradas en el producto



Fuente: Adecuación a lo presentado por Figueiredo (2001). Elaboración propia a partir de la investigación, basada en la Tabla 1.1.

### ***Capacidades centradas en los equipos***

Estas funciones tecnológicas tienen una vital importancia en el desarrollo de las capacidades anteriores, ya que de ellas depende en gran medida la trayectoria tecnológica de los procesos de elaboración de la cerveza y el mantenimiento de las características fundamentales de cada una de las cervezas del portafolios de marcas que posee el GModelo.

Estas capacidades que serán divididas en rutinarias y de innovación, manifestándose en siete niveles, tal como se describen a continuación.

## *Capacidades de rutina*

### Nivel 1. Básico

- Participación en la instalación y pruebas de funcionamiento; rutinas de cambio de partes y componentes del equipo de producción.

Desde el inicio de sus operaciones el personal de la Cervecería Modelo se involucró en la instalación y pruebas de funcionamiento del equipo para la elaboración de la cerveza (1925) y en el mantenimiento de ellos.

### Nivel 2. Renovación

- Manufactura de rutina, cambio de partes y componentes.

Este nivel también fue alcanzado ya que ellos mismos desarrollaron las ampliaciones que se llevaron a cabo a finales de la década de los veinte (1929), y estaban involucrados en el mantenimiento del equipo instalado desde 1925.

Estos dos niveles se vieron fortalecidos, ya que en un corto tiempo tuvieron que ampliar sus capacidades de elaboración, debido a la demanda de las cervezas que elaboraban, y tuvieron que hacer adecuaciones a las instalaciones en un lapso de tiempo muy corto.

## *Capacidades de innovación*

### Nivel 3. Extra básico

- Adaptaciones menores de equipo para ajustarlos a las características de la materia prima.

Este nivel queda demostrado que lo alcanzaron cuando incorporaron los equipos que desmantelaron de la Cervecería Toluca y lo trasladaron e instalaron en la planta de la Ciudad de México, ya que por un lado ampliaron la capacidad instalada de la planta, y continuaron elaborando las cervezas que se producían en Toluca y México (1935), ya que no podían dejar de abastecer el mercado debido a la creciente demanda de las cervezas Modelo, Corona y Victoria.

Este aprendizaje los llevó a sentar las bases de su desarrollo en materia de equipo, y que era necesario buscar más el apoyo técnico de los proveedores de maquinaria, aunado con el entusiasmo mostrado por el cuerpo directivo que le apostó a su personal técnico para manejar las ampliaciones y mejoras a las instalaciones.

Los proyectos de las ampliaciones y modificaciones de las instalaciones fueron desarrollados por ellos, contando con el apoyo de los proveedores de equipo.

#### Nivel 4. Intermedio bajo

- Ampliaciones de capacidad de planta para lograr economías de escala; diseño de equipos de elaboración con ingeniería propia.

Aunado a lo mencionado en el párrafo anterior, lograron ampliar la capacidad de la planta mediante la incorporación del equipo de la Cervecería Toluca y modificaron los diseños de la fábrica de acuerdo a las necesidades de producción para cubrir la demanda creciente del mercado (1935).

Durante las siguientes décadas siguieron con la misma filosofía, aprendiendo lo más que pudieron en materia de equipos de elaboración y envase de cerveza, dándoles el mantenimiento y las reparaciones para hacer más eficientes los equipos nuevos y de otras generaciones.

#### Nivel 5. Intermedio

- Ingeniería básica y de detalle en equipos de elaboración de cerveza en cada una de sus plantas; mantenimiento preventivo.

A finales de de la década de los años ochenta, a través de Inamex, desarrolla la construcción y ensamble de los tanques cilindrocónicos para la fermentación y reposo de la cerveza, lo que le permitió alcanzar este nivel de la funciones tecnológicas relacionadas con el equipo, así como el desarrollo de otros equipos menores para las líneas de embotellado y dispensadores de bebidas.

## Nivel 6. Intermedio alto

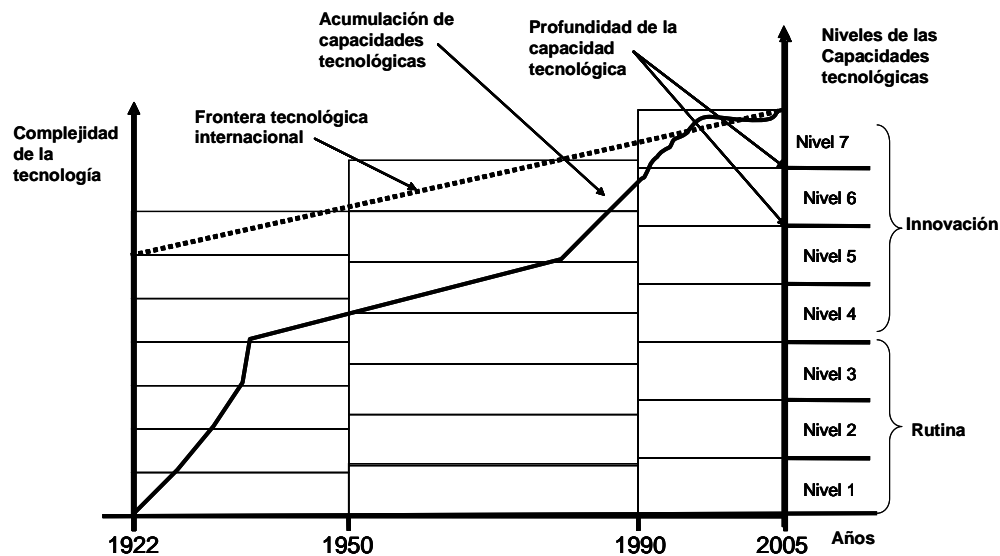
- Ingeniería básica y de detalle para la manufactura de equipo, para otras industrias; asistencia técnica para otras empresas.

A través de Inamex proporciona asistencia técnica a las empresas del sector de bebidas e industria alimentaria, aprovechando los recursos técnicos de Inamex y al sector químico farmacéutico en materia de equipos de acero inoxidable, a la vez que fabricaban también más equipos para las ampliaciones y la nueva planta de Modelo en Zacatecas.

## Nivel 7. Avanzado

- Diseño y manufactura de equipo de clase mundial; investigación y desarrollo para nuevos equipos y componentes bajo la norma ISO 9001.

Gráfica 6.4: Acumulación de capacidades tecnológicas centradas en los equipos



Fuente: Adecuación a lo presentado por Figueiredo (2001). Elaboración propia a partir de la investigación, basada en la Tabla 1.1.

El desarrollo de los nuevos equipos para la planta de Zacatecas se llevó a cabo al inicio de la década de los noventa, y posteriormente, adquirió la certificación de Inamex bajo la norma ISO 9001, que es la norma que cubre los sistemas de calidad desde el diseño hasta la manufactura de bienes de capital. También diseña la planta de Idaho Falls, incluyendo la maquinaria y los equipos necesarios para el procesamiento de la malta, lo que permite que alcance este nivel.

## **Aspectos importantes sobre los procesos de adquisición del conocimiento**

En este apartado se tratarán de resumir los cuatro aspectos fundamentales de los procesos de aprendizaje seguidos por Modelo durante las tres etapas de desarrollo señaladas en los capítulos 3, 4 y 5.

Los procesos de adquisición del conocimiento se dividen en externo e interno, y los procesos de conversión del conocimiento se desagregan en dos vertientes: una en la socialización del conocimiento, y la segunda en la codificación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi 1995).

Estas características dominantes de los procesos de aprendizaje, tal como lo establecen Nonaka y Takeuchi (1995) y más tarde Figueiredo (2003), son variedad, intensidad, funcionamiento e interacción, tal como han sido definidos en el capítulo 1 de este trabajo de investigación, y tomando como base la Tabla 1.2 se establecen los principales aspectos de los procesos de aprendizaje.

### ***La variedad de los procesos de aprendizaje***

La evidencia mostrada a lo largo de los capítulos 3, 4 y 5, en general, nos dice que Modelo desarrolló diversas formas de aprendizaje desde su fundación hasta nuestros días, tal como se muestra en la Tabla 6.2, la cual muestra la variedad de los procesos de aprendizaje que se señalan en cada una de las etapas de su vida, analizadas previamente.

En su inicio Modelo adquirió el conocimiento externo de una manera limitada, y en su última etapa se ha mantenido una estrecha vinculación con el exterior debido a que existe un gran interés por aprender más y mejor, razón por la cual están invirtiendo en capacitación externa, y enviando técnicos a otros países con la finalidad de favorecer su aprendizaje, y que a su vez, de esos conocimientos nuevos para compartirlos con todos sus técnicos, mediante cursos de capacitación interna, de ahí que en la evaluación de los procesos de adquisición de conocimiento interno se evalúa como amplia en los tres periodos.

Tabla 6.2: La variedad de los procesos de aprendizaje

Procesos de aprendizaje	Fundación (1922-1950)	Crecimiento (1950-1990)	Consolidación (1990-2005)
<b>Procesos y Mecanismos de Adquisición del Conocimiento</b>			
<b>Adquisición del conocimiento externo</b>	Presente (limitada)	Presente (limitada)	Presente (amplia)
<b>Adquisición del conocimiento interno</b>	Presente (amplia)	Presente (amplia)	Presente (amplia)
<b>Procesos y Mecanismos de Conversión del Conocimiento</b>			
<b>Socialización del Conocimiento</b>	Presente (amplia)	Presente (limitada)	Presente (amplia)
<b>Codificación del Conocimiento</b>	Ausente	Ausente	Presente (amplia)

Fuente: Adaptación de los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi (1995). Elaboración propia a partir de la investigación.

En lo que respecta a la adquisición del conocimiento interno, se puede mencionar que de acuerdo a lo analizado en cada una de sus etapas, ésta ha sido muy amplia, ya que desde el inicio han promovido una cadena de capacitación interna, de los empleados más antiguos a los recién llegados.

Asimismo, la socialización del conocimiento fue amplia en la primera etapa, pero en la segunda se ve limitada debido al crecimiento y al establecimiento de nuevas plantas, lo que no permite que exista una mayor socialización del conocimiento, cosa que no sucede en la última etapa, en la que se promovió de manera muy amplia y gracias a ello se pudieron lograr las certificaciones de calidad y ambientales, debido al intenso intercambio de experiencias entre las plantas y a la estandarización de todos sus procesos.

En lo que respecta a la codificación del conocimiento, éste se encuentra ausente en las primeras etapas, y en la última se lleva a cabo de una manera amplia debido a las certificaciones de calidad ISO 9000, lo que ha generado un hábito positivo, debido a que en la actualidad todo se documenta.

### ***La intensidad de los procesos de aprendizaje***

Uno de los aspectos más importantes es la intensidad de los procesos de aprendizaje, debido a que es la intensidad la que marca la pauta para un adecuado aprendizaje ya que no se puede hacer de manera intensa porque de ser así, éste se pierde rápidamente.

En cambio, cuando el aprendizaje es continuo, éste tiene un impacto en la acumulación de capacidades tecnológicas, y como se demostró a lo largo de su desarrollo, Modelo ha tenido un aprendizaje continuo desde su creación hasta la fecha, lo que le ha permitido alcanzar los niveles de desarrollo que tiene actualmente.

En lo que respecta a la codificación del conocimiento, este se ha llevado de una manera continua en la última etapa, tal como se señala en la siguiente Tabla.

Tabla 6.3: La intensidad de los procesos de aprendizaje

Procesos de aprendizaje	Fundación (1922-1950)	Crecimiento (1950-1990)	Consolidación (1990-2005)
<b>Procesos y Mecanismos de Adquisición del Conocimiento</b>			
<b>Adquisición del conocimiento externo</b>	Continuo	Continuo	Continuo
<b>Adquisición del conocimiento interno</b>	Continuo	Continuo	Continuo
<b>Procesos y Mecanismos de Conversión del Conocimiento</b>			
<b>Socialización del Conocimiento</b>	Continua	Continua	Continua
<b>Codificación del Conocimiento</b>	NA	NA	Continua

Fuente: Adaptación de los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi (1995). Elaboración propia a partir de la investigación.

### ***El funcionamiento de los procesos de aprendizaje***

El funcionamiento de los procesos de aprendizaje tiene sus implicaciones en los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas en Modelo. La evidencia mostrada durante los tres capítulos anteriores sugiere que al menos algunos de ellos trabajaron continuamente, y su funcionamiento fue entre bueno y excelente durante el desarrollo de la empresa, ya que le permitió alcanzar los niveles de una manera continua hasta alcanzar la frontera tecnológica del sector industrial de la cerveza a nivel mundial, y estar compitiendo con otras de mayor antigüedad en el mercado.

En lo que respecta al funcionamiento del proceso de adquisición del conocimiento externo, ha sido bueno durante las tres etapas de desarrollo de la empresa.

El funcionamiento de la adquisición del conocimiento interno fue evaluado como excelente, debido a los logros identificados a lo largo de toda la investigación, a

las opiniones de las personas entrevistadas, y al clima organizacional que prevalece en la empresa, dada su baja rotación de personal.

Asimismo, consideramos que el funcionamiento fue excelente debido a que los directivos se involucraron considerablemente, y su intensión desde un principio, fue desarrollar a los trabajadores y aprovechar la experiencia de ellos para sostener su crecimiento; otra prueba de ello es la forma en que obtuvieron la certificación de la ISO 9000 en un corto tiempo en todas sus plantas, incluyendo la más reciente.

De esto damos cuenta en la Tabla 6.4 en la que se resume el funcionamiento de los procesos de aprendizaje desde su fundación a la fecha.

Tabla 6.4: Funcionamiento de los procesos de aprendizaje

Procesos de aprendizaje	Fundación (1922-1950)	Crecimiento (1950-1990)	Consolidación (1990-2005)
<b>Procesos y Mecanismos de Adquisición del Conocimiento</b>			
Adquisición del conocimiento externo	Bueno	Bueno	Bueno
Adquisición del conocimiento interno	Excelente	Excelente	Excelente
<b>Procesos y Mecanismos de Conversión del Conocimiento</b>			
Socialización del Conocimiento	Bueno	Bueno	Excelente
Codificación del Conocimiento	NA	NA	Excelente

Fuente: Adaptación de los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi (1995). Elaboración propia a partir de la investigación.

### ***La interacción de los procesos de aprendizaje***

Las diferencias en la interacción tienen sus consecuencias en la acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas, ya que los aprendizajes significativos se comparten entre los miembros de la empresa, lo que permite tener una gran influencia entre ellos.

El aprendizaje se consolida a través de la interacción y si ésta no se da, el aprendizaje queda a nivel individual, razón por la que al buscar esta interacción entre los miembros de la organización se promueve el aprendizaje organizacional aunado con la codificación del conocimiento.



Una de las formas de llevar a cabo una interacción fuerte es a través del trabajo en equipo, lo que permite que el conocimiento tácito se convierta en explícito, y esto conlleva a que estos conocimientos sean compartidos entre todos los miembros de la empresa, debido al programa interno que existe desde la década de los noventa, mediante el establecimiento de un evento interno en el que se presentan los trabajos de mejora continua más destacados de cada una de las plantas que integran el GModelo.

Esto nos da pie para pensar que gracias a este proceso de interacción, Modelo es una empresa de clase mundial actualmente, y lo que la ha llevado a competir internacionalmente.

A continuación se presenta un resumen de la interacción de los procesos de aprendizaje desde la fundación hasta la fecha de Modelo.

Tabla 6.5: La interacción de los procesos de aprendizaje

Procesos de aprendizaje	Fundación (1922-1950)	Crecimiento (1950-1990)	Consolidación (1990-2005)
<b>Procesos y Mecanismos de Adquisición del Conocimiento</b>			
Adquisición del conocimiento externo	Moderada	Moderada	Moderada
Adquisición del conocimiento interno	Fuerte	Fuerte	Fuerte
<b>Procesos y Mecanismos de Conversión del Conocimiento</b>			
Socialización del Conocimiento	Moderada	Moderada	Fuerte
Codificación del Conocimiento	No aplica	No aplica	No aplica

Fuente: Adaptación de los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi (1995). Elaboración propia a partir de la investigación.

## **Conclusiones**

En la presente investigación el análisis se ha centrado en las características dominantes de los procesos de aprendizaje en una empresa mexicana, con la finalidad de identificar sus patrones de acumulación de capacidades tecnológicas y, en la mejora operacional de su funcionamiento. Este sistema de relaciones fue examinado en las empresas que integran al Grupo Modelo de México.

Estos temas se han tratado de diferentes maneras en la literatura especializada sobre el tema; sin embargo, el problema de cómo los procesos de aprendizaje influyen en las trayectorias de la acumulación de capacidades tecnológicas, y el índice de la mejora operacional del funcionamiento, no se han explorado adecuadamente en la literatura especializada que existe a la fecha. Para examinar los procesos de aprendizaje en esta investigación se han descrito los marcos teórico-conceptuales disponibles en la literatura y, a partir de ellos, se construyó el que se utilizó en este trabajo.

La estrategia de la investigación combinó los aspectos cualitativos con acercamientos cuantitativos descriptivos y tuvo como base un profundo estudio de caso. Esta tesis describe la evidencia empírica recolectada en la investigación de campo que se llevo a cabo en las plantas del GModelo.

### **Repaso de las preguntas de investigación**

Esta investigación se basa en la literatura especializada antes mencionada para construir el marco conceptual utilizado para abordar las tres preguntas de investigación de este estudio:

1. ¿Cuál y cómo ha sido el patrón de acumulación de capacidades tecnológicas que ha seguido el Grupo Modelo durante el periodo de 1922 a 2005?

2. ¿Cuál ha sido el nivel y características (mejora operacional) del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas y sus mecanismos de aprendizaje?
3. ¿Hasta qué punto pueden explicarse las diferencias del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas al adquirir y convertir el conocimiento organizacional?

Es por ello que en este trabajo se planteó hacer un análisis de los flujos de conocimiento y experiencia que permiten la integración y acumulación de capacidades tecnológicas, que después influyen en las trayectorias tecnológicas de las grandes empresas mexicanas. Esto permitirá explicar la forma en que se han ido acumulando las capacidades tecnológicas incorporadas en los trabajadores, su codificación y posterior socialización.

Las preguntas de investigación se abordaron mediante el estudio de un Grupo cervecero mexicano y su base fue un análisis a profundidad del estudio de caso, cuya principal fuente de información provino de entrevistas a fondo. Las fuentes suplementarias se usaron sistemáticamente para hacer un cruzamiento de información y complementar la información obtenida en el proceso de las entrevistas.

El presente estudio tiene un carácter exploratorio y debe verse como una primera aproximación a un tema que no ha recibido la suficiente atención en la literatura especializada sobre aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas de los países en desarrollo. Asimismo, se centra en el análisis detallado sobre los procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la empresa mexicana.

### **Patrones de acumulación de las capacidades tecnológicas**

En esta investigación se han reconstruido las trayectorias de la acumulación de capacidades tecnológicas seguidas por el GModelo durante su vida, mismas que se han descrito en un nivel adecuado de detalle en los capítulos empíricos 3 a 5,

el capítulo 6 resumió estas trayectorias. Las trayectorias seguidas por la empresa permitieron el establecimiento de: (1) índice de la acumulación; (2) consistencia de la acumulación; y (3) composición de la capacidad tecnológica.

### ***Índice de la acumulación***

En la tabla 6.1 se resumió la forma en que el GModelo llevó a cabo la acumulación de capacidades tecnológicas que le permiten actualmente, dentro del mercado mundial de la cerveza, encontrarse en un nivel de competitividad internacional.

El GModelo desde su inicio alcanzó entre los 2 y 10 años la acumulación y sostenimiento de las capacidades correspondientes a los niveles 1 (básico) y 2 (renovación) a través de las cinco funciones tecnológicas. El dominio de los dos niveles siguientes 3 (extra-básico) y 4 (intermedio-bajo) le llevó en promedio 10 años a excepción del que corresponde a la función del producto, debido a que alcanzó el nivel 4 en 35 años, todo ello a causa de su enfoque en las otras cuatro funciones tecnológicas. Y en lo que respecta al nivel 5 (intermedio) de las cinco funciones tecnológicas se llevó en alcanzar ese nivel 35 años, correspondientes a inversiones y equipo; en lo que respecta a las de organización de los procesos de producción y el producto, las desarrolló en 45 años, tal como se puede ver en los capítulos 3 y 4 de esta Tesis.

El nivel 6 (intermedio-alto) en cuanto a las funciones de inversión lo alcanzó a los 45 años de vida y respecto a las otras funciones tecnológicas, las alcanzó a los 60 años, tal como se señaló en el capítulo 5 de esta investigación. Y por último, alcanzar el desarrollo del nivel 7 (avanzado) a través de las cinco funciones tecnológicas le llevó de 60 a 70 años en promedio, ya que fue en el momento en que el GModelo mantuvo un crecimiento acelerado y obtuvo una mayor participación en el mercado nacional e internacional.

### ***Consistencia de la acumulación***

El GModelo adquirió sus capacidades del nivel 1 al de los niveles 5 y 6 a través de las cinco funciones tecnológicas de una manera constante. Mientras que las

capacidades tecnológicas innovadoras fueron acumuladas, la compañía consolidó en un cierto plazo las capacidades de rutina sobre el funcionamiento. Esta capacidad de tener bajo control la trayectoria permitió que el GModelo emprendiera actividades innovadoras con eficacia. Durante la década de los años noventa, el GModelo sostuvo y a profundizó las capacidades tecnológicas (o de sus elementos estratégicos) que habían sido acumuladas en las décadas anteriores.

### ***Composición de la capacidad tecnológica***

En el GModelo la capacidad tecnológica fue acumulada e incorporada a los individuos y a los sistemas de organización. Es decir, fue acumulada de una amplia manera en un cierto plazo.

### **Nivel y características del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas y de mejora operacional**

Cuál ha sido el nivel y características (mejora operacional) del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas y sus mecanismos de aprendizaje

Durante el desarrollo de esta investigación se examinó el comportamiento del GModelo en la mejora operacional del funcionamiento desde su fundación hasta nuestros días. Estos periodos de tiempo son equivalentes a su fundación y a las etapas en las que se dividió su desarrollo. El GModelo alcanzó un índice rápido de la mejora operacional del funcionamiento a partir de los años iniciales. Consecuentemente, la compañía pudo desarrollarse más rápidamente en los últimos 20 años para alcanzar los niveles competitivos internacionales del funcionamiento operacional.

Lo que nos lleva a establecer dos conclusiones:

1. La manera y la tasa en la que el GModelo acumuló las capacidades tecnológicas que contribuyeron a mejorar varios indicadores del funcionamiento en un índice de crecimiento rápido.

2. Por lo tanto, esta investigación concluye que existe una fuerte asociación entre los índices de la mejora operacional del funcionamiento y del índice la acumulación, en un cierto plazo la consistencia, y de la composición de las trayectorias de acumulación de las capacidades tecnológicas.

### ***Condiciones externas del entorno***

Según lo expuesto en el capítulo 1, en esta investigación se señala que otros factores pueden influenciar los procesos de aprendizaje, las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas, y la mejora operacional del funcionamiento de la empresa. En el capítulo 1 se señala que estos factores pueden implicar comportamiento de la empresa de acuerdo a las condiciones externas. El estudio, particularmente en los capítulos 3, 4, 5 y el capítulo 6, ha reconocido su presencia en el estudio de caso del GModelo. Sin embargo, su influencia está fuera del alcance de esta investigación y se han examinado de una manera muy superficial. Sin embargo, algunos comentarios sobre este factor son apropiados en esta etapa.

La evidencia mostrada en los capítulos 3 a 5, sugiere que las condiciones externas, particularmente el modelo económico de sustitución de importaciones, el proteccionismo del mercado, y el ambiente competitivo, pudo haber ejercido una cierta influencia en las tres etapas investigadas en el caso de estudio del GModelo sobre su vida.

Es necesario hacer hincapié que si bien el entorno tiene influencia en las empresas, estas deben actuar de acuerdo a las circunstancias y tratar de salir adelante independientemente del entorno, ya que no pueden cambiarlo, y lo que sí pueden manejar y depende de ellos, es la empresa, por eso es muy importante considerar a los directivos y a sus acciones ya que estas les permitirán mantener la empresa y cuidar su desarrollo.

Los dueños de la cervecería Modelo en su inicio cuidaron de una manera importante el endeudamiento, ya que ellos fundaron la empresa en una época de crisis económica de nuestro país y decidieron no endeudarse, por el contrario,

usaron las utilidades para reinvertirlas y de esta manera desarrollaron la empresa, eso les permitió alcanzar los niveles básicos de acumulación de capacidades tecnológicas y después los siguientes niveles de una manera constante y de acuerdo al crecimiento del mercado.

La evidencia indica que cuando tenían la oportunidad de adquirir equipos de alta tecnología o más avanzados para la elaboración de la cerveza, los compraron, pero siempre cuidando la transferencia de tecnología y aprendiendo de sus proveedores para no depender de ellos.

Otro aspecto importante es que, por tener una planta en la Ciudad de México, el entorno los ha obligado a cumplir con una serie de restricciones en el uso de energía, agua y niveles de contaminación, que los han llevado a eficientar sus procesos de elaboración de cerveza y transferir ese *know how* a sus otras plantas, lo cual ha redundado en sus costos operativos y en ser más eficientes.

### ***Algunas implicaciones para el funcionamiento financiero***

Aunque en el capítulo 6 no se exploraron las mejoras en los costos de producción, se sugirió que las diferencias en algunos indicadores del funcionamiento operacional habrían podido afectar costos de producción. Estos efectos se reflejaron en el margen de las utilidades de operación de la empresa. Por ejemplo, durante los años de 1996 a 2005 el GModelo tuvo el comportamiento mostrado en la Tabla siguiente:

Tabla C.1: Funcionamiento financiero del GModelo (1996-2005)

Año	Ventas netas*	Utilidades de operación*	Porcentaje
1996	13,618.9	2,641.7	19.39
1997	15,523.6	3,331.2	21.45
1998	23,161.0	5,123.0	22.11
1999	24,576.0	5,678.0	23.10
2000	30,620.0	7,956.0	25.98
2001	32,169.0	7,854.0	24.41
2002	38,490.0	9,800.0	25.46
2003	40,454.0	10,866.0	26.86
2004	46,307.0	13,588.0	29.34
2005	49,551.0	13,773.0	27.79

\* Millones de pesos

Fuente: Informes anuales del GModelo de 1997-2005.

Estos resultados positivos y crecientes, dan cuenta de la forma constante del desarrollo de la empresa y de su mejora en sus costos de operación, por lo que se puede concluir que son los efectos de las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas.

### **Los procesos de aprendizaje y las trayectorias de la acumulación de capacidades tecnológicas**

En esta investigación se han explorado explícitamente la influencia de las características dominantes de los procesos de aprendizaje en las trayectorias de acumulación de las capacidades tecnológicas seguidas por el estudio de caso del GModelo en su vida, esto se muestra en la Tabla 1.2, y en los capítulos 3 a 5 en donde se describieron y compararon los cuatro procesos de aprendizaje (los procesos adquisición interna y externa del conocimiento; de la socialización y codificación del conocimiento) trabajaron dentro de la empresa estudiada. Esto fue hecho con base en las cuatro características de los procesos de aprendizaje (variedad, intensidad, funcionamiento, e interacción). Consecuentemente, se llega a tres conclusiones:

1. Hay una asociación fuerte entre las características dominantes de los procesos de adquisición del conocimiento y de la conversión del conocimiento, del índice, de la consistencia, y de la composición de las trayectorias de la acumulación de la capacidad tecnológica dentro de las empresas individuales.
2. Por lo tanto, la manera en que los procesos de aprendizaje trabajan en un cierto plazo dentro de una empresa, contribuyen de una manera importante a las diferencias en trayectorias de la acumulación de capacidades tecnológicas.
3. Además, el índice de la acumulación de capacidades tecnológicas puede ser acelerado (o ser retardado), dependiendo de cómo la compañía maneje las características dominantes de los cuatro procesos de aprendizaje en un cierto plazo. Estos procesos, y sus características,



pueden dar lugar a sistemas eficaces o ineficaces de aprendizaje dentro de las empresas. Estos sistemas de aprendizaje tienen implicaciones prácticas para las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas, y alternadamente, para el índice de la mejora operacional del funcionamiento.

Estos procesos, y sus características, pueden dar lugar a los sistemas de aprendizaje eficaces o ineficaces dentro de las empresas. Estos sistemas de aprendizaje tienen implicaciones prácticas para las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas, y alternadamente, para el índice de la mejora operacional del funcionamiento.

Esta investigación ha demostrado que las cuatro características de los procesos de aprendizaje en el GModelo dieron lugar a un sistema eficaz de aprendizaje.

### ***Comportamiento de la dirección corporativa***

Según lo expuesto en el capítulo 1, en esta investigación se señala que otros factores pueden influenciar los procesos de aprendizaje, las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas, y la mejora operacional del funcionamiento de la empresa. En el capítulo 1 se señala que estos factores pueden implicar comportamiento de la dirección. El estudio, particularmente en los capítulos 3, 4, 5 y el capítulo 6, ha reconocido su presencia en el estudio de caso del GModelo. Sin embargo, su influencia está fuera del alcance de esta investigación y se han examinado de una manera muy superficial. Sin embargo, algunos comentarios sobre este factor son apropiados en esta etapa.

La evidencia en los capítulos 3 a 5 sugiere que la dirección corporativa de GModelo ejerció una influencia positiva y eficaz en los procesos de aprendizaje en un cierto plazo. Por ejemplo, desempeñó un papel crítico en influenciar la creación de los mecanismos dominantes en la administración de los proyectos de inversión y de las ampliaciones de las plantas del grupo, de una manera disciplinada y eficaz, sistemática, de aprovechar el conocimiento codificado externo, así como del entrenamiento continuo en el exterior. Este comportamiento, por lo tanto, es congruente con el papel de la dirección en organizaciones que aprenden de

acuerdo a lo señalado por Senge (1990). En otras ocasiones, son las metas ambiciosas determinadas por la dirección corporativa las que dirigen al GModelo en actividades innovadoras e independientes (ej. el planeamiento y la puesta en práctica de las ampliaciones de las plantas y la construcción de la cervecería de Zacatecas). Esto es congruente con el papel de la dirección corporativa explorado en Kim (1997a, b).

### **Aportaciones de esta investigación**

Este estudio puede generar algunas conclusiones para los administradores o directivos de las empresas de los países en desarrollo. Estas conclusiones pueden contribuir a mejorar sus decisiones a largo plazo y/o cotidianas relacionadas con tres aspectos: 1) las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas; 2) procesos de aprendizaje; y 3) índice de la mejora operacional del funcionamiento.

### ***Trayectoria de acumulación de capacidades tecnológicas***

Este estudio ha demostrado que la acumulación de las capacidades tecnológicas internas es una tarea crítica para que las empresas superen sus barreras tecnológicas y se acerquen a la frontera tecnológica. Particularmente, los responsables de las empresas deben de enfocarse en los índices, en la consistencia, y a la composición de la capacidad tecnológica que es acumulada. Aunque alcanzar la frontera tecnológica con la acumulación de capacidades es factible, la tarea es compleja y costosa, son los esfuerzos continuos, deliberados, y eficaces que se deben de exigir dentro de la empresa. Es fácil debilitar esa capacidad tecnológica si se disminuyen los esfuerzos dentro de la empresa, y/o el descuido puede llevarlos a ser ineficaces.

Este estudio ha indicado que la acumulación de las capacidades tecnológicas se desarrolla en base a una estrecha relación de habilidades y a la composición de conocimientos (habilidades individuales y conocimientos) más que sobre una amplia base (propio sistema de organización de la empresa) que contribuye muy poco: (1) a acelerar el índice de la mejora en los procesos y a la organización de la

producción, productos, el equipo, y actividades de la ingeniería de proyectos; y (2) llegar a la frontera tecnológica. Por lo tanto, la toma de decisiones y las acciones corporativas en el desarrollo de las capacidades tecnológicas, por lo menos en la industria cervecera, se deben hacer en una amplia base. Además, la empresa debe remontar constantemente su propia trayectoria para conocer su comportamiento en mayor detalle. Esto permitiría que las acciones estratégicas oportunas sean tomadas.

Además, las empresas deben asegurarse de que las actividades innovadoras no sean particularmente unidades de organización concentradas (ej. un centro de investigación). Las empresas deben promover el involucramiento de todas las unidades e individuos, particularmente de las líneas de producción, en mejoras continuas en la organización del proceso y de la producción, el equipo, y los productos. Esta perspectiva es apoyada altamente por la opinión actual sobre la mejora continua (Bessant, 1998).

Estas conclusiones no son fundamentalmente diferentes de los otros estudios relevantes desarrollados en los países en desarrollo (ej. Dahlman y Fonseca, 1978; Katz, et. al., 1978; Bell, et. al., 1982; Lall, 1987; Hobday, 1995; Kim, 1997a, 1997b).

Sin embargo, las conclusiones aquí expresadas tienen su base en un análisis más profundo que los estudios desarrollados anteriormente, y describen periodos de tiempo más largos. Consecuentemente, este estudio ha identificado diferencias en las trayectorias de la capacidad tecnológica en términos de índice de la acumulación, la consistencia y composición de la capacidad en un cierto plazo. Además, el estudio ha explorado el papel de las características dominantes de los procesos de aprendizaje subyacentes en influenciar las trayectorias de la acumulación de capacidades tecnológicas. Al hacer eso, se ha movido más allá de la tradición de las investigaciones sobre la descripción de las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas seguidas por las firmas individuales.

Este estudio ha ido más allá de los desarrollados en los países en desarrollo e industrializados (ej. Leonard-Barton, 1990, 1992a, b, 1995; Garvin, 1993; Teece y

Pisano, 1994; entre otros) pues explora la influencia de las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas y, alternadamente, los procesos de aprendizaje subyacentes en el índice de la mejora operacional del funcionamiento durante la vida de una empresa grande. Las implicaciones de éstos para la mejora financiera del funcionamiento también fueron exploradas brevemente.

### ***Mejora operacional del funcionamiento***

Las compañías de los países en desarrollo tienen que hacer frente a un blanco móvil de los indicadores internacionales del funcionamiento. Esto no es fácil. El desafío para las empresas es alcanzar un índice rápido de la mejora del funcionamiento y sostenerlo en un cierto plazo. Esta investigación ha indicado que el índice de la capacidad-acumulación tecnológica y, alternadamente, de los procesos de aprendizaje, desempeña un papel sustancial en la aceleración y/o atraso en los índices de la mejora en el funcionamiento operacional a través de diversos indicadores. Los indicadores del funcionamiento, particularmente de las industrias cerveceras, mucho se correlacionan con la capacidad para diversas funciones tecnológicas que deben ser acumuladas. Por lo tanto, las tasas en las cuales las empresas pueden acercarse a la frontera tecnológica dependen del índice y de la naturaleza de su compromiso en la acumulación de capacidades tecnológicas internas y en sus procesos de adquisición y conversión del conocimiento. Además, aunque este estudio no podría desarrollar el punto detalladamente, se ha ilustrado que las grandes ventajas financieras pueden ser generadas por la empresa que maneja estos procesos de aprendizaje con eficacia.

Las conclusiones de esta investigación en relación con esta mejora operacional en el funcionamiento confirman lo que otros estudios en los países desarrollados han abordado con respecto a la relación entre la capacidad tecnológica y el funcionamiento operacional (ej. Katz et al, 1978; Dahlman y Fonseca, 1978; Bell, et. al., 1982).

## ***Procesos de aprendizaje***

Las características dominantes de los procesos de la adquisición y conversión del conocimiento son críticos en la aceleración o el retraso del índice de las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas. Más específicamente, este estudio sugiere que aunque los procesos de adquisición del conocimiento son críticos para la construcción de las capacidades, estos no son suficientes.

La empresa debe también desarrollar procesos paralelos para convertir el aprendizaje individual en aprendizaje de la organización. Por ejemplo, enviar a los ingenieros a entrenamiento en el exterior debido a la ausencia de procesos eficaces de socialización y codificación del conocimiento puede contribuir muy poco a acelerar la trayectoria de la acumulación de capacidades tecnológicas en la empresa. Para que el aprendizaje de la organización ocurra con eficacia, debe haber una manipulación diaria deliberada y eficaz de las características dominantes de diversos procesos de aprendizaje (variedad, continuidad, funcionamiento, e interacción). El confiar sólo en los mecanismos, no importa cómo parecen ser (ej. las instalaciones y los grandes programas internos de entrenamiento), llevan a que sean poco eficaces para el aprendizaje organizacional. Debido a la naturaleza intrincada y sistémica de los procesos de aprendizaje, una variedad diversa de mecanismos necesita ser desarrollada y continuamente mejorada a través de los niveles corporativos. Esto puede conducir a una rutina para la conversión del aprendizaje individual en organizacional.

Esto es necesario para que una empresa pueda progresar rápida y constantemente en la acumulación de las capacidades de los niveles 1 al 7. En suma, esta investigación ha generado la comprensión detallada de las dimensiones de organización de los procesos de aprendizaje basados en análisis comparativos dentro de la empresa. Al hacer eso, este estudio va más lejos de lo que se ha derivado de los estudios de las empresas en los países en desarrollo, excepto, probablemente, lo expuesto por Kim (1995, 1997a, b) y Dutrénit (2000).

Además, y explorando la influencia de las características dominantes de los procesos de aprendizaje en las trayectorias de la capacidad-acumulación tecnológica y, alternadamente, de la mejora operacional del funcionamiento al largo plazo, este estudio va más lejos de aquellos que se han desarrollado en los países desarrollados, basados en la perspectiva de la organización que aprende (ej. Argyris y Schön, 1978; Hedberg, 1981; Cohen y Levinthal, 1990; Garvin, 1993; Huber, 1996a, b; entre otros). Asimismo, esta investigación plantea un nuevo punto de vista sobre la construcción del conocimiento con base en acercamientos conceptuales (ej. Nelson y Winter, 1982; Dosi y Marengo, 1993; Nonaka, 1994; Teece y Pisano, 1994) y acercamientos empíricos (ej. Leonard-Barton, 1990, 1992a, b, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1995; Iansiti, 1998).

### **Implicaciones para la formulación de políticas**

Este trabajo de investigación no fue diseñado para tratar los temas referidos a las políticas del gobierno. Sin embargo, su evidencia destaca la importancia en los países en desarrollo o emergentes sobre el diseño de las políticas para estimular y reforzar el desarrollo de la capacidad tecnológica en las empresas industriales. En el primer lugar, se sugiere, en función de la experiencia del GModelo, que las políticas del gobierno basadas en mercados altamente protegidos contribuyan probablemente a limitar sus procesos de aprendizaje, y alternadamente, las trayectorias de las capacidades de acumulación tecnológica y mejora operacional del funcionamiento. Es decir, con el diseño de las políticas del gobierno, que no hace caso de presiones competitivas, es poco probable rendir índices rápidos y el desarrollo constante de la capacidad tecnológica en las empresas industriales. En segundo lugar, según lo indicado por la evidencia en los capítulos 3 al 5 del estudio del GModelo, se nos revela el comportamiento que tuvo la empresa en los periodos de sustitución de importaciones, durante el cual, el gobierno tenía un estricto control sobre las importaciones y sus efectos hasta finales de la década de los ochenta, cuando se estableció un nuevo modelo económico de libre mercado.

Durante el periodo de sustitución de importaciones, el gobierno proporcionaba estímulos fiscales a las empresas para ser competitivas en el mercado

internacional, mecanismos de apoyo que fueron desarticulados a partir de la década de los noventa y fue así, entonces, cuando muchas empresas mexicanas se vieron en problemas por la apertura comercial que se vivió a partir de esos años. Pero para el GModelo representó una oportunidad de crecimiento sostenido convirtiéndose en la empresa cervecera de clase mundial, y fue cuando consolidó los niveles 5 y 6, alcanzando el nivel 7 de la acumulación de capacidades tecnológicas, lo que le permite actualmente estar compitiendo internacionalmente con las grandes firmas cerveceras.

### **Sugerencias para la investigación futura**

Este trabajo de investigación ha demostrado que la mayor parte de los estudios encontrados en la literatura especializada estudiada no han ligado la aplicación trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas a la comprensión detallada sobre los procesos de aprendizaje subyacentes. Por lo tanto, ha explorado la relación entre los procesos de aprendizaje y las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas y de sus implicaciones para la mejora operacional del funcionamiento. Sin embargo, esta investigación ha tratado solamente de una manera muy superficial otros temas como la influencia del comportamiento de la dirección corporativa y de las condiciones externas, por lo que sería fructuoso si las investigaciones futuras pudieran explorar la influencia de características del comportamiento corporativo (dirección, creencia, etc.) en los procesos de aprendizaje y las trayectorias de acumulación de las capacidades tecnológicas de una manera más sistemática.

Además, la investigación futura podría explorar en mayor detalle cómo los procesos de aprendizaje internos en las empresas se asocian a la manera en que las compañías desarrollan sus relaciones con el gobierno y/o las instituciones industriales. También, la influencia de las condiciones externas en los procesos de aprendizaje y las trayectorias de acumulación de capacidades tecnológicas se podía investigar más sistemáticamente.

Aquí se han examinado diversos indicadores del funcionamiento operacional. Sin embargo, no relacionaron los costos de producción o las utilidades de la empresa. La investigación futura podía tratar la mejora en los costos de producción y otros indicadores financieros. Esto permitiría una comprensión más profunda de las relaciones entre la capacidad tecnológica y la actuación financiera y económica.

El trabajo de investigación ha examinado la acumulación de las capacidades tecnológicas. La investigación futura podía prolongar el alcance del análisis en la comercialización y/o capacidades financieras. Esto permitiría una mayor comprensión de las trayectorias de la acumulación de las capacidades tecnológicas en las empresas. De hecho, un análisis comparativo ayudaría a la comprensión de cómo las compañías se diferencian en términos de una gama más amplia de acumulación de capacidades. Si las sugerencias antes mencionadas pudieran ser puestas en ejecución, contribuirían a profundizar la comprensión, al igual que la preocupación primaria de este trabajo, de cómo acelerar las trayectorias tecnológicas de la acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas en nuestros días.



## **ANEXO 1**

### **Métodos y diseño de la investigación**

#### **Introducción**

El propósito de este anexo es el de explicar cómo se llevó a cabo la investigación, a partir de la problemática encontrada durante la revisión de la literatura especializada, aunado a las preguntas de investigación que este trabajo debe dar respuesta. Esta tesis esta basada en la investigación al nivel de empresa, y en ella, se desarrolla el estudio de un caso sobre las acciones de una empresa mexicana para construir y desarrollar sus capacidades tecnológicas.

*El caso escogido es un grupo cervecero mexicano: Grupo Modelo.* El trabajo de campo para esta tesis se inició en 2002 y se terminó en diciembre de 2005. Las entrevistas se realizaron en el transcurso del año 2004 y posteriormente se les visito nuevamente para hacer algunas aclaraciones y puntualizaciones sobre la información recabada. Las principales fuentes de información fueron las entrevistas con el personal, directivo y técnico, que se llevaron a cabo en las empresas que conforman el Grupo Modelo, y que fueron complementadas a través de otras fuentes (véase Tabla A.1).

#### **Elementos clave para el diseño de la investigación**

En esta sección se presentan las preguntas y los supuestos relacionados con la investigación, el marco analítico, la unidad de análisis, factores que modifican el marco teórico, combinación de elementos cualitativos con cuantitativos, la metodología del estudio de caso y los criterios para su selección.

## ***Preguntas y supuestos relacionados con la investigación***

Uno de los aspectos más importantes para el desarrollo de una investigación, es el establecimiento de las preguntas y supuestos que se plantean para su realización. Estas preguntas nos servirán de guía durante el desarrollo de la investigación de campo y la redacción del reporte.

Este estudio se ha estructurado para contestar tres preguntas:

1. ¿Cuál y cómo ha sido el patrón de acumulación de capacidades tecnológicas que ha seguido el Grupo Modelo durante el periodo de 1922 a 2005?
2. ¿Cuál ha sido el nivel y características (mejora operacional) del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas y sus mecanismos de aprendizaje?
3. ¿Hasta qué punto pueden explicarse las diferencias del patrón de acumulación de capacidades tecnológicas al adquirir y convertir el conocimiento organizacional?

En respuesta a estas preguntas, el estudio debe explicar:

1. Los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas seguidos por la empresa.
2. Las diferencias entre sus patrones de acumulación, que están asociadas con los procesos de adquisición del conocimiento y de conversión del conocimiento.
3. La competitividad de la empresa esta sustentada en la acumulación de capacidades tecnológicas y la conversión del conocimiento.

## ***El marco analítico de la investigación***

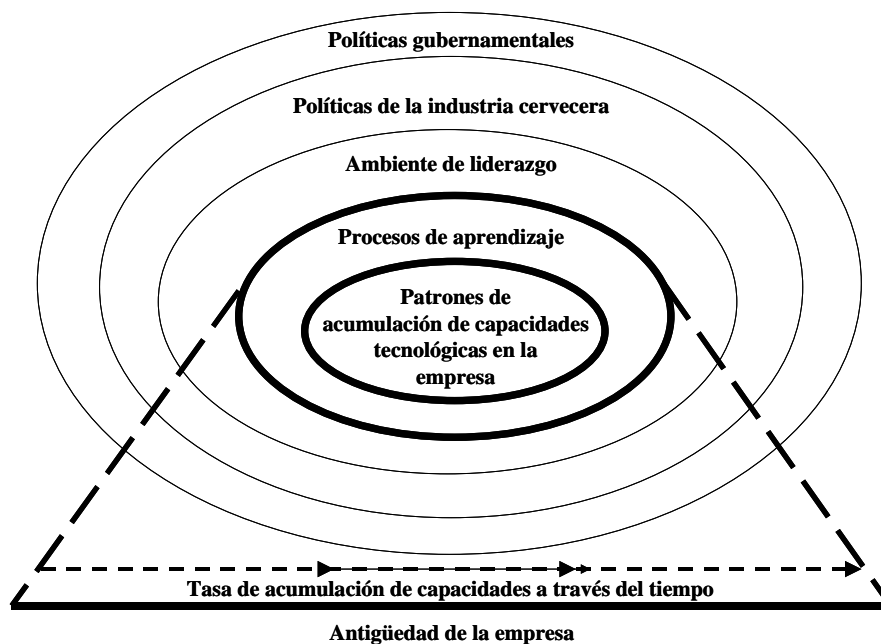
El marco analítico de la investigación se representa con más detalle en la Figura A1 (adaptación al presentado por Figueiredo, 2001). En esta figura se explica

cómo los rasgos importantes de los procesos de aprendizaje influyen en los patrones de la acumulación de capacidades tecnológicas. Esta relación está representada por los dos anillos centrales en la figura A1. Las implicaciones de esta relación para la proporción de mejora de la actuación operacional están representadas por la línea punteada horizontal que corre en paralelo con la vida de la compañía. Otros anillos representan la influencia que viene de otros factores que, reconocemos, están fuera del enfoque de este estudio.

### ***Unidad de análisis***

Hay diferentes maneras de definir la unidad de análisis. Este término lo definiremos más adelante en el estudio (Yin, 1994) o puede relacionarse a la explicación expresada al final del mismo (Patton, 1990). En este estudio la unidad de análisis es el problema que el estudio busca describir y entonces explicar, en otras palabras, los caminos de la acumulación de capacidades tecnológicas seguidos por la compañía GModelo.

Figura A1: Marco analítico de la investigación



Fuente: Adaptación con base en el estudio presentado por Figueiredo (2001)

### ***Marco para el desarrollo de las capacidades tecnológicas***

El marco original para la Tabla A1 fue presentado para codificar a las personas entrevistadas en las compañías e instituciones al inicio del estudio piloto. Como la viabilidad de adaptarlo era imposible, el proceso de adaptación se realizó a través de una prueba piloto. Sin embargo, esto fue más allá de lo que se había esperado. A través de las entrevistas de la prueba piloto, se obtuvo información diferente sobre las actividades tecnológicas. Se suponía que esto emparejaba la lógica del marco original, sin embargo, se proporcionó de una manera más bien dispersa. El desafío principal era la agrupación y la clasificación de esas actividades con precisión y coherencia.

La idea original era la desagregación del marco de referencia en las diferentes áreas de la elaboración de la cerveza, pero, siguiendo las sugerencias de los técnicos entrevistados, prevaleció la idea de hacer un análisis integral de la empresa en lugar de desagregar el proceso de elaboración de cerveza y efectuar un análisis cruzado, lo que sería sumamente complicado.

Como resultado, se decidió construir el marco sobre una base global y que sigue la lógica del original. Continuando con el trabajo de la prueba piloto, se reunieron aspectos diferentes de las actividades de una de las plantas del Grupo Modelo para construir el nuevo marco teórico. Las capacidades tecnológicas fueron ordenadas en dos niveles: las de “rutina” e “innovadoras”, y a la vez se establecieron cinco niveles (véase Tabla 1.1). Esto fue usado para analizar la evidencia del estudio piloto. Aunque funcionó bastante bien, se necesitó un refinamiento adicional para darle una mayor claridad a la clasificación de las capacidades tecnológicas.

Durante el inicio del estudio de campo principal, el marco adaptado fue presentado para codificar a las personas entrevistadas. Tomando en cuenta sus comentarios, entonces se procedió al proceso de integración durante las entrevistas.

Continuando con el trabajo de campo, el marco fue modificado tomando como base la nueva información recabada. El resultado obtenido se comentó con tres de

las personas entrevistadas más importantes para recibir sus comentarios al respecto. Una entrevista más extensa tuvo lugar seis meses después del trabajo de campo; durante cuatro horas se visitó a una de las plantas del caso de estudio. Durante esa reunión, se detalló y se llevó a cabo una revisión interactiva del marco modificado.

### ***Combinación de elementos cualitativos con cuantitativos***

Aunque esta investigación es principalmente cualitativa, involucra elementos de investigación cuantitativa. De hecho, los acercamientos cuantitativos y cualitativos no son estrategias mutuamente exclusivas para la investigación, pues pueden coleccionarse datos cualitativos y cuantitativos en el mismo estudio (Patton, 1990). El acercamiento cualitativo permitirá la identificación de los problemas de los patrones y procesos de aprendizaje, a través del desarrollo de las compañías. El acercamiento cuantitativo fortalecería el análisis comparativo de esos problemas y, particularmente, la diferencia en la mejora de la actuación operacional.

### ***Metodología del estudio de caso***

La opción de un estudio de caso está particularmente condicionada por las preguntas de investigación y la unidad de análisis. La metodología del estudio de caso es más apropiada cuando se están haciendo preguntas sobre un fenómeno pasado o actual que utiliza fuentes múltiples de evidencia (Yin, 1994). Éste es el caso con esta investigación. Por consiguiente, el método del estudio de caso fue seleccionado como el más apropiado. Un método totalmente histórico se enfocaría en los eventos pasados y diversas fuentes de información, pero esto no permitiría identificar el problema y su relación con eventos distantes y recientes. Además, este estudio está interesado en los procesos de aprendizaje en el tiempo, en lugar de sólo en su incidencia o frecuencia, por consiguiente, la metodología del estudio no sería apropiada. Mientras se generalizan los resultados de estudios a las poblaciones -el caso estadístico- se generalizan los resultados del estudio de caso a las proposiciones teóricas (Yin, 1994). Esto último es la preocupación primaria en esta investigación.

### ***Criterio y proceso para seleccionar el caso***

Entendiendo el fenómeno crítico, puede depender el de escoger bien los casos (Patton, 1990; Yin, 1994), como oponerse a la probabilidad de probar, la lógica y el poder de determinación en la selección de casos ricos en información para estudiarlos a fondo (Patton, 1990). “Los casos ricos en información son aquellos de los que nosotros podemos aprender sobre los problemas de importancia central al propósito de la investigación” (Patton, 1990:69).

La función primaria del trabajo exploratorio era decidir el tipo de industria dentro de la que la investigación se desarrollaría. Recabando la opinión entre investigadores y analistas de las asociaciones industriales e instituciones de investigación en México, se recogió información sobre las características principales de la industria. Siguiendo algunas comparaciones, la cerveza fue seleccionada. Además de las razones antes mencionadas, otras influyeron en la opción: las características de la tecnología de la cerveza, la industria, y la compañía que cumplió con el tema de la investigación, cuyo plan se había estado formando entonces.

Basándose en el material recabado durante el trabajo exploratorio, se seleccionó a la compañía para el estudio piloto. Las fases iniciales consistieron en entrevistar a especialistas en instituciones relacionadas con la fabricación de la cerveza. Ellos proporcionaron una visión sobre las actividades tecnológicas en las compañías cerveceras de México. Ellos también mencionaron a las personas que podrían ser entrevistadas en esa compañía. El estudio piloto desarrollado cumplió sus objetivos con éxito: las diferencias en las plantas referentes a los patrones de acumulación de capacidades tecnológicas (y proporciones) fueron identificadas; la viabilidad de identificar los mecanismos de aprendizaje también fue identificada; en las plantas investigadas que podrían ilustrar los diferentes caminos asociados con los diferentes mecanismos de aprendizaje, por consiguiente la viabilidad del tema de investigación y el objetivo primario del trabajo piloto, fue confirmado.

## **La estrategia de la investigación**

Para el desarrollo de la investigación, fue necesario determinar en primer lugar las fuentes de información, y posteriormente, definir la forma de llevar a cabo la investigación de campo. Esto será tratado en el desarrollo de esta sección.

### ***Fuentes de información***

Este estudio tiene como base principal la información empírica recabada en las diferentes áreas de la cervecería.

Las fuentes de información fueron condicionadas por la metodología de la investigación. Como resultado, la recolección de la información se basó esencialmente en encuestas cerradas para obtener la información deseada, aunque eso no era apropiado para el tipo de información que se necesitó para desarrollar las preguntas de la investigación. También se recogió información complementaria de las instituciones relacionadas con la industria cervecera en México.

Para obtener la información correspondiente, nos basamos en cuatro fuentes de información, como se indican en la Tabla A1. En lo que respecta a los fabricantes de cerveza en México existen dos grupos cerveceros, mismos que dominan el mercado ya que han absorbido a otras pequeñas compañías regionales fabricantes de cerveza. Durante el estudio piloto, nos concentramos en algunas entrevistas y reuniones casuales, que se llevaron a cabo en sus oficinas y plantas dónde trabajan. Durante estas entrevistas, se tuvo la oportunidad de visitar las plantas y tener entrevistas con los responsables de cada una de las áreas y con los operarios de las mismas; también se tuvo acceso a publicaciones institucionales y sectoriales lo cual permitió conocer un poco más acerca del proceso de elaboración de la cerveza. Asimismo, se sostuvieron reuniones con técnicos que han trabajado para la empresa proporcionando información relevante para la investigación. Cabe señalar que se entrevistó a los siete gerentes de planta del GModelo, y durante las visitas a cada una de las plantas se tuvo la

oportunidad de hablar con los responsables de cada una de las áreas de producción y con el personal técnico.

Tabla A1. Fuentes de información en la industria cervecera en México	
Fuentes de Información	Detalles
Entrevistas (los entrevistados fueron organizados en tres grupos diferentes)	Grupo 1. Directores de planta, gerentes, subgerentes y jefes de departamento o área. Grupo 2. Directores de operaciones, gerentes de recursos humanos, asesores internos y externos. Grupo 3. Personas jubiladas o retiradas, ingenieros, técnicos que conocen los procesos de elaboración de la cerveza.
Observaciones directas	Durante las visitas a las plantas se hicieron observaciones y entrevistas a personal técnico y operarios de las diferentes áreas de la empresa.
Reuniones informales	Entrevistas no planeadas en reuniones y foros relacionados con el desarrollo tecnológico y trabajo en equipo.
Publicaciones, estudios y memorias de eventos relacionados con el tema de investigación y elaboración de la cerveza	Este material fue recolectado de diferentes fuentes y publicaciones de la empresa investigada.

Fuente: Elaboración propia a partir del diseño de la investigación

### ***Preparación para las actividades de campo***

La preparación para el estudio piloto consistió en contactar al Gerente de la planta ubicada en la Ciudad de México, con el objeto de plantearle la investigación. Una actividad importante en esta fase, fue la elaboración de la guía de la entrevista. Durante el trabajo del estudio piloto se les dijo a los entrevistados que se les volvería a entrevistar de nuevo en un lapso de tres a seis meses.



La preparación para el trabajo de campo principal empezó dos meses después de la primera entrevista. Las actividades logísticas de planificación involucraron una carta introductoria a la compañía en la que se detallan fechas, duración estimada de estancia, la descripción de entrevistas, las áreas e individuos a ser entrevistados. Las actividades sustantivas involucraron la elaboración de “las categorías de la investigación”. Ellas serían “el medio” debido a que su nivel de desagregación estaba entre las preguntas principales de la investigación y las preguntas de la entrevista que fueron construidas para clarificar “los tipos de información” necesarios para describir las preguntas de la investigación.

La construcción de esas categorías consistió en la desagregación de los componentes de las preguntas de la investigación en términos más simples y más comprensibles. Sólo cuando estas categorías habían sido elaboradas, se hizo la preparación para la elaboración de la guía de la entrevista. Siguiendo la estructura de la guía de la entrevista del estudio piloto, las preguntas se agruparon en dos niveles: genérico y específico. El nivel específico fue desagregado en los tipos de actividad tecnológica y mecanismos de aprendizaje, y las características de los entrevistados.

### ***Realización de la investigación de campo***

Para el desarrollo de la investigación de campo fue necesario definir las formas de llevar a cabo las entrevistas, y la forma de integrar la información recabada de acuerdo a los cuestionarios desarrollados, con el fin de tener un hilo conductor de la entrevista y que ésta no fuera solamente un examen para el entrevistado.

Estrategia para realizar las entrevistas. En el estudio piloto, la estrategia fue hacer las entrevistas de una manera abierta tanto como fuera posible. En un procedimiento normal para empezar cada entrevista, se presentaban los temas de la investigación aproximadamente durante 3 minutos, con el objeto de ahorrar tiempo y aclarar el mensaje, esta presentación fue apoyada por la Figura A1. Este procedimiento buscó generar interés en la investigación y construir confianza expresando el compromiso del investigador para obtener un resultado de alta-

calidad, para hacer sentir al entrevistado más involucrado en la investigación y hacerlo consciente del tipo de información que se necesitaba. Utilizando la guía de la entrevista, a los entrevistados se les preguntó sobre sus actividades tecnológicas.

Cada entrevista se dirigió como una “conversación estructurada”. Esto buscó crear una atmósfera cómoda e informal. Al principio de cada entrevista, se anotó la fecha, el nombre del entrevistado, la posición, y se tomó el tiempo de duración de la entrevista. Teniendo una idea clara sobre la duración de cada una, ya que esto era importante para la planeación y control de las entrevistas subsecuentes.

La estrategia de la entrevista fue exitosa, pero sumamente agotadora. Mientras los entrevistados estaban platicando sus experiencias, mismas que tenían que ser asimiladas y recordadas rápidamente, en paralelo, el investigador tenía que tener bajo control la entrevista con el objeto de hacer las intervenciones, pedir aclaraciones y, particularmente, para mantener la entrevista enfocada. Esta experiencia demostró la dificultad de dirigir la entrevista de acuerdo a la guía. A veces el entrevistado tocaba puntos relacionados con otras preguntas que se harían más adelante, y esto hizo necesario saltar a las partes diferentes de la estructura de la guía para evitar la oportunidad de explorar un cierto punto. Por consiguiente, el investigador tenía que estar muy familiarizado con la estructura de la guía de la entrevista. Al final de cada una de las entrevistas se hacía una última pregunta que era *¿podría ser mejor?* esta pregunta demostró ser bastante poderosa ya que permitió recoger información sobre las restricciones (y estímulos) para las actividades de los entrevistados de cada una de las áreas. En varias ocasiones, esto abrió la oportunidad para hacer las preguntas más detalladas.

*Entrevistas fuera de la compañía.* Las entrevistas con personas que se habían retirado o jubilado de la empresa, fueron sugeridas por los entrevistados. Las entrevistas tuvieron lugar en su casa o en su trabajo actual, por las tardes o durante los fines de semana. Ellos proporcionaron valiosa información para la investigación.

*Entrevistas colectivas.* En varias ocasiones se entrevistaron a tres o cuatro personas juntas. Fue durante el estudio piloto, pero el resultado fue satisfactorio. Sin embargo, en otras desarrolladas durante el trabajo de campo tuvieron éxito. En una entrevista -en una unidad de automatización- la entrevista siguió la guía entera sin necesidad de información adicional, cada entrevistado cubrió diferentes aspectos sobre el desarrollo tecnológico de la empresa. En otra, también se cumplió con la guía, pero se requirió información adicional. Al final de esa entrevista en particular, un ingeniero pidió una más extensa, debido a que él tenía más información sobre las actividades de desarrollo del producto de la empresa.

*Solicitud de los papeles de la entrevista.* En varias ocasiones, los entrevistados hicieron algunos dibujos en pedazos de papel (por ejemplo: sobre los cambios en el proceso o equipo, mapas de la organización y flujos, etc.). Esos dibujos normalmente fueron acompañados por notas cualitativas y cuantitativas. Al final de cada entrevista, se solicitó a los entrevistados ampliar estas notas que generalmente parecían bastante desordenadas. Ellos “interpretaron” la información inmediatamente para guardarlos, sujetándolos con grapas a las respectivas tarjetas de la entrevista. También proporcionaron mucha información detallada adicional que fue particularmente útil durante el análisis del material del trabajo de campo y en el proceso de redacción posterior.

*Reuniones casuales.* Las conversaciones casuales fueron útiles para completar la información, verificar su exactitud, e incluso para identificar contradicciones. En algunas ocasiones, proporcionaron más información que las entrevistas o revelaron la existencia de proyectos o eventos que necesitaron ser investigados. Ellas tuvieron lugar durante las comidas o por las tardes. Algunas se realizaron durante las giras alrededor de la planta y los laboratorios, y otras, no eran literalmente “casuales”, sino que fueron provocadas deliberadamente por el investigador (por ejemplo: empezando una conversación con un operador durante la comida que lleva a una reunión fructífera). Obviamente no se tomaron apuntes durante tales conversaciones y fueron elaboradas después. Las conversaciones casuales también fueron útiles ya que se aprendió más sobre la tecnología de la elaboración de la cerveza. En las visitas a la planta, llevando casco y los lentes de

seguridad, las interacciones tuvieron lugar con operadores y supervisores. Ellos hablaron de manera muy entusiasta sobre la manera que sus unidades trabajan. A veces, podrían verificarse cambios en el proceso y la organización de la producción y equipo que se habían mencionado en las entrevistas en detalle. Tales momentos proporcionaron una educación en la tecnología sobre la elaboración de la cerveza.

*Observaciones directas en el sitio.* Estas observaciones fueron útiles para recoger información sobre las empresas “en el presente”. En particular, ayudaron a recoger información sobre la manera en que se trabajan algunos mecanismos de aprendizaje (por ejemplo: presentación de los grupos de Trabajo en Equipo) y sobre el papel de la dirección. Mientras algunas de estas observaciones confirmaron la información que se había recogido en las entrevistas, otras revelaron diferencias. Las observaciones tuvieron lugar en diferentes áreas de las plantas. Raramente se tomaron apuntes mientras se observaba, pero se escribió después en un lugar diferente.

*Decisión para suspender la investigación en planta.* La decisión sobre cuándo detener el proceso de recolección de la información dentro de cada una de las plantas, se hizo basándose en cuatro condiciones: si se había reunido con los individuos importantes involucrados en las actividades tecnológicas críticas y se habían consultado los archivos esenciales y/o se habían copiado; si se habían reunido con los individuos de diferentes áreas, y si se habían entrevistado sobre los mismos problemas y sus relatos confirmados; si la evidencia sobre las relaciones importantes entre los problemas del plan de investigación hubiera sido recogida, inventariado y clarificado, en otras palabras, si se contaba con la evidencia suficiente para darle la validez necesaria; y si las entrevistas y las reuniones casuales ya no estuvieran agregando nueva información. Aunque éstos criterios causaron un poco de retraso para ir a otra planta era crucial para la efectividad del trabajo de campo. Varios problemas prácticos se identificaron durante el desarrollo de esta estrategia. Cubriendo con ellos la parte crítica para la aplicación exitosa del trabajo de campo. Esto demostró ser una experiencia de aprendizaje enorme para el investigador.

## **Análisis del material de la investigación y escritura del caso**

El proceso de análisis del material reunido durante la investigación se basó en las notas escritas durante las entrevistas y de las conversaciones casuales, así como de las observaciones hechas durante las visitas a las empresas del grupo (por ejemplo: diferencias entre las compañías, implicaciones entre las entrevistas, implicaciones de algunos hallazgos para las preguntas de la investigación, algunos puntos de vista para las conclusiones del estudio). La primera actividad después del trabajo de campo fue la de la organización del material recabado, y el análisis preliminar del material de la investigación de campo pasó por tres fases como sigue:

1. Construcción de un juego de tablas analíticas en las que se utilizó la evidencia empírica organizada. Cada tabla se enfocó en un problema de la investigación y cubrió a las empresas del grupo. Además, las notas analíticas de la información de campo fueron organizadas en un documento: "reflexiones sobre la investigación de campo". La construcción de esas tablas permitió: (1) la selección inicial, la distinción sistemática y la agrupación de la evidencia empírica en las categorías organizadas (por ejemplo: tipos de actividades tecnológicas, adquisición del conocimiento, y los mecanismos de conversión del conocimiento); y (2) una apreciación global de los diferentes modelos seguida por cada una de las empresas del grupo. Sin embargo, la información en estas tablas también fue condensada y las variables necesitaron ser analizadas con mayor detalle. Además, el análisis de la empresa en sus operaciones no estaba bastante claro en esa fase.
2. Construcción de un nuevo juego de tablas analíticas con un nivel de detalle mayor y la desagregación de las variables. Como resultado, no sólo el número si no también el tamaño de las tablas aumentaron. En las tablas, la compañía del caso-estudio se desplegó normalmente en las filas y las variables en las columnas por tiempo. La táctica era identificar si y cómo cada variable (y sus componentes) difirió en cada una de las empresas del

grupo. Fue necesario enriquecer el proceso del análisis, un texto analítico, de aproximadamente tres páginas, se elaboró para cada tabla. Este ejercicio permitió (1) la identificación de una evolución diferente de las variables en cada planta; (2) haciendo relaciones entre las variables con un nivel mayor de exactitud; (3) la influencia de las variables intermedias (por ejemplo: condiciones externas; la dirección); y (4) haciendo interpretaciones creíbles y las conclusiones describiendo la evidencia empírica. Aunque esta fase demostró ser más eficaz que la Fase 1, había algunas diferencias en el vocabulario usado en las tablas y textos analíticos, por lo que la homogenización de los términos fue necesaria.

3. Antes de construir un nuevo juego de tablas, los marcos analíticos se mejoraron. La táctica principal fue la de mejorar la investigación, las tablas 1.1 y 1.2, examinan la evidencia empírica. Además, se construyó un marco de las fases para mejorar la comparación de la compañía. Este ejercicio facilitó la homogenización del vocabulario debido a las nuevas tablas analíticas y textos; una conexión mayor de la evidencia empírica con el marco conceptual; lo que nos dio una mayor fiabilidad de las diferencias internas de la compañía y de las relaciones más exactas entre las variables. Al contrario de las fases anteriores, un análisis más profundo de los indicadores de actuación operacional que consistió en: en la re-agrupación de los indicadores categorías y contrastándolos para resaltar las diferencias; y combinando el análisis cuantitativo con la información cualitativa para interpretar estas diferencias.

Sólo cuando las tablas analíticas habían sido consolidadas, se inició el trabajo de escritura del estudio de caso. Finalmente estas tablas analíticas operaron como una guía para el proceso de la escritura. La estrategia era escribir cronológicamente el caso a la luz de: (1) las tablas 1.1 y 1.2; y (2) el marco comparativo de cada una de las fases. El primer proyecto de esos bocetos fue escrito a mano y gradualmente fue ampliado durante el proceso de redacción de esta tesis.

## BIBLIOGRAFÍA

- Argyris, C. y D. Schön (1978), *Organizational Learning: a Theory of Action Perspective*, Reading, MA. Addison-Wesley.
- Ariffin, N. and M. Bell (1996), "Patterns of Subsidiary-parent Linkages and Technological Capability-building in Electronics TNC Subsidiaries in Malaysia", in K.S. Jomo and G. Felker (eds), *Industrial Technology Development in Malaysia*, London: Routledge, pp. 150-190.
- Ariffin, N. and P. Figueiredo (2001), *Internacionalização de competências tecnológicas*, Rio de Janeiro, Editora FGB.
- Bell, M. (1984), "Learning and the Accumulation of Industrial Capacity in Developing Countries", in K. King and M. Fransman (Eds), *Technological Capability in the Third World*, London: Macmillan.
- Bell, M. and K. Pavitt (1993), "Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrast between Developed and Developing Countries", *Industrial and Corporate Change*, 2 (2), 157-211.
- Bell, M. and K. Pavitt (1995) "The Development of Technological Capabilities", in I. U. Haque (ed), *Trade, Technology and International Competitiveness*, Washington, DC: World Bank, pp. 69-101.
- Bell, M., D. Scott-Kemmis and W. Satyarakwit (1982), "Limited learning in infant industry: a Case Study", in F. Stewart and J. James (eds.), *The Economics of New Technology in Developing Countries*, London: Frances Pinter.
- Bell, M., B. Ross-Larson y L. E. Westphal (1984), "Assessing the Performance of Infant Industries", *World Bank Staff Working Papers n. 666*, Washington, DC: World Bank.
- Bessant, J. (1998), "Developing Continuous Improvement Capability", *International Journal of Innovation Management*, 2(4), 409-29.
- Bessant, J. y S Caffyn (1997), "High-involvement innovation through continuous improvement," *International Journal of Technology Management*, 14, 7-28.
- Cohen, W. M. y D. A. Levinthal (1990), "Absorptive Capacity: a New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-52
- Coombs, R. W. y R. Hull (1998), "Knowledge Management Practices and Path-dependency in Innovation", *Research Policy*, 27, 237-53.
- Cyert, M. y J. March (1963). *A behavioral Theory of the Firm*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Dahlman, C. and L. Westphal (1982) "Technological Effort in Industrial Development –An Interpretative Survey of Recent Research", in F. Stewart

- and J. James (eds), *The Economics of New Technology in Developing Countries*, London: Frances Pinter, pp. 105-137.
- Dahlman, C. y F. V. Fonseca (1978), "From technological dependence to technological development: the Case of the USIMINAS Steel Plant in Brazil", Working Paper, no. 21, IBD/ECLA Research Programme.
- Dahlman, C., B. Ross-Larson y L. E. Westphal (1987), "Managing Technological Development: Lessons from the Newly Industrializing Countries", *World Development*, 15 (6), 759-75.
- Dodgson, M. (1993), "Organisational Learning: a Review of Some Literatures", *Organisation Studies*, 14(3), 376-94.
- Dosi, G. (1988a), "Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation," *Journal of Economic Literature*, XXVI, 1120-1171.
- Dosi, G. (1988b), "The Nature of the Innovative Process", en G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers.
- Dosi, G. y L. Marengo (1993), "Some elements of an evolutionary theory of organisational competences," in R. W. England (ed.), *Evolutionary Concepts in Contemporary Economics*. University of Michigan Press: Ann Arbor MI.
- Dutrénit, G. B. (2000), *Learning and Knowledge Management in the Firm. From Knowledge Accumulation to strategic Capabilities*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Dutrénit, G. B. y A.O. Vera-Cruz (2003), "Technological Capability Accumulation in the "Maquila Industry" in Mexico". Ponencia presentada en el ITESM, Monterrey, 10-13 de Junio.
- Dutrénit, G. B., A. O. Vera-Cruz y A. Arias (2003), "Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas", *Revista El Trimestre Económico*, No. 277 (Enero-Marzo), pp. 109-165.
- Earley, P. Christopher. 1997. *Face, Harmony and Social Structure: An Analysis of Organizational Behavior across Cultures*. New York: Oxford University Press.
- Enos, J.L. (1991). *The Creation of Technological Capability in Developing Countries*, London: Pinter Publishers.
- Figueiredo, Paulo N. (2001), *Technological Learning and Competitive Performance*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Figueiredo, Paulo N. (2002), "Does Technological Learning Pay Off? Inter-firm Differences: Evidence from Latecomer Steel", *Industrial and Corporate Change*, 12 (3), pp. 607-643.
- Figueiredo, Paulo N. (2003), Learning, capability accumulation and firm differences: evidence from latecomer steel. *Industrial and Corporate Change*, volume 12, Number 3, pp. 607-643.



- Garvin, D.A. (1993), "Building a Learning Organization", *Harvard Business Review*, 71(4), 78-91.
- Gourvish, T.R. y R.G. Wilson (1994). *The British Brewing Industry, (1830-1980)*. Pinter Publishers.
- Grupo Modelo, S.A. (1993), "Recorrido Centro Histórico y Cultural Modelo", México
- Grupo Modelo, S.A., (1994 - 2003) "Informe Anual", México: Grupo Modelo.
- Grupo Modelo: cimientos de una gran familia: 1925-2000; México: Grupo Modelo, 2000
- Hayes, R., S. Weelwright, y K. Clark (1988), *Dynamic Manufacturing: Creating the Learning Organisation*. The Free Press: New York.
- Hedberg, B. (1981), "How Organisations Learn and Unlearn", in P.C. Nystrom and W. Starbuck (Eds), *Handbook of Organisational Design*, New York: Oxford University Press, pp. 3-27.
- Hobday, M. (1995), *Innovation in East Asia: the Challenge to Japan*, Aldershot: Edward Elgar.
- Huber, G. (1996a), "Organizational Learning: a Guide for Executives in Technology-Critical Organizations", *IJTM Special Publication on Unlearning and Learning*, 11(7-8), 821-32.
- Huber, G. (1996b), "Organizational Learning: the Contributing Processes and the Literatures", en M. D. Cohen and L. S. Sproull (Eds), *Organizational Learning*, London: Sage.
- Iansiti, M. (1998), *Technology integration*; Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Iansiti, M. y K. Clark (1994), "Integration and dynamic capability: evidence from product development in automobiles and mainframe computers," *Industrial and Corporate Change*, 33, 557-605.
- Impact Databank, 2004 Edition.
- Katz, J. (1976), *Importación de Tecnología, Aprendizaje e Industrialización Dependiente*, México: Fondo de Cultura Económica.
- Katz, J. (1985), "Domestic Technological Innovations and Dynamic Comparative Advantages: Further Reflections on a Comparative Case-Study Program", in N. Rosenberg y C. Frischtak (eds.), *International Technology Transfer: Concepts, Measures and Comparisons*, New York: Praeger.
- Katz, J. (1987), "Domestic Technology Generation in LDCs: a Review Research Findings", en J. Katz (ed.), *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*, New York: St. Martin's Press.
- Katz, J., M. Gutkowski, M. Rodríguez y G. Goity (1978), "Productivity, Technology, and Domestic Efforts in Research and Development", Working Paper n. 14, Buenos Aires, ECLA/IDB/IDRC/UNDP Research Programme on Scientific and Technological Development in Latin America.

- Kim, L. (1993), "The Link Between Individual and Organizational Learning", *Sloan Management Review*, Fall, 37-50.
- Kim, L. (1997a), "The Dynamics of Samsung's Technological Learning in Semiconductors", *California Management Review*, 39 (3), 86-100.
- Kim, L. (1997b), *Imitation to Innovation: the Dynamics of Korea's Technological Learning*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kim, L. (1998), "Crisis construction and organizational learning: capability building in catching-up at Hyundai Motor," *Organization Science*, 9, 506-521.
- Kogut, B y U Zander (1992), "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology," *Organization Science*, 3, 383-397.
- Lall, S. (1982), "Technological Learning in the Third World: Some Implications of Technology Exports", in F. Stewart and J. James (Eds). *The Economics of New Technology in Developing Countries*, London: Frances Pinter.
- Lall, S. (1987), *Learning to Industrialize: The Acquisition of Technological Capability by India*, London: Macmillan.
- Lall, S. (1992), "Technological Capabilities and Industrialization", *World Development*, 20 (2), 165-186.
- Lall, S. (1993), "Technological Capabilities", en J.J. Saloman, ed., *The Uncertain Question: Science, Technology and Development*. Tokyo: United Nations University Press, pp. 264-301.
- Lall, S. (1994), "Technological Capabilities", en J.J. Salomon et al. (Eds), *The Uncertain Quest: Science, Technology and Development*, Tokyo: UN University Press.
- Leonard, D. y S. Sensiper (1998), "The Role of Tacit Knowledge in Group Innovation", *California Management Review*, 40(3), 112-32.
- Leonard-Barton, D. (1990), "Implementing New Production Technologies: Exercises in Corporate Learning", in M.A. von Glinow and S.A. Mohrman (Eds), *Managing Complexity in High Technology Organizations*, New York: Oxford University Press.
- Leonard-Barton, D. (1992a), "Core Capabilities, Core Rigidities: Paradox in Managing New Product Development", *Strategic Management Journal*, 13, 111-25.
- Leonard-Barton, D. (1992b), "The Factory as a Learning Laboratory", *Sloan Management Review*, 34(1), 23-38.
- Leonard-Barton, D. (1995), *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Leonard-Barton, D. (1995b), "A Dual Methodology for Cases Studies", in G. P. Huber and A.H. Van de Ven (eds), *Longitudinal Field Research Methods*, pp. 38-64, Thousand Oaks: Sage Publications.

- Leonard-Barton, D., K. H. Bowen, K. Clark, C. A. Holloway and S. C. Wheelwright (1994), "How to Integrate Work and Deepen Expertise", *Harvard Business Review*, 72(5), 121-30.
- Malerba, F. y L. Orsenigo (1993), "Technological Regimes and Organizational Behavior", *Industrial and Corporate Change*, 2(1), 45-71.
- March, J. y H. Simon (1958), *Organizations*, New York: Wiley.
- Nelson, R. (1991), "The Role of Firm Differences in an Evolutionary Theory of Technical Advance", *Science and Public Policy*, 18 (6), 347-52.
- Nelson, R. y S. Winter (1982). *An Evolutionary Theory of Economics Change*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nevis, E., A. DiBella y J. Gould (1995) "Understanding Organizations as Learning Systems", *Sloan Management Review*, winter, 73-85.
- Nonaka, I. (1994), "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation", *Organizational Science*, 5(1), 15-37.
- Nonaka, I. y H. Takeuchi (1995), *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, New York: Oxford University Press.
- Pack, H. (1987) *Productivity, Technology and Industrial Development. A case Study in Textiles*, New York: Oxford University Press.
- Patel, P. y K. Pavitt (1997), "The technological competencies of the world's largest firms: complex and path-dependent, but not much variety," *Research Policy*, 26, 141-156.
- Patton, M.Q. (1990), *Qualitative Evaluation and Research Methods*, 2<sup>nd</sup> edition, Newbury Park California: Sage.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and Theory", *Research Policy*, vol. 13, 17-26.
- Pavitt, K. (1991), "Key Characteristics of the Large Innovating Firm", *British Journal of Management*, 2, 41-50.
- Pavitt, K. (1998), "Technologies, Products and Organization in the Innovating Firm: What Adam Smith Tell Us and Joseph Schumpeter Doesn't", *Industrial and Corporate Change*, 7(3), 433-51.
- Penrose, E.T. (1959). *The Theory of the Grow of the Firm*, Oxford: Basil Blackwell.
- Pisano, G.P. (1994), "Knowledge integration, and the locus of learning: an empirical analysis of process development," *Strategic Management Journal*, 15, 85-100.
- Polanyi, M. (1996). *The Tacit Dimension*, London: Routledge & Kegan Paul.
- Porter, Michael E. (2000). *Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Grupo Patria Cultural, México.

- Prahalad, C. y G. Hamel (1990), "The Core Competence of the Corporation", *Harvard Business Review*, 90(3), 79-91.
- Rosenberg, N. (1982), *Inside the Black Box*, Cambridge University Press.
- Schein, E. H. (1985), *Organizational Culture and Leadership: a Dynamic View*, London: Jossey-Bass Publishers.
- Scott-Kemmis, D. (1988), "Learning and the Accumulation of Technological Capacity in Brazilian Pulp and Paper Firms", Working Paper, No. 187, World Employment Programme Research (2-22).
- Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline: the Art and Practice of the Learning Organization*, London: Century Business.
- Simon, H. (1959). "Theories of Decision Making in Economics and Behavioral Science", *American Economic Review* 49(3), 253-83.
- Simon, H. (1961), *Administrative Behavior. A study of Decision-Making Process in Administrative Organization*, 2<sup>nd</sup> edition, New York: Macmillan.
- Simon, H. (1996), "Bounded Rationality and Organizational Learning", in M.D. Cohen y L.S. Sproull (Eds), *Organizational Learning*, London: Sage.
- Spender, J. C. (1996), "Competitive advantage from Tacit Knowledge? Unpacking the Concept and its Strategic Implications", en B. Mosigngeon y A. Edmondson (Eds), *Organizational Learning and Competitive Advantage*, London: Sage.
- Teece, D. (1988), "Technological Change and the Nature of the Firm", in G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers.
- Teece, D. and G. Pisano (1994), "The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction", *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-56.
- Teece, D., G. Pisano and A. Shuen (1990), "Firm Capabilities, Resources, and the Concept of Strategy: Four Paradigms of Strategic Management", CCC Working Paper, No. 94-9, University of California at Berkeley.
- Vera-Cruz, A.O. (2000), "Major Changes in the Economic and Policy Context, Firm's Culture and Technological Behaviour: The Case of Two Mexican Breweries". D. Phil. Thesis, SPRU, University of Sussex.
- Vera-Cruz, A.O. (2004), *Cultura de la Empresa y Comportamiento Tecnológico. Cómo Aprenden las Cerveceras Mexicanas*, México, D.F.: UAM-ADIAT-Miguel Ángel Porrúa.
- Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. Oxford University Press: New York.
- Von Hippel, E. y Tyre (1995), "How learning by doing is done: problem identification in novel process equipment," *Research Policy*, 24, 1-12.

- Westphal, L. E., Kim and C.J. Dahlman (1985), "Reflections of Korea's Acquisition of Technological Capability", en N. Rosenberg y C. Frischtak, eds, *International Technology*. New York: Praeger Publishers, pp. 167-221.
- Winter, S. (1988), "On Coase, Competence, and Corporation", *Journal of Law, Economics, and Organization*, 4(1), 163-80.
- Yin, R.K. (1994), *Case Study Research: Design and Methods*, Second Ed., Applied Social Research Methods Series, London: Sage Publications.
- Zander, U. y B. Kogut (1995), "Knowledge and the rate of transfer and imitation of organizational Capabilities: an empirical test," *Organization Science*, 6, 76-92.