

# ESTRATEGIAS COMPETITIVAS EN SECTORES INTENSIVOS EN TECNOLOGÍA

Petrillo, Jorge Domingo<sup>1</sup>, Doumecq, Julio César<sup>2</sup>, Petrillo, Martín Ignacio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial, Observatorio Tecnológico (OTEC)

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Electrónica

Av. Juan B. Justo 4302, Mar del Plata - B 7608 FDQ [petrillo@mdp.edu.ar](mailto:petrillo@mdp.edu.ar)

## RESUMEN

Este trabajo integra los aportes realizados por diferentes corrientes de pensamiento -en los años ochenta y principios de los noventa del pasado siglo- con el objetivo de lograr y sostener ventajas competitivas. Se destaca la tecnología, que cobró importancia como variable estratégica pasando a ser uno de los principales activos empresarios como también, la gestión de la innovación tecnológica, y además el desplazamiento del centro de interés hacia la organización y explotación de los recursos y capacidades internas de la empresa. Así se observa una menor dependencia de las ventajas competitivas de las elecciones y decisiones de la empresa sobre su posición en el mercado.

Cobra entonces relevancia la teoría de la visión de la empresa basada en sus recursos (*Resource Based View*), que estudiamos como *Teoría de los Recursos y Capacidades*. Luego la dirección estratégica focaliza hacia los aspectos dinámicos de la ventaja competitiva, tales como la importancia creciente en la incorporación de innovación tecnológica y el papel central de los procesos internos de la empresa.

Se le asigna un rol protagónico a las *competencias tecnológicas esenciales* que domina la empresa para el logro de ventajas competitivas, destacándose el papel que juegan los recursos humanos en su obtención. La tecnología por sí sola no logra ventajas competitivas, por lo que se requiere además, disponer de una estructura organizacional flexible capaz de dar respuesta a los cambios del entorno, establecer la relación adecuada entre las tecnologías que se dominan con los esfuerzos innovadores que realiza la empresa y poner en práctica metodologías asociadas a la competitividad sistémica.

Sobre las industrias de base tecnológica se identifican sus principales características y las estrategias tecnológicas, competitivas y corporativas que se pueden implantar, asociadas a un modelo de gestión de la innovación tecnológica, servicios que el OTEC puede brindar.

**Palabras clave:** competencias tecnológicas esenciales, estrategia tecnológica.

## 1. INTRODUCCIÓN: EVOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA - ENFOQUES HISTÓRICOS.

El interés concreto por la estrategia empresarial tiene su origen en los EE.UU. a fines de los años cincuenta y principios de los sesenta, como respuesta a los problemas surgidos en la dirección de grandes y complejas corporaciones [1].

Las dos importantes visiones históricas en que se ha desarrollado el estudio de la estrategia como búsqueda de fuentes de rentabilidad empresarial, son:

- a) las provenientes del entorno competitivo derivado de los trabajos de Porter y de los factores clave de éxito, y en segundo lugar y de particular interés para este trabajo,
- b) la que refiere a los recursos y capacidades de la empresa y en los cuales se basa el logro de sus ventajas competitivas, sostenibles en el tiempo, conocida como la teoría de la visión de la empresa basada en recursos ó *Resource Based View – RBV* que abordaremos como *Teoría de los Recursos y Capacidades* ó *TRC*.

Los estudios de la concepción de la empresa basada en los *recursos* y en las *habilidades o competencias* y en sus *capacidades organizativas* ayudaron a desplazar el foco de atención de la dirección estratégica hacia los aspectos dinámicos de la ventaja competitiva, como la importancia creciente de la innovación y la tecnología y el papel central de los procesos internos en la empresa, inclusive la gestión de la innovación y la tecnología.

## 2. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA LOGRAR Y SOSTENER VENTAJAS COMPETITIVAS.

### 2.1. Introducción.

Este trabajo integra los aportes considerados centrales, realizados en los años ochenta y principios de los noventa del pasado siglo por diferentes corrientes de pensamiento, con el objetivo de lograr y sostener ventajas competitivas, entre los que cabe destacar:

- ✓ la tecnología, que cobró importancia como variable estratégica, pasando a ser uno de los principales activos empresarios;
- ✓ la gestión de la innovación tecnológica y
- ✓ el desplazamiento del centro de interés hacia la organización y explotación de los recursos y capacidades internas de la empresa.

### 2.2. La tecnología como variable estratégica - Su relevancia competitiva.

No todas las tecnologías están en condiciones de ofrecer ventajas competitivas a la empresa que las utiliza, ya que dependerá de la naturaleza de la tecnología en particular y del grado de madurez del sector donde se pretende utilizar [2]. Desde este punto de vista y partiendo del estudio del ciclo de vida de la tecnología, *-curva S, ciclo de vida tecnológico-* [3], es posible clasificar la tecnología considerando el impacto competitivo de la misma y el papel estratégico que desempeña. Los Profesores Hidalgo, Serrano y Pavón [4] expresan que la experiencia ha demostrado que muchas tecnologías aparentemente útiles han fracasado en su desarrollo. Concluyen que, el éxito de una tecnología en un determinado contexto social, se produce cuando se dan tres condiciones: una necesidad social de la población; disponibilidad de capital, materiales y personal calificado y un contexto social receptivo a nuevas ideas.

La consultora Arthur D. Little por su parte, construyó una escala de clasificación sobre la *curva S* [5], que manifiesta el agotamiento del potencial de una tecnología *-grado de madurez-* a medida que se avanza temporalmente. Así definió cuatro etapas, a saber:

- ✓ La tecnología *embrionaria*: próxima a la investigación y dominada por un pequeño número de empresas, ofrece una posición de competencia potencialmente muy fuerte. Presenta mayores riesgos por la valorización de una tecnología que apenas acaba de salir de los laboratorios de I+D+i.
- ✓ La tecnología *emergente*: tiene las mismas características que la embrionaria pero en menor grado. Lo que pierde en capacidad de diferenciación competitiva lo compensa con un menor grado de riesgo dado que la tecnología considerada ya ha tenido una valoración efectiva. Requiere la aceptación por parte del mercado para convertirse a futuro en una tecnología clave.
- ✓ Las tecnologías *claves*: son fundamentales para el éxito competitivo ya que pueden ofrecer una diferenciación en el producto o en el proceso, brindando una ventaja competitiva. Están en fase de madurez, bien dominadas, resultan la base de competencia entre empresas, indispensables para lograr el éxito en un determinado negocio. Permiten un nivel de actividad elevado al precio de riesgos razonables.
- ✓ Las tecnologías *básicas*: no tienen posibilidades de progreso, son las más utilizadas, encontrándose al alcance de cualquier competidor. Pueden ser necesarias como apoyo a las tecnologías clave, aunque ofrecen ínfimas posibilidades de obtener alguna ventaja competitiva.

Diversos especialistas coinciden en que la empresa debe concentrar los esfuerzos de I+D+i en sus tecnologías clave y, al mismo tiempo, seguir de cerca la evolución de las tecnologías embrionarias y emergentes. Conviene comprometerse al menos en una tecnología emergente y ser cuidadoso o evitar invertir en las embrionarias, todavía demasiado inciertas. En cambio, hay que renunciar a la inversión de grandes sumas en la mejora de las básicas ya que no se generará ninguna ventaja competitiva adicional.

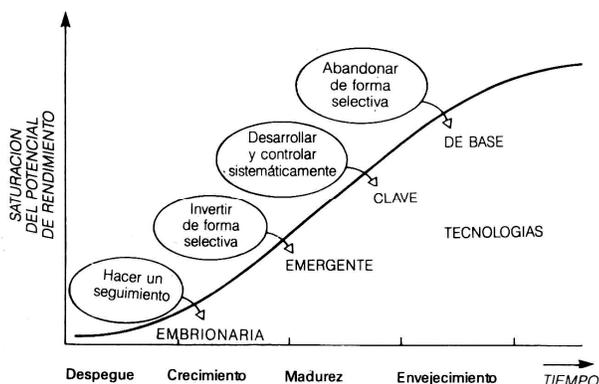


Figura 1 - Clasificación de las tecnologías según su grado de madurez.

El Profesor Ader [6] por su parte, planteó las siguientes sugerencias a las empresas, para mantener su competitividad:

- ✓ Tender a controlar todas sus tecnologías claves;
- ✓ Conocer al menos una de las tecnologías emergentes de su sector industrial y considerar invertir selectivamente en las otras, por ejemplo alguna embrionaria;
- ✓ Estar dispuesto a reducir su apoyo a sus tecnologías básicas.

Este análisis aporta, para las empresas multitecnológicas, un instrumento válido para la optimización de su *portafolio tecnológico*, es decir, mejorar y adecuar la distribución de las inversiones tecnológicas entre las tecnologías clave que le aseguran una posición competitiva fuerte, las tecnologías emergentes y embrionarias que permiten renovar su portafolio y mantener el dominio de algunas tecnologías de base.

### 2.3. La Gestión de la Innovación Tecnológica – GIT.

Innovación es sinónimo de cambio. La empresa innovadora es la que cambia, evoluciona, hace cosas nuevas, ofrece nuevos productos y adopta o pone a punto, nuevos procesos de fabricación. Innovación es atreverse e innovar es nacer cada día. Hoy la empresa está obligada a ser innovadora si quiere sobrevivir. Si no innova será alcanzada y superada por los competidores. La presión es cada día más fuerte ya que, los productos y los procesos tienen, en general, un ciclo de vida cada vez más corto [7]. Para la Fundación COTEC *consiste en la aplicación comercial de una idea. Se trata de un hecho comercial y social que crea riqueza y no conocimiento. Innovar es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados, que el mercado valora* [8]. A su vez, la innovación será tecnológica cuando tenga que ver con la ciencia y la tecnología, es decir, surge tras la utilización de la tecnología para introducir un cambio en la empresa, en general vinculado con el sistema productivo.

Jacques Morin y Richard Seurat [9], pioneros en el tema, consideran que los modelos de gestión y los planteos estratégicos a partir de la segunda guerra mundial, han ocurrido en oleadas sucesivas de unos diez años de duración cada una, caracterizadas por priorizar la productividad, luego la administración de los recursos financieros, el marketing y la gestión de los recursos comerciales, las gestión de los recursos humanos, y recién a principios de los ochenta los recursos tecnológicos.

Complementariamente Pere Escorsa [7] considera que a fines de los setenta la gestión de la investigación y el desarrollo (I+D) comenzó a despertar atención. Posteriormente las empresas constataron que no era suficiente resolver los problemas de I+D sino que lo prioritario era innovar, es decir, convertir los conocimientos en nuevos productos y/o procesos que aumentasen la rentabilidad, es decir se trataba *no tanto de hacerse sabios como de hacerse ricos*. Nacía entonces la gestión de la innovación, que incluía a la gestión de la I+D, pero añadiéndole otros aspectos, por ejemplo comerciales.

También al inicio de los ochenta se comenzó a hablar de la gestión de la tecnología y su inclusión en la estrategia empresarial. Sin duda la gestión de la tecnología -que pretende mejorar la posición competitiva de la empresa mediante la utilización de la tecnología- presenta muchos puntos comunes con la gestión de la innovación, por lo que se suele hablar indistintamente de gestión de la innovación, gestión de la tecnología o de *Gestión de la Innovación Tecnológica – GIT*.

Por su parte el concepto de potencial tecnológico de una empresa integra el conjunto de medios materiales (equipos, instalaciones, etc.), como inmateriales (conocimientos científicos, técnicos, know-how, etc.) que posee una empresa o a los que puede acceder en el exterior a través de diversas modalidades de cooperación, para concebir, fabricar y comercializar sus productos. Por ende, el potencial tecnológico es una manifestación más de los recursos y capacidades disponibles, referidos en este caso al ámbito tecnológico.

Para cualquier empresa es muy importante la adecuada gestión de este potencial, en base al cual podrá desarrollar una mejor actuación competitiva. Los citados Morin y Seurat [9] establecieron las bases de la gestión de la innovación tecnológica (GIT) a través de la recomendación del cumplimiento de las siguientes funciones:

- ✓ *Inventariar*: el patrimonio tecnológico a gestionar;
- ✓ *Evaluar*: el potencial que tiene cada una de las tecnologías disponibles en la generación de ventajas competitivas; estudiar posibles estrategias;
- ✓ *Vigilar*: para obtener información del entorno y detectar las señales fuertes o débiles que indiquen amenazas o que sugieran oportunidades;
- ✓ *Optimizar*: los recursos tecnológicos de la mejor forma posible;
- ✓ *Enriquecer*: el patrimonio disponible: planificar la I+D+i; comprar tecnología;
- ✓ *Proteger*: a través de políticas de propiedad industrial (patentes, marcas, etc.) que eviten la imitación por parte de los competidores.

Toda empresa tiene que ser capaz de desarrollar su propio modelo de GIT, de acuerdo a sus necesidades, relacionadas sobre todo, con su propia estrategia y visión de futuro [10].

Al decir de COTEC, existen incontables variaciones del esquema básico del modelo de GIT, dependiendo de la forma en que las organizaciones lo llevan a cabo. Presenta en su destacado trabajo [11] veinte herramientas para su concreción.

La clave del éxito de una innovación -según la Fundación COTEC- no reside tanto en disponer de la tecnología como de la dirección del proceso de cambio tecnológico. Porque la verdadera ventaja que toda empresa posee es su capacidad para reconocer señales del entorno que la alerten sobre amenazas y oportunidades, interpretar estas señales y definir una estrategia, adquirir o generar los conocimientos y recursos tecnológicos que necesite, implementar la tecnología elegida para aplicar el cambio y, finalmente, aprender de esta experiencia. Así, la GIT contribuye al desarrollo de ventajas tecnológicas competitivas [12].

## **2.4. Análisis de los recursos y capacidades.**

### **2.4.1 Introducción.**

Para su análisis estratégico competitivo diversas organizaciones priorizan sus aspectos internos a diferencia del *Modelo de las cinco fuerzas de Porter*, que trabaja sobre las variables externas a la empresa bajo estudio.

Cabe destacar que uno de los orígenes del análisis interno de la empresa fue el trabajo de Penrose [13] sobre el proceso de crecimiento de la empresa y sus límites. Este trabajo establecía que el crecimiento dependía de los recursos disponibles en la empresa y de la habilidad de sus directivos en su adecuada gestión.

### **2.4.2 Los generadores de valor o activos estratégicos.**

La primera etapa del análisis consiste en identificar, medir y evaluar los diferentes recursos y capacidades que están disponibles para su utilización por parte de la empresa.

La experiencia muestra que las empresas son a largo plazo más competitivas si potencian sus *generadores de valor* o *activos estratégicos*, es decir, sus recursos, capacidades y rutinas organizativas disponibles, que son los responsables de generar y sostener las *competencias esenciales* que le permiten alcanzar ventajas competitivas [14].

Definimos:

- a) los *recursos individuales*: como el conjunto de los factores o activos que dispone y que controla toda empresa y
- b) las *capacidades*: como las competencias o habilidades colectivas de la organización.

De este modo, siguiendo a Guerras Martín y Navas López [15] los recursos y capacidades de toda empresa son el conjunto de elementos, factores, activos, habilidades y atributos que la empresa posee o controla y que le permiten formular y poner en marcha una estrategia competitiva y, además, influir en la estrategia corporativa.

Los recursos son los activos que dispone la empresa y abarcan un amplio espectro de elementos, bien definidos por Escorsa y Valls [7].

Los recursos tangibles son fundamentalmente recursos humanos, físicos y financieros. Se encuentran identificados en los balances de la empresa y valorados con criterios contables. Los recursos intangibles, tanto humanos como técnicos (tecnológicos y organizativos o de gestión y apoyo) no tienen una existencia física y suelen permanecer invisibles en la información contable,

debido en particular a la dificultad de su valoración. Incluyen los conocimientos, el capital humano, las tecnologías disponibles y su importancia competitiva, la cartera de clientes, la imagen y el prestigio, la marca comercial, los derechos de propiedad intelectual e industrial, entre otros.

Los recursos en general no son productivos por sí mismos y las actividades productivas requieren la cooperación e integración de grupos de recursos. Según Grant [1], la expresión *capacidades organizativas* se refiere a la facultad de una empresa para emprender una actividad productiva concreta. Los recursos en sí mismos no son proveedores de ventaja competitiva, sino que ésta depende de cómo se utilizan y con qué habilidad se gestionan [16]. Exigen un aprendizaje constante que implica numerosas interacciones entre personas, grupos y funciones, las que resultan difíciles de describir, imitar e inclusive documentar, condición deseable y necesaria para adquirir ventajas competitivas.

Entonces: ¿cómo generar las competencias de una organización? Se logra mediante la combinación y correcta gestión de sus recursos individuales disponibles, por la aplicación de adecuadas rutinas organizativas. Resultan del aprendizaje colectivo de la organización.

El profesor Barney [17] estableció las características clave que deben poseer los recursos y capacidades a través del modelo *VRIO*, acrónimo de los siguientes cuatro atributos:

- ✓ *ser Valiosos*: deben ser capaces de responder a las amenazas del entorno y aprovechar sus oportunidades;
- ✓ *ser Raros o escasos*: los recursos y capacidades son poseídas por un escaso número de competidores;
- ✓ *ser Inimitables*: propician que las ventajas competitivas logradas sean difíciles de imitar por otros;
- ✓ *el último atributo es la Organización*: la estructura orgánica y la cultura empresarial, innovadora, a fin de explotar todo el potencial competitivo brindado por la conjunción de sus recursos y capacidades.

De cumplir las características citadas y además, ser coherentes con las exigencias de los clientes y en consonancia con los futuros factores clave de éxito del sector, las capacidades o competencias devienen entonces en *competencias distintivas* y siguiendo a Prahalad y Hamel [18] se conocen como *competencias esenciales (core competences)*. Dado el carácter estratégico de la tecnología, en nuestro estudio serán *competencias tecnológicas esenciales*. Estos autores sugieren que las empresas deben identificar y mejorar sus competencias esenciales para afianzar sus ventajas competitivas a largo plazo porque:

- ✓ Logran la coordinación de las técnicas productivas y la integración de las múltiples corrientes tecnológicas empleadas, presentan un amplio espectro de aplicación hacia una gran variedad de productos, permiten el acceso a múltiples mercados y negocios y generan alto valor para el cliente;
- ✓ Son exclusivas de la empresa de tal manera que la diferencian de la competencia, siendo difícilmente imitables;

Algunos autores afirman además que, la competencia será estrategia sólo cuando comienza y termina en el cliente, es decir, cuando da respuesta a sus necesidades.

#### **2.4.3 La Teoría de los Recursos y Capacidades – TRC.**

La línea de pensamiento estratégico basada en las características internas de la empresa, está estrechamente relacionada con la Teoría de los Recursos y Capacidades [2] ó TRC, la que sostiene que *la competitividad de la empresa es función de los diversos aspectos internos de la misma, por encima de cualquier otra variable o grupo de variables*. Su objetivo es determinar el potencial de la empresa para establecer ventajas competitivas mediante la identificación y valorización estratégica de los recursos y capacidades que posee o a los que puede acceder a través de las diversas modalidades de cooperación.

Analizaremos a continuación los fundamentos y características más destacadas de la TRC.

Siguiendo a Navas López y Guerras Martín [15] podemos considerar tres ideas básicas que sustentan este enfoque:

- ✓ Las empresas son diferentes entre sí por los recursos y capacidades que poseen en un momento determinado, y por las diferentes características de los mismos [17].
- ✓ Los recursos y capacidades de toda empresa juegan un papel cada vez más relevante en la definición de la identidad de la empresa. Ante entornos como los actuales, caracterizados por la incertidumbre, competencia global, acortamiento del ciclo de vida de los productos, cambios rápidos en los gustos y necesidades de los clientes, etc., la empresa tiene dificultades para plantearse qué necesidades *quiere* satisfacer, por lo que puede preguntarse, alternativamente, acerca de qué necesidades *puede* satisfacer. En general puede afirmarse siguiendo a Grant [1], tomado de J.B. Quinn [19], que cuanto más dinámico sea el entorno de la empresa, más sentido tiene basar su estrategia en sus recursos y capacidades internas, lo que a su vez, puede resultar un punto de partida más sólido para

establecer su identidad. Subraya la necesidad de que las empresas centren sus estrategias en torno a las actividades de sus fortalezas internas clave.

- ✓ Finalmente, el beneficio de una empresa es consecuencia tanto de las características competitivas del entorno, como de la combinación de los recursos que dispone.

Para la TRC, la ventaja competitiva actual se apoya en la explotación de los recursos y capacidades que dispone la empresa, mientras que la ventaja competitiva futura está relacionada con la estrategia actual de desarrollo de los mismos.

La visión basada en los recursos y capacidades destaca el carácter único de cada empresa: propone que la clave de la rentabilidad no está en hacer *lo mismo* que las otras empresas, sino en explotar *las diferencias*. Estas empresas tratan de identificar oportunidades novedosas y explotárselas comercialmente bajo la forma de nuevos procesos, productos o servicios, resultando sin duda innovadoras. Con esta política consiguen importantes ganancias durante un período concreto, hasta que avanza y se instala el proceso de imitación desarrollado por sus competidores. Podemos considerar entonces a esta idea como fundacional para lo que hoy denominamos *el espíritu emprendedor*. [20]

Los recursos intangibles técnicos incluyen por parte de cada empresa el dominio de tecnologías concretas, la rapidez de respuesta a los cambios del entorno a través de su capacidad de innovación, su capacidad de gestionar la innovación tecnológica (GIT), disponer de buena información comercial de las necesidades del mercado y del comportamiento del consumidor y una buena relación e integración con los proveedores y clientes, como aplicación de los conceptos que involucran a la *competitividad sistémica* [21]. Vale recordar que la competitividad sistémica depende de tres tipos de actuaciones: las realizadas al interior de la empresa; las concretadas con la red de proveedores y clientes (cadena de valor) y las orientadas a construir el entorno territorial (acceso a los servicios de apoyo a la producción).

Podemos concluir, siguiendo a Guerras Martín y Navas López [15], expresando que el análisis de los recursos y capacidades en toda empresa (TRC) se convierte en un instrumento relevante para su análisis interno y para la formulación de la estrategia. Para su logro deberán considerarse las siguientes actividades centrales:

- 1) Identificar y medir sus propios recursos y capacidades a fin de conocer en profundidad su potencial de partida, elemento base para la definición de su estrategia. Esta fase es particularmente relevante para los intangibles.
- 2) Evaluar estratégicamente sus recursos y capacidades, definir su utilidad, adecuación y valor para conseguir una ventaja competitiva, mantenerla en el tiempo y apropiarse de los rendimientos.
- 3) Analizar de qué forma la dirección empresaria consigue los recursos que necesita, para explotar la dotación actual de recursos tanto en el ámbito estratégico competitivo como en el corporativo.
- 4) La dirección empresaria debe analizar las posibles opciones estratégicas disponibles a partir de la disponibilidad de recursos y capacidades y de su valor potencial.

El interés por los recursos, -en particular los intangibles-, y por las capacidades organizativas, todos ellos basados en el conocimiento, ha hecho que la TRC se extienda y enriquezca generando la denominada *Visión de la Empresa Basada en el Conocimiento*. Desde esta perspectiva, siguiendo a Grant [1] y Guerras Martín y Navas López [15], la dirección se debe centrar en cómo generar y explotar sus recursos para la creación de valor, lo que se denomina Gestión del conocimiento [22].

En síntesis, la aplicación de la TRC, desde el punto de vista interno de la empresa, asegura la ventaja competitiva con la posesión de *competencias esenciales* y en particular de *competencias tecnológicas esenciales*, permitiéndole diferenciarse y distanciarse de la competencia. Esto significa que la empresa está implantando una estrategia de creación de valor que no está siendo implantada por ninguno de sus competidores actuales o potenciales y que éstos son incapaces de imitarla.

Para su logro juega un rol central la disponibilidad de recursos humanos calificados como también, disponer de una estructura organizacional flexible y dispuesta a asumir desafíos constantes.

### **3. ESTRATEGIAS PARA LAS INDUSTRIAS DE BASE TECNOLÓGICA.**

#### **3.1. Características distintivas.**

Se denominan industrias de base tecnológica aquellas en las que la aplicación de la tecnología, la innovación y el conocimiento se hace de forma masiva en su actuación competitiva. Ello implica que las condiciones competitivas de la empresa cambien con rapidez debido a la aparición constante de innovaciones. Son también denominadas intensivas en tecnología [1] o de alta tecnología (A.T.). [15]

Según Escorsa [23] el concepto de A.T. sugiere inmediatamente la imagen de empresas que desarrollan productos sofisticados en campos tecnológicos nuevos, en rápido crecimiento, gracias al esfuerzo de personal altamente calificado dedicado a tareas de investigación. Las empresas del Silicon Valley suelen servir como ejemplos de empresas de alta tecnología.

Por su parte la Fundación COTEC [24] establece que una empresa de base tecnológica es aquella que se distingue por la aplicación de nuevos procedimientos técnicos sofisticados y que además, están basados en aplicaciones fruto de la investigación desarrollada en los laboratorios universitarios y en los institutos y centros de investigación.

La experiencia demuestra sin embargo, que las industrias de alta tecnología no son necesariamente las que pueden alcanzar mayores niveles de rentabilidad y crecimiento y además, presentan particulares características en función de las cuales, las empresas deberán identificar las estrategias más adecuadas a seguir. Estas características que deberán ser controladas -que no suelen presentarse en industrias convencionales- son variables externas a las empresas pero que se constituyen en factores clave para el éxito:

- a) Los *estándares técnicos*: un estándar es un conjunto de especificaciones técnicas predeterminadas a las que se pueden adherir las empresas para la fabricación de sus productos y/o de componentes de los mismos. Siguiendo a Guerras y Navas [15] cuando un estándar es adoptado por la mayoría de las empresas de un determinado sector industrial se denomina estándar dominante. Esto constituye la más importante fuente de ventaja competitiva para la empresa que ha desarrollado el estándar, y una ventaja relativa para aquellas empresas que lo utilizan, frente a otras que no lo hacen.
- b) La *estructura de costos*: en general, los costos de desarrollo de un producto son muy elevados, pero los costos de producir una unidad adicional son muy reducidos, tal sucede en las áreas de medicamentos, software, entre otros. Este aspecto es destacado por diversos autores en comparación con las industrias tradicionales en las que los costos marginales son crecientes.
- c) Las *actividades de I+D+i*: las empresas de A.T. son intensivas en actividades de investigación, desarrollo e innovación, y presentan características como: el alto riesgo de inversión derivado de la incertidumbre técnica sobre el éxito de los proyectos; elevado período de maduración de la inversión por demoras en los plazos de ejecución de los proyectos; alto nivel de inversión. Hoy las empresas deben posicionarse en entornos que les permitan alimentar procesos de innovación que combinen su saber interno con el externo, lo que se conoce como *innovación abierta*. [25]

### 3.2. Gestión del potencial tecnológico. Estrategias competitivas y corporativas.

Concretadas las funciones recomendadas por Morin la empresa podrá determinar su posición tecnológica, definida por la eficacia con que se desempeñen tales funciones. Siguiendo a Escorsa y en base a los aportes de la consultora Arthur D. Little, la posición tecnológica puede ser:

- ✓ *Fuerte*: la empresa es líder tecnológico, reconocida por su creatividad y el potencial de su equipo humano. Acostumbra ser la primera en introducir innovaciones y los competidores la imitan con cierto retraso.
- ✓ *Mediana*: la empresa es capaz de mantener la competitividad tecnológica. Tiene algún punto fuerte como, por ejemplo, ser líder en algún nicho específico del sector.
- ✓ *Débil*: la empresa es incapaz de tener iniciativas tecnológicas propias, actuando siempre por detrás de sus competidores e intentando alcanzarlos sin resultado.

La Figura 2 relaciona esta posición tecnológica con la posición competitiva de la empresa:

Etapa de madurez			Etapas de introducción			
Fuerte	Mediana	Débil		Fuerte	Mediana	Débil
Liderazgo tecnológico	Estrategia de seguidor	Adquisición de tecnología	Posición competitiva	Liderazgo tecnológico	Liderazgo tecnológico	Estrategia de seguidor
Nicho tecnológico	?	Reconversión		Liderazgo tecnológico	Seguidor Nicho	Adquisición de tecnología
Joint-venture	Reconversión	Retirada		Nicho	Joint-venture	Reconversión
Posición tecnológica				Posición tecnológica		

Figura 2: posición tecnológica vs. posición competitiva de una empresa.

Según la posición tecnológica de la empresa, Arthur D. Little describe seis tipos de estrategias tecnológicas:

- ✓ *Liderazgo tecnológico*: requiere mantenerse a la vanguardia a través de innovaciones sucesivas en las tecnologías clave y emergentes del sector.
- ✓ *Seguidora*: consiste en seguir de cerca al líder, evitando los riesgos de ser el primero y los costos de la investigación. Esta estrategia puede permitir alcanzar el liderazgo si la empresa es capaz de asignar más recursos económicos y humanos a la innovación o si el líder comete un error.
- ✓ *Adquisición de tecnología*: para empresas con fuerte posición competitiva pero débil base tecnológica. Se trata de comprar por los procedimientos habituales: licencias, adquisición de empresas, contratación de personal calificado, etc.
- ✓ *Nicho tecnológico*: consiste en especializarse en un número limitado de tecnologías clave y emergentes en las cuales pueda conseguir una superioridad sobre los competidores. Así, se puede pasar a una estrategia de seguidor e incluso de líder.
- ✓ *Empresa mixta / Alianza (joint-venture)*: apropiada para empresas que han logrado una posición tecnológica fuerte pero que no tienen los recursos necesarios para comercializarlo y convertirlo en una innovación exitosa.
- ✓ *Reconversión*: necesaria para empresas en posiciones débiles. Es recomendable la especialización en las tecnologías críticas y abandonar las restantes.

Siguiendo a Guerras y Navas [15] podemos detallar las diversas *estrategias competitivas* de las empresas de base tecnológica, para mantener y apropiarse de una ventaja competitiva y obtener rentas superiores a partir del uso de la tecnología. Estas son:

- ✓ Controlar el estándar técnico a través de: buscar aliados “antes de ir la guerra”; adelantarse al mercado; gestionar las expectativas de los clientes.
- ✓ Disponibilidad de mejores recursos para explotar y comercializar la innovación.
- ✓ Protección legal de la innovación.
- ✓ Explotar la ventaja de ser el primero en el desarrollo de un nuevo producto.
- ✓ Conseguir la tecnología requerida ya sea por generación interna -I+D+i- o por compra de tecnología -patentes, diseño, know-how, contratos de licencia, etc.-.
- ✓ Explotación de la innovación: internamente por parte de la empresa, cesión de la tecnología a otra empresa otorgando licencias, celebrando alianzas, etc.

En el marco de las *estrategias corporativas* se destaca la propuesta del Grupo G.E.S.T. [26] quien el año 1986 presentó una nueva aproximación a la formulación de la estrategia tecnológica a través del denominado modelo del *árbol tecnológico*, que concede una importancia superior al componente tecnológico situándolo en el nivel corporativo e integrándolo a la formulación de la estrategia empresarial, ver Figura 3 [4]:

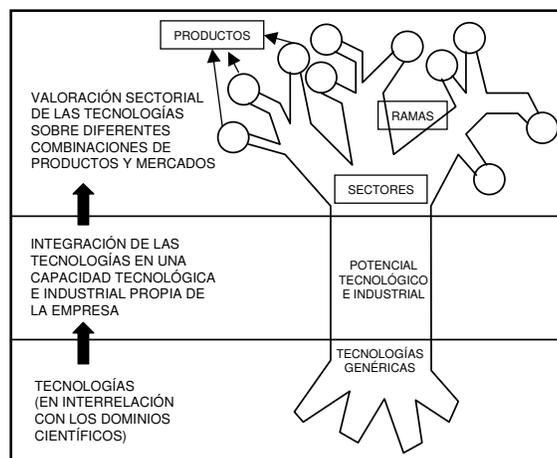


Figura 3: El árbol tecnológico.

La aplicación del concepto de *árbol tecnológico* requiere para su puesta en marcha que la empresa explote eficaz y eficientemente su potencial tecnológico, ampliando al máximo posible el abanico de combinaciones producto-mercado a los que se pueda aplicar dicho potencial. Entonces la tecnología se convierte en un elemento esencial para el diseño del campo de actividad [15] y del proceso de diversificación de la empresa, es decir, al nivel de estrategia corporativa y sobrepasando los límites de la estricta consideración competitiva. El potencial tecnológico e industrial representado por el tronco del árbol integra las tecnologías genéricas, -a través de las capacidades tecnológicas e industriales-, con los sectores y productos, -ramas y frutos-, que

representan diferentes valoraciones sectoriales de las tecnologías sobre diferentes combinaciones de productos/mercados, caracterizados por disfrutar de un saber hacer común. [27]

La jerarquía se puede representar mediante la distinción entre tecnologías fundamentales, genéricas y de aplicación:

- ✓ Las tecnologías fundamentales suponen un aporte básico a los principios científicos (por ejemplo, la electrónica).
- ✓ Las tecnologías genéricas son subconjuntos homogéneos de las tecnologías fundamentales, bien por el procedimiento utilizado o por la función ejecutada.
- ✓ Las tecnologías de aplicación hacen referencia a un desarrollo específico a través de dispositivos técnicos, por ejemplo, la aplicación de la electrónica en robots.

Según este modelo, la tecnología se sitúa al inicio del proceso estratégico, organizándose el mismo a partir del potencial tecnológico de la empresa. Es una estrategia alternativa más arriesgada pues requiere mayores inversiones y sus resultados son menos predecibles, aunque si se consigue un alto potencial tecnológico, sus resultados pueden ser mayores.

### 3.3. La elaboración de la estrategia tecnológica. [28]

En los últimos años se ha progresado, a través de una metodología integrada, en la elaboración del marco conceptual de la estrategia tecnológica y su accionar, muy bien resumida por Pere Escorsa en el trabajo que se referencia y que se presenta en este inciso. No obstante, la estrategia ha de ser siempre original y, por ende, nunca podrá ser el resultado de la aplicación de determinadas recetas. Una de las clasificaciones más conocidas de las estrategias tecnológicas se debe a Christopher Freeman de la Universidad de Sussex, quien las agrupó en: Ofensiva, Defensiva, Imitativa, Dependiente, Tradicional y Oportunista.

La estrategia tecnológica se concreta en un *Plan estratégico de desarrollo tecnológico* que incluye los distintos programas de acción: I+D+i, compra de tecnologías externas, celebración de alianzas, etc. Es fundamental que este Plan se integre en el Plan estratégico global de la empresa y muestre con claridad las elecciones efectuadas.

Las opciones tomadas por la empresa y materializadas en el *Plan estratégico* son fruto de la reflexión previa a partir de las respuestas a preguntas como:

- ✓ ¿Cómo evoluciona el entorno?
- ✓ ¿En qué negocio hemos de competir en el futuro?
- ✓ ¿En qué sectores o negocios se presentan oportunidades de éxito comercial?
- ✓ ¿En qué estado se encuentran nuestras tecnologías? ¿Cercanas a sus límites físicos?
- ✓ ¿Qué alternativas se prevén?
- ✓ ¿Qué nuevas tecnologías pueden tener impacto en nuestra cadena de valor, aumentando nuestra rentabilidad?
- ✓ ¿Qué estrategia y tecnologías están desarrollando nuestros competidores?
- ✓ ¿Cómo se relaciona nuestra estrategia tecnológica con la estrategia de la empresa?
- ✓ ¿Cuáles son nuestros puntos fuertes y débiles?

Escorsa [28], siguiendo a Porter (29, 30), propone una serie de pasos para formular la *estrategia tecnológica de la empresa*, que se comparten y se resumen a continuación:

- ✓ Identificar las tecnologías que intervienen en las actividades de la empresa.
- ✓ Identificar las tecnologías relevantes en otras industrias o centros de investigación.
- ✓ Determinar la evolución probable de las tecnologías clave. Determinar las tecnologías y los cambios tecnológicos potenciales que afecten a la ventaja competitiva y la estructura del sector -vigilancia tecnológica-.
- ✓ Valorar la capacidad de la empresa en las tecnologías importantes y desarrollar mejoras.
- ✓ Seleccionar una estrategia tecnológica en consonancia con la estrategia competitiva global de la empresa.
- ✓ Los distintos proyectos de I+D+i no deben aprobarse si no tienen un efecto sobre los costos o la diferenciación.

Finalmente, todo *Plan estratégico de desarrollo tecnológico* debe exponer con claridad:

- ✓ La distribución del presupuesto destinado a la tecnología entre los diversos programas, clasificados por líneas de productos o negocios.
- ✓ Las modalidades de acceso a las tecnologías con su presupuesto correspondiente.
- ✓ La elección de la posición competitiva en las distintas tecnologías.
- ✓ El grado de intensidad en el esfuerzo tecnológico, que puede ir desde una investigación exploratoria hasta la plena aplicación industrial.
- ✓ El nivel de dificultades y de riesgo, que puede ir de la aplicación o mejora de tecnologías existentes hasta el desarrollo de tecnologías completamente nuevas.

#### 4. CONCLUSIONES.

La característica principal de las empresas de alta tecnología es el papel que juega la innovación como base de la competencia y como determinante de la evolución del sector.

Para situar a la innovación y la tecnología como un arma competitiva y motor de crecimiento de toda empresa, es importante el desarrollo de la cultura innovadora organizacional, potenciar sus generadores de valor, aprovechar la capacidad estratégica de sus recursos tecnológicos, potenciar la formación continua y la preservación de sus recursos humanos calificados y el liderazgo del Director de tecnología o función equivalente.

Se debe asignar un rol protagónico a las *competencias tecnológicas esenciales* que domina la empresa para el logro de ventajas competitivas. La gestión del patrimonio tecnológico de la empresa debe ser jerarquizado y la estrategia tecnológica incorporada a la estrategia general de negocios de la organización [31].

Como parte de la política tecnológica se debe generar el *espacio de soporte*, entendido como todo aquello que, estando territorializado, ayude a las empresas a funcionar, es decir, laboratorios, centros e institutos de I+D+i, universidades, cámaras de comercio e industria, agencias de desarrollo, entre otros. El *espacio de soporte* es local y es el creador de externalidades. Esta idea se potencia con la puesta en práctica del factor de concentración espacial, es decir ubicar estratégicamente, lo más cercanos posible entre sí, a todos los actores involucrados. Los parques y polos tecnológicos son buenos ejemplos a seguir [32]. También será de sumo interés aplicar metodologías asociadas a la *competitividad sistémica*: organización y eficiencia empresarial interna, fluida relación con proveedores y clientes y utilización sistemática de los servicios de apoyo a la producción, en general brindados por las agencias de desarrollo local. Luego, se hace posible la idea de que hay que pensar localmente y actuar globalmente.

Las empresas deben disponer de la masa crítica mínima para el abordaje de las actividades de I+D+i. Independientemente del sector o de la capacidad propia de generación y desarrollo de tecnologías a través de su Departamento de I+D+i, es conveniente que las empresas siempre estén dispuestas al análisis y eventual incorporación de la tecnología externa necesaria. Este concepto implica la aplicación práctica de la *innovación abierta*.

Un problema para la formulación de la estrategia en sectores basados en la tecnología se relaciona a la dificultad de predecir el cambio tecnológico, las condiciones del mercado y la evolución de la estructura del sector. Se requiere luego una comprensión profunda de la competencia y de los factores clave de éxito en el sector, la identificación de las fortalezas y debilidades propias, la flexibilidad para obtener ventajas de la incertidumbre, la capacidad de respuesta y la toma de decisiones estratégicas de inversión a largo plazo, entre otras.

En este sentido, la GIT brinda herramientas de apoyo a la Dirección empresarial, tales como la Vigilancia tecnológica e Inteligencia competitiva, la Auditoría tecnológica, la Creatividad, la Prospectiva Tecnológica, la Matriz DAFO [10], entre otras.

Finalmente se aspira del sector productivo regional una mejor comprensión del papel estratégico de los recursos tecnológicos en el marco del contexto empresarial. El OTEC trabaja con modestia para su logro.

#### 5. Referencias.

- [1] Grant, Robert. (2006). *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Navarra. 5ª edición. Thomson-Civitas. España.
- [2] Molina Manchón, Hipólito; Conca Flor, Francisco. (2000). *Innovación tecnológica y competitividad empresarial*. Alicante. Publicaciones Universidad de Alicante. España.
- [3] Foster, Richard. (1987). *Innovación. La estrategia del triunfo*. Barcelona. Ediciones Folio. España.
- [4] Hidalgo Nuchera, Antonio; León Serrano, Gonzalo; Pavón Morote, Julián. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid. Ediciones Pirámide. España.
- [5] Aït-El-Hadj, Smaïl. (1990). *Gestión de la tecnología. La empresa ante la mutación tecnológica*. Barcelona. Ediciones Gestión 2000. España.
- [6] Ader, E. (1983). *L'analyse stratégique moderne et ses outils*. Futuribles. Francia.
- [7] Escorsa, Pere; Valls, Jaume. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona. 2ª edición. Alfaomega. Ediciones de la Universidad Politécnica de Catalunya. México.
- [8] COTEC (2001). *Innovación Tecnológica. Ideas básicas*. Madrid. Fundación COTEC. España.
- [9] Morin, Jacques; Seurat, Richard. (1998). *Gestión de los Recursos Tecnológicos*. Madrid. Clásicos COTEC. Fundación COTEC. España.
- [10] COTEC. (2001). *Gestión de la innovación tecnológica en la empresa*. Madrid. Fundación COTEC. España.
- [11] COTEC. (1999). *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide*. Madrid. Fundación COTEC. España.

- [12] Petrillo, Jorge D; Petrillo Martín I. (2010). "La Gestión de la Innovación Tecnológica (GIT) como estrategia de competitividad territorial". *III Jornadas Red VITEC. Universidad Nacional de Cuyo*. Mendoza, Argentina.
- [13] Penrose, E. T. (1959). *The theory of the growth of the firm*. Wiley. EE.UU.
- [14] Sáez de Viteri Arranz, D. (2000). "El potencial competitivo de la empresa: recursos, capacidades, rutinas y procesos de valor añadido". Universidad de Vigo. *Revista Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, vol. 6, N° 3, pp. 71-86. España.
- [15] Navas López, José; Guerras Martín, Luis. (2011). *La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones*. Madrid. 4ª edición - reimpresión. Editorial Thomson-Reuters-Civitas. España.
- [16] Amit, R. y Schoemaker, P. (1993). Strategic assets and organizacional rent. *Strategic Management Journal. Volumen 14*, pp. 33-46. EE.UU.
- [17] Barney, J. (1997). *Gaining and sustaining competitive advantage*. Reading. Addison Wesley. EE.UU.
- [18] Prahalad, C.K. y Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review. Volumen 68, N° 3*, pp. 79. EE.UU.
- [19] Quinn, J. B. (1992) (Intelligent Enterprise), New York, Free Press.
- [20] Schumpeter, J.A. (1939). *The theory of economic development*. Harvard University Press. Existe traducción al castellano del Fondo de Cultura Económica, México. También en *Economía de la empresa innovadora*. (2010). Sergio A. Berumen, Universidad ESAN, Perú.
- [21] Esser, K., W. Hillebrand, D. Messner y J. Meyer-Stamer (1996). "Competitividad sistémica: nuevos desafíos para las empresas y la política". *Revista CEPAL N° 59. Página 39*. Chile.
- [22] Nonaka, I, y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México. Oxford University Press. México.
- [23] Escorsa, Pere (1990), *La gestión de la empresa de alta tecnología*. Barcelona. Ariel Economía, España.
- [24] COTEC. Solé Parellada, F.; Santacana, F.; Rubí, M.; Vila, J. (2001). *Creación de empresas innovadoras de base tecnológica*. Madrid. Publicaciones Fundación COTEC. España.
- [25] Chesbrough, Henry. (2009). *Innovación abierta*. Barcelona. Plataforma Editorial, España.
- [26] G.E.S.T. (1986). *Grappes technologiques. Les noelvelles strategies d'entreprise*. McGraw-Hill. Francia.
- [27] Giget, M. (1984) *Les bonsáis de l'industrie japonaise*. Modelo de racimos tecnológicos. Francia.
- [28] Escorsa, P. (2008). *Gestión de innovación. La estrategia competitiva*. Módulo 4 – Tarea 2. Master en Dirección Estratégica y Gestión de la Innovación. Instituto Universitario de Posgrado. Barcelona.
- [29] Porter, M. (1982). *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. CECSA, México.
- [30] Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Javier Vergara Editor. Argentina.
- [31] Petrillo, J.D.; Doumecq, J.C.; Petrillo, M.I. (2012). "La tecnología como recurso competitivo. Su estudio desde la visión de la Teoría de los Recursos y Capacidades – TRC". *Congreso Argentino de Ingeniería - CADI*. Mar del Plata, Argentina.
- [32] Clark, B. R. (2000). *Creando universidades innovadoras. Estrategias organizacionales para la transformación*. México. Porrúa Librero-editor, Universidad Nacional Autónoma de México, México.