

**TRABAJO FINAL DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DESARROLLO DE UN MODELO
DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA PARA LAS
MIPYME REGIONALES
Estudio de caso: El sector textil**

**Departamento de Ingeniería Industrial
Facultad de ingeniería
Universidad Nacional de Mar del Plata
Mar del Plata, Marzo de 2012**

TABONE, LUCIANA

TIERI, SEBASTIÁN

DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS MYPYME REGIONALES

AUTORES

Carlos Sebastián Tieri

Matrícula 11.139. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

Luciana Belén Tabone

Matrícula 11.137. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

DIRECTOR

Mg. Ing. Jorge Domingo Petrillo

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

MESA EXAMINADORA

Mg. Ing. Adolfo Eduardo Onaine

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

Ing. Alejandra María Esteban

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

Mg. Ing. Jorge Domingo Petrillo

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

INDICE

INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE GRÁFICOS.....	vi
RESUMEN	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN TEÓRICA.....	2
1.1.1. TECNOLOGÍA.....	2
1.1.1.1. Definiciones	2
1.1.1.2. Competencia entre Tecnologías.....	4
1.1.1.3. Tipos de tecnologías	6
1.1.1.4. Evolución histórica de las olas tecnológicas.....	7
1.1.1.5. Tendencias de la tecnología y la competitividad.....	10
1.1.2. INNOVACIÓN	12
1.1.2.1. Definición	12
1.1.2.2. Tipos de innovación	13
1.1.2.3. La investigación y desarrollo como parte de las actividades de innovación	15
1.1.3. PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	16
1.1.3.1. Modelo Lineal (1950-1965).....	16
1.1.3.2. Modelo de Marquis (1969)	17
1.1.3.3. Modelo de Kline (1985)	18
1.1.3.4. Modelo mixto de Rothwell y Zegveld (1985).....	20
1.1.3.5. Modelo Integrado Toyota - Nissan (1990)	21
1.1.3.6. Ingeniería concurrente (Capuz Rizo, 1999).....	22
1.1.4. LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	24
1.1.4.1. La necesidad de gestionar la innovación tecnológica	24
1.1.4.2. La concepción de la Gestión de la Innovación Tecnológica en las organizaciones	25
1.1.4.3. Modelos de Gestión de la Innovación Tecnológica.....	27
1.2. ANALISIS DE LA INDUSTRIA REGIONAL	29
1.2.1. PERFIL INDUSTRIAL REGIONAL	29
1.2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR INDUSTRIAL REGIONAL	30
1.2.3. CAPACIDAD INSTALADA, INVERSIONES, CAPITAL FÍSICO Y RECURSOS HUMANOS DE SECTOR TEXTIL REGIONAL	34
1.2.4. EXPECTATIVAS DEL SECTOR INDUSTRIAL REGIONAL	37
2. HIPOTESIS DE TRABAJO.....	38
2.1. PROBLEMÁTICA Y OBJETIVOS	38
2.2. RESTRICCIONES Y LIMITACIONES	39

3.	MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.1.	MODELO DE GESTION DE LA INNOVACION TECNOLOGICA.....	40
3.1.1.	VIGILANCIA E INTELIGENCIA COMPETITIVA	41
3.1.1.1.	Vigilancia.....	42
3.1.1.2.	Inteligencia competitiva	43
3.1.2.	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA	44
3.1.2.1.	Análisis Estratégico	45
3.1.2.2.	Determinación de la estrategia de innovación tecnológica	48
3.1.2.3.	Elaboración del Plan Estratégico Tecnológico.....	51
3.1.3.	INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	53
3.1.4.	APRENDIZAJE	58
3.2.	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PROPUESTO.....	65
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	67
4.1.	FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACION DE LAS ETAPAS DEL MODELO PROPUESTO.....	67
4.1.1.	VIGILANCIA E INTELIGENCIA COMPETITIVA	67
4.1.2.	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA	68
4.1.3.	INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	69
4.1.4.	APRENDIZAJE	70
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
6.1.	CONCLUSIONES	73
6.2.	RECOMENDACIONES	75
6.	BIBLIOGRAFÍA	76
	ANEXO 1: MODELOS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	79
	ANEXO 2: HERRAMIENTAS PARA GESTIONAR LAS INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.....	90
	ANEXO 3: ENCUESTA DE FACTIBILIDADE DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN LA LAS INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PROPUESTO	110
	ANEXO 4: RESULTADOS ENCUESTA INNOVACION TECNOLÓGICA	120

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Población, locales y ocupados industriales y VBP por partido.	29
Cuadro 2: Tasa de variación porcentual promedio de ventas (1º semestre 2007-1º semestre 2008) y número de ocupados (junio 2007-junio 2008), por rama de actividad y dimensión de la empresa.....	33
Cuadro 3: Proporción de MiPyME inversoras 2005-2007 y porcentaje promedio de venta invertido total y en Maquinarias y Equipos (MyE) por rama de actividad.....	35
Cuadro 4: Nivel de dificultad en la identificación de operarios calificados (% de empresas). Año 2008.....	36
Cuadro 5: Nivel de dificultad en la identificación de mandos medios y técnicos no universitarios (% de empresas). Año 2008.	37
Cuadro 6: Modalidades de cooperación entre organizaciones.....	55
Cuadro 7: Herramientas para la gestión de la innovación tecnológica.....	85
Cuadro 8: Herramientas de gestión de la tecnología y su potencial de aplicación.....	89
Cuadro 9: Indicadores utilizados para la cienciometría.....	93
Cuadro 10: Valoración encuesta innovación tecnológica. Parte 1.	116
Cuadro 11: Valoración encuesta innovación tecnológica. Parte 2.	117
Cuadro 12: Valoración encuesta innovación tecnológica. Parte 3.	118
Cuadro 13: Puntajes encuesta innovación tecnológica.....	119
Cuadro 14: Puntajes obtenidos encuesta innovación tecnológica.	120
Cuadro 15: Resultados encuesta innovación tecnológica. Parte 1.	121
Cuadro 16: Resultados encuesta innovación tecnológica. Parte 2.	122
Cuadro 17: Resultados adicionales encuesta innovación tecnológica.	123

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Curva S.....	3
Gráfico 2: Competencia entre tecnologías.....	5
Gráfico 3: Ciclo de vida tecnológico.....	7
Gráfico 4: Evolución histórica de las olas tecnológicas.....	9
Gráfico 5: La cadena de valor de Porter.....	11
Gráfico 6: La cadena de valor sistémica de Porter	11
Gráfico 7: El modelo lineal.....	17
Gráfico 8: Modelo de Marquis.....	18
Gráfico 9: Modelo de Kline.	19
Gráfico 10: Modelo mixto.....	20
Gráfico 11: Modelo Integrado.	21
Gráfico 12: Aceleración del gasto y reducción de la inversión global.....	23
Gráfico 13: Locales por sector de actividad. Año 2005.	29
Gráfico 14: Distribución de las MiPyME según número de locales, por rama de actividad. Año 2008.....	31
Gráfico 15: Distribución de las MiPyME según número de ocupados, por rama de actividad. Año 2008.....	32
Gráfico 16: Distribución de las PyME según tamaño.	32
Gráfico 17: Porcentaje promedio de utilización de la capacidad instalada durante 2005 y 2008, por rama.....	35
Gráfico 18: Modelo de GIT propuesto.....	40
Gráfico 19: Metodología para la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.....	42
Gráfico 20: Las cinco fuerzas de Porter.....	46
Gráfico 21: Análisis FODA.....	48
Gráfico 22: Determinación de la estrategia tecnológica.....	49
Gráfico 23: Matriz producto/proceso.....	50
Gráfico 24: Matriz de posición tecnológica/attractivo tecnológico.	51
Gráfico 25: Metodología para la introducción de la innovación tecnológica.	53
Gráfico 26: Ciclo de aprendizaje de Kolb.....	60
Gráfico 27: Factibilidad de implementación etapa vigilancia e inteligencia competitiva.....	68
Gráfico 28: Factibilidad de implementación etapa planificación estratégica tecnológica.	69
Gráfico 29: Factibilidad de implementación etapa introducción de la innovación tecnológica.....	70
Gráfico 30: Factibilidad de implementación etapa aprendizaje.	71
Gráfico 31: Las seis funciones básicas.....	79

Gráfico 32: Las funciones del proceso de gestión de la tecnología.	81
Gráfico 33: Modelo 1: qué.	83
Gráfico 34: Modelo 2: cómo.	86
Gráfico 35: Modelo: por qué.	88
Gráfico 36: Diagrama Causa-Efecto.	100
Gráfico 37: Diagrama de red de actividades.	101
Gráfico 38: Diagrama de árbol.	102
Gráfico 39: Matriz de acceso a la tecnología.	103
Gráfico 40: Diagrama de flujo.	107
Gráfico 41: Hoja de verificación.	107
Gráfico 42: Diagrama de red de actividades.	108
Gráfico 43: Encuesta innovación tecnológica. Página 1.	111
Gráfico 44: Encuesta innovación tecnológica. Página 2.	112
Gráfico 45: Encuesta innovación tecnológica. Página 3.	113
Gráfico 46: Encuesta innovación tecnológica. Página 4.	114

RESUMEN

El presente trabajo se centra en el desarrollo de un Modelo de Gestión de la Innovación Tecnológica destinado a las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME) textiles regionales, ubicadas en el territorio que abarca el Partido de General Pueyrredon y su zona de influencia, con el objetivo de promover y contribuir a la incorporación y desarrollo sistemático de la innovación como una actividad habitual (cultura de la innovación), como también aportar al logro de un proceso innovador más eficaz que permita una mejora de la propia competitividad empresarial y por ende, del tejido industrial del territorio bajo análisis.

Se comienza con un estudio exhaustivo de los principales conceptos de la temática presentada, como son la tecnología y la innovación, para luego comprender mejor el complejo proceso de innovación tecnológica y cómo éste contribuye a la creación de fuentes de ventaja competitivas para la industria. Además, se realiza un análisis de los modelos de gestión de la innovación más reconocidos y exitosos a nivel mundial, para tomarlos como referencia en el desarrollo del modelo propuesto para el sector de estudio, en el marco de las realidades del territorio. Asimismo, se presenta una caracterización de la industria textil regional para luego proponer un Modelo de Gestión de la Innovación Tecnológica de aplicación en las MiPyME que lo integran, en función de sus características y potencialidades. Posteriormente, se realiza un estudio de factibilidad de implementación del Modelo mediante el análisis de los datos recopilados a través de encuestas a empresas del sector textil regional.

Finalmente, se llega, entre otras conclusiones, a que existe una alta factibilidad de implementación del Modelo propuesto en las MiPyME del sector estudiado y que cada una debe adecuarlo a sus necesidades y objetivos para desarrollar su capacidad de gestión de la tecnología, debiendo fomentar una cultura de aprendizaje permanente. El éxito del mismo depende en particular de la comprensión por parte de las empresas de las ventajas competitivas que genera la gestión de la innovación tecnológica. Asimismo, se presentan una serie de recomendaciones de sumo interés para el sector industrial.

PALABRAS CLAVES: Innovación tecnológica, estrategia tecnológica, competitividad industrial, modelo de gestión.

1. INTRODUCCIÓN

Para hacer frente a la inestabilidad, complejidad y diversidad de su entorno, las organizaciones deben implementar procesos de cambio y mejora continuos.

Está comprobado que la Gestión de la Innovación Tecnológica ayuda a las empresas a posicionarse a la vanguardia de sus competidores, pues les permite afrontar las exigencias del entorno, aumentar su competitividad y rentabilidad y satisfacer a sus clientes. Entre sus características destacadas cabe mencionar que ofrece metodologías para implementar los procesos de cambios y mejoras requeridos a través de un conjunto de herramientas de gestión.

Hoy la empresa debe aprender a convivir con el reto de la innovación, a pesar que la experiencia demuestra que el éxito no es inmediato y el número de fracasos es alto. Entonces, la estrategia tecnológica, formulada mediante un Plan Estratégico Tecnológico, se debe incorporar a la estrategia empresarial. La clave del éxito de todo proceso innovador no se basa tanto en disponer de la tecnología necesaria, sino de su gestión.

Por ello, la verdadera fuente de ventaja competitiva reside en su capacidad de detectar las señales del entorno que le alerten sobre amenazas y oportunidades para luego interpretarlas y definir una estrategia, adquirir o generar los conocimientos tecnológicos que necesite para su logro, introducir la innovación tecnológica para aplicar el cambio y, finalmente, aprender de la experiencia recogida, instalando una cultura de innovación como factor clave del éxito.

Este escenario se torna aún más crítico para las MiPyME del sector textil regional bajo estudio, al no contar con una metodología que les permita gestionar el complejo proceso innovador y por ende, la gestión de la innovación tecnológica.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un Modelo de Gestión de la Innovación Tecnológica de aplicación en el mencionado sector, que sirva como guía para gestionar de manera sistemática dicho proceso, incorporándolo finalmente como rutina en sus prácticas empresariales. Su logro incrementará la competitividad empresarial local y por ende la regional y nacional y será un aporte, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del territorio bajo estudio. Este modelo se desarrolla a partir del estudio previo de la temática planteada y de las características del sector textil regional, que se presentan a continuación.

1.1. INTRODUCCIÓN TEÓRICA

1.1.1. TECNOLOGÍA

1.1.1.1. Definiciones

La tecnología es un término no del todo comprendido por la mayoría de las empresas que deciden orientarse a la gestión tecnológica. La Real Academia Española la define como un "conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico". Se puede decir que la misma abarca todo lo relacionado con los activos intangibles de una empresa. Una definición más completa del término es la presentada por Pavón e Hidalgo (2002) al considerarla como el conjunto de conocimientos e información destinado al diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos, a la prestación de servicios o al desarrollo de las técnicas de gestión más adecuadas para la organización.

Entre múltiples definiciones cabe destacar la de Aquiles Gay (1990) que expresa que la tecnología es el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos, que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados. El término se hace extensivo a los productos, si los hubiera, resultantes de esos procesos, los que deben responder a necesidades o deseos de la sociedad y contribuir a mejorar la calidad de vida.

Siguiendo al último autor y desde un punto de vista estructural, se puede decir entonces que la tecnología surge al analizar determinados problemas que se plantea la sociedad, buscando la solución a través de la vinculación de la técnica y la ciencia con la estructura sociocultural del medio. La técnica comprende los conocimientos técnicos, los medios de producción y la capacidad inventiva; la ciencia abarca el campo de los conocimientos científicos; y la estructura sociocultural que es todo el campo de las relaciones sociales, las formas organizativas, los modos de producción, los aspectos económicos, la estructura cognoscitiva, el marco cultural, entre otros. Es decir que, en la tecnología confluyen la teoría (la ciencia) y la práctica (la técnica).

Pero las tecnologías no se desarrollan instantáneamente, requieren desde la concepción de una idea hasta su aplicación exitosa en un determinado contexto, como también la puesta en práctica de múltiples aspectos. Todas necesitan de un

período de tiempo e inversiones económicas crecientes, suficientes para alcanzar su nivel máximo de utilidad. Para el éxito de una tecnología, la evolución de la misma debe cumplir con tres condiciones (Hidalgo et al., 2002):

- una necesidad social, para que la población esté dispuesta a dedicar los recursos necesarios para su desarrollo;
- recursos sociales (como capital, materiales y/o personal calificado);
- un contexto social receptivo a nuevas ideas en la que los grupos sociales dominantes deseen apoyar o alentar la creatividad en el seno de sus sociedades.

Toda tecnología tiene un determinado ciclo de vida que puede ser analizado por medio de la curva S¹. Ésta relaciona los esfuerzos realizados para mejorar un producto o proceso con los resultados que se obtienen en esa inversión.

Se denomina curva S porque al graficarla se obtiene una línea sinuosa tal como se observa en el gráfico 1. A medida que se avanza por sobre la curva, los esfuerzos que debe llevar a cabo la empresa para obtener beneficios son mayores debido a que la tecnología se va volviendo obsoleta con el tiempo.

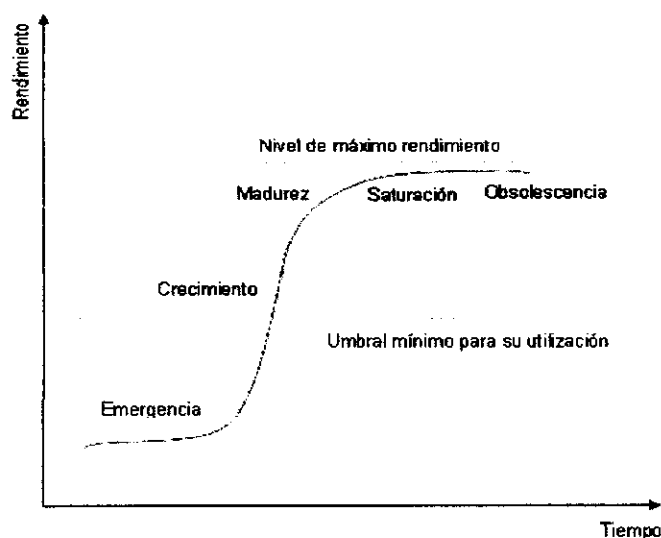


Gráfico 1: Curva S.

Fuente: Hidalgo, A. et al. (2002). La tecnología como recurso estratégico. Capítulo 1. La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones (pp. 26), Pirámide.

En ella se diferencian las cinco etapas por las que atraviesa una tecnología a lo largo de su evolución, según el siguiente detalle:

¹ Richard Foster (1978). Por qué pierden los líderes. Capítulo 1. Innovación. La estrategia del triunfo (pp. 34), Ediciones Folio.

- **Emergencia:** aquí la tecnología parece prometedora pero su uso está restringido a aquellas organizaciones ligadas a su creación (en general centros de investigación pública o empresas muy innovadoras).
- **Crecimiento:** en esta etapa la tecnología va madurando, haciéndose progresivamente más útil en entornos de clientes cada vez más alejados del núcleo inicial que contribuyó a su creación.
- **Madurez:** en ella la tecnología ha alcanzado un nivel de rendimiento adecuado para su incorporación a todo tipo de proyectos.
- **Saturación:** es la fase donde la tecnología alcanza su máximo rendimiento, permaneciendo en este estado mientras no surja otra tecnología que la desplace.
- **Obsolescencia:** aquí la tecnología se vuelve obsoleta, en términos de rendimiento, frente a una tecnología competidora y los usuarios paulatinamente la abandonan.

Puede observarse además, que existen dos límites importantes en la evolución planteada. El primero es el umbral mínimo o utilidad social, que corresponde al menor nivel de rendimiento necesario para poder desarrollar una tecnología, o lo que es lo mismo, la existencia de un mercado para el producto asociado a la misma. El segundo es el límite superior, que representa el nivel óptimo o de máximo rendimiento de la tecnología y constituye la base para conseguir otras tecnologías mejores que la puedan sustituir.

Cada etapa de las mencionadas anteriormente supone una estrategia diferente para la organización. Las primeras fases se relacionan con importantes innovaciones de producto a menudo ligadas a las necesidades de usuarios tecnológicamente avanzados. La fase intermedia suele mostrar grandes innovaciones de proceso, una continua variación del producto y un creciente número de competidores. La última etapa, presenta innovaciones de producto y procesos menos frecuentes, realizadas principalmente por grandes empresas para satisfacer objetivos operativos de reducción de costos y mejora de la calidad.

1.1.1.2. Competencia entre Tecnologías

Todas las tecnologías en un momento u otro de su proceso de desarrollo se enfrentan a tecnologías competidoras que pueden desplazarlas del mercado.

A continuación se presenta un ejemplo (gráfico 2) en que dos tecnologías, T1 y T2, se desarrollan en forma paralela. En el caso de T1, a pesar de que comienza a desarrollarse junto a T2, lo hace más rápido y alcanza primero su nivel máximo de rendimiento. Sin embargo, T2 puede llegar a tener un rendimiento superior a T1, aunque posteriormente.

Este proceso de sustitución no ocurre necesariamente en todos los casos, pues depende no sólo de los niveles de rendimiento de las tecnologías involucradas sino también de otros factores tales como el costo de la nueva tecnología, la formación requerida para su utilización óptima y el efecto transitorio sobre la producción.

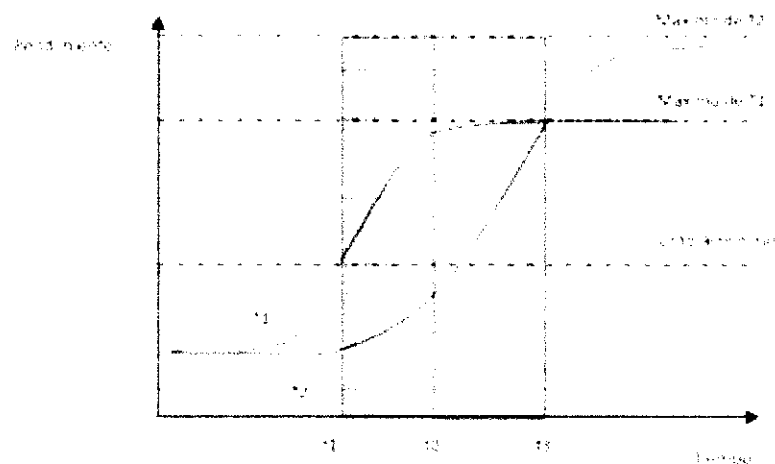
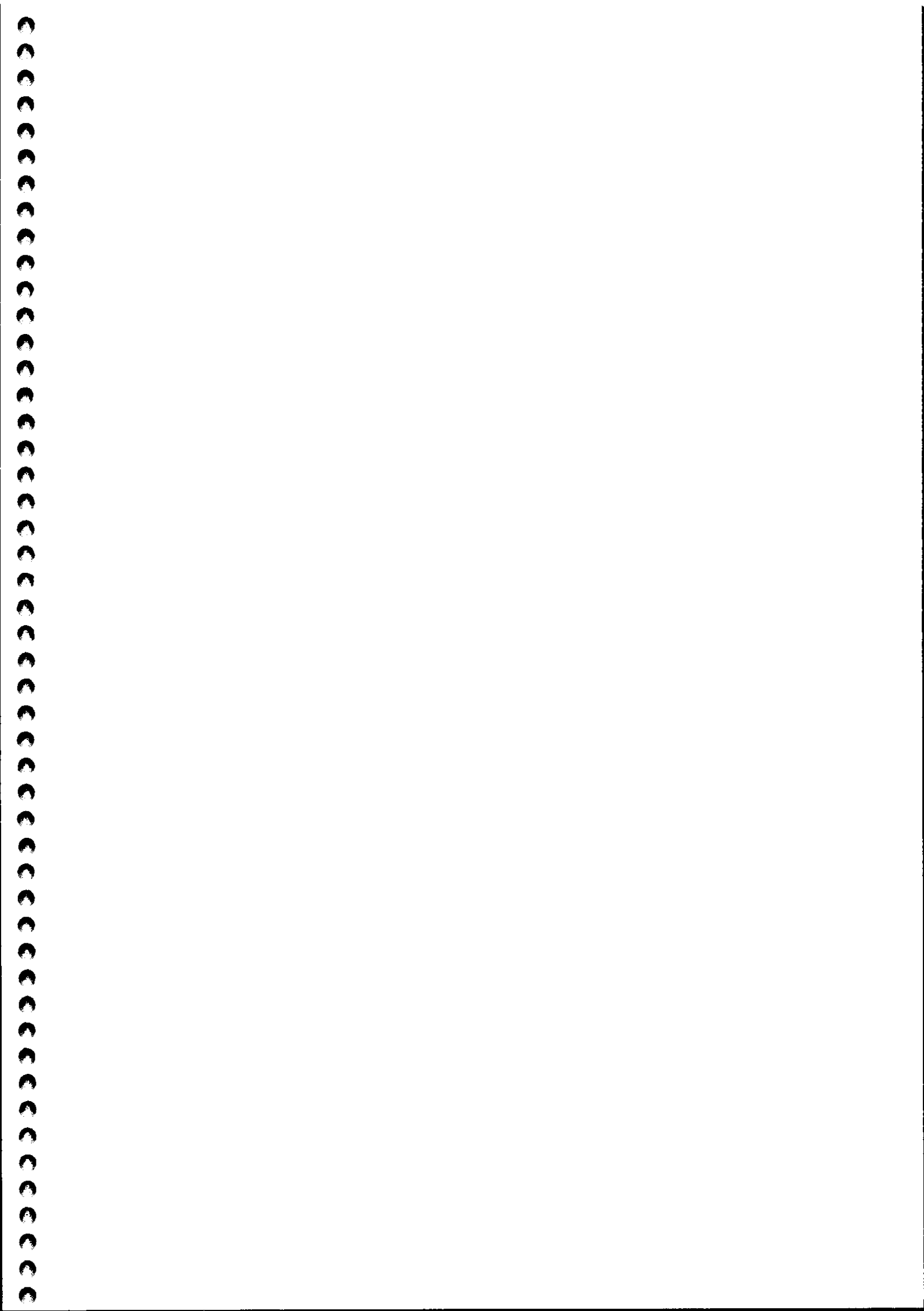


Gráfico 2: Competencia entre tecnologías.

Fuente: Hidalgo, A. et al. (2002). La tecnología como recurso estratégico. Capítulo 1. La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones (pp. 28), Pirámide.

Convencionalmente se cree que cuanto mayor sea el esfuerzo realizado, mayor será el progreso que se logrará, pero esto sólo se cumple en la primera parte de la curva S. En la segunda etapa el rendimiento se estabiliza y se requieren importantes esfuerzos para conocer las tecnologías existentes en el mercado que puedan reemplazar a la actual y lograr mejoras de rendimiento.

El objetivo de gestionar las discontinuidades entre tecnologías es encontrar el punto más adecuado donde una reemplace a otra. Descifrar una discontinuidad en la curva S es sumamente difícil (Foster, 1987), y por ello es necesario la realización de estudios y la disponibilidad de recursos para conocer las tecnologías competidoras relevantes y el comportamiento de la propia en las distintas zonas analizadas.



1.1.1.3. Tipos de tecnologías

Las organizaciones poseen y utilizan diversos tipos de tecnologías (Hidalgo et al., 2002) que aplican en su accionar diario y las que se pueden diferenciar entre:

- **Imprescindibles:** son aquellas necesarias para desarrollar las actividades y proyectos de la organización. Si no se disponen de las mismas, será necesario su desarrollo o su incorporación.
- **Convenientes:** son tecnologías que si se dominan permiten mejorar el accionar de una organización.
- **Auxiliares:** son aquellas que sirven de apoyo y no son imprescindibles, pues es muy poca la prestación que aportan.

También se pueden identificar a las tecnologías en términos de las ventajas competitivas que éstas reportan para la organización, Little (1973) las diferencia entre:

- **Tecnología embrionaria:** muy próxima a la investigación y dominada por un número muy pequeño de empresas, presenta una posición de competencia potencialmente muy fuerte. Presenta riesgos. Se recomienda su seguimiento.
- **Tecnología emergente:** se encuentra en las primeras fases del ciclo de vida. Puede ser la tecnología más importante del futuro, que proporcionará una ventaja competitiva a quien disponga de ella. Sin embargo, existe una fuerte incertidumbre sobre su futuro. Se recomienda invertir en forma selectiva.
- **Tecnología clave:** está en la fase de madurez, bien dominada, y le permite a la empresa disponer de una ventaja sobre sus competidores. Es la tecnología que mayores beneficios brinda. Permite un nivel de actividad elevado al precio de riesgos razonables. Se recomienda desarrollarla y controlarla sistemáticamente.
- **Tecnología básica:** es aquella que ha alcanzado la etapa de madurez o saturación, no tiene capacidad de progreso, por lo que se considera antigua. Es necesaria para el desarrollo empresarial, no permite obtener una ventaja competitiva, pero pueden ser útiles como apoyo de las nuevas tecnologías. Se recomienda abandonarlas en forma selectiva.

Esta clasificación sirve para el planteamiento de la estrategia tecnológica de una organización, aportando elementos de decisión sobre las inversiones tecnológicas, en conjunto con el análisis de madurez.

A continuación se integran los conceptos presentados anteriormente en una única curva S (gráfico 3) pudiendo plasmarse todo el ciclo de vida tecnológico. Se presentan además, los tipos de tecnologías correspondientes a cada etapa de la curva y el punto de discontinuidad entre dos tecnologías.

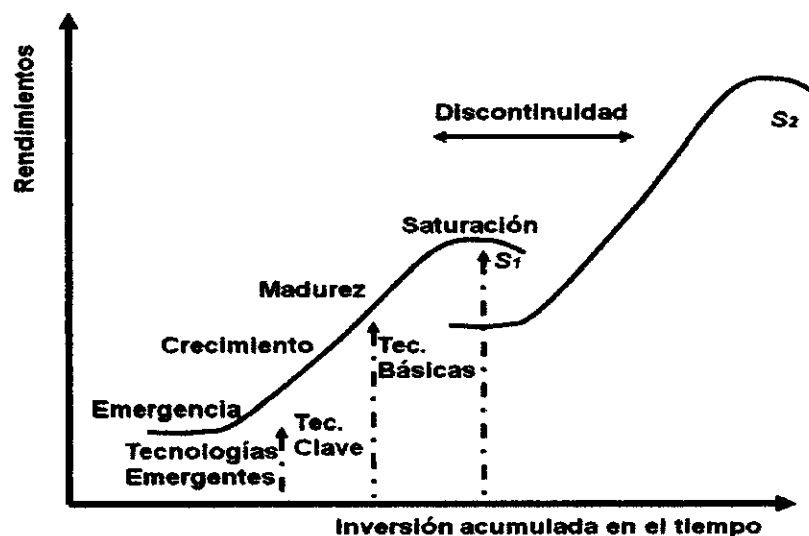


Gráfico 3: Ciclo de vida tecnológico.

Fuente: Ait-El-Hadj, S. (1990). Gestión de la tecnología: La empresa frente a la mutación tecnológica. Ediciones Gestión 2000.

1.1.1.4. Evolución histórica de las olas tecnológicas

A lo largo del tiempo se observa que la innovación tecnológica se ha presentado en forma cíclica, a través del surgimiento, en cada período, de un conjunto de nuevas tecnologías que sustituyen a las anteriores. Cada ciclo comienza con el surgimiento de dichas tecnologías, atraviesan un proceso de rápida expansión y desarrollo, para alcanzar luego un periodo de estancamiento en donde se reducen paulatinamente las posibilidades de crecimiento económico. El proceso finaliza con la aparición de una nueva ola de innovaciones que destruye la vieja forma de hacer las cosas y genera un nuevo proceso de crecimiento. Estos ciclos, se han ido acortando a lo largo del tiempo, haciendo que el proceso de desarrollo de un conjunto de nuevas tecnologías sea cada vez menor.

Esta idea de los ciclos u olas tecnológicas fue expuesta por primera vez por el economista ruso Kondratieff² quien identificó y estudió detalladamente las fluctuaciones cíclicas que se producían en la economía y la sociedad. La misma idea fue retomada luego por diversos autores, quienes concluyeron en la existencia de cinco olas de revolución tecnológica a lo largo de la historia, aunque su duración va reduciéndose.

La primera ola (1785), se corresponde con los inicios de la Primera Revolución Industrial, durante la cual tuvieron una fuerte expansión las industrias textiles y del hierro. Aquí se incorpora a la industria la utilización de la energía hidráulica.

La segunda ola (1845), también vinculada a la Primera Revolución Industrial, se identifica con la invención de la máquina a vapor y el desarrollo de los ferrocarriles, hechos que marcaron importantísimos cambios en los sistemas de producción como así también en los hábitos de consumo. Aquí se desarrolló la industria del acero.

La tercer ola (1900), marcada por la Segunda Revolución Industrial, se relaciona con el desarrollo de la industria química, los cambios en los sistemas productivos a partir de la incorporación de la electricidad a la industria y el desarrollo de numerosas aplicaciones derivadas de la invención de los motores.

La cuarta ola (1950), comienza en los inicios de la Segunda Guerra Mundial y continúa durante la postguerra, a través del desarrollo de la industria del petróleo, la petroquímica, la electrónica y la aviación.

La quinta ola ha comenzado alrededor de la década del noventa y se estima que su duración sea de aproximadamente 30 años. Si bien no hay un consenso respecto a cuáles son las tecnologías que le dieron impulso, se considera que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's) representan el motor de desarrollo de esta nueva revolución. La nanotecnología, la biotecnología, el desarrollo de software, redes e interfaces inteligentes constituyen los principales desafíos de esta era, junto con el desarrollo de nuevas fuentes de energías económicas y no contaminantes.

² Kondratieff N. D. (1892-1938). Se denominan Ciclos de Kondratieff a ciertas "fluctuaciones cíclicas" que al parecer se producen en los negocios y en la vida económica aproximadamente cada cincuenta años. En el año 1925, como resultado de sus investigaciones, presentó su trabajo "Las ondas largas en la economía".

Cada revolución ha nacido entonces a partir de un conjunto de tecnologías genéricas y principios organizativos interrelacionados entre sí, que generan un potencial incremento de la productividad para la mayoría de las actividades económicas. Representan el reemplazo masivo de un conjunto de tecnologías por otro, ya sea por sustitución o por modernización de equipamientos, procesos y formas de operación y a su vez, cada una de ellas marca la generación de profundos cambios tanto en la sociedad como en las organizaciones.

En el gráfico 4 puede observarse como se han sucedido las diversas revoluciones tecnológicas a lo largo del tiempo, así como la aceleración de las olas de innovación tecnológica.

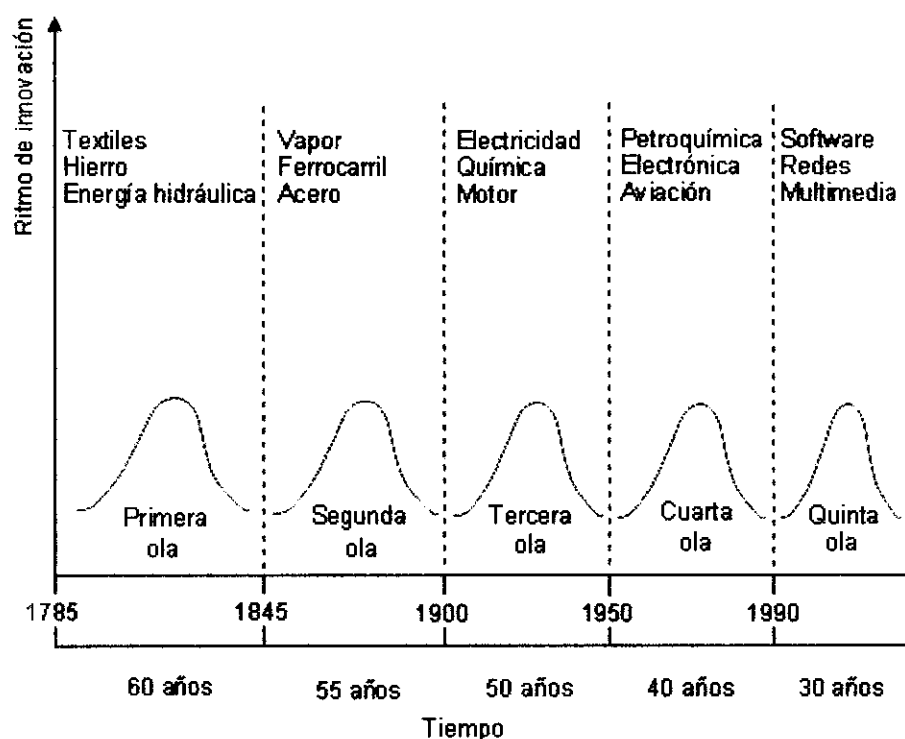


Gráfico 4: Evolución histórica de las olas tecnológicas.

Fuente: Hidalgo, A. et al. (2002). La tecnología como recurso estratégico. Capítulo 1. La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones (pp. 29), Pirámide.

Cada revolución, a través de su paradigma tecno-económico, brinda un conjunto de poderosos principios de organización adaptados a la naturaleza del potencial tecnológico emergente. La efectividad de estos principios los convierte en un sentido común generalizado que estructura a casi todas las actividades. Así pues, a lo largo de la historia, las organizaciones han ido cambiando sus estructuras y sus procesos de producción de modo de adaptarse a los principios vigentes de cada revolución.

El entorno competitivo actual exige a las organizaciones un ritmo de cambio cada vez más rápido. De esta manera, la competitividad pasó de ser sinónimo de reducción de los costos, producción en masa, bajos salarios y bajos requerimientos de calificación de empleados, a ser definida por la capacidad de una organización para satisfacer las necesidades y deseos de sus clientes. Y como estas necesidades y deseos cambian de manera continua, las empresas deben dar respuestas rápidas y flexibles ante los nuevos requisitos del mercado, acortando los ciclos de lanzamiento de nuevos productos.

Este acelerado contexto de progreso y difusión de la tecnología requiere del diseño de soluciones a medida para cada problema, haciendo de la tecnología un medio para la flexibilidad. Para hacer frente los desafíos de cambio permanente, se requieren de nuevos productos, procesos productivos, métodos de gestión, estándares de calidad y conocimientos.

Es por ello que se necesita innovar, es decir, combinar conocimientos técnicos y científicos existentes o generar los necesarios para poder introducir novedades que satisfagan a los clientes, agreguen valor para ellos y para la propia organización y que coloquen a la misma en una posición competitiva.

Para comprender mejor la fuente de ventaja competitiva de una organización, Porter (2005) introduce el concepto de la cadena de valor. Dicho análisis busca examinar de manera disgregada todas las actividades que una empresa desempeña y su forma de interacción. Según este autor, el valor en términos competitivos es la cantidad que los compradores están dispuestos a pagar por lo que una organización les proporciona. El gráfico 5 muestra que el valor total está compuesto por las actividades de valor y margen. Las primeras son los tabiques discretos de la ventaja competitiva y se dividen en primarias y de apoyo. Las primarias implican la creación física del producto o servicio y su posterior venta y transferencia al comprador. Las de apoyo sustentan a las anteriores, proporcionando insumos comprados, tecnología, recursos humanos, entre otras funciones.

Un aspecto interesante de la propuesta de Porter es que la cadena puede ser analizada desde una perspectiva sistémica al insertarla en un campo más amplio llamado sistema de valor. Como se observa en el gráfico 6, el mismo está formado por la cadena de valor de los proveedores (hacia atrás) y de los compradores (hacia

adelante), permitiendo analizar un sector industrial en particular. De esta manera, la coordinación de las cadenas de valor dentro de un sector puede llevar a la ventaja competitiva.

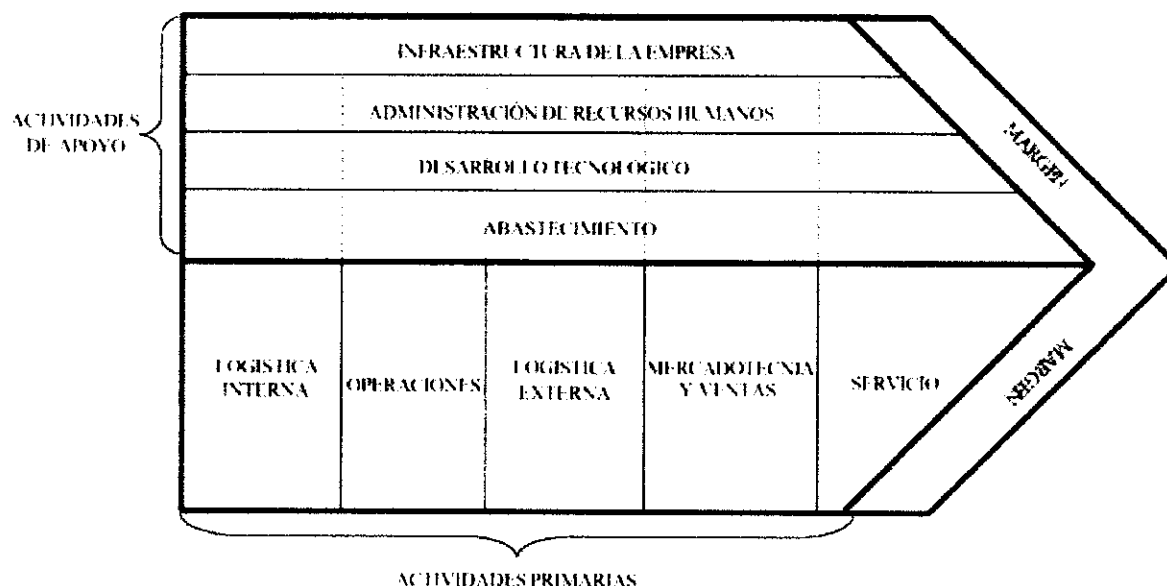


Gráfico 5: La cadena de valor de Porter.

Fuente: Porter, M. (2005). Estrategia y ventaja competitiva. Buenos Aires: Ediciones Deusto, Grupo Editorial Planeta.

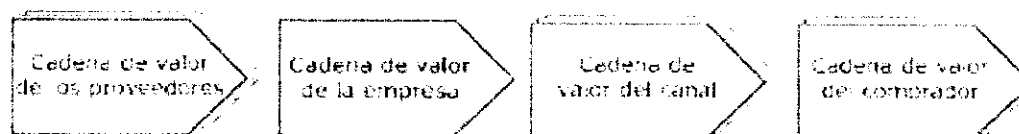


Gráfico 6: La cadena de valor sistémica de Porter.

Fuente: Porter, M. (2005). Estrategia y ventaja competitiva. Buenos Aires: Ediciones Deusto, Grupo Editorial Planeta.

Se puede complementar este concepto expresando que la competitividad es sistémica o estructural³, lo que significa que las empresas no enfrentan este escenario por sí solas, ya que dependen de tres tipos de actuaciones: las realizadas al interior de la empresa en la búsqueda de eficiencia organizativa y calidad en la producción; las llevadas a cabo con la red de proveedores y clientes que conforma la trama productiva o cadena de valor a la que pertenece la empresa; y las orientadas a construir el entorno territorial propicio para el acceso a los servicios de apoyo a la producción⁴.

³ Esser, K. et al. (1996). Competitividad sistémica: nuevos desafíos para las empresas y la política. Revista de la CEPAL (59).

⁴ Alburquerque, F. (2004). Introducción al desarrollo económico local. Capítulo 1. El enfoque del Desarrollo Económico Local (pp. 8), OIT.

1.1.2. INNOVACIÓN

1.1.2.1. Definición

Existen diferentes conceptos de innovación, algunas están limitadas a la implementación de nuevos bienes o servicios, mientras que otras abarcan mejoras y cambios a nivel comercial y organizacional. Con fines prácticos, de aquí en adelante el término producto hará referencia a bienes y servicios.

A continuación se presentan algunas definiciones de innovación, desde las más básicas hasta las más complejas, para poder comprender los distintos enfoques del término.

Según la Fundación COTEC, en su Libro Blanco del Sistema Español de Innovación (1998), innovar es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos. Esta definición se centra únicamente en cubrir necesidades de mercado insatisfechas, por medio de un producto nuevo o mejorado, sin contemplar otras actividades cuya mejora o cambio permiten alcanzar el mismo fin. También expresa que la innovación es el arte de transformar el conocimiento en riqueza y en calidad de vida. Según Drucker (1981) la innovación no es un término técnico, sino económico y social. Su criterio no es la ciencia y la tecnología, sino un cambio en el ámbito económico y social, un cambio en las conductas de las personas como consumidoras o productoras, como ciudadanos, etc. La innovación crea una nueva riqueza o un nuevo potencial de acción antes que un nuevo conocimiento.

Una definición anterior, más amplia, fue la presentada por Schumpeter en 1934, pues considera la existencia de cinco tipos de innovaciones: la introducción de un nuevo producto, la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, el desarrollo de nuevas fuentes de suministros de materias primas u otros insumos y la creación de nuevas estructuras de mercado en un sector de actividad. Este autor establece a la innovación como elemento fundamental para el crecimiento y desarrollo económico. Enuncia que los tipos de innovación, en conjunto, son la causa del proceso de mutación industrial que revoluciona incesantemente la estructura económica, destruyendo interrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos.

El gran aporte de este autor es que no sólo considera que la innovación es de carácter tecnológico, entendiendo como innovación tecnológica al proceso mediante el cual se implementan mejoras sustanciales en la producción y los productos de una empresa (Hinojosa Martínez, 2006), sino también de carácter comercial.

Siguiendo esta línea, el Manual de Oslo (2005) define innovación como la introducción de un nuevo o mejorado producto, proceso, método de comercialización u organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores. Aquí se amplía aun más el concepto, abarcando también a cualquier cambio en los procesos de gestión de la organización.

Se puede concluir que innovar consiste en la aplicación comercial de una idea. Se trata de un hecho social y comercial que crea riqueza y no conocimiento. Es decir, en convertir ideas en productos o procesos que el mercado valora.

A pesar de los diferentes enfoques planteados, se puede identificar los siguientes puntos en común:

- La innovación debe ser implementada, lo que significa que el producto debe ser introducido exitosamente al mercado y que los procesos o métodos sean implementados en la organización.
- Se considera a la novedad como un requisito fundamental pues, si la innovación no es nueva para la empresa, el mercado o el entorno no puede concebirse como tal.

Finalmente, la innovación será tecnológica cuando tenga que ver con la técnica, la ciencia, la tecnología. La innovación tecnológica supone para la empresa la introducción de un cambio técnico en sus productos y procesos y su introducción exitosa en el mercado⁵.

1.1.2.2. Tipos de innovación

Las innovaciones pueden clasificarse según su grado de novedad y su naturaleza.

Según el grado de novedad pueden ser:

⁵ Escorsa E. y Valls J. (1997). La innovación. Capítulo 1. Tecnología e innovación en la empresa (pp. 20), Universidad Politécnica de Cataluña.

- **Innovaciones incrementales:** consiste en la implementación de pequeños cambios en los productos, procesos y métodos empresariales con el objetivo de aumentar la competitividad de la organización. Si bien estos por si solos no generan cambios significativos, su efecto acumulado conduce a importantes avances y contribuyen a la mejora continua.

- **Innovaciones radicales:** se refiere a la creación de nuevos productos, procesos o métodos empresariales que no pueden considerarse como una evolución de los ya existentes. A diferencia de las innovaciones incrementales, éstas generan cambios significativos en las empresas y el mercado.

Según su naturaleza se puede diferenciar a las innovaciones de producto, de proceso, comercial y organizativa. La innovación de producto consiste en introducir al mercado un producto nuevo o con mejoras significativas en su funcionalidad o forma de utilización. La innovación de proceso se refiere a la implementación de un nuevo o sustancialmente mejorado proceso productivo con el fin de aumentar la eficiencia del trabajo y generar valor agregado a los productos. Por lo tanto, la innovación tecnológica, como fue definida anteriormente, abarca a la innovación de producto y la de proceso. La innovación comercial implica la implementación de un nuevo método de comercialización cuyo objetivo es aumentar las ventas. Involucra cambios en las cuatro variables de mercadotecnia, es decir, en el producto, su precio, promoción y posicionamiento. Finalmente, la innovación organizacional consiste en la implantación de un nuevo método organizativo para mejorar el aprovechamiento de los recursos que cuenta la empresa. Según COTEC⁶ existen dos tipos de innovaciones organizacionales: las internas, que modifican la estructura de la empresa y las externas que modifican la relación de la empresa y su entorno (clientes, competidores, proveedores, sociedad, etc.).

Para acotar el campo de estudio, a partir de aquí el trabajo se centrará únicamente en el estudio de la innovación tecnológica, para luego desarrollar un modelo que permita gestionarla de manera eficiente y eficaz.

⁶ COTEC (2001). La innovación. Capítulo 1. Innovación tecnológica. Ideas Básicas (pp. 4), Elena Revilla.

1.1.2.3. La investigación y desarrollo como parte de las actividades de innovación

La investigación y desarrollo (I+D) es un trabajo creativo y sistemático que tiene como objetivo aumentar el conocimiento científico y técnico para su posterior utilización en la creación de nuevas aplicaciones⁷. Está integrada por tres actividades (Escorsa y Valls, 1997):

- La investigación básica, que busca determinar nuevos conceptos o métodos científicos sin tener un fin directo.
- La investigación aplicada, que se diferencia de la anterior al perseguir un propósito concreto. Sin embargo, se encuentran estrechamente ligadas ya que la investigación aplicada trata de dar utilidad a los resultados de la investigación básica.
- El desarrollo tecnológico, que consiste en efectuar trabajos sistemáticos basados en conocimientos existentes, ya sean procedentes de la investigación aplicada o de la experiencia práctica, con el objetivo de introducir al mercado una novedad o una mejora sustancial. Esta actividad está orientada a conocer la factibilidad física, operacional y económica del nuevo producto o proceso a través de la construcción de prototipos y plantas pilotos.

Asimismo, el Manual de Oslo (2005) define a las actividades innovadoras como "el conjunto de actuaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que realmente, o pretendidamente, conducen a la introducción de innovaciones". Pero también considera que la innovación abarca un cierta cantidad de actividades que no están incluidas en la I+D, tales como la fase de preproducción, producción, distribución, actividades de desarrollo con bajo grado de novedad, actividades de apoyo tales como nuevos métodos de comercialización y organización. Hoy el término es más amplio y abarcativo ya que incluye la innovación y se indica como I+D+i.

Finalmente, este Manual plantea que la innovación puede incluir adquisiciones de conocimiento, en caso que no sea factible la generación de conocimiento mediante la I+D. Dicho planteo resulta de interés para las pequeñas y

⁷ OCDE (2002). Definiciones y convenciones básicas. Capítulo 2. Manual de Frascati (pp. 30), FECYT.

medianas empresas, para las cuales la práctica de la I+D es muy difícil de implementar debido a los elevados costos y la complejidad asociada a la misma.

1.1.3. PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El proceso de innovación tecnológica es en una sucesión de actividades estrechamente ligadas y cuyo objetivo principal es la introducción exitosa al mercado de un nuevo producto o la implementación de un proceso de producción. Al considerar la innovación como un proceso, las distintas áreas de la organización deben actuar de manera conjunta y coordinada para poder intercambiar conocimientos, perspectivas y así alcanzar su principal objetivo de manera coherente.

Para comprender mejor el proceso innovador y su evolución, se presentan a continuación los modelos más conocidos a nivel internacional, además de una breve descripción del más vanguardista, conocido como Ingeniería concurrente.

1.1.3.1. Modelo Lineal (1950-1965)

Como su nombre lo indica, se caracteriza por la concepción lineal del proceso de innovación, desde la investigación básica, pasando por la aplicada y el desarrollo tecnológico, hasta la producción y finalmente, el lanzamiento al mercado de la novedad (gráfico 7).

Es importante comprender que este modelo presenta tres inconvenientes importantes. El primero se debe a la rigidez del proceso ya que no permite un cambio de secuencia ni la omisión de alguna de las fases, como por ejemplo, la posibilidad que el proceso tome investigaciones ya existentes para generar el desarrollo tecnológico necesario. El segundo se refiere a la inexistencia de retroalimentación entre las fases. Este componente fundamental de un proceso interactivo, es vital para la innovación, pues se requiere de la interacción entre las distintas fases para alcanzar resultados consistentes y apuntar a la mejora continua del proceso. El tercer inconveniente es que el modelo no considera que la innovación puede surgir tanto por el empuje de la tecnología (technology push), mediante la búsqueda de aplicaciones para tecnologías desarrolladas y/o existentes en los departamentos de I+D, como por el tirón de la demanda (market pull) para dar respuesta a los requisitos del mercado.

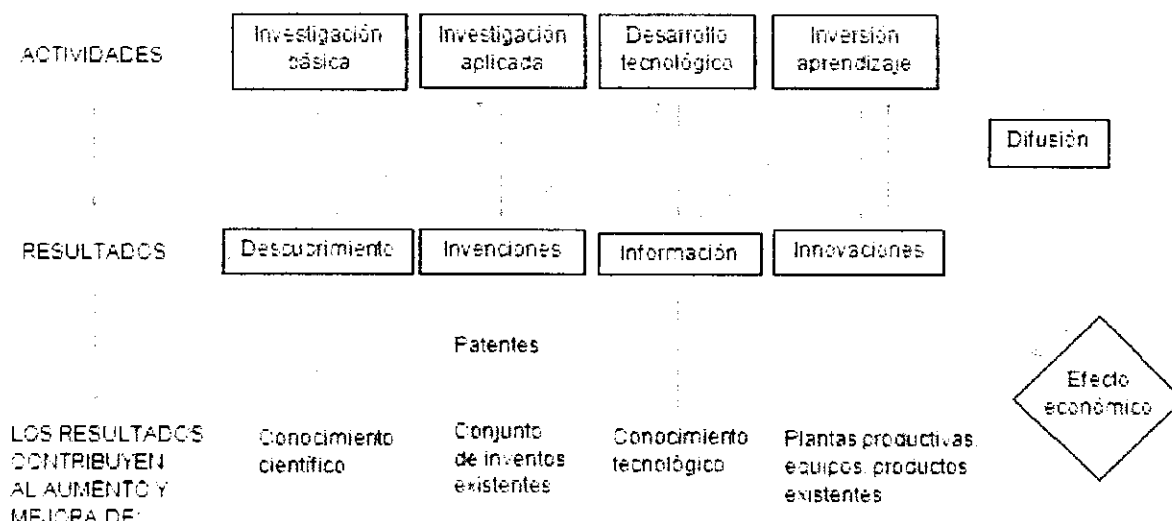


Gráfico 7: El modelo lineal.

Fuente: Elaboración propia en base a Escorsa E. y Valls J. (1997). La Tecnología e innovación en la empresa (Fuente original: Rosegger, 1980)

Cabe aclarar que en general, las innovaciones surgidas por el empuje de la tecnología son del tipo radical, a diferencia de las impulsadas por la demanda que son innovaciones incrementales⁸. Por lo enunciado anteriormente, se considera a este modelo como poco realista, pero provee una primera aproximación al complejo proceso de innovación.

1.1.3.2. Modelo de Marquis (1969)

Este modelo (gráfico 8) sugiere que la idea de innovación no necesariamente surge de la I+D como plantea el modelo lineal, sino que puede proceder de cualquier departamento de la organización. La mayoría de las ideas innovadoras surgen del departamento comercial que conoce las necesidades y recomendaciones de los clientes actuales y potenciales. La idea es la base fundamental del proceso y debe cumplir dos requisitos: tener una demanda potencial y ser técnicamente factible de implementar.

Gee (1981) descompone el modelo en tres etapas. La primera comienza con el planteo de la idea donde, si los conocimientos técnicos no son suficientes, se pondrán en marcha la actividades de I+D. Muchas ideas son posibles a partir de combinaciones de tecnologías ya existentes. La segunda etapa comienza una vez resueltos los problemas técnicos, en la que se elaboran prototipos o plantas pilotos para conocer en profundidad los nuevos productos o procesos. Por último, si en las

⁸ COTEC (2001). El proceso de innovación. Capítulo 6. Innovación tecnológica. Ideas Básicas (pp. 6-7), Elena Revilla.

etapas anteriores se obtuvieron resultados satisfactorios, se continuará trabajando con el diseño, fabricación y comercialización hasta llegar la introducción en el mercado.

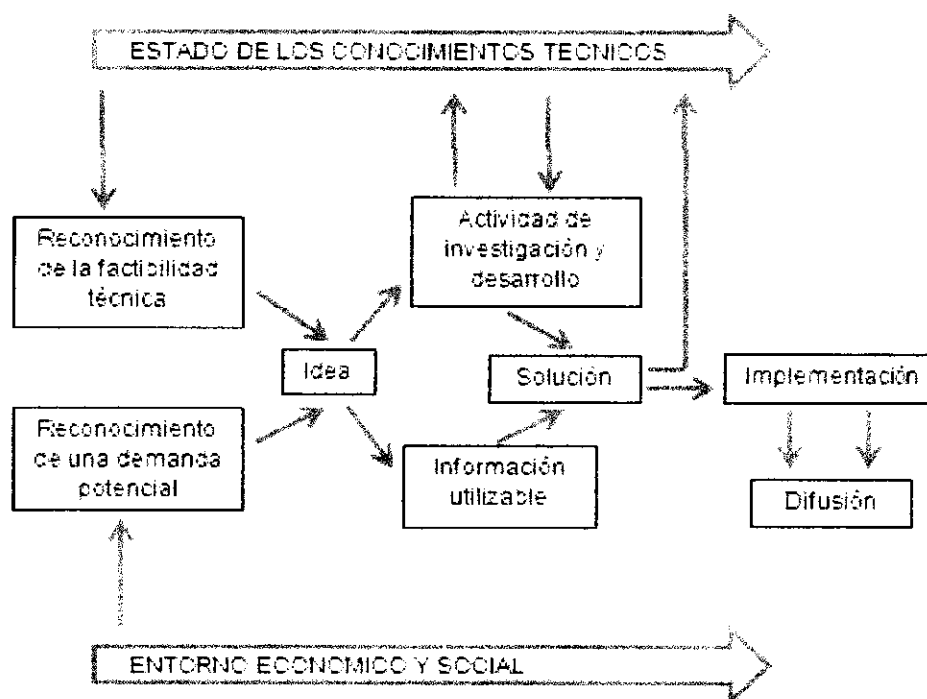


Gráfico 8: Modelo de Marquis.

Fuente: Elaboración propia en base a Escorsa E. y Valls J. (1997). La Tecnología e innovación en la empresa. (Fuente original: Marquis, 1969)

Según Escorsa y Valls (1997) el proceso finaliza con la difusión de la innovación, ya sea a partir de la empresa innovadora o a través de los imitadores, a partir de la penetración exitosa del producto en el mercado o de la nueva tecnología en la práctica industrial.

1.1.3.3. Modelo de Kline (1985)

Este modelo es el más completo de los dos presentados. Kline realiza una crítica al modelo lineal por considerar que muestra un camino único, lineal y sin retornos y presenta a la investigación como el único punto de partida para la innovación.

El modelo propuesto por este autor se presenta en el gráfico 9, donde se refleja la verdadera complejidad del proceso de innovación tecnológica al considerar que existen 5 caminos o trayectorias que conectan las tres áreas de relevancia del proceso: la investigación, el conocimiento científico y la cadena central del proceso de gestión de la innovación tecnológica.

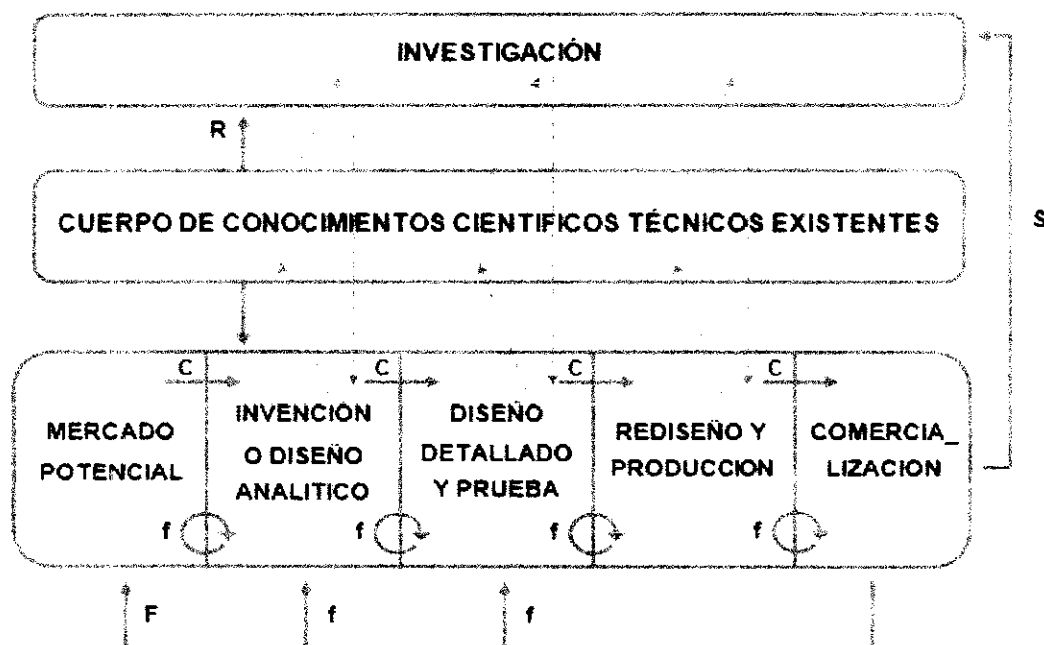


Gráfico 9: Modelo de Kline.

Fuente: Elaboración propia en base a Escorsa E. y Valls J. (1997). Tecnología e innovación en la empresa (Fuente original: Kline, 1985)

El primer camino (c), se denomina "cadena central de la innovación" y comienza con una idea que responde a una necesidad de mercado y se materializa en un invento y/o diseño analítico. Luego se pasa al diseño detallado, del cual surgen prototipos que son probados en la fase de desarrollo tecnológico. Para finalizar se ejecutan las actividades de fabricación y comercialización.

El segundo camino consiste en retroalimentaciones de diversos tipos: entre cada fase con la cadena central (círculos f), desde el producto final a las etapas anteriores para realizar ajustes y correcciones (flechas f) y desde del producto final al mercado potencial (flecha F), pues se genera nuevas condiciones de mercado ante cada nuevo producto.

El tercer camino constituye el enlace entre la investigación y la cadena central de la innovación. Cuando alguna actividad de la cadena de innovación tiene problemas se recurre a los conocimientos existentes. Si éstos no son suficientes entonces se recurre a la investigación. Aquí se expone que la investigación no es el único camino para la innovación. Estos caminos están indicados en el gráfico 9 mediante líneas punteadas.

El cuarto camino es el enlace entre la investigación y la innovación (flecha R) pues, a través de sus resultados, pueden dar lugar a inventos, permitiendo que las innovaciones puedan surgir por impulso o empuje de la tecnología.

El último camino constituye una conexión entre los productos y la investigación (flecha S) pues, varios instrumentos, herramientas y procesos tecnológicos han servido como apoyo a los procesos de investigación.

Una característica a destacar del modelo de Kline es que relaciona la técnica, la ciencia y la tecnología en todas las etapas del modelo, a diferencia del modelo lineal que sólo lo hace al principio. Además, plantea que la innovación puede surgir tanto por el impulso de la tecnología como por el tirón de la demanda.

Sin embargo, se pueden identificar como deficiencias la mantención del carácter lineal del proceso, la excesiva retroalimentación que genera retrasos en la toma de decisiones, la considerable duración del proceso y por último, la falta de equipos interdisciplinarios de trabajo que dificulta la integración funcional necesaria.

1.1.3.4. Modelo mixto de Rothwell y Zegveld (1985)⁹

Este modelo incorpora características de los modelos de Marquis y Kline. En él se puede observar una secuencia de actividades, no necesariamente continuas, con etapas interdependientes e interactivas (gráfico 10). El modelo representa una compleja red de canales de comunicación, intra y extra organizativos, que unen las fases del proceso entre sí, con el mercado y la comunidad científica.

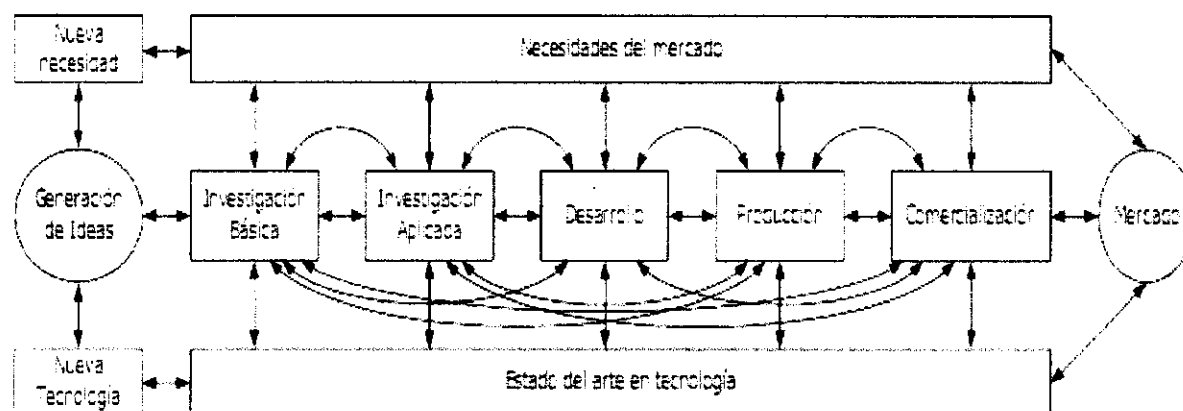


Gráfico 10: Modelo mixto.

Fuente: Hidalgo, A. et al. (2002). La innovación tecnológica: Competencias básicas. Capítulo 2. La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones (pp. 69), Pirámide.

⁹ Hidalgo, A. et al. (2002). La innovación tecnológica: Competencias básicas. Capítulo 2. La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones (pp. 67-69), Pirámide.

La principal deficiencia del modelo es que es secuencial. Es decir, el comienzo de una etapa está condicionado por el fin de la anterior.

1.1.3.5. Modelo Integrado Toyota - Nissan (1990)¹⁰

Durante la década de los '90, el tiempo de desarrollo de los productos comenzó a ser una variable crítica para las empresas. Por esta razón es que se decide gestionar las etapas del proceso de innovación tecnológicas mediante procesos no secuenciales, solapados o concurrentes. Los pioneros en la utilización de un modelo de estas características fueron las empresas japonesas Toyota y Nissan (gráfico 11).

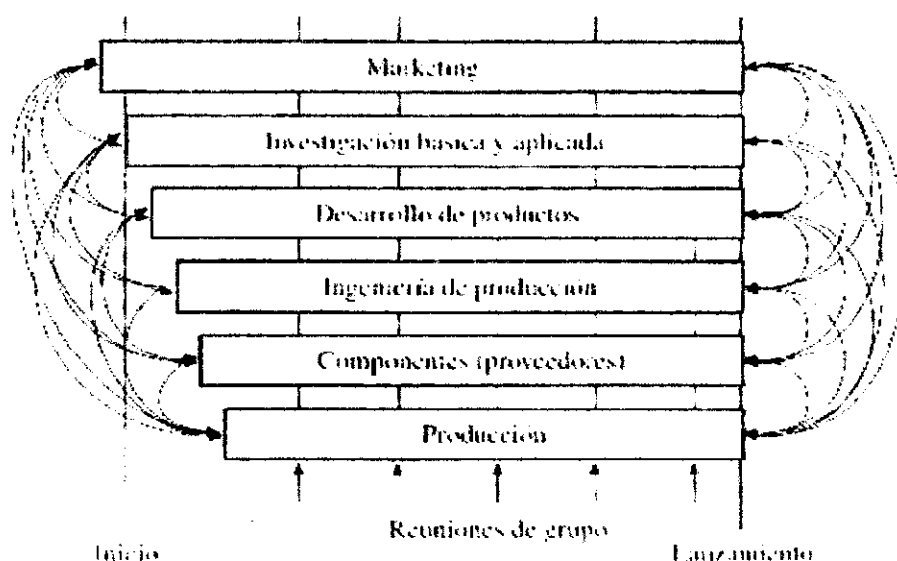


Gráfico 11: Modelo Integrado.

Fuente: Hidalgo, A. et al. (2002). La innovación tecnológica: Competencias básicas. Capítulo 2. La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones (pp. 71), Pirámide.

Estas prácticas se ven en las líneas de montaje de las fábricas, las cuales están compuestas por diversas actividades paralelas, cada una desarrollando un subproducto, para luego realizar el montaje de los mismos. Con esto se logra llevar el producto al mercado en un plazo mínimo.

Este desarrollo en paralelo conlleva a una serie de riesgos debido a que se pueden crear productos inservibles o que sean incompatibles entre sí. De todas formas, se ha determinado, mediante diversos estudios, que el coste que se genera por atraso en la incorporación del producto al mercado por desarrollos más lentos es

¹⁰ Hidalgo, A. et al. (2002). La innovación tecnológica: Competencias básicas. Capítulo 2. La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones (pp. 70-73), Pirámide.

mayor al coste que se puede generar al obtener productos defectuosos, pues estos últimos equivalen a una pequeña parte del presupuesto de I+D.

Si se utiliza eficientemente este modelo, se pueden obtener como beneficios la implementación de un proceso de innovación disciplinado sobre la base de la aplicación de las técnicas de planificación y control; la formación de un equipo de proyecto que trabaja en forma coordinada en todos los aspectos del producto; la inexistencia de barreras entre los distintos departamentos de la empresa; la responsabilidad compartida por el equipo y una buena capacidad para la resolución de conflictos.

1.1.3.6. Ingeniería Concurrente (Capuz Rizo, 1999)

En la actualidad, la empresa debe afrontar un entorno altamente competitivo, en el que los consumidores demandan continuamente nuevos productos, los cuales deben desarrollarse lo antes posible para incorporarlo rápidamente al mercado ya que los ciclos de vida son cada vez más cortos. Hay un incremento de las variables que se deben controlar para alcanzar el éxito, un aumento de los puntos de venta, de proveedores, de clientes. Se cuenta cada vez con menos presupuesto para fabricar. Aumenta además la complejidad del producto, lo cual requiere personal altamente calificado para realizar las tareas acorde a lo requerido.

Con el fin de superar los obstáculos mencionados, surge la propuesta de la Ingeniería Concurrente, basada en una mejora de la organización empresarial, el trabajo en equipo y la utilización de las nuevas tecnologías de la información,

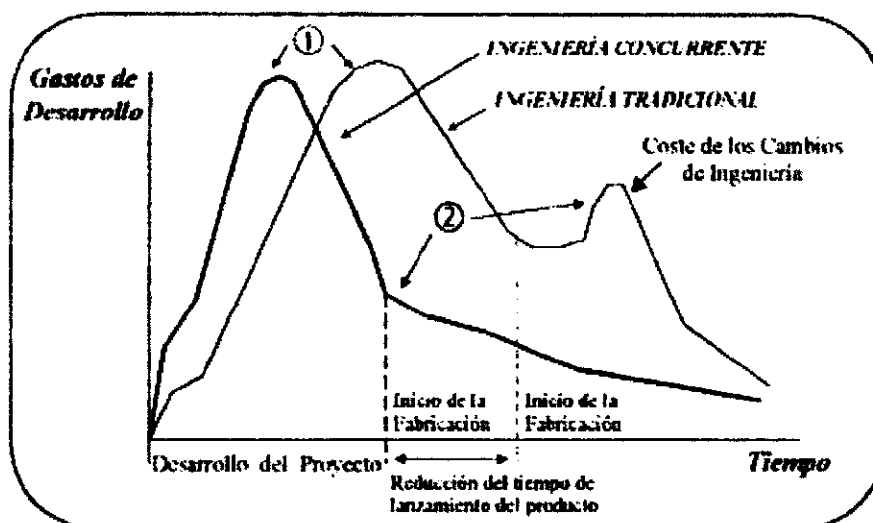
Este es un enfoque organizativo que postula que todos los actores que intervienen en el proyecto de un producto (desde la idea inicial hasta el desarrollo final) y en el resto de las fases de su ciclo de vida, colaboren y realicen su trabajo simultáneamente, asegurando que las condiciones estructurales, funcionales, de fabricación, mantenimiento, etc. se consideren en las etapas iniciales del análisis. Así se logra disminuir el tiempo de salida al mercado y un mayor control de los recursos y costes durante los diferentes estados de desarrollo.

La Ingeniería Concurrente implica la integración de las distintas actividades de la empresa para desarrollar un proceso, creando equipos interdisciplinarios. Para mejorar los resultados se utilizan las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's), es decir las técnicas y sistemas basados en computadoras. Su objetivo es incrementar la competitividad, a través del aumento de la calidad y

reducción de costos. Se lleva a cabo la simultaneidad, paralelismo o concurrencia de los procesos con el fin de disminuir el tiempo de la puesta del producto en el mercado.

A diferencia de la Ingeniería Secuencial, en la Ingeniería Concurrente se requiere una mayor inversión de tiempos y recursos en las primeras etapas del proceso debido a la mayor cantidad de trabajo inicial (recopilación, procesamiento y difusión de la información, desarrollo de modelos computarizados, reuniones entre los equipos interdisciplinarios, etc.). Sin embargo, estos esfuerzos se revierten en un acortamiento de plazos y reducción de costes.

Por otro lado, el costo de las modificaciones aumenta exponencialmente en función del tiempo de la realización de los cambios (gráfico 12), por lo que se deben incluir las consideraciones de fabricación lo antes posible. En caso de utilizar la Ingeniería Secuencial, estos cambios generalmente ocurren al final del diseño o ante la aparición de problemas de fabricación, haciendo muy costosa la implementación de alguna mejora. Al utilizar el modelo de la Ingeniería Concurrente, el mayor esfuerzo es realizado en las primeras etapas del proceso, haciendo menos probable la necesidad de implementación de cambios debido a que los problemas son detectados prematuramente.



- ① El periodo de máximo consumo de recursos se traslada hacia etapas iniciales del diseño
- ② Disminuye el coste de pruebas, ensayos y modificaciones finales (en planta de fabricación)

Gráfico 12: Aceleración del gasto y reducción de la inversión global.

Fuente: Capuz Rizo, S. (1999). Ingeniería concurrente. Capítulo 3. Introducción al proyecto de producción. Ingeniería concurrente para el diseño de productos (pp. 39), Universidad Politécnica de Valencia.

1.1.4. LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

1.1.4.1. La necesidad de gestionar la innovación tecnológica

Luego de la segunda guerra mundial, se puede comprobar que el desarrollo de los modelos de gestión y los planteos estratégicos se han concretado en olas sucesivas, de unos diez años de duración cada una (Morín y Seurat, 1998). La primera ocurrió en el período comprendido entre 1945 y 1955, donde la gestión de la producción tuvo un papel preponderante para mejorar la productividad. La siguiente oleada fue entre 1955 y 1965, con énfasis en el control y la gestión de los recursos financieros. Durante los años 1965 y 1975 fue la comercialización y la gestión de los recursos comerciales lo que cobraron relevancia. Por último, en el período comprendido entre 1975 y 1985 la atención estuvo dirigida hacia a los recursos humanos.

Estas etapas, impuestas a las empresas por la evolución del entorno competitivo y social, contribuyeron a la profesionalización de la gestión de los grandes recursos empresariales: producción, financieros, comerciales y humanos. Sólo la gestión de estos recursos se inscribía hasta el momento en la estrategia de la organización, mientras que los recursos tecnológicos permanecieron ausentes de este plano, salvo Japón, hasta los años ochenta, cuando se comprende que la competitividad futura depende de las fortalezas tecnológicas de hoy. Escorsa y Vals (1997) completan este estudio indicando que el período 1985-95 se caracterizó por la gestión de la calidad total, el período 1995-2005 por la gestión de la tecnología y a partir del año 2005 hasta la actualidad, por la gestión de la innovación, hoy integradas y conocida como la Gestión de la Innovación Tecnológica.

En este contexto, Druker (1985) enuncia que la mayoría de las innovaciones, en especial las más exitosas, resultan de una búsqueda consciente y deliberada de oportunidades de innovación que sólo se encuentran en ciertas situaciones. Es decir, que no hacer nada no es una opción para las organizaciones actuales.

López Mielgo (et al., 2007) entienden que la innovación requiere de dos características opuestas: flexibilidad y rigidez. La primera es necesaria para generar ideas, ver las cosas y abordar problemas de formas nuevas. La segunda permite hacer que la innovación sea un estilo de vida en la organización, a través de la implantación de rutinas que permitan identificar y estudiar oportunidades, definir problemas con la profundidad necesaria para poder solucionarlos en la medida

adecuada, sabiendo qué cosas son importantes y qué cosas se pueden pasar por alto.

Por ello, se considera al proceso de Gestión de la Innovación Tecnológica como complejo pero imprescindible para lograr una posición competitiva en un mercado cada vez más cambiante y exigente, considerando necesaria su sistematización y gestión continua.

Para una mejor comprensión del proceso de Gestión de la Innovación Tecnológica, se presentan a continuación una serie de conceptos propuestos por diversos autores.

1.1.4.2. La concepción de la Gestión de la Innovación Tecnológica en las organizaciones

La Real Academia Española proporciona dos acepciones del término gestión: acción y efecto de gestionar y acción y efecto de administrar. Sin embargo, el término gestión ha evolucionado desde su utilización como sinónimo del proceso administrativo de planificar, organizar, dirigir y controlar propuesto por Henri Fayol en el siglo XX. Actualmente se la considera como un sistema que integra, en un todo unificado, a las fuerzas que actúan en la organización con énfasis en la creatividad, la proactividad y el ejercicio del liderazgo. Se busca alcanzar un desempeño organizacional que permita la consecución de los objetivos planteados y que sustente su crecimiento futuro¹¹. Este enfoque considera que la eficiencia y la eficacia se alcanzan a través de la actuación conjunta de las fuerzas que operan en la organización¹².

Según Hidalgo (et al. 2002) el proceso de gestión de la innovación tecnológica consiste en gestionar todas las actividades que capaciten a una organización a utilizar la tecnología más eficientemente para luego incorporarla a los nuevos productos, a los procesos productivos y a la entrega de los mismos, contribuyendo así a la mejora de la capacidad innovadora y la obtención de ventajas competitivas en el mercado.

¹¹ Guzmán Peña, A. R. y Pedroza Zapata, A. R. (2006). Gestión de la innovación para la tecnología y la competitividad. Capítulo 6. MEGESTEC: Metodología para la gestión de la innovación y la tecnología. Módulo I: Marco teórico y conceptual, (pp. 64), ITESO.

¹² Robbins, S. P y Coulter, M. (2005). Introducción a la administración y las organizaciones. Capítulo 1. Administración, (pp. 7), Pearson Educación.

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

Por lo tanto, la Gestión de la Innovación Tecnológica implica la innovación continua no sólo de los productos y procesos productivos sino también los procesos organizacionales, directivos, comerciales y financieros. Esto se debe a que requiere de la participación comprometida de todos los sistemas organizacionales con el fin de lograr la sinergia necesaria para sustentar su ventaja competitiva. De esta manera, el proceso de innovación tecnológica no se puede concebir aislado de los demás procesos y sistemas de la organización pues se encuentra íntimamente ligado a los mismos y se guía de la gestión estratégica de la organización, de la cual debe ser parte integrante y sustantiva.

Para generar ventajas competitivas sostenidas una organización no sólo requiere una tecnología adecuada sino la capacidad para gestionarla en beneficio del negocio propio y en armonía con las demás funciones estratégicas (Hidalgo et al., 2002). Por ello, se debe definir una estrategia tecnológica integrada a la estrategia global. Ambas deben elaborarse mediante un proceso iterativo en el que queden definidas simultáneamente (Steel: 1989 y Matthews: 1990), pues si esta integración no llega a surgir se pierde eficacia en la obtención de los resultados esperados.

En este sentido, Cooper (1986) concluye que las estrategias globales necesitan de un alto grado de innovación y esto se logra por medio de la incorporación de tres elementos: la orientación tecnológica, mediante una elevada atención en la I+D y una adquisición proactiva de nuevas tecnologías; la utilización de nuevas tecnologías que posean un mayor grado de sinergia con los recursos tecnológicos disponibles; y el desarrollo de nuevos productos que incorporen tecnología como fuente de ventajas competitivas y que se identifiquen con las necesidades de los clientes.

Para tomar una posición estratégica innovadora, la organización debe conocer las distintas alternativas de comportamiento que puede adoptar en el

mercado. Puede optar por una estrategia innovadora ofensiva, actuando como líder tecnológico mediante la continua introducción de nuevos productos y la creación de nuevos mercados. Puede seguir al líder, sin ser rezagada, a través de una estrategia innovadora defensiva. Otra alternativa es tomar una estrategia imitativa, copiando la forma de actuar de otras empresas en un entorno delimitado y protegido de la competencia. También puede ingresar a un mercado aprovechando sus puntos débiles, esto se conoce como estrategia oportunista. Además, puede optar por una estrategia dependiente mediante el establecimiento de una relación estable y duradera con una o más empresas clientes. Por último, se encuentra la estrategia tradicional que consiste en hacer siempre lo mismo y de la misma manera¹³.

En conclusión, la estrategia tecnológica define la forma en que una organización utiliza los recursos tecnológicos que posee y los que están a su alcance en el exterior para lograr una ventaja competitiva establecida en la estrategia general. Consta de políticas y decisiones que afectan al progreso tecnológico de la empresa y actúa como patrón de comportamiento a través del cual la organización o sus unidades estratégicas enfocan sus objetivos tecnológicos. Sin embargo, se debe tener presente que el valor de una tecnología comercializada de distintas maneras puede generar beneficios diferentes, pues la obtención del valor económico depende más de la estrategia global de la organización que de las características inherentes a la propia tecnología. De aquí surge la importancia de la gestión estratégica integrada.

1.1.4.3. Modelos de Gestión de la Innovación Tecnológica

Según COTEC (2001), parece innegable que toda empresa tenga que aprender a convivir con el reto de la innovación, aunque la experiencia demuestra que el éxito no es inmediato y el número de fracasos es alto. La clave del éxito de una innovación ya no reside tanto en disponer de la tecnología como de la gestión del proceso de cambio tecnológico. Porque la verdadera ventaja que la 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

¹³ Hidalgo, A. et al. (2002). El valor de desarrollar una estrategia de innovación tecnológica. Capítulo 3. La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones (pp. 98-106), Pirámide.

esta experiencia. Entonces, la Gestión de la Innovación Tecnológica, al definir el modo en que todas estas actividades se integran, se convierte en un instrumento directivo relevante, capaz de contribuir sustancialmente a mejorar la competitividad y por ende el éxito y el desarrollo de la empresa.

Entonces, la Gestión de la Innovación Tecnológica no debe abordarse como una práctica circunstancial sino que debe ser parte del accionar continuo de la organización. Esto conlleva a la aplicación sistemática e integrada del proceso de innovación tecnológica, a la mejora frecuente de su gestión y al desarrollo de la capacidad de innovación.

Para conseguir estos beneficios el proceso innovador se debe gestionar estratégicamente. Por ello se requiere de la caracterización de un conjunto de actividades o etapas que expongan los requerimientos de este proceso y de la aplicación de una serie de herramientas o técnicas que permitan controlar las actividades desarrolladas y adquirir experiencias que puedan ser aprovechadas en un futuro. Lo anterior implica el desarrollo de modelos que sirven como referencia a las organizaciones para la gestión de innovación tecnológica, entendiendo como modelo a un esquema teórico que se elabora para facilitar la comprensión y el estudio del comportamiento de un sistema o realidad compleja¹⁴. En el Anexo 1 se presentan los modelos de Gestión de la Innovación Tecnológica más exitosos que se han aplicado a nivel mundial.

¹⁴ Diccionario de la Real Academia Española. Disponible en: buscon.rae.es. 24 de octubre de 2011.

1.2. ANALISIS DE LA INDUSTRIA REGIONAL

1.2.1. PERFIL INDUSTRIAL REGIONAL

La región estudiada se encuentra ubicada al sudeste de la provincia de Buenos Aires y está constituida por los Partidos de General Pueyrredon y Balcarce. El Partido de General Pueyrredon es el más relevante de la región, al contar con una mayor densidad poblacional e industrial y un mayor nivel de industrialización. Este comportamiento se presenta en el cuadro 1, pues dicho partido concentra el 93% de la población, el 90% de los locales¹⁵ de la región, y el 99% de los ocupados¹⁶ industriales y el valor bruto de producción (VBP).

	Población 2010		Locales Industriales 2005		Ocupados Industriales 2005		VBP 1993	
Total	662.812	100%	2.210	100%	162.328	100%	863.637	100%
Gral. Pueyrredon	618.989	93%	1.997	90%	161.320	99%	854.866	99%
Balcarce	43.823	7%	213	10%	1.008	1%	8.771	1%

Cuadro 1: Población, locales y ocupados industriales y VBP por partido.

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. Año 2010. Censo Nacional Económico (CNE) 1994.
Datos preliminares de Guías del CNE 2004/2005.

En el gráfico 13 se presenta la distribución de locales por sector de actividad, siendo los comerciales los de mayor relevancia de la región (50,9%), seguidos por aquellos dedicados a servicios (40,9%) e industria (8,2%).

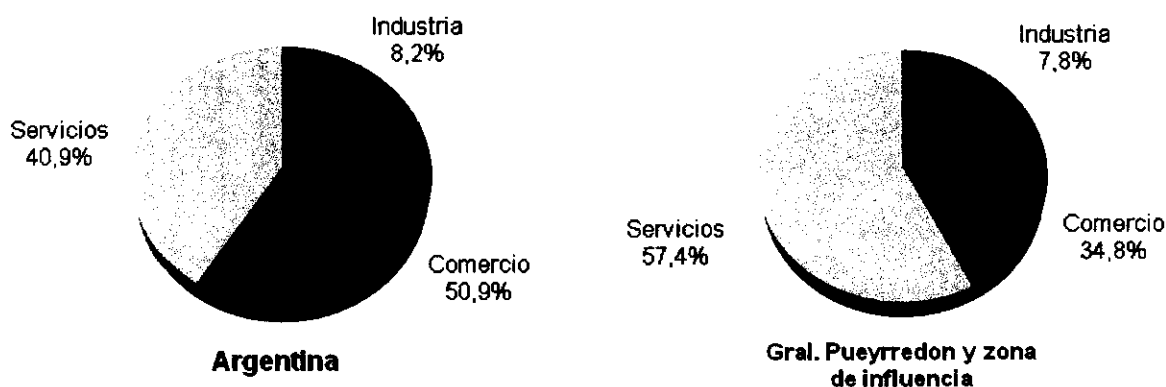


Gráfico 13: Locales por sector de actividad. Año 2005.

Fuente: Datos preliminares de Guías del Censo Nacional Económico 2004/2005. INDEC - Dirección Provincial de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.

¹⁵ Los locales industriales incluyen locales de venta y establecimientos fabriles.

¹⁶ Los ocupados industriales abarca al personal afectado a la actividad industrial.

Comparando estos resultados con la distribución de locales por sector a nivel nacional, se observa que la estructura de la región es muy similar a la del resto del país. La participación de los locales industriales, presentan los niveles más bajos en ambas estructuras, con una leve prevalencia de los mismos en la región analizada.

1.2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR INDUSTRIAL REGIONAL

A continuación se presenta una caracterización de las Pequeñas y Medianas Empresas (PyME) industriales de la región en base a un estudio del Observatorio PyME Regional¹⁷ realizado a 167 de ellas, analizándolas según su distribución entre las distintas ramas de actividad, su tamaño y antigüedad.

En este estudio se aplica una definición de PyME basada en los datos de personal ocupado y cantidad de locales industriales de las empresas, clasificándolas como tales, si:

- la cantidad total de personal ocupado está comprendida entre 6 y 230 (pequeña: entre 6 y 50; y medianas: más de 50 ocupados);
- la empresa no pertenece a un grupo económico integrado por empresas que, en su conjunto, suman más de 200 ocupados.

En los casos de la falta del dato de personal ocupado total de una empresa encuestada en un local pequeño, con menos de 6 personas ocupadas, la misma también es clasificada como PyME si tienen más de una planta industrial.

El presente trabajo está orientado al estudio de las MiPyME regionales, por lo que se debe ampliar el concepto anterior. Para continuar con la caracterización de las empresas según el número de empleados, se considera como microempresas a aquellas que no superen la cantidad de 10 ocupados, debido a que la mayoría de los países latinoamericanos¹⁸ y europeos¹⁹ han tomado como referencia este valor.

Si bien el análisis del Observatorio PyME regional no abarca a aquellas microempresas de hasta 5 empleados con una única planta industrial, se considera

¹⁷ Gennero de Rearte A. et al. (2009). Industria manufacturera: Evolución reciente, situación actual y expectativas de las PyME industriales. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.

¹⁸ Zevallos, E. (2003). Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina. Revista Cepal (79): 55

¹⁹ Unión Europea: según la Recomendación 2003/361 de la Comisión Europea, vigente desde el 01/01/2005

representativo para los fines de este trabajo y se denominará al conjunto estudiado por esta institución como "MiPyME".

Comenzando el análisis de la distribución por rama de actividad, se presenta en el gráfico 14 la estructura industrial según la cantidad de locales. Esto refleja la existencia de tres actividades predominantes: las ramas "Alimenticia" (pesquera y no pesquera), con algo más del 40% de locales, y "Textiles, tejido de punto y prendas de vestir" con una presencia aproximada del 13%. Además, el 35% de locales están conformados por cuatro ramas de actividad: "Embarcaciones, automotores y partes", "Maquinarias, equipos y aparatos eléctricos", "Químicos, caucho y plástico" y "Madera y muebles". El restante 12%, se reparte entre empresas gráficas y de fabricación de productos metálicos y no metálicos, principalmente para la construcción.

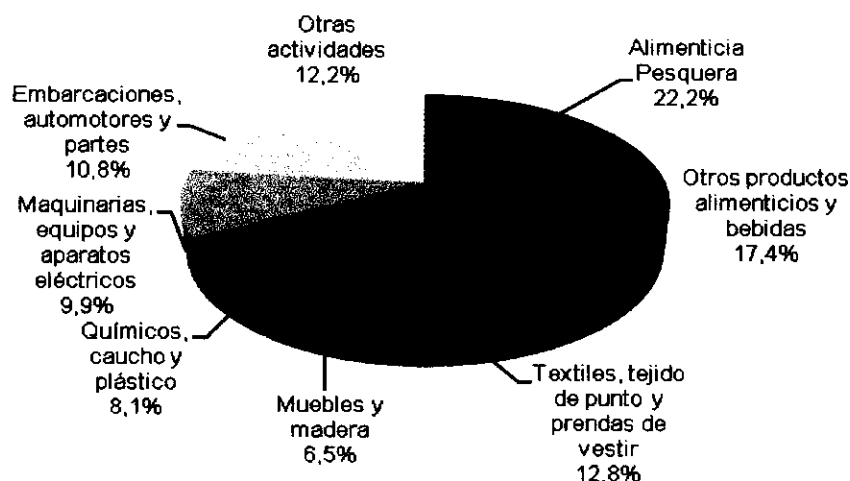


Gráfico 14: Distribución de las MiPyME según número de locales, por rama de actividad. Año 2008.

Fuente: Encuesta 2008 a PyME industriales. Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia.

Al analizar la estructura en función del número de ocupados (gráfico 15), se observa el mismo comportamiento predominante de las ramas "Alimenticia" (pesquera y no pesquera) y "Textiles, tejido de punto y prendas de vestir", siendo la primera la más importante.

El mayor tamaño medio de los establecimientos industriales corresponde a las plantas pesqueras que poseen el 22,2% de los locales y el 33,4% de empleados. Las demás ramas presentan, en general, mayor porcentaje de empleados que de locales a excepción de la rama "Químicos, caucho y plástico" donde la relación es inversa.

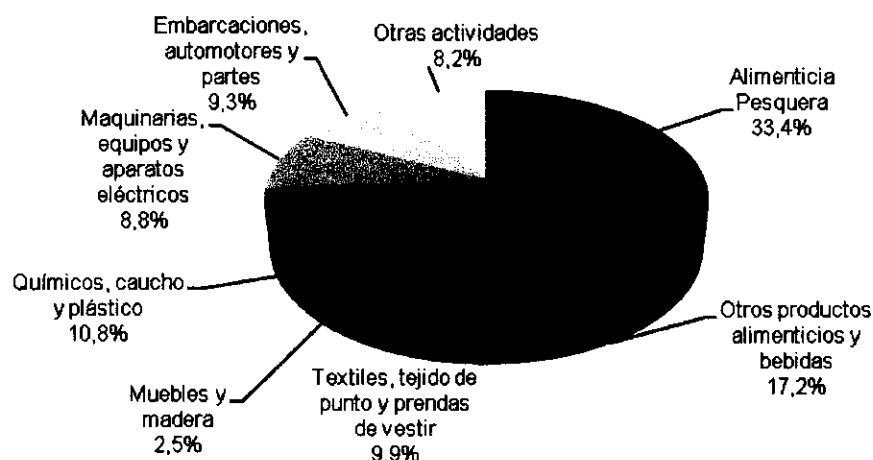


Gráfico 15: Distribución de las MiPyME según número de ocupados, por rama de actividad. Año 2008.

Fuente: Encuesta 2008 a PyME industriales. Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia.

Con respecto a la distribución por tamaño, el 80% son micro y pequeñas empresas que poseen hasta 50 ocupados. El restante 20% está conformado por medianas empresas con más de 50 ocupados. Tal como se aprecia en el gráfico 16, la mayoría de las medianas empresas de la región pertenecen a la sub-rama "Alimenticia pesquera", mientras que un 30,3% a las ramas "Otros productos alimenticios y bebidas" y "Textiles, tejido de punto y prendas de vestir".

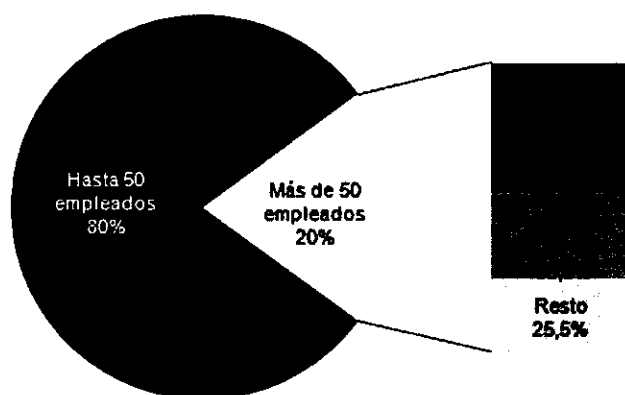


Gráfico 16: Distribución de las PyME según tamaño. Año 2008.

Fuente: Encuesta 2008 a PyME industriales. Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia.

Otro importante indicador para estudiar el desempeño de las MiPyME industriales es la variación porcentual de sus ventas. El 84,3% de las empresas aumentaron su facturación entre 2007 y 2008, un 11,3% disminuyeron sus ventas durante este período y el 4,5% restante no experimentaron variaciones.

A fin de evaluar la magnitud de variación de las ventas, se presenta en el cuadro 2 su variación porcentual. Del total de las MiPyME estudiadas, el 39,2% aumentaron sus ventas a entre 2007 y 2008. Observando la variación en las distintas ramas del sector, los mayores incrementos se observan en las ramas "Maquinarias, equipos y aparatos eléctricos" y "Embarcaciones, automotores y partes", con porcentajes superiores al 50%. El resto de ellas mantienen aumentos que rondan el 40% a excepción de las ramas "Textiles, tejido de punto y prendas de vestir" y "Otras actividades" que presentan ritmos de incremento mucho menores que rondan el 20%.

Rama de Actividad	Tasa de variación % de las ventas de la empresa	Tasa de variación % de las ocupados de la empresa
Total General	39,2	3,0
Alimenticia Pesquera	40,2	-0,5
Otros productos alimenticios y bebidas	46,8	4,0
Textiles, tejido de punto y prendas de vestir	23,6	3,9
Muebles y madera	27,9	-4,0
Químicos, caucho y plástico	45,9	9,1
Maquinarias, equipos y aparatos eléctricos	55,9	10,7
Embarcaciones, automotores y partes	51,3	9,9
Otras actividades	23,6	3,1
Dimensión de la Empresa		
Micro y Pequeña	41,2	3,2
Mediana	34,5	7,2

Cuadro 2: Tasa de variación porcentual promedio de ventas (1º semestre 2007-1º semestre 2008) y número de ocupados (junio 2007-junio 2008), por rama de actividad y dimensión de la empresa.

Fuente: Encuesta 2008 a PyME industriales. Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia.

En relación a la cantidad de ocupados, ésta muestra también una evolución favorable, con una tasa de incremento de 4,0%. Las ramas donde el aumento fue más significativo fueron las de "Maquinarias, equipos y aparatos eléctricos", "Embarcaciones, automotores y partes" y "Químicos, caucho y plástico" con valores aproximados del 10%. Solo las actividades "Alimenticia pesquera" y "Muebles y maderas" presentaron una disminución del número de ocupados del 0,5% y 4% respectivamente.

Analizando la evolución según el tamaño, se observa que tanto las medianas como las micro y pequeñas empresas experimentaron crecimiento en el nivel de ventas y el número de ocupados. Un dato interesante, es que las micro y pequeñas empresas aumentaron sus ventas a niveles mayores que el promedio del sector y el mismo comportamiento se observa en las medianas en relación al nivel de ocupación, aumentando así su tamaño relativo. Sin embargo se observa que el sector "Textil, tejido de punto y prendas de vestir" posee una tasa de variación de las ventas con incrementos levemente superiores a la inflación estimada del período analizado, lo que implica que no experimentaron aumentos reales de este indicador.

Con respecto al valor agregado de la industria regional, se estima que está formado prioritariamente por las ramas de actividad alimenticia pesquera (22%), alimenticia no pesquera (25%) y textil (21%)²⁰, las que componen aproximadamente el 80% del valor agregado total de la industria local.

A partir de aquí se analiza en forma independiente la rama "Textil, tejido de punto y prendas de vestir" debido a la importancia que revierte para la región estudiada, tanto en porción de locales y cantidad de ocupados, como así también en el valor agregado generado.

1.2.3. CAPACIDAD INSTALADA, INVERSIONES, CAPITAL FÍSICO Y RECURSOS HUMANOS DE SECTOR TEXTIL REGIONAL

El sector textil se caracteriza por dos sub-ramas principales: textil de punto y confección. Se pueden considerar tres tipos de firmas de producción local según su tamaño y estrategias de crecimiento. En primer lugar se presentan las empresas de mayor tamaño que compiten en base a precios y en algunos casos con calidad y gama de productos, en segundo lugar empresas de menor tamaño que desarrollan una estrategia basada en la diferenciación de producto por diseño, calidad o marca y finalmente, aquellas empresas micro o pequeñas con producción sin diferenciar por marca o calidad y sin las ventajas de las economías de escala.

Analizando la utilización de la capacidad instalada, se puede observar (gráfico 17) que posee valores similares al promedio del sector industrial (72,6%).

²⁰ PBG (CIE-FCEyS) sobre la base de datos del CNE-94 e INIDEP.

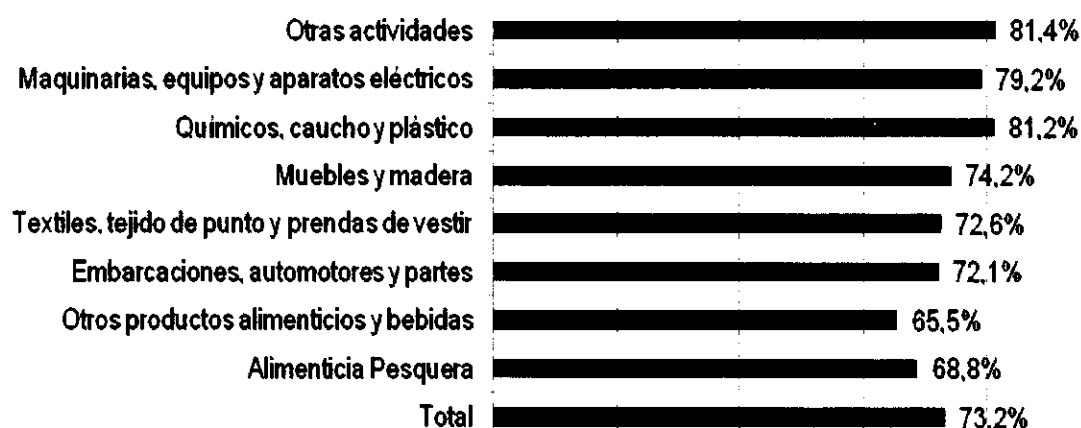


Gráfico 17: Porcentaje promedio de utilización de la capacidad instalada durante 2005 y 2008, por rama.

Fuente: Encuesta 2008 a PyME industriales. Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia.

Este indicador refleja una reducida capacidad ociosa y en consecuencia la necesidad de inversiones y mejoras tecnológicas que faciliten la utilización más eficiente de la capacidad instalada, permitiéndoles un mejor posicionamiento competitivo.

En relación a las inversiones, la cantidad de MiPyME que invierten en el sector ha disminuido (cuadro 3), manteniendo el mismo comportamiento que el total del sector.

Actividades	Empresas inversoras (%)		Promedio de Ventas Invertido* (% Total y en Maquinarias y equipos)			
			2005		2007	
	2005	2007	Total	MyE	Total	MYE
Total General	61,1	51,5	7,2	3,8	5,2	4,0
Alimenticia Pesquera	73,5	60,0	5,9	3,2	4,0	2,6
Otros productos alimenticios y bebidas	46,5	50,0	9,5	2,8	5,2	4,9
Textiles, tejido de punto y prendas de vestir	63,2	42,9	4,5	2,4	6,3	2,7
Muebles y madera	45,5	41,7	9,2	5,2	13,4	8,1
Químicos, caucho y plástico	53,7	53,8	8,0	6,2	5,9	5,7
Maquinarias, equipos y aparatos eléctricos	87,5	50,0	9,2	4,1	7,1	5,0
Embarcaciones, automotores y partes	57,1	63,6	3,7	1,2	4,2	1,6
Otras actividades	61,6	38,9	13,1	6,1	5,5	4,1

Cuadro 3: Proporción de MiPyME inversoras 2005-2007 y porcentaje promedio de venta invertido total y en Maquinarias y Equipos (MyE) por rama de actividad.

Fuente: Encuesta 2006 y 2008 a PyME industriales. Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia. *Monto total (y en Maquinarias y Equipos) invertido por empresas inversoras como proporción del total de ventas de dichas empresas, por rama de actividad.

Un dato favorable es el porcentaje de las ventas que cada una de ellas invierten, siendo uno de los pocos sectores que aumentaron esta proporción. Asimismo, más del 50% de la inversión está destinada a maquinarias y equipos. Ello muestra que se prioriza la modernización tecnológica de su parque de maquinarias, ya sea mediante el reemplazo de equipos obsoletos o la incorporación de nuevos para incrementar la capacidad productiva.

Desde el punto de vista de los recursos humanos, el sector posee una importante demanda de operarios calificados (60,5%) que supera levemente al promedio del sector (cuadro 4), sin embargo el 78% de las empresas indicaron una dificultad media o alta para conseguirlos.

Actividades	No busca	Busca	Nivel de dificultad		
			Sin dificultad	Baja	Media o alta
Total General	40,5	59,5	17,6	7,7	74,6
Alimenticia Pesquera	44,4	55,6	30,0	10,1	59,9
Otros productos alimenticios y bebidas	51,7	48,3	14,3	14,3	71,4
Textiles, tejido de punto y prendas de vestir	39,5	60,5	0,0	21,3	78,5
Muebles y madera	32,8	67,2	0,0	11,2	89,0
Químicos, caucho y plástico	41,4	58,6	58,7	0,0	41,3
Maquinarias, equipos y aparatos eléctricos	24,1	75,9	0,0	0,0	100,0
Embarcaciones, automotores y partes	22,8	77,2	11,9	0,0	88,2
Otras actividades	51,6	48,4	34,7	0,0	65,5

Cuadro 4: Nivel de dificultad en la identificación de operarios calificados (% de empresas). Año 2008.

Fuente: Encuesta 2006 y 2008 a PyME industriales. Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia.

La búsqueda de mandos medios y técnicos no universitarios es escasa para la industria textil, pues solo el 13% de ellas tiene esta necesidad y poseen en su totalidad una dificultad media o alta para conseguirlos (cuadro 5).

Actividades	No busca	Busca	Nivel de dificultad		
			Sin dificultad	Baja	Media o alta
Total General	69,3	30,7	13,4	9,1	77,5
Alimenticia Pesquera	75,0	25,0	22,4	0,0	77,6
Otros productos alimenticios y bebidas	69,0	31,0	22,3	22,3	55,5
Textiles, tejido de punto y prendas de vestir	86,8	13,2	0,0	0,0	100,0
Muebles y madera	59,5	40,5	15,6	23,0	61,5
Químicos, caucho y plástico	75,8	24,2	33,5	0,0	66,9
Maquinarias, equipos y aparatos eléctricos	45,1	54,9	0,0	0,0	100,0
Embarcaciones, automotores y partes	59,4	40,6	0,0	0,0	100,0
Otras actividades	73,4	26,6	21,8	27,1	51,1

Cuadro 5: Nivel de dificultad en la identificación de mandos medios y técnicos no universitarios (% de empresas). Año 2008.

Fuente: Encuesta 2006 y 2008 a PyME industriales. Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia.

1.2.4. EXPECTATIVAS DEL SECTOR INDUSTRIAL REGIONAL

Finalmente analizando las expectativas de los empresarios textiles de la región, el 50,4% considera que las ventas al mercado interno se mantendrán estables, el 22,9% piensa que las mismas se incrementarán y un 26,7% poseen expectativas negativas.

En relación al empleo, las expectativas sobre la cantidad de mano de obra a contratar son más conservadoras que las expectativas sobre ventas, ya que solo el 18,2% de las empresas tiene previsto incrementar el número de ocupados frente a un 68,6% que prevén mantener dicho nivel. Solo el 13,2% de ellas poseen expectativas de disminuir esta variable. Estos datos revelan la tendencia de las MiPyME textiles de mantener el nivel de empleo pese a las expectativas favorables sobre las ventas. Ello se debe en gran medida, a la relación directa que existe con los empleados, habitual en este tipo de firmas y al compromiso que ello genera. Por otra parte, la experiencia vivida en años anteriores, donde la pérdida de personal calificado en periodos de crisis impide aprovechar rápidamente las mejoras en la actividad económica, hace que los empresarios se manejen con cautela en etapas de crecimiento más lento.

2. HIPOTESIS DE TRABAJO

2.1. PROBLEMÁTICA Y OBJETIVOS

El estudio presentado anteriormente indica que la industria regional está compuesta principalmente por empresas del sector alimenticio (incluyendo la pesca) y textil, con un avance importante del sector metalmecánico, dentro del cual se destaca el crecimiento sostenido de la industria naval.

La industria textil es un sector tradicional local, con cierto grado de desarrollo regional, con un producto maduro, compuesto en su mayoría por MiPyME que, durante los últimos años, aún con limitaciones, han invertido en recursos humanos y materiales para reestructurarse internamente, con el objetivo de mejorar su competitividad. Realizan además diversas actividades de cooperación y asistencia técnica (aunque limitadas debido principalmente a la falta de mutuo conocimiento) con instituciones científico-tecnológicas (universidades, centros de I+D, etc.).

El conocimiento adquirido por las mismas se basa principalmente en las experiencias recogidas por empresas locales y las oportunidades tecnológicas provienen, principalmente, de la incorporación de equipos y materiales desarrollados en otros sectores, a menudo como derivado de la participación de los industriales del sector, en ferias y actividades relacionadas al perfil industrial bajo estudio.

Como se explicó anteriormente, para que una organización sea competitiva en el complejo y variable contexto en que opera es recomendable la práctica innovadora permanente. Se hace tal aseveración en atención a que la experiencia demuestra que la cultura emprendedora sostenida en el tiempo permite introducir cambios de manera continua con el objetivo de satisfacer las exigencias del mercado y desempeñar sus actividades eficientemente, finalmente, ser más competitiva.

En función del análisis desarrollado, se detecta como principal problemática para el sector la falta de una metodología para gestionar el proceso de innovación tecnológica, como fuente de ventaja competitiva. Más aún, algunas empresas desconocen que desarrollan ciertas actividades innovadoras pues las implementan de manera aislada y sin un procedimiento establecido, inclusive aplicando elementos

y herramientas ya descritas, a veces sin saberlo, mientras otras, directamente, carecen de dichas prácticas.

El objetivo del presente trabajo entonces, es desarrollar un Modelo de Gestión de la Innovación Tecnológica aplicable a las MiPyME del sector textil regional y que cuente con las características ya detalladas, tal que ayude a sistematizar el complejo proceso de innovación tecnológica. Por otro lado, su desarrollo continuo les permitirá incorporarla como una práctica habitual y mejorar así la gestión, incrementando su competitividad industrial tal lo demuestra la experiencia exitosa de todas las empresas que han concretado esta actividad.

Como objetivo secundario se plantea evaluar la factibilidad de implementación del Modelo propuesto mediante la realización de una encuesta a las MiPyME del sector, diseñada para tal fin.

2.2. RESTRICCIONES Y LIMITACIONES

Para la determinación de la factibilidad de implementación del modelo desarrollado, es necesario recurrir a la consulta de las MiPyME del sector textil local y regional. La única restricción afrontada en el presente trabajo se origina en dicho análisis, debido al reducido número de empresas con interés en responder a la encuesta de factibilidad diseñada.

Si bien en un principio existió un compromiso de la Cámara Textil marplatense para brindar los contactos de empresas pertenecientes al sector, luego no cumplieron con lo acordado, obstaculizando la obtención de una muestra de empresas representativa del sector.

De esta forma, se encuestaron empresas mediante contactos realizados por particulares, los cuales demostraron compromiso e interés para facilitar información confiable y objetiva y de esta manera contribuir a la obtención de conclusiones cercanas a la realidad.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El Modelo propuesto, resultante de los estudios teóricos y base del trabajo realizado, agrupa a las actividades de la Gestión de la Innovación Tecnológica (GIT) en cuatro etapas concebidas de manera sistémica para poder desarrollar este complejo proceso de manera conjunta, coherente y coordinada en busca una la ventaja competitiva para la organización. Además, propiciará su incorporación en el accionar diario, aumentará su capacidad innovadora y permitirá la mejora continua de su gestión.

Como se observa en el gráfico 18, las etapas que lo componen son la vigilancia e inteligencia competitiva, la planificación estratégica tecnológica, la introducción de la innovación tecnológica y el aprendizaje. Las primeras tres son actividades esenciales para este proceso de gestión. Las mismas, son de carácter secuencial pero requieren de retroalimentación y coordinación para poder alcanzar los resultados esperados. La etapa de aprendizaje es el punto común a todas ellas, permitiendo la mejora continua y la sistematización del proceso.

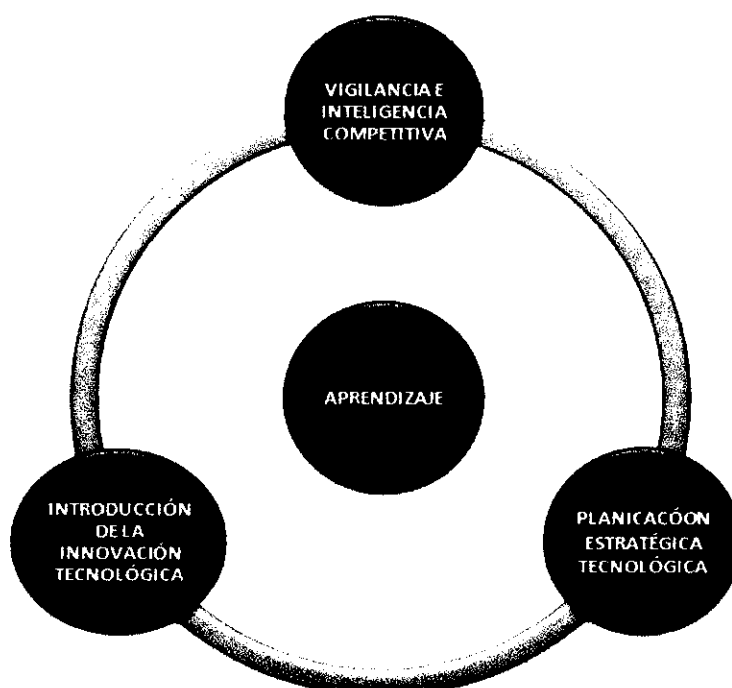


Gráfico 18: Modelo de GIT propuesto.
Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de estas cuatro etapas requiere de una serie de herramientas que necesitarán ser adaptadas a las características de cada organización y que contribuirán a la implementación eficiente y eficaz del Modelo.

3.1.1. VIGILANCIA E INTELIGENCIA COMPETITIVA

El contexto tecnológico en el que se desenvuelven las empresas en la actualidad es muy hostil y variable, las tecnologías cambian con gran aceleración, los ciclos de vida de los productos son cada vez más cortos y las fuerzas del mercado presentan una mayor amplitud. Si una empresa desea perdurar en el tiempo debe adaptarse y realizar cambios continuos tanto en sus productos y/o servicios como en la forma en que se producen y son entregados a los consumidores.

En las pequeñas empresas, tal la realidad del tejido industrial local y regional, la escasa disponibilidad de recursos para la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías las coloca en gran desventaja frente a las más grandes. Pero esto no es un impedimento para la innovación ya que pueden contrarrestar esta debilidad utilizando investigaciones y desarrollos tecnológicos existentes que les permitirán generar aquellas innovaciones necesarias y mantenerse competitivas. Además, poseen una ventaja importante frente a las grandes empresas y es que son organizaciones muy flexibles, pudiendo cambiar y mejorar de manera constante para hacer frente a sus problemas y exigencias del mercado.

Por ello, resulta fundamental llevar a cabo, como primer paso de este proceso de gestión, la fase de vigilancia e inteligencia competitiva pues esto le permitirá anticiparse a los diversos cambios del entorno, detectar amenazas y oportunidades, determinar sus fortalezas y debilidades y encontrar nuevas ideas y soluciones a los inconvenientes surgidos.

El objetivo aquí es contar con la información necesaria en aquellos temas o áreas críticas para la organización, para luego tomar decisiones con un grado de riesgo mucho menor. Se debe poner énfasis en recopilar aquella información que sea necesaria tanto del presente, -mediante un análisis interno y externo de la organización-, como del futuro, para establecer una brecha o "gap" entre la realidad actual y lo que se desea alcanzar y así determinar, en un siguiente paso, las estrategias necesarias para lograr ese futuro deseado.

Existe una cierta complejidad para ejecutar esta etapa cuando se quiere conocer todo acerca de todo, conduciendo al error de recopilar un exceso de información, dificultando la obtención de aquella que realmente será de utilidad y generando una pérdida de tiempo y dinero innecesario.

Para evitar el inconveniente antes mencionado, se desarrollará una metodología que hará hincapié en la búsqueda de información enfocada en los factores críticos para el éxito de la organización y en garantizar la disponibilidad de la misma en tiempo y forma. De esta manera se implementará un proceso sistematizado y focalizado que llevará a resultados más eficientes, reduciendo el tiempo y dinero requerido y permitiendo su seguimiento y mejora en caso que sea necesario. Esta metodología se divide en dos pasos (gráfico 19):

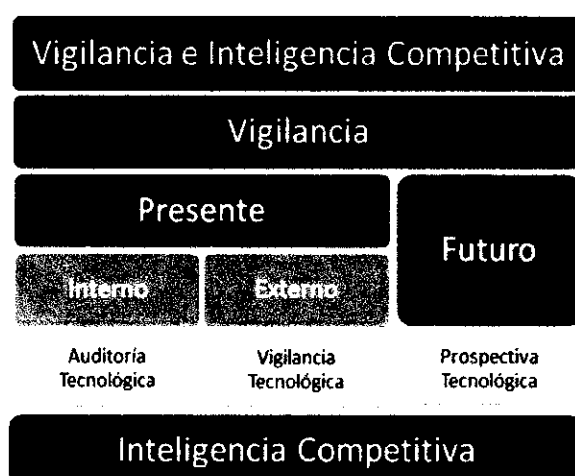


Gráfico 19: Metodología para la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1.1. Vigilancia

Consiste en la obtención de la información requerida en un área de estudio crítica para la organización y su posterior análisis con el objetivo de filtrar aquella más relevante para la toma de decisiones. La búsqueda de la información se enfoca en dos escenarios: el presente y el futuro.

El presente puede ser analizado tanto a nivel interno como externo para disponer de un panorama de análisis tan amplio como sea requerido. Para el análisis interno de la empresa se implementará como herramienta fundamental la auditoría tecnológica, que permite identificar y evaluar las capacidades tecnológicas que posee una organización, determinar el grado en que éstas contribuyen al logro de las ventajas competitivas y poder así fijar las directrices hacia el futuro tecnológico

deseado²¹. El estudio del sector externo se realizará mediante la vigilancia tecnológica. Según Jakobiak (1992), es una herramienta que consiste en la observación y análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros que permite identificar las amenazas y oportunidades de desarrollo.

Existen diversas herramientas de apoyo las cuales son muy útiles para desarrollar la vigilancia tecnológica, estas son:

- Las bases de datos: son conjuntos de textos, cifras, imágenes o una combinación de éstos, registrados de forma tal que puedan ser leídos por un ordenador y organizados por medio de un programa. Se puede realizar en forma On-line, por CD-ROM o mediante Internet. Las de mayor interés para las empresas son las bases de datos de artículos científico-técnicos y de patentes.
- La cienciometría: el objetivo es analizar el elevado volumen de información proveniente de las bases de datos mediante indicadores bibliográficos: indicadores de actividad científica, indicadores de impacto, indicadores relacionales. Lo que hace es someter a esos indicadores estadísticamente, con el fin de desarrollar una estructura para representar la esencia del tema en cuestión.
- Los mapas tecnológicos: son representaciones gráficas que permiten visualizar los avances tecnológicos que están teniendo lugar y proporcionan una idea de cómo puede evolucionar una tecnología en el tiempo.

Por último, para estudiar el escenario futuro que tendrá que afrontar la organización, se utilizará como herramienta más conveniente a la prospectiva tecnológica. Ésta permite realizar análisis y estudios a través del empleo de técnicas exploratorias y/o subjetivas. La finalidad de esta herramienta es poder apoyar la toma de decisiones en función de los escenarios tecnológicos futuros a nivel sectorial y/o global.

3.1.1.2. Inteligencia competitiva

La inteligencia competitiva es un proceso mediante el cual se difunde y utiliza la información analizada en la fase de vigilancia. Aquí el énfasis está puesto

²¹ Guzmán Peña, A. R. y Pedroza Zapata, A. R. (2006). Fase de auditoría tecnológica. Capítulo 7. MEGESTEC: Metodología para la gestión de la innovación y la tecnología. Módulo I: Marco teórico y conceptual, (pp. 87), ITESO.

en la circulación de la información en el interior de la organización para apoyar la toma de decisiones, garantizando su disposición a las personas que la requieran.

Un sistema de vigilancia e inteligencia competitiva permite a toda organización estar continuamente informada de las variaciones y tendencias del entorno, poder detectar desviaciones en su accionar y mejorar cuando sea necesario. Este sistema, además, le otorga una claridad y capacidad de anticipación fundamental para la implementación del proceso innovador. Todas estas técnicas se presentan en detalle en el Anexo 2 para una mayor comprensión.

Es importante destacar que la vigilancia e inteligencia competitiva están cada vez más al alcance de las MiPyME. Actualmente, en particular en nuestro país, están comenzando a tomar impulso la creación de observatorios tecnológicos, tal como en nuestra Facultad de Ingeniería, y centros de vigilancia donde se pueden contratar algunas de las actividades aplicadas en esta etapa. Asimismo, gracias al avance de las telecomunicaciones, se puede utilizar un software de captación de información del entorno y determinar las tendencias futuras.

Una vez que la organización haya recopilado, analizado y difundido la información necesaria para determinar su estado actual y rumbo futuro en materia de innovación tecnológica, estará en condiciones de definir el plan estratégico para alcanzarlo.

3.1.2. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA

En los últimos años, ninguna organización es capaz de lograr un crecimiento económico sustentable si no tiene en cuenta los cambios tecnológicos que surgen y puedan afectarla. Se debe tener presente, como se explicó anteriormente, que la organización no sólo requiere de innovaciones tecnológicas adecuadas sino de una capacidad para gestionarlas en busca de ventajas competitivas sostenidas para el negocio.

Por ello, el objetivo de esta etapa es determinar el rumbo que la organización debe seguir y que ofrezca las mayores posibilidades de obtener hegemonía sobre la competencia. El resultado de esta etapa es la elaboración del Plan Estratégico Tecnológico, que aportará una guía fundamental para definir la actuación estratégica de la organización en este ámbito. Este plan define las

decisiones estratégicas de innovación tecnológica a seguir a partir del análisis del presente y lo que la organización pretende alcanzar en el futuro.

Este es un paso arriesgado debido a que se debe elegir un curso de acción de entre varios, ya que las organizaciones cuentan con una cantidad limitada de recursos, por lo que se hace imposible seguir todas las oportunidades que le puede plantear el entorno y los estudios realizados.

Por todo lo anterior, resulta fundamental adoptar las mejores decisiones a la hora de elegir las oportunidades más atractivas para la organización y rechazar las que menos beneficios les puedan brindar. Esto les permite orientar sus recursos en determinadas ideas con un riesgo de falla mucho menor.

Es necesario contar en esta etapa con la información recopilada en la fase de vigilancia e inteligencia competitiva, ya sea referente al entorno, a la propia organización (tecnologías existentes, fortalezas, debilidades, potencialidades) y a las tendencias futuras.

Para esta etapa se propone utilizar, herramientas tales como el método de las cinco fuerzas de Porter, análisis FODA; matriz producto / proceso y la matriz posición tecnológica / atractivo tecnológico.

Para mejorar la comprensión de esta etapa, se presentan a continuación los pasos a seguir para su implantación:

3.1.2.1. Análisis Estratégico

Este paso consiste en analizar las señales del entorno para incorporarlas a la estrategia del negocio, en función de la situación actual de la organización y de lo que pretende alcanzar en el futuro.

Para comenzar este análisis, es recomendable determinar o clarificar la misión, visión, objetivos y la estrategia de negocios de la organización, pues son factores claves para establecer una base a la hora de determinar la estrategia de innovación tecnológica. A continuación se definen cada una de ellos:

- **Visión:** es un conjunto de ideas que proveen el marco de referencia de lo que una organización quiere y espera en el futuro.
- **Misión:** indica la razón de ser de la organización. Define a qué actividad se dedica, cómo la lleva a cabo y qué la diferencia de las demás.

- **Objetivos:** son los resultados globales que la organización espera alcanzar en el desarrollo de su visión y misión.
- **Estrategia de negocios:** de manera amplia, define el modo en que va a competir la organización en el mercado.

Una vez en conocimiento de estos cuatro factores se procede con el análisis del entorno competitivo, pues los cambios tecnológicos, además de ser una fuente de creación de ventajas competitivas, afectan la estructura y modo de competir de una organización. Por ello, es preciso, antes de determinar cualquier estrategia de innovación tecnológica, conocer las fuerzas del entorno que tendrá que enfrentar la organización.

La herramienta conocida como el método de las cinco fuerzas de Porter (gráfico 20) es la indicada para dicho análisis. Se basa en la idea de que la organización analice sus objetivos y recursos en relación a las cinco fuerzas que rigen la competencia en toda industria para lograr comprender las amenazas y oportunidades a las que se enfrenta.

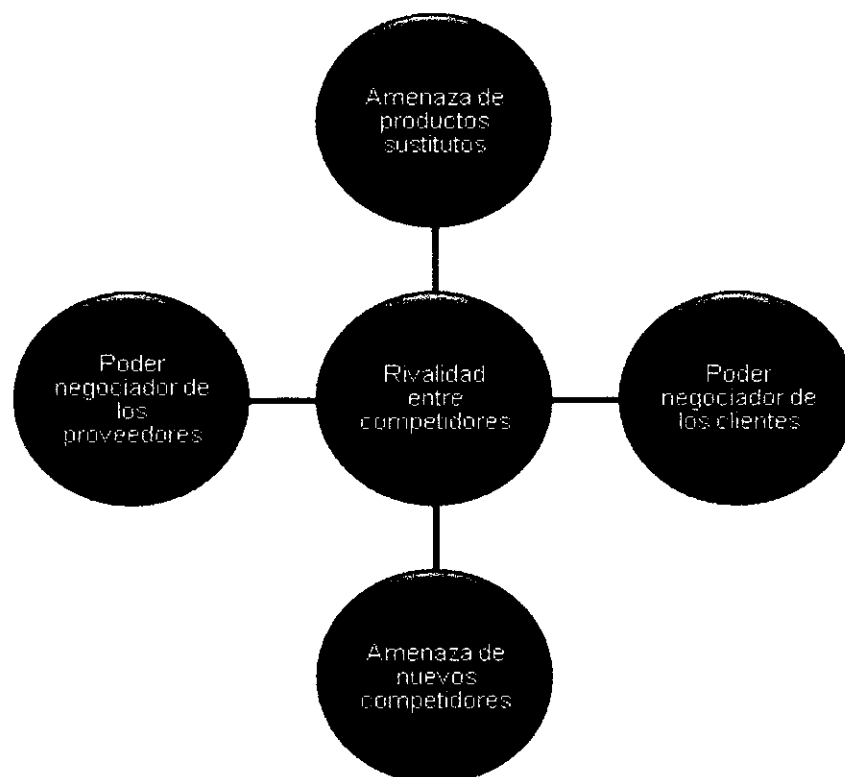


Gráfico 20: Las cinco fuerzas de Porter.
Fuente: Elaboración propia.

Estas fuerzas son:

- Amenaza de nuevos competidores: hace referencia a la entrada potencial de organizaciones que venden el mismo tipo de productos. Los cambios tecnológicos pueden afectar a las barreras de entrada de diversas formas: provocando un aumento o disminución de las economías de escala; alterando los requisitos para competir en un mercado; modificando el acceso a los canales de distribución; desarrollando una ventaja en costes o diferenciación.
- Amenaza de productos sustitutos: tiene presente la entrada potencial de organizaciones que vendan productos sustitutos. La influencia de la tecnología en relación a esta fuerza del mercado puede observarse en la creación de productos completamente nuevos que sustituyen a otros compitiendo con precios más bajos, brindando mejores resultados, etcétera.
- Poder negociador de los proveedores: se refiere a la capacidad de negociación que tienen los proveedores. Las mejoras tecnológicas permiten eliminar la dependencia de un solo proveedor generando potenciales sustitutos para la adquisición de componentes o materias primas.
- Poder negociador de los clientes: hace referencia a la capacidad de negociación con que cuentan los consumidores. Un cambio tecnológico puede desarrollar, como ya se dijo, una diferenciación que le permita a la organización tener mayor control de negociación sobre los consumidores.
- Rivalidad entre competidores: tiene en cuenta las organizaciones que compiten directamente en una misma industria, ofreciendo el mismo producto. Mediante avances tecnológicos, se puede aumentar o disminuir los precios en el mercado, generando la retirada de los competidores incapaces de adaptarse a los cambios.

Aunque es una poderosa y sencilla herramienta de análisis, no aborda con detalle las oportunidades, ni la facilidad o la dificultad que conlleva seguir una acción particular. Por ello, este análisis se debe complementar con otra herramienta que permita determinar en detalle tanto las oportunidades y amenazas, como las fortalezas y debilidades propias de la organización. Esta matriz se denomina análisis FODA (gráfico 21). Es un método sencillo y estructurado para explotar los principales retos tecnológicos a los que se enfrenta la organización.

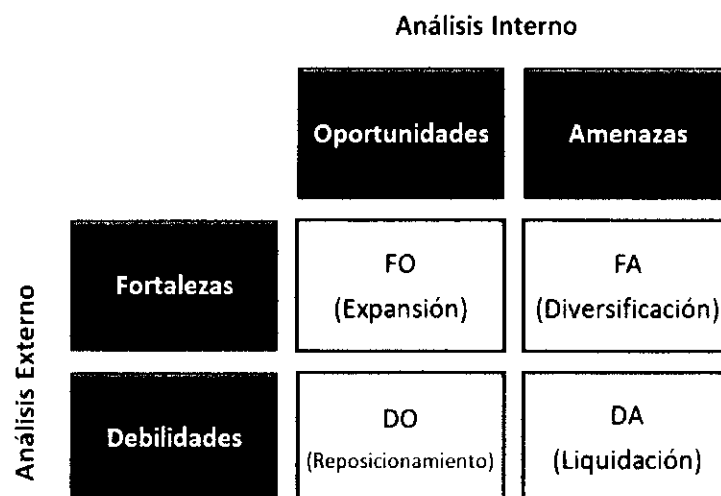


Gráfico 21: Análisis FODA.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis consta de tres pasos: el primero plantea una serie de preguntas con el fin de determinar las amenazas y oportunidades claves del entorno actual; el segundo paso plantea preguntas referidas a los puntos fuertes y débiles que tiene la organización y el último paso consiste en analizar las cuatro celdas formadas por la información obtenida en las dos etapas anteriores con el fin de determinar la estrategia adecuada a seguir.

3.1.2.2. Determinación de la estrategia de innovación tecnológica

Desarrollar una estrategia es un paso fundamental para cualquier organización. Con ésta se determinan los objetivos a corto y largo plazo y las directrices necesarias para poder cumplirlos.

En la actualidad, las capacidades específicas de las organizaciones tienen un papel muy importante a la hora de lograr las metas propuestas, mientras que para conseguir competitividad a largo plazo es necesario crear, a un menor coste y con más rapidez que los competidores, tecnologías, competencias y aptitudes que generen productos y procesos innovadores.

Con lo anterior queda establecido que, además de contar con una estrategia de negocio, se debe contar con una adecuada estrategia de innovación tecnológica que tiene que estar integrada a la misma.

El desarrollo y uso de la tecnologías debe ser guiado por la estrategia de negocio y, al mismo tiempo, los desarrollos tecnológicos deben ayudar a definir oportunidades y amenazas a las cuales la estrategia debería responder. Es

fundamental para alcanzar el éxito la vinculación entre dichas estrategias (gráfico 22). En resumen, las consideraciones tecnológicas y comerciales hacen emerger la estrategia del negocio, de la que se derivará la estrategia tecnológica.

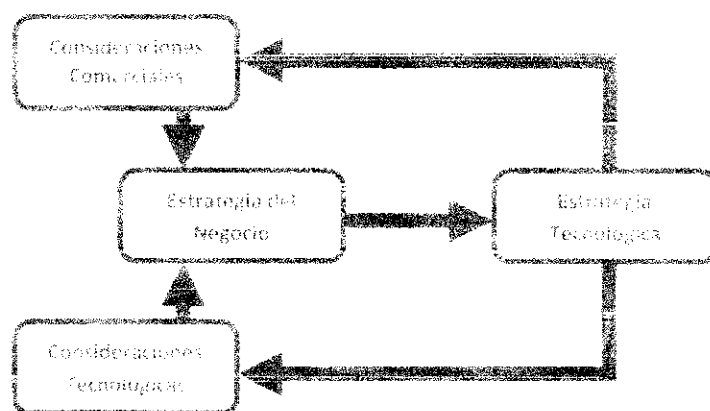


Gráfico 22: Determinación de la estrategia tecnológica.

Fuente: Elaboración propia

Para la elección de la estrategia de innovación tecnológica es necesario además, conocer las tecnologías existentes en el mercado que puedan ser de utilidad así como la base tecnológica y competencias distintivas. Para ello, es fundamental la información recopilada durante la auditoría tecnológica y la vigilancia tecnológica. Aquí lo importante es garantizar que existe una buena conexión entre lo que se conoce actualmente y los cambios propuestos que se quieren lograr. Las capacidades y competencias pueden estar incluidas dentro de la organización o también es posible utilizar competencias exteriores. La ventaja estratégica surge cuando se puede movilizar un grupo de competencias internas y externas que dificultan que otros las puedan copiar o acceder al mercado.

Finalmente, es esencial que la estrategia de innovación tecnológica encaje con la capacidad de implantación que tiene la organización, pues se requiere gestionar todo el proceso innovador y enfrentar los desafíos de llevarlo a la práctica.

Para poder tomar un posicionamiento estratégico se deben conocer las distintas alternativas de comportamiento que se pueden tomar en el mercado. Existen seis estrategias que la organización puede optar para generar una fuente de ventaja competitiva: innovadora ofensiva; innovadora defensiva; imitativa; oportunista; dependiente y tradicional. Sea cual sea la elección, se tiene que pensar en el posicionamiento que se desea y obtener un buen equilibrio entre lo que se intenta hacer y la base de recursos que se disponen para apoyarlo.

Una vez analizadas y comprendidas estas cuestiones se armarán una serie de matrices que darán como resultado las estrategias más acordes a lo que se quiere alcanzar. Para ello, se utilizarán dos matrices: la matriz producto/ proceso y la matriz posición tecnológica / atractivo tecnológico.

La matriz producto/proceso (gráfico 23) es una herramienta útil para determinar si las opciones estratégicas están dentro o fuera del área de experiencia. El sector 1 define el área en el que opera la organización. Si la propuesta encuadra en ese sector, el objetivo será desarrollar nuevas combinaciones del conocimiento existente planteándose un reto de aprendizaje interno. Si la propuesta cae en cualquier otro cuadrante, es necesario plantear cómo se van a adquirir las nuevas competencias lo que implica un determinado riesgo.

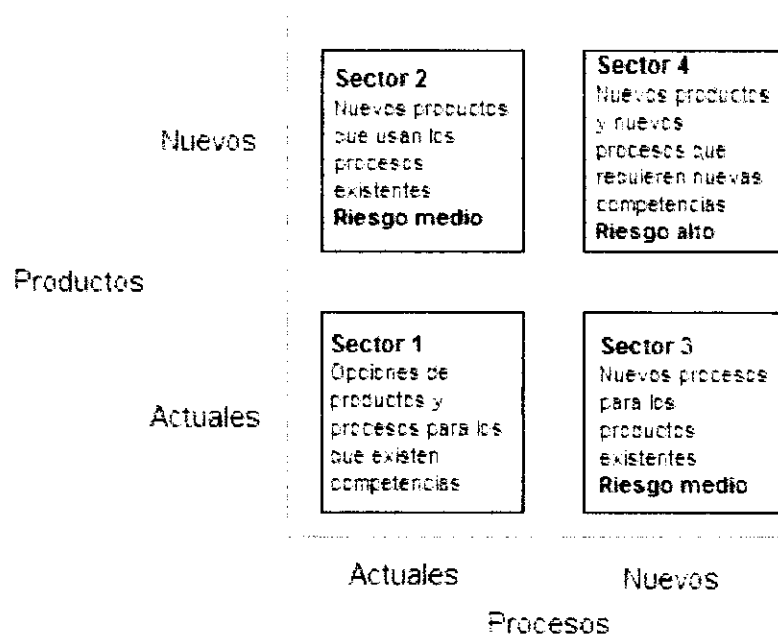


Gráfico 23: Matriz producto/proceso.
Fuente: Elaboración propia.

La matriz de posición tecnológica / atractivo tecnológico (gráfico 24) es una herramienta que ayuda a identificar y priorizar opciones estratégicas a través del análisis de dos variables que deben ser analizadas y ponderadas.

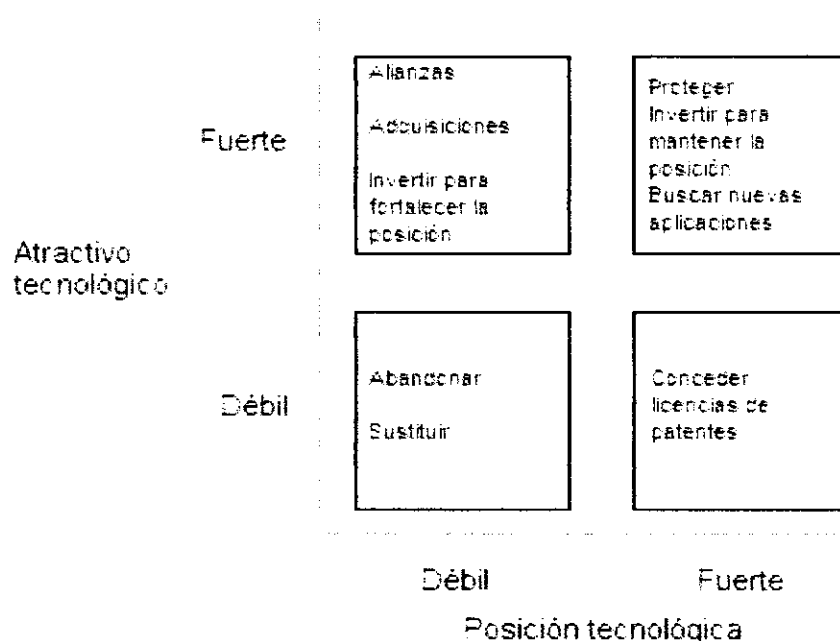


Gráfico 24: Matriz de posición tecnológica/attractivo tecnológico.

Fuente: Elaboración propia.

La primera es la posición tecnológica, que expresa el dominio conseguido por la organización sobre cada tecnología crítica: gastos realizados en I+D, la competencia del equipo humano, el número de patentes y la red de relaciones externas. La segunda se refiere al atractivo tecnológico, que analiza las variables tecnológicas sobre las que no se puede ejercer un control efectivo: el potencial para la generación de nuevos productos, la reducción de coste, la mejora en la calidad y el crecimiento del mercado, el potencial para cambiar las posiciones competitivas y los riesgos que ello implica, y el número de competidores que probablemente utilizaran esta tecnología.

En función de esto y de cómo se caractericen estas dos variables, las opciones estratégicas serán diferentes, según se indica en la matriz.

Ya analizadas estas matrices, la organización está en condiciones de determinar la estrategia de innovación tecnológica más adecuada para lograr una ventaja competitiva.

3.1.2.3. Elaboración del Plan Estratégico Tecnológico

Esta etapa consiste en concretar la estrategia tecnológica mediante la elaboración de un Plan Estratégico Tecnológico que incluye los distintos programas

de acción a desarrollar por la organización como los programas internos de I+D, compra de tecnologías externas, alianzas tecnológicas, entre otras.

Este plan se ha de integrar en el plan estratégico global de la organización y debe establecer explícitamente las opciones más convenientes. Además, implica una elección de las acciones a seguir en función de las prioridades estratégicas. Se deben identificar las oportunidades, concentrar los recursos en áreas determinadas y llegar con rapidez a la fase de comercialización para alcanzar el éxito en el proceso innovador. Todo Plan Estratégico Tecnológico debe exponer con claridad²²:

- La distribución del presupuesto destinado a las innovaciones tecnológicas entre los diversos programas, clasificados por líneas de productos, procesos o negocios.
- Las modalidades de acceso a las tecnologías con sus presupuestos correspondientes.
- La elección de la posición competitiva en las distintas tecnologías.
- El nivel de dificultades y de riesgo, que puede variar desde la aplicación o pequeñas mejora en los productos y proceso ya existentes hasta el desarrollo de innovaciones tecnológicas completamente nuevas.
- La capacitación necesaria en función de la situación actual y la experiencia de la organización.
- Forma de implementación y posibles inconvenientes que pueden surgir en este proceso.

Algunas herramientas útiles para el proceso de planificación son: diagramas causa efecto, matriz de prioridades, red de actividades, diagramas de árbol, entre otras. Cabe destacar, que los pasos y herramientas propuestas para esta etapa son de fácil comprensión e implementación para las MiPyME. No implican un alto grado de dificultad pero si deben aplicarse mediante un enfoque sistémico para poder integrar este Plan al general de Negocio. Para clarificar esta afirmación se presenta en el Anexo 2 todas las herramientas utilizadas en la etapa de Planificación Estratégica Tecnológica.

Una vez concluida esta etapa se implementa el Plan Estratégico Tecnológico, es decir, se plasma la actuación estratégica deseada por la

²² Hidalgo, A. y Pavón, J. (2002). La estrategia tecnológica en la empresa. Unidad 6. Organización y gestión de la innovación tecnológica (pp. 133), CEPADE

organización para alcanzar una fuente de ventaja competitiva basada en el proceso de innovación tecnológica.

3.1.3. INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Esta etapa es el corazón del proceso innovador pues aquí es donde los nuevos o mejorados productos y/o procesos son introducidos efectivamente en el mercado o en la organización para obtener una ventaja competitiva. Por ello, su objetivo es materializar la innovación tecnológica utilizando como base el plan estratégico tecnológico elaborado anteriormente.

Las dos actividades necesarias se presentan en el gráfico 25 y consisten en la adquisición del conocimiento necesario para luego ejecutar el Plan Estratégico Tecnológico.

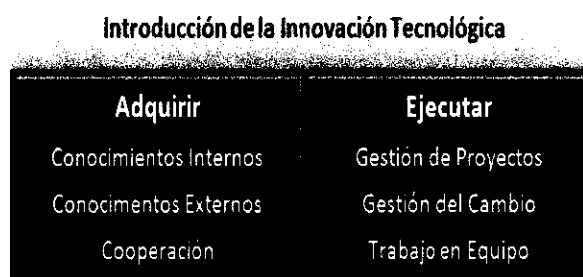


Gráfico 25: Metodología para la introducción de la innovación tecnológica.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.1. **Adquirir:** el conocimiento, la capacidad de adquirirlo y utilizarlo, constituyen la principal fuente de ventaja competitiva de las organizaciones, las regiones o las sociedades. Además, el reconocimiento de la importancia del conocimiento como recurso estratégico y factor de ventaja competitiva sostenible supone un cambio en la forma de concebir la gestión de las organizaciones²³.

Drucker (1993) sugiere que uno de los retos más importantes que las organizaciones deberán afrontar en la sociedad del conocimiento, en la que el recurso económico básico es el conocimiento, será el de construir prácticas sistemáticas para gestionar su propia transformación. Desde esta preocupación,

²³ Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones Profesionales (2000). El conocimiento en las organizaciones. Capítulo 1. Cuaderno de trabajo Nº 31: Gestión del conocimiento y capital intelectual (pp. 11), Michelena Artes Gráficas S.L.

afirma que las empresas deberán prepararse para abandonar el conocimiento que resulta obsoleto y aprender a crearlo a través de:

- la mejora continua de sus actividades;
- el desarrollo de nuevas aplicaciones a partir de sus propios éxitos;
- la innovación continua entendida como un proceso organizacional.

Como los conocimientos actuales con que cuenta una organización generalmente resultan insuficientes para implantar la innovación tecnológica, se deben evaluar distintas alternativas para adquirirlo en función del existente, identificado en la primera etapa del modelo y del necesario para materializar la innovación tecnológica.

Esta incorporación puede realizarse de tres formas:

- Generación interna, por medio de I+D propia y creatividad.
- Generación externa, mediante la compra de tecnología y su incorporación y la adquisición de licencias, patentes, marcas, entre otros.
- Cooperación, a través de la actuación conjunta con terceros.

Para el caso particular de las MiPyME, la gestión eficaz de las actividades de I+D propias puede convertirse en un gran desafío. Normalmente (Escorsa, 1997), la I+D implica una compleja estructura de recursos y financiación por lo que se suele asociar a las grandes organizaciones industriales.

De esta manera, la adquisición externa de conocimientos ha tomado un papel preponderante en las MiPyME al permitirles adoptar tecnología y conocimientos generados por otros, a costos más bajos, con menores riesgos y mayor rapidez de implantación que mediante la generación interna resultando una opción más ventajosa ante los continuos cambios del entorno. Pero para adquirir la tecnología del exterior la organización debe estar preparada para transferirla hacia su interior, pues debe ser capaz de transformar los activos externos en propios para poder sentar las bases de un sistema sólido y flexible. Otra desventaja de esta alternativa es la dependencia tecnológica (COTEC, 2001), que será mayor cuanto mayor sea la concentración de las fuentes de abastecimiento y mayor sean los conocimientos necesarios para su aplicación y desarrollo.

Para encontrar un punto intermedio entre estas dos alternativas, se presenta a la cooperación como una actividad efectiva para la adquisición de conocimientos. Así, Fernández (1991) define la cooperación como un acuerdo entre dos o más organizaciones independientes, que uniendo o compartiendo parte de sus capacidades y/o recursos, sin llegar a fusionarse, interactúan con el fin de incrementar sus ventajas competitivas.

En el cuadro 6 se propone una clasificación de las modalidades de cooperación o alianza presentadas por Fernández (1991). Dicha clasificación se presenta en función de la naturaleza y campo de aplicación, donde se distinguen dos niveles (tecnología y producción) y dos dimensiones (vertical y horizontal).

Alianzas	Tecnología	Producción
Verticales	• Suministros de tecnología • Acuerdos universidad-empresa	• Suministro industrial
Horizontales (competitivo)	• Laboratorios conjuntos • Compartir una tecnología	• Economías de escala • Especialización • Compartir recursos • Limitar la producción
Horizontales (complementario)	• Intercambio de tecnología • Licencias cruzadas	• Proyecto conjunto

Cuadro 6: Modalidades de cooperación entre organizaciones

Fuente: Elaboración propia en base a Fernández, E. (1991). La cooperación entre empresas.

Como se puede observar, el segundo nivel posee un número de opciones más amplio que los demás niveles y son estos tipos de cooperaciones y alianzas los que han crecido en los últimos años.

De esta manera, se puede trabajar en conjunto con las universidades, los institutos de investigación, clientes, proveedores u otras organizaciones del entorno.

Cada organización debe dotarse del conocimiento necesario seleccionando la o las alternativas más adecuadas a sus propias características y las de su entorno. Se debe tener presente que ésta decisión no sólo repercute en los costos, sino también en la calidad del conocimiento adquirido que nutre al capital intelectual de la organización²⁴.

Esta actividad se encuentra íntimamente ligada a la etapa de aprendizaje del modelo propuesto y que se explica más adelante. La interacción entre éstas se origina ante la necesidad de iniciar un proceso de aprendizaje con el fin de generar

²⁴ López, N. et al. (2007). Dirección de la innovación en la PYME. Capítulo 3. Cómo gestionar la innovación en las PYMES (pp. 103), Netbiblo.

los conocimientos necesarios para la innovación continua, la cual a su vez constituye una poderosa fuente de ventaja competitiva (Nonaka I. y Takeuchi H., 1995)

La herramienta propia de esta actividad es la creatividad (Anexo 2), mientras que las herramientas de la etapa de aprendizaje son también aplicables por lo comentado anteriormente.

3.1.3.2. Ejecutar: Una vez determinados los recursos y conocimientos necesarios para llevar a cabo la innovación, se requiere ejecutarlos de la forma más eficaz posible. Debido a que es la etapa en la que se dedica la mayor parte del tiempo, costos y compromisos, se debe determinar claramente las fases necesarias, establecer responsabilidades, crear grupos de trabajo, entre otras actividades.

Por ello, es fundamental contar con una estrecha interacción entre las distintas áreas de la empresa, alentar al cooperativismo, armar grupos interdisciplinarios que brinden los conocimientos necesarios para tomar decisiones con un punto de vista más abarcador y poder adaptarse a las fuerzas externas mediante el cambio continuo.

A continuación se establecerán las principales herramientas a aplicar con el fin de desarrollar la presente etapa de la forma más eficiente y eficaz posible:

- Gestión de proyectos: la implantación de cualquier innovación debe tratarse y gestionarse como un proyecto. Un proyecto es un conjunto de actividades con la finalidad de alcanzar un determinado objetivo en un plazo de tiempo específico, contando con ciertos recursos predeterminados. Es un elemento clave para que cualquier organización lleve a cabo una gestión eficiente. La gestión de proyectos consiste en implantar los pasos, etapas o tareas necesarias para que estos respondan a las expectativas previstas. Sus objetivos son: asignar recursos con el fin de alcanzar un objetivo establecido dentro de unos límites de tiempo y costo; respaldar a un equipo y garantizar que toda la gente mantenga su compromiso; y garantizar la comunicación adecuada de la información para tomar buenas decisiones. Algunas de las técnicas presentadas por COTEC (1999) para ayudar a obtener mejores resultados son: aclarar y acordar objetivos y lograr la implicación del personal; diagramas de barras; diagramas de flujo; método del camino crítico; y control de hitos. Es necesario que todas las personas afectadas por el proyecto en cuestión conozcan los objetivos y se comprometan a lograrlos. Se

hace imprescindible la comunicación entre las distintas áreas de la empresa y, en muchos casos, con los clientes y proveedores.

- **Gestión del cambio:** el entorno en el que están envueltas las organizaciones se encuentra en cambio continuo, por lo que los directivos están obligados a mantener una cierta estabilidad y esto se logra adaptándose a las fuerzas externas. Las MiPyME presentan muchas ventajas a la hora de poner en práctica el cambio debido a que son organizaciones flexibles. De todas formas, no es una tarea sencilla gestionar el cambio ya que existen ciertos factores que se oponen como la falta de solidez financiera, no aprovechar las oportunidades del mercado, falta de voluntad de la alta dirección, escaso cooperativismo, entre otros. A continuación, se establecen una serie de pasos a seguir (Beckhard y Harris, 1988) para lograr una eficaz gestión del cambio:

1. Determinar la necesidad de un cambio.
2. Definir el estado futuro deseado y las metas / objetivos que se desean alcanzar.
3. Describir el estado presente en relación a las metas / objetivos planteadas en el punto anterior.
4. Definir el estado de transición: actividades necesarias para pasar del estado presente al estado futuro deseado.
5. Desarrollar estrategias y planes de acción para administrar la transición.

A pesar de haber establecido una serie de pasos simples para la exitosa gestión del cambio, éste no será eficaz sin el compromiso real y continuo de los altos directivos y sin una organización clara que establezca las responsabilidades de cada persona en el mismo.

- **Trabajo en equipo:** por consecuencia del escenario de cambios, inestabilidad y turbulencia comentado con anterioridad, surge la necesidad de dar respuestas rápidas para adaptarse, pero éstas requieren de talentos prácticamente imposibles de encontrar en un solo individuo, por lo que los equipos son las herramientas más adecuadas para afrontar dichas adversidades. Un equipo es una agrupación de alto nivel de madurez con especialización y diferenciación interna y al mismo tiempo con interdependencia entre los miembros. Se organiza con un objeto específico (resolver problemas o desarrollar proyectos). El funcionamiento en equipo

ayuda a crear una organización eficaz basada en la cooperación entre los empleados. Con ellos se logra calidad en las decisiones tomadas, flexibilidad para actuar en determinadas situaciones y sinergia, lo que permite obtener mejores resultados que los que se obtendría con una sola persona. Existen distintos tipos de equipos, cada uno creado para una situación específica. La composición de éstos se decide analizando las capacidades de las personas y comprendiendo las necesidades de las tareas que se deberán realizar. Para poder trabajar en forma eficiente, se desarrollan planes de trabajo que cuentan con:

- Pasos o tareas, que indican cómo se procederá.
- Resultado deseado, que establece lo que cada persona debe lograr.
- Quién es el responsable, determinando el grupo o persona responsable de cada paso.
- Fechas previstas de comienzo y finalización de cada paso;
- Fechas reales.

Aprender a trabajar de forma efectiva como equipo requiere su tiempo, dado que se han de adquirir habilidades y capacidades especiales necesarias para el desempeño armónico de su labor.

Una vez resueltas todas la etapas explicadas en los pasos anteriores, se debe focalizar el esfuerzo en la forma en cómo será ejecutada o implantada la idea innovadora. Se tiene que desarrollar y preparar al mercado (ya sea éste interno o externo, dependiendo de que la innovación sea interna o externa, respectivamente) para el lanzamiento de la nueva idea. Asimismo, hay que mantener una comunicación constante con los implicados en el proceso de desarrollo determinando las obligaciones de cada persona y asignando los recursos que se crean necesarios. Sin esta labor, la idea innovadora sería solamente una idea y no una innovación por consecuencia de no ser implementada o lanzada exitosamente al mercado.

3.1.4. APRENDIZAJE

Uno de los principales objetivos estratégicos actuales es la velocidad de mejora del aprendizaje organizativo y muchos ejecutivos actuales creen que es

sinónimo de ventaja competitiva. Como expresó el CEO de Analog Devices Inc., Ray Stata²⁵, "el ritmo al cual aprenden las personas y las organizaciones se puede convertir en la única fuente de ventaja competitiva sostenible".

Como última etapa del Modelo de propuesto se presenta un elemento clave para la mejora continua del mismo, el aprendizaje.

Según la Real Academia Española, aprender significa adquirir conocimiento mediante el estudio o la experiencia. Por ello, toda empresa necesita dotarse de conocimientos tecnológicos y esto ha sido tratado en las tres etapas anteriores, pero para que una organización pueda innovar necesita, además, aprender a gestionar la innovación tecnológica. Es decir, debe generar un proceso de aprendizaje organizacional que permita reflexionar sobre las actuaciones pasadas para poder actuar cada vez más eficientemente. Senge (1992) propone la creación de organizaciones inteligentes, donde sus integrantes expandan continuamente su aptitud para crear los resultados que desean, donde se cultivan nuevos y expansivos patrones de pensamiento y continuamente se aprenda a aprender en conjunto.

Por ello, el objetivo de esta etapa es sistematizar el proceso de GIT mediante la creación de procedimientos que ayuden a clarificar e incorporar como hábito este proceso de cambio continuo.

Para comprender mejor el proceso de aprendizaje, se presenta en el gráfico 26 el ciclo propuesto por Kolb (1984). Del mismo se desprende que para gestionar la innovación tecnológica se debe observar y reflexionar sobre la forma en que se lleva a cabo el proceso innovador. Luego se deben incorporar y sistematizar las lecciones aprendidas mediante la elaboración de procedimientos que guíen el accionar futuro. Para probar si las lecciones aprendidas son válidas, se intenta gestionar el próximo proceso innovador de manera diferente. Al implementar esta nueva experiencia, se registra todo lo referido a ella para que realmente el proceso de aprendizaje.

²⁵ Ray Stata fue co-fundador (1965), CEO (1971-1996) y Presidente de la Junta de Analog Devices Inc. (ADI) desde 1923 hasta la actualidad. ADI es una empresa que inicialmente se enfocó en amplificadores operacionales, pero más tarde se expandió hacia los convertidores lineales de datos y, posteriormente, a los procesadores de señal digital. Fuente: Analog Devices Inc. (2011). Investor Relations. Disponible en: www.analog.com. 24 de octubre de 2011.

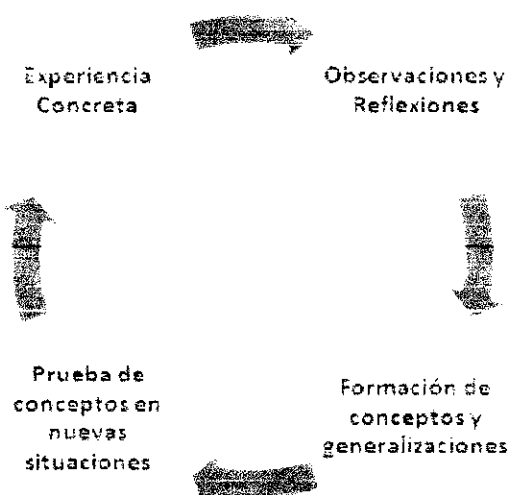


Gráfico 26: Ciclo de aprendizaje de Kolb.

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, la organización está inmersa en un proceso de aprendizaje continuo que convierte al cambio en su forma de vida, involucrando a toda la organización y su entorno en dicho proceso. Según Senge (1992), las organizaciones del futuro serán aquellas que descubran cómo aprovechar la capacidad de la gente en todos los niveles de la organización.

Es importante que la organización comprenda que debe estar atenta a las señales de cambio, pues si no reconocen esta necesidad no podrán mantenerse competitivas y corren un gran riesgo de desaparecer.

Otro punto importante a tener en cuenta es la necesidad de capturar el conocimiento tácito de todos los integrantes, de manera tal de ser codificado para que se convierta en patrimonio de la organización y esté disponible cuando sea requerido. Esto constituye un aspecto clave del proceso de creación de conocimientos y generación de ventajas competitivas. En consecuencia la gestión del conocimiento está cobrando mayor relevancia en las organizaciones, pues actualmente la dirección tiene el desafío de crear una organización capaz de distribuir el conocimiento donde sea necesario y crear nuevos conocimientos que permitan adaptarse eficazmente a los cambios del entorno²⁶. De esta forma, las

²⁶ Grant, R. M. (1996). Prospering in dynamically-Competitive environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*. (Vol. 7, Nº 4): 375-387.

generaciones futuras podrán alimentarse de las anteriores y continuar con el proceso de aprendizaje.

A continuación se presentan una serie de herramientas que contribuirán al desarrollo eficaz de esta etapa:

- **Gestión del Conocimiento:** Es un proceso de gestión organizacional que intenta formalizar y sistematizar la identificación, administración y control del conocimiento²⁷. La gestión del conocimiento está estrechamente ligada al capital intelectual. Este capital es el conocimiento que posee valor para la organización (Edvinsson, y Malone, 1997), hace referencia a la combinación de los activos intangibles que hacen funcionar a la organización y se compone de:

- **Capital humano:** se refiere al conocimiento implícito, útil para la organización, que poseen las personas que trabajan en ella, así como su capacidad para generarlo, es decir, su capacidad de aprender. Este capital no es propiedad de la empresa, pues no los puede comprar, solo adquirirlos por un periodo de tiempo. Sin embargo, es la base de generación de los otros dos tipos de capital intelectual.
- **Capital estructural:** Es el conocimiento que la organización puede formalizar, explicitar y sistematizar. De ellos depende la eficiencia y eficacia interna de la empresa: son los sistemas de información y comunicación, la tecnología disponible, los procesos de trabajo, las patentes, los sistemas de gestión, entre otros. Por medio de éstos, el capital humano logra convertirse en capital intelectual. A diferencia del anterior, este capital es propiedad de la organización y permanecerá en ella cuando las personas dejen de trabajar.
- **Capital de mercado:** Es el conocimiento de canales y relaciones con los clientes. El valor de este capital está centrado en la sensibilidad para responder a sus necesidades y actitudes.

²⁷ Pérez Lindo, A. et al. (2005). Gestión del conocimiento. Un nuevo enfoque aplicable a las organizaciones y la universidad (pp. 259-269), Grupo Editorial Norma.

En definitiva, la gestión del conocimiento tiene como objeto impulsar los procesos de aprendizaje con la finalidad de generar aquel necesario para que la organización alcance sus objetivos²⁸.

- **Procedimientos:** Son principios y estrategias que describen el funcionamiento de una organización. Son documentos en los cuales se plasma una forma específica de llevar a cabo una actividad o proceso. Estos proporcionan una guía de actuación para los integrantes de la organización, pero se debe tener en cuenta que no deben limitar el accionar en entornos inciertos, pues incluso los mejores procedimientos pueden no ser capaces de cubrir todas las situaciones. Por ello deben ser revisados continuamente para mantenerse actualizados y permitir un desempeño cada vez más eficaz. Cada vez son más las organizaciones y clientes que demandan a otras la documentación de sus procesos y la forma de gestionarlos, controlarlos y mejorarlos. Ejemplos de estos son las certificaciones en el área de calidad bajo las Normas ISO 9001, en el área medioambiental bajo las ISO 14000, entre otras. Una de las herramientas que contribuirá a la elaboración de los procedimientos son los diagramas de flujo (ver Anexo 2).

- **Medición:** Sólo se puede mejorar cuando se sabe a dónde se quiere llegar y cuánto se ha mejorado. Por eso, la medición de sus esfuerzos innovadores y la evaluación de los resultados logrados, deben pensarse como herramientas de importancia estratégica para guiar las acciones tendientes a mejorar la competitividad de las organizaciones²⁹. En consecuencia, se propone definir indicadores de gestión que permitan medir la magnitud y avance de los procesos innovadores para definir las acciones necesarias para alcanzar las estrategias y los objetivos de la organización. A pesar que existen pocos indicadores para medir la innovación, COTEC (2004) presenta la siguiente clasificación:

- Indicadores estratégicos, que sirven para monitorizar la estrategia de innovación, e indicadores operativos como por ejemplo indicadores de costos del proyecto.
- Indicadores de input, que miden los recursos utilizados (por ejemplo inversión en I+D, cantidad de empleados, importes

²⁸ López, N. et al. (2007). Dirección de la innovación en la PyME. Capítulo 3. Cómo gestionar la innovación en las PYMES (pp. 142-151), Netbiblo.

²⁹ Lugones, G. y Salazar, M. (2001). Aspectos conceptuales. Parte 1. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá (pp. 14), RICYT / OEA / CYTED / COLCIENCIAS/OCYT.

asignados a las diferentes etapas del modelo, etc.) y de output, que analizan el impacto de la actividad de innovación tecnológica (número de innovaciones, patentes, etc.).

- Indicadores del pasado, que permiten analizar la forma de actuación pasada, que contribuyen al análisis de lo que puede suceder en el futuro.

Además, indica que se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones para que el sistema de medición sea eficaz:

- Los indicadores deben ser homogéneos.
- Se debe clarificar la responsabilidad de la medición y utilización de los indicadores.
- Definir como se obtienen los datos.
- Establecer objetivos y metas para cada uno.

Existen una serie de técnicas que ayudan a organizar y procesar los datos para luego medirlos como las hojas de comprobación, el análisis de Pareto, etc., que se presentan en el Anexo 2.

- Mejora continua: La innovación en las MiPyME presenta un carácter incremental, pues éstas buscan aumentar sus conocimientos y mejorar día a día en vez de hacer cambios radicales³⁰. Por ello, la mejora continua ha tomado un papel preponderante en estas organizaciones, haciendo funcionar un ciclo de aprendizaje continuo y generando una capacidad de actuación eficaz ante los desafíos de un entorno incierto. El ciclo de mejora continua, más conocido como el ciclo Deming, está formado por cuatro fases que se explican a continuación³¹:

1. Planificar: consiste en determinar los posibles puntos de mejora y planificar su forma de implementación. En esta fase se deben reunir datos para estudiar las variables del proceso de mejora y desarrollar cursos de acción para su implementación. Las herramientas utilizadas en esta etapa son hojas de comprobación,

³⁰ López, N. et al. (2007). Dirección de la innovación en la PyME. Capítulo 3. Cómo gestionar la innovación en las PYMES (pp. 165-166), Netbiblo.

³¹ Brocka, B. y Brocka, M. S. (2006). Herramientas y técnicas de administración de procesos. Capítulo 10. Quality Management (pp. 240-301). Editorial Javier Vergara.

análisis de Pareto, lluvia de ideas, diagrama de causa efecto, histogramas, entre otras.

2. Hacer: en esta fase se ejecuta el plan de acción diseñado.
3. Estudiar: luego de un tiempo de implementación de la acción, se debe revisar si realmente el problema fue solucionado. Para determinarlo, se debe medir el desempeño comparando los datos actuales con los obtenidos en la primera fase del ciclo.
4. Actuar: en función de los resultados del estudio anterior se debe decidir cómo continuar. Si el problema se ha resuelto se deben reforzar los esfuerzos para asegurar que se mantendrán los resultados alcanzados. Si, de lo contrario, el problema no se ha solucionado, es necesario comenzar nuevamente el ciclo.

Esta etapa no hay que considerarla como el último paso del modelo propuesto, sino que debe aplicarse a cada una de las etapas anteriores con el fin de mejorar la actuación en cada una de ellas y así poder gestionar la innovación tecnológica en forma eficiente y eficaz.

Lo comentado anteriormente no es sencillo de llevar a la práctica, en un principio existe una elevada incertidumbre, lo que hace complicada la gestión eficiente. La experiencia recogida a nivel internacional muestra que a medida que pasa el tiempo, la gente empieza a comprender lo que debe hacer y únicamente presta atención en reaccionar adecuadamente en hechos diferentes o inesperados mientras que lo rutinario lo realiza automáticamente.

En resumen, el objetivo es aprender del proceso completo, tanto de los éxitos como de los fracasos, con la idea de sustentar la siguiente innovación.

3.2. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PROPUESTO

Con el objetivo de evaluar la factibilidad de implementación del modelo presentado, se ha diseñado una encuesta anónima (Anexo 3) entregada a un grupo de MiPyME del sector textil regional.

El estudio de factibilidad busca determinar el potencial que poseen las empresas del sector para desarrollar el Modelo presentado, basándose en los siguientes cuatro niveles:

1. Factibilidad nula.
2. Factibilidad baja.
3. Factibilidad media.
4. Factibilidad alta.

La determinación del nivel de factibilidad se detalla en el Anexo 3, para su mayor comprensión.

A continuación, se calcula la cantidad de empresas a encuestar de forma que la muestra sea representativa del sector estudiado. Se considera para el cálculo de la población, la cantidad de locales industriales según los datos del Censo Nacional económico 2004-2005 en la región estudiada (Partidos de General Pueyrredon y Balcarce) que fue de 2210, donde el sector textil representa el 12,8% del total de locales³². Entonces, la población es conocida ($2210 \times 12,8\% = 283$) y se aplica la siguiente ecuación matemática para estimar el tamaño de la muestra³³:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = coeficiente según el nivel de confianza elegido (para un nivel de confianza del 95%; $Z = 1.96$)

p = probabilidad de éxito o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso ($1-p$)

e = error permitido

³² Encuesta 2008 a MiPyME industriales Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia

³³ Kish, L. (1965). Survey sampling. Nueva York: Wiley.

Para el cálculo, se establece un nivel de confianza del 95%, un error permitido del 5% y al desconocerse "p" se lo considera igual a 0,5 como criterio conservador, y así el tamaño obtenido de la muestra es de 164.

Este dato refleja la limitación del análisis de factibilidad, ya que sólo estuvieron dispuestas a someterse a la encuesta 10 empresas del sector textil regional. Sin embargo, los datos obtenidos se consideran provechosos a los fines del Trabajo Final de la carrera de Ingeniería Industrial ya que son básicos para futuros trabajos que den continuidad al presente estudio.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos (Anexo 4) a partir de los datos relevados en las encuestas es el nivel de factibilidad de implementación del Modelo GIT propuesto. Las mismas desarrollan como actividades principales el tejido de punto (20%), la confección (30%) y otras (50%) en las que se incluyen tejidos planos, no tejidos, tintorería e hilados plásticos. De las empresas encuestadas un 50% son medianas, un 30% pequeñas y el restante 20% microempresas. El 20% posee como mercado más significativo al local y el 80% al nacional. De este último grupo el 37,5% también abastece al mercado internacional.

4.1. FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACION DE LAS ETAPAS DEL MODELO PROPUESTO

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el análisis de factibilidad mediante gráficos circulares, diferenciando cada una de las etapas del Modelo.

4.1.1. VIGILANCIA E INTELIGENCIA COMPETITIVA

Analizando las actividades de vigilancia interna, sólo el 10% no realiza auditorías tecnológicas y el resto se divide de manera equitativa entre aquellas que la practican de manera esporádica (30%), con un fin en particular (30%) y según procedimientos específicos (30%). Con respecto a la vigilancia externa, todas realizan alguna actividad, pero el 70% la practica sin procedimientos establecidos. Asimismo el 80% vigilan las tendencias tecnológicas futuras. En cuanto a la inteligencia competitiva, el 40% hace circular la información por todas las áreas, el 50% se reserva para aquellas en que se va a utilizar y el 10% no la analiza ni difunde.

En función de los resultados anteriores, se obtuvieron los niveles de factibilidad observados en el gráfico 27. El 70% de las empresas se encuentran en un nivel medio y alto de implementación del Modelo. Se puede afirmar que todas realizan vigilancia e inteligencia competitiva, pues el nivel de factibilidad nulo es del 0%. Sin embargo, estas actividades son practicadas sin aprovechar todo su potencial, al restringir la circulación de información hacia toda la empresa y por la

falta de procedimientos establecidos. Por ello, se cree que esta etapa es altamente factible de formalizar, según procedimientos específicos que guíen el accionar continuo de las empresas del sector.

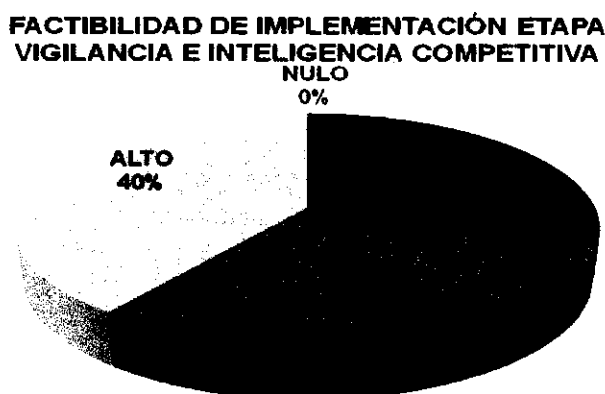


Gráfico 27: Factibilidad de implementación etapa vigilancia e inteligencia competitiva.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA

Evaluando los principios estratégicos, el 30% define su misión, visión, objetivos, estrategias de negocio y tecnológica. El 10% poseen los primeros cuatro, el 10 % las primeros tres, el 20% sólo posee objetivos establecidos y el 30% restante carece de los principios estratégicos mencionados. Con respecto a las herramientas a utilizar, se observa que el 80% no aplica ninguna y el restante 20% aplican matrices tecnológicas y FODA. En contraposición con estas respuestas, el 60% afirma que la planificación tecnológica es el motor de la estrategia del negocio y que la aplica de manera sistemática y continua.

Se puede observar cierta contradicción en las respuestas, dificultando el análisis de factibilidad de la implementación de esta etapa. Se cree que al no definir principios estratégicos ni utilizar herramientas para la planificación es difícil afirmar que la planificación tecnológica es fundamental para el éxito del negocio. La no ejecución de esta etapa implica una falta de visión a futuro que guíe el accionar de la empresa en el plano innovador, haciéndola actuar de manera intuitiva y basándose únicamente en su experiencia, dificultando la introducción exitosa de las innovaciones tecnológicas.

A partir de lo comentado anteriormente, se obtiene que el 60% de las empresas carecen de una planificación estratégica de la tecnología, al presentar niveles nulos y bajos de factibilidad (gráfico 28). A diferencia de la etapa anterior, donde sólo era necesaria la formalización de las actividades, para la planificación estratégica de la tecnología se cree fundamental la toma de conciencia sobre su importancia y las ventajas que ofrece. Hace falta destinar el tiempo y los recursos suficientes que permitan definir de manera clara el plan estratégico tecnológico a seguir.

**FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN ETAPA
PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA**

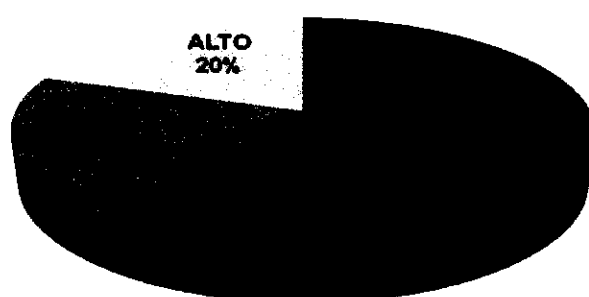


Gráfico 28: Factibilidad de implementación etapa planificación estratégica tecnológica.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Esta etapa se divide en dos actividades principales, la adquisición de conocimientos y la ejecución de la innovación tecnológica.

Analizando la adquisición del conocimiento, el 90% ha adquirido máquinas y/o equipos durante 2011, el 50% practica I+D interno, el 20% ha realizado alianzas tecnológicas y el 10% adquiere conocimientos de manera externa. Con respecto al estado de las maquinarias y equipos, el 60% es considerado moderno, el 20% de punta y el resto antiguo. Finalmente, sólo el 20% subcontrata parte del proceso productivo, mientras que la totalidad de las empresas capacitan a su personal.

En relación a la ejecución de la innovación, el 60% ha introducido algún nuevo o mejorado producto, más del 80% lo ha implementado la propia empresa, mientras que el resto tuvo la colaboración de otras empresas o instituciones.

Asimismo, el 90% ha introducido algún nuevo o mejorado proceso, más del 75% por la propia empresa y el resto por medio de la colaboración de otros.

Se cree que estas actividades poseen una elevada importancia para las empresas del sector, pues todas adquieren conocimientos e introducen innovaciones tecnológicas. Como puede observarse en el gráfico 29, el 90% de las empresas se encuentran entre los niveles de factibilidad medio y alto, y solo el 10% posee una baja factibilidad de implementación. Sin embargo, al no contar con un plan tecnológico definido, las acciones están expuestas a mayores riesgos de fracaso y con desconocimiento de los resultados a obtener, basándose únicamente en la información recopilada y difundida durante la etapa de vigilancia e inteligencia competitiva.

De lo anterior, se estima que, si la segunda etapa del modelo se implementa adecuadamente sería altamente factible poder introducir innovaciones tecnológicas según lo propuesto en el presente trabajo.

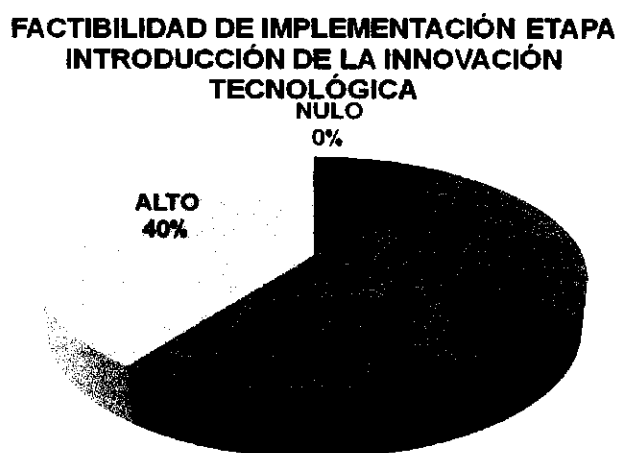


Gráfico 29: Factibilidad de implementación etapa introducción de la innovación tecnológica.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. APRENDIZAJE

En relación al aprendizaje organizacional, el 60% de las empresas poseen procedimientos para gestionar las actividades innovadoras, el 40% utilizan indicadores de gestión para medir su desempeño innovador, el 10% aplica un proceso de gestión del conocimiento organizacional. Además, todas practican procesos de mejora continua, incluyendo actividades de identificación de causas de

un problema y acciones correctivas, mientras que el 90% introduce acciones preventivas. Finalmente, sólo el 40% posee certificaciones de su sistema de gestión, el 50% no posee certificación ni está interesado en adquirir alguna, mientras el 10% no posee certificación pero está interesado en implementar alguna.

A partir del análisis anterior, se puede afirmar que el 40% posee altos niveles de factibilidad de implementar la etapa de aprendizaje (gráfico 30), que concuerdan con las que poseen certificaciones de su sistema de gestión. Dichos resultados coinciden con el porcentaje de empresas con alta factibilidad de implementación de la etapa de planificación estratégica tecnológica. Otro dato a tener en cuenta es la carencia de un proceso de gestión del conocimiento organizacional que apoye a las demás etapas del Modelo propuesto. Esta última afirmación es el principal obstáculo para poder implementar adecuadamente la etapa de aprendizaje debido a que si se logra una planificación estratégica de la tecnología según lo planteado, la medición del desempeño y la documentación de su sistema de gestión vienen de la mano. Es decir, que la gestión del conocimiento organizacional es la herramienta en la cual se requiere mayor énfasis por parte de las empresas para poder realimentar el Modelo y lograr la mejora continua de la práctica innovadora.

**FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN ETAPA
APRENDIZAJE**

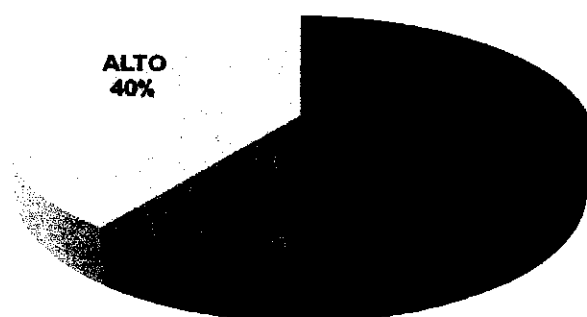


Gráfico 30: Factibilidad de implementación etapa aprendizaje.
Fuente: Elaboración propia.

Para concluir, los principales obstáculos para innovar detectados fueron factores internos (60%), entre los que se pueden encontrar falta de información, de conocimientos necesarios y resistencia al cambio. Estos datos concuerdan con el análisis realizado anteriormente, donde la principal dificultad no es externa (económica, legal, etc.) sino que se debe a la cultura propia del sector, donde únicamente el 20% de los trabajadores poseen instrucción universitaria o terciaria, lo

que conlleva a una incapacidad para potenciar factores claves como es la visión estratégica que guía a la empresa en la búsqueda de su competitividad, el fortalecimiento del conocimiento organizacional y un enfoque sistémico que permita trabajar de manera integral y contribuya a la mejora continua de su desempeño.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente trabajo se centra en dos ejes fundamentales como son el estudio del marco teórico que hace a la GIT y el análisis de perfil de la industria textil regional (Partido de General Pueyrredon y zona de influencia). La conjunción de los mismos dio respuesta a los objetivos planteados ya que permitió el desarrollo básico de un Modelo para Gestionar la Innovación Tecnológica en las MiPyME y el estudio de su factibilidad de implementación mediante la realización de encuestas a empresas del sector en cuestión.

Para su concreción fue de suma utilidad la bibliografía que se referencia como la experiencia recogida, lo mismo para la elaboración de las conclusiones y recomendaciones que se presentan a continuación.

6.1. CONCLUSIONES

- El Modelo de GIT desarrollado es factible de aplicar en el sector industrial bajo análisis debido a que cuenta con cuatro etapas sistémicas, claramente definidas y de relativamente fácil implementación. Las mismas están estrechamente vinculadas con las actividades habitualmente utilizadas en la gestión empresarial, como son: la recopilación de información, la planificación estratégica, la ejecución de lo planeado y la mejora continua.

- Para el cumplimiento de las cuatro etapas mencionadas, y asociadas a las mismas, el modelo propone la implementación de las siguientes actividades:

1. Vigilancia e Inteligencia Competitiva.
2. Planificación Estratégica Tecnológica.
3. Introducción de la Innovación Tecnológica.
4. Aprendizaje.

- Cabe destacar a su vez, que en el Modelo desarrollado:

- La "Vigilancia e Inteligencia Competitiva" involucra estudios de auditoría tecnológica, de vigilancia tecnológica y de prospectiva tecnológica.
- La "Planificación Estratégica Tecnológica", emplea el método de las cinco fuerzas de Porter y diversas matrices (FODA, producto-proceso, posición tecnológica - atractivo tecnológico).

- La "Introducción de la Innovación Tecnológica" contiene a los elementos: Adquirir conocimiento (desarrollarlo, comprarlo, obtenerlo cooperativamente, etc.) y Ejecución de la innovación (gestión de proyectos, gestión del cambio, trabajo en equipo, etc.).
- El Aprendizaje es considerado también un objetivo estratégico (gestión del conocimiento, medición, mejora continua, etc.).
- Las herramientas propuestas en el Modelo presentado están al alcance de las empresas del sector a partir de mediados del 2008, a través de las actividades, investigaciones, programas y políticas públicas emprendidas en los ámbitos universitarios³⁴ y gubernamentales³⁵. Tal situación deriva de los exitosos resultados empresariales obtenidos debido a la incorporación de la innovación tecnológica como elemento fundamental para mejorar la competitividad industrial.
- A través de los resultados de las encuestas realizadas se comprobó que existe una alta factibilidad de implementación del Modelo propuesto en las MiPyME del sector textil regional, fortaleciendo la etapa de planificación estratégica tecnológica y la práctica de la gestión del conocimiento organizacional. Esto se puede alcanzar profundizando y consolidando el vínculo con las universidades, centros e instituciones de I+D+i, como así también mejorando la gestión de la cadena de valor que incluye a proveedores y clientes, entre otros (competitividad sistémica).
- Se considera fundamental para el éxito del Modelo desarrollado, que el tejido MiPyME analizado comprenda que gran parte de sus ventajas competitivas residen en incorporar y gestionar eficazmente la innovación tecnológica.

³⁴ A modo de ejemplo cabe destacar que el Observatorio Tecnológico (OTEC) brinda los servicios mencionados. El OTEC fue creado en el año 2008 en el marco del PROMEI II (Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ingenierías, a cargo de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación), con dependencia del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

³⁵ Se destacan el Programa VINTEC (Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva – VTelC) y el PRONAPTEC (Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica), a cargo del MinCyT, iniciados el año 2010. El OTEC es miembro de los mismos, como también integra la Red ITECNOR (Red Nacional de Inteligencia Tecnológica y Organizacional).

6.2. RECOMENDACIONES

- Toda empresa debe incorporar la “cultura innovadora”, a fin de lograr que su proceso innovador sea más eficaz.
- La estrategia tecnológica debe estar integrada y ser parte destacada de la planificación estratégica empresarial. El primer objetivo de una estrategia tecnológica es definir el grado de involucramiento de la empresa en el proceso de generación y/o de adquisición de tecnología (innovación abierta), especialmente definir la conveniencia de contar con un área de I+D en su organización. El esfuerzo para definir la estrategia tecnológica se hace necesario para priorizar la atención a las tecnologías de medio y largo plazo, para la planificación de nuevos productos y para definir las potenciales colaboraciones estratégicas.
- Toda empresa debe considerar a la innovación como un arma competitiva y motor de su crecimiento. Por ende debe aprovechar y potenciar la capacidad estratégica de sus recursos tecnológicos.
- Cada empresa debe ser capaz de adaptar el Modelo presentado de acuerdo a sus necesidades, en general relacionadas con su sector o su tamaño pero, sobre todo, con su propia estrategia y visión de futuro.
- Todo modelo de GIT debe ser sostenido en el tiempo para contribuir al desarrollo de su capacidad de gestión de la innovación y la tecnología y de una cultura de aprendizaje permanente (organizaciones que aprenden).
- Como recomendación final se sugiere la aplicación del Modelo de GIT propuesto a fin de lograr experiencia y como resultado proceder a su corrección si fuera necesario, su enriquecimiento y mejora, con el objetivo de poder disponer a futuro de un Modelo básico, de aplicación en la mayoría de los sectores que integran el tejido industrial local y regional.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. et al. (2009). El proceso de planeación Tecnológica. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato - CEPOS.
- Aït-El-Hadj, S. (1990). Gestión de la tecnología: La empresa frente a la mutación tecnológica. Estados Unidos: Ediciones Gestión 2000.
- Albuquerque, F. (2004). El enfoque del Desarrollo Económico Local. Buenos Aires: OIT.
- Analog Devices Inc. (2011). Investor Relations. Estados Unidos. Disponible en: analog.com. 24 de octubre de 2011.
- Beckhard, R. y Harris, R. T. (1988). Transiciones organizacionales: administración del cambio. México: SITESA.
- Brocka, B. y Brocka, M. S. (1994). Quality Management. Buenos Aires: Editorial Javier Vergara SA.
- Capuz Rizo, S. (1999). Introducción al proyecto de producción: Ingeniería concurrente para el diseño de productos. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Castelló, M. y Callejo, J. (2000). La prospectiva tecnológica y sus métodos. Argentina: Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva. Dirección Nacional de Planificación y Evaluación.
- Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones Profesionales (2000). Cuaderno de trabajo N° 31: Gestión del conocimiento y capital intelectual. Donostia-San Sebastián: Michelena Artes Gráficas S.L.
- Cooper, R. G. (1986). Winning at new products. Massachusetts: Addison-Wesley.
- COTEC (1998). El sistema español de Innovación: Diagnósticos y recomendaciones. Libro Blanco. Madrid: COTEC.
- COTEC (1999). Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Madrid: COTEC.
- COTEC (2001). Creación de empresas innovadoras de base tecnológica. Madrid: Solé Parellada.
- COTEC (2001). Gestión de la innovación tecnológica en la empresa. Madrid: COTEC.
- COTEC (2001). Innovación tecnológica. Ideas Básicas. Madrid: Elena Revilla.
- COTEC (2011). Bienvenida del Presidente. España. Disponible en: www.cotec.es. 24 de octubre de 2011.
- Diccionario de la Real Academia Española (2011). Disponible en: buscon.rae.es. 24 de octubre de 2011.

- Drucker, P. (1981). *Toward the Next Economics and Other Essays*. Estados Unidos: Publicaciones HarperCollins.
- Drucker, P. (1993). *La sociedad poscapitalista*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Edvinsson, L. y Malone, M. S. (1997) *El Capital Intelectual*. México: Grupo Editorial Norma.
- Escorsa, P. y Valls J. (1997). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Esser, K. et al. (1996). Competitividad sistémica: nuevos desafíos para las empresas y la política. *Revista de la CEPAL* (59).
- Fernández, E. (1991). *La cooperación entre empresas*. Madrid: ICE/Ministerio de Economía.
- Foster, R. (1978). *Innovación. La estrategia del triunfo*. Barcelona: Ediciones Folio.
- Gay, A. (1990). *La tecnología, el ingeniero y la cultura*. Argentina: Ediciones TEC.
- Gee, S. (1981). *Technology transfer, innovation and international competitiveness*. Nueva York: Wiley & Sons.
- Gennero de Rearte A. et al. (2009). *Industria manufacturera: Evolución reciente, situación actual y expectativas de las PyME industriales*. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Grant, R. M. (1996). Prospering in Dynamically-Competitive environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*. (Vol. 7, Nº 4): 375-387.
- Guzmán Peña, A. R. y Pedroza Zapata, A. R. (2006). *Gestión de la innovación para la tecnología y la competitividad*. MEGESTEC: Metodología para la gestión de la innovación y la tecnología. México: ITESO.
- Hidalgo, A. (2001). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial, *Revista economía industrial* (331): 47.
- Hidalgo, A. et al. (2002). *La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones*, Madrid: Pirámide.
- Hidalgo, A. y Pavón, J. (2002). *Organización y gestión de la innovación tecnológica*. Madrid: CEPADE.
- Jakobiak, F. (1992). *Exemples commentés de veille technologique*. París: Les Editions d'Organisation.
- Kish, L. (1965). *Survey sampling*. Nueva York: Wiley.
- Kline, S. J. (1985). *Innovation is not a linear process*. *Research Management*.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs. NJ. New Jersey: Prentice-Hall.

- Little, A. D. (1973). Barriers to innovation in industry. Washington DC: National Science Foundation.
- López, N. et al. (2007). Cómo gestionar la innovación en las PYMES. España: Netbiblo.
- Lugones, G. y Salazar, M. (2001). Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá. RICYT / OEA / CYTED / COLCIENCIAS/OCYT.
- Marquis, D. (1969). The anatomy of successful innovations, *Innovation* (Vol. 1, N° 7).
- Matthews, W. H. (1990). Conceptual framework for integrating technology into business strategy. Proceedings of the First International Forum on Technology Management Inderscience Enterprises Ltd., Gran Bretaña.
- Morín, J. y Seurat, R. (1998). Gestión de los recursos tecnológicos. Madrid: COTEC.
- Nonaka, I. y Takeuchi, I. (1995). La organización creadora de conocimiento: Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. Nueva York: Oxford University Press Inc.
- Observatorio PyME regional Gral. Pueyrredon y zona de influencia (2008). Encuesta a PyME industriales.
- OCDE (2002). Definiciones y convenciones básicas: Manual de Frascati. París: FECYT.
- OCDE (2005). Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación: Manual Oslo. Madrid: OCED/Eurostat.
- Pérez Lindo, A. et al. (2005). Gestión del conocimiento: Un nuevo enfoque aplicable a las organizaciones y la universidad. Buenos Aires: Grupo Editorial Norma.
- Petrillo, J. y Petrillo, M. (2010). La Gestión de la Innovación Tecnológicas como factor estratégico de desarrollo de la competitividad territorial. III Jornadas Red VITEC. Universidad Nacional de Cuyo.
- Porter, M. (2005). Estrategia y ventaja competitiva. Buenos Aires: Ediciones Deusto, Grupo Editorial Planeta.
- Robbins, S. P. y Coulter, M. (2005). Administración. México: Pearson Educación.
- Roberts, E. (1996). Gestión de la innovación tecnológica: Clásicos COTEC N°1. Madrid: COTEC.
- Rosegger, G. (1980). The economics of production and innovation. Oxford: Pergamon Press.
- Senge, P. M. (1992). La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Barcelona: Granica.
- Steele, Lowell W. (1989). Managing Technology: The strategic view. Saint Louis: McGraw Hill.

ANEXO 1: MODELOS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

1. MODELO DE LAS SEIS FUNCIONES CLAVE DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

Este es un modelo sencillo propuesto por Morín y Seurat en 1985 que sentó, según diversos autores, las bases de la GIT. Está integrado por seis funciones básicas, tres de ellas se consideran activas y las otras tres de apoyo (gráfico 31), que son necesarias para cumplir con las primeras.

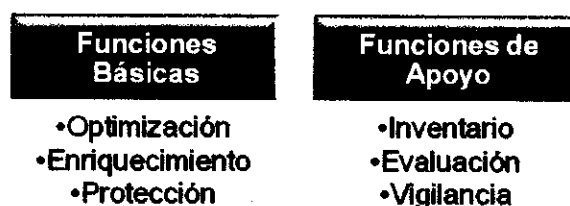


Gráfico 31: Las seis funciones básicas.
Fuente: Elaboración propia.

La optimización busca la manera de aprovechar al máximo el patrimonio tecnológico y utilizar de la mejor forma posible las capacidades que posee la organización o a las que puede acceder. Consiste además en la valorización de estos recursos en todas las ocasiones que se presenten.

El enriquecimiento del patrimonio tecnológico es una función necesaria para enfrentar a la competencia globalizada y la escasez de tiempo y dinero. Se debe utilizar eficaz y económicamente todos los medios disponibles. Esto no sólo considera las actividades de I+D interna, fundamentales para la incorporación de tecnologías, sino que además tiene en cuenta las alianzas, adquisiciones y la estrategia de valorización, entre las posibilidades más relevantes. Las alianzas permiten diversificar las competencias necesarias para estar presentes en todos los campos de manera eficaz, limitando los riesgos financieros de la investigación e incrementando las posibilidades de éxito al confrontar las diversas visiones y percepciones de los aliados. Las adquisiciones consisten en incorporar tecnología puesta a punto por otros para enfocar los esfuerzos en el desarrollo, enriqueciendo el patrimonio de forma rápida, segura, eficaz y económica. Por último, la valorización permite un mayor uso de las potencialidades que brinda una tecnología a través de su capitalización en sectores distintos a los tradicionales.

Para poder desempeñar las dos funciones anteriores se necesitará de una política de protección adecuada, que constituye la tercera función básica del modelo. Una organización debe protegerse para atacar mejor, conocer fortalezas y debilidades propias y de sus competidores actuales y potenciales, anticiparse a ellos y limitar sus movimientos futuros. Esta política de protección está sustentada en la propiedad intelectual y la gestión de las competencias. La propiedad intelectual se apoya principalmente sobre las patentes pero también se deben considerar las opciones de mantener las innovaciones en secreto y de publicar sus inventos, según convenga estratégicamente. Por su parte, la gestión de las competencias permite *identificar y dinamizar los saberes de los miembros de la organización lo mejor posible*, evitando que se pierdan o dispersen.

La función de inventario se considera una función de apoyo clave, pues de su calidad dependerá la eficacia de la gestión de los recursos tecnológicos. Consiste en interrogarse sobre las tecnologías, las competencias y el saber hacer de la organización a lo largo de sus actividades y permite conocer a fondo el patrimonio a gestionar.

La evaluación permite valorar el patrimonio de manera justa, en función de criterios precisos y fijados previamente. Los expertos de la organización deben poner en relieve los puntos fuertes y débiles en comparación con los competidores más amenazantes. De esta evaluación también surgen acciones de perfeccionamiento. Para un correcto desempeño de esta función se requiere de un sistema de vigilancia permanente del entorno.

La vigilancia es la función más crítica, porque las organizaciones necesitan una visión panorámica que permita reconstruir su entorno, situando a los actores importantes, a fin de descubrir las principales tendencias y anticipar riesgos. Los objetivos de la vigilancia son: adquirir una visión amplia y compartida del entorno y favorecer los comportamientos de apertura hacia el exterior de todos los responsables.

2. MODELO DE LAS FUNCIONES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Este modelo fue presentado por Hidalgo (2001) y consta de una serie de funciones necesarias para la gestión eficiente de la tecnología. Siguiendo la línea del modelo anterior, este divide a las funciones en activas y de apoyo, como se puede observar en el gráfico 32 que se presenta a continuación.

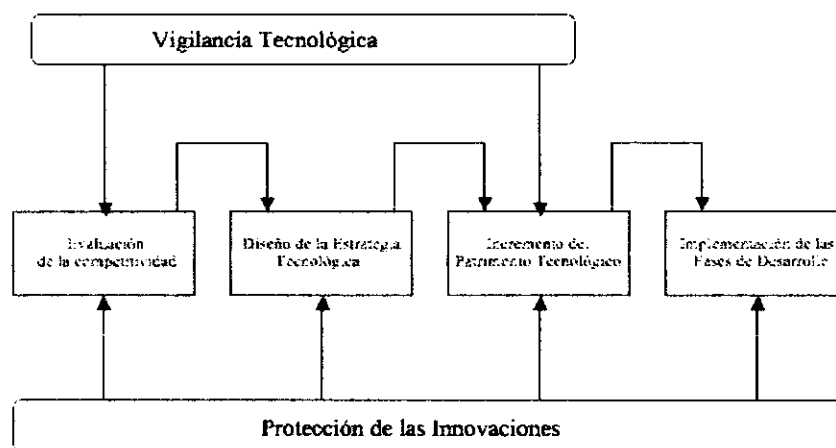


Gráfico 32: Las funciones del proceso de gestión de la tecnología.

Fuente: Hidalgo, A. (2001). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Revista economía industrial* (331):47.

El primer paso de este modelo consiste en la evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico y se basa en el análisis de la capacidad para movilizar sus recursos tecnológicos hacia las necesidades del mercado, considerando a sus principales competidores. Se deben identificar las tecnologías claves que dominan la organización y la solidez de ese dominio. Para evaluar dicho grado de solidez, ésta debe realizar el inventario de su patrimonio tecnológico y dotarse de un sistema de vigilancia como apoyo, siendo la auditoría tecnológica la herramienta específica para inventariar.

Luego será necesario diseñar la estrategia tecnológica que hará explícitas las opciones tecnológicas de la organización. Ésta debe clarificar el grado de riesgo implícito, el grado de intensidad del esfuerzo tecnológico, la distribución del presupuesto entre las opciones elegidas y la elección de una posición competitiva para cada tecnología (líder, seguidor, imitador, etc.). Debe estar definida considerando lo que la empresa pretende hacer y los recursos disponibles. Además, debe garantizar una buena conexión entre los conocimientos actuales y los cambios que se quieren emprender. Para ello, se requiere de una serie de herramientas

como el análisis FODA, el modelo de las 5 fuerzas de Porter, la matriz producto-proceso y la matriz posición tecnológica.

La siguiente función activa es el incremento del patrimonio tecnológico para poder hacer frente al incesante y rápido crecimiento tecnológico. Para enriquecer dicho patrimonio se debe optar por una estrategia basada en el examen de las posibilidades externas antes de encarar un desarrollo interno. La capacidad de gestionar esta estrategia es la fuente de ventajas competitivas. La materialización de esta función se fundamenta en la práctica de alianzas tecnológicas.

La implementación de la fase de desarrollo de un nuevo producto es la última función activa del este modelo de gestión y requiere de la integración de todas las actividades que constituyen al desarrollo del producto (investigación, diseño, prototipo, fabricación, comercialización, etc.). La capacidad integradora permite solucionar problemas rápidamente evitando su acumulación, alcanzar soluciones de forma cooperativa y lograr un aprendizaje mutuo. Las herramientas presentadas para esta etapa son la gestión de proyectos, el análisis de valor y el trabajo en equipo.

En este modelo, la vigilancia es considerada una función de apoyo al proceso de gestión y posee una doble finalidad. Por un lado, colabora con la evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico propio, identificando las tecnologías de interés para la empresa e informando sobre la evolución de los competidores y por el otro, apoya al incremento de patrimonio tecnológico, identificando contactos externos que proporcionen tecnologías críticas o que puedan ser socios en una alianza estratégica tecnológica. La información asociada debe ser procesada y analizada para poder utilizarla en la toma de decisiones y aumentar la eficacia del proceso de gestión. Las herramientas a utilizar en esta etapa son mapas tecnológicos, benchmarking y prospectiva tecnológica.

La última función de apoyo que presenta el modelo es la protección de las innovaciones debido al excesivo coste del proceso innovador y actúa como base para el desarrollo de las demás funciones básicas. La protección tiene dos pilares: la gestión de competencias y la protección industrial.

3. LOS TRES MODELOS DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN PARA EMPRESAS: QUÉ, CÓMO Y PORQUÉ.

Estos modelos son presentados por la fundación COTEC en una guía práctica, TEMAGUIDE³⁶, elaborada a partir del estudio de casos reales para que las empresas puedan gestionar en forma adecuada la innovación tecnológica.

La fundación COTEC es una institución de origen empresarial que durante más de veinte años ha trabajado para promover la cultura de la innovación tecnológica en el tejido empresarial y en la sociedad española³⁷.

Los tres modelos de gestión de la tecnología y la innovación, diseñados en el marco del "Programa Innovación" de la comunidad europea, son: el qué se necesita hacer en momentos diferentes y en diversas situaciones; el cómo se articula la gestión de la tecnología y de la innovación en una empresa; y el por qué es importante dicha gestión. Las empresas pueden implementarlos de manera conjunta u optar simplemente por alguno de ellos.

3.1. MODELO 1: EL QUÉ

Es un modelo que permite gestionar de forma más eficaz los proyectos y recursos de la empresa. Está compuesto por las siguientes cinco etapas o elementos (gráfico 33):

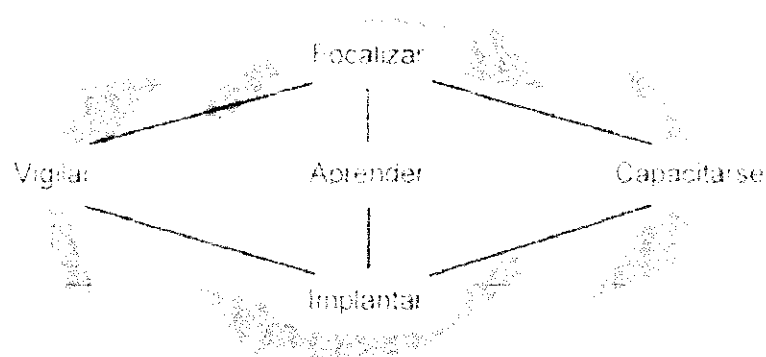


Gráfico 33: Modelo 1: qué.

Fuente: COTEC (1999). Perspectiva empresarial. Capítulo 1. Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Módulo 1 (pp. 27), Madrid.

³⁶ COTEC (1999). Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Madrid: COTEC.

³⁷ COTEC. Bienvenida del Presidente. España. Disponible en: www.cotec.es. 24 de octubre de 2011.

- **Vigilar:** consiste en explorar el entorno interno y externo de la organización con el fin de buscar oportunidades para llevar a cabo innovaciones potenciales.

- **Focalizar:** como se dijo anteriormente, durante la etapa de vigilar se establecerán diversas innovaciones potenciales que la empresa puede formalizar. El inconveniente se encuentra en que ninguna empresa es capaz de realizarlo todo, por esta razón es que se debe determinar una estrategia para poder seleccionar, del conjunto de innovaciones potenciales, las que permitan obtener una ventaja competitiva y así destinar los recursos en ellas.

- **Capacitarse:** una vez fijada la estrategia a implementar, si no se los disponen se debe adquirir el conocimiento necesario para ponerla en práctica. Es decir, se deben dominar los conocimientos necesarios para hacer que la tecnología funcione.

- **Implantar:** partiendo de la idea y respetando las distintas fases o etapas, la empresa debe implementarla;

- **Aprender:** es la etapa que permite que el modelo sea cíclico. Una vez implantada la innovación, se debe recapacitar sobre los éxitos y fracasos de la misma y realizar una realimentación con el fin de mejorar continuamente.

Este modelo se puede aplicar dentro de cada actividad de gestión de la tecnología y de la innovación para mejorar su operatividad o bien, a todas las actividades de forma colectiva con objeto de mejorar estratégicamente la gestión de la tecnología. El cuadro 7 presenta las herramientas que se pueden utilizar en cada etapa del modelo.

Herramientas	Vigilar	Focalizar	Capacitarse	Implementar	Aprender
Análisis de mercado	X	X		X	X
Perspectiva tecnológica	X	X			
Benchmarking	X	X			X
Análisis de patentes	X	X			
Auditorías	X	X			X
Gestión de cartera		X			X
Evaluación de proyectos		X	X		X
Creatividad	X	X	X	X	X
Gestión de derechos de la propiedad intelectual e industrial			X		
Gestión de interfaces			X	X	
Gestión de proyectos			X	X	
Trabajo en red	X	X	X	X	X
Funcionamiento en equipo		X	X	X	X
Gestión del cambio				X	
Funcionamiento ajustado		X		X	X
Análisis de valor		X		X	
Mejora continua				X	X
Evaluación medioambiental	X	X			X

X Herramienta plenamente aplicable en esta etapa

x Herramienta con posible aplicación en esta etapa

Cuadro 7: Herramientas para la gestión de la innovación tecnológica.

Fuente: COTEC (1999). Introducción. Capítulo 1. Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Módulo 2 (pp. 10), Madrid.

3.2. MODELO 2: EL CÓMO

Éste explica la forma en que la empresa determina los procesos fundamentales para alcanzar el éxito. Los procesos son la estrategia tecnológica, adquisición de tecnología, desarrollo de nuevos productos e innovación de procesos. Éstos son muy importantes para cualquier tipo de organización, pero conectados entre sí y con recursos de otros departamentos (tales como marketing, compras, gestión de la calidad, entre otros) es cuando pueden brindar el máximo beneficio.

Los cuatro procesos detallados hacen referencia a procesos nucleares, que están directamente involucrados en la innovación tecnológica; mientras que el resto de los procesos pertenecientes a otras áreas se los considera facilitadores, es decir, no están directamente relacionados con la innovación tecnológica pero son necesarios. Un estudio realizado por la Comisión de Estrategia de la Innovación de la Fundación COTEC, evidencia el uso de un modelo similar al del gráfico 34.

En este modelo se pueden considerar dos parejas: la primera incluye el desarrollo de nuevos productos y la innovación de procesos, que están centrados en

la aplicación o explotación de la tecnología; y la segunda la componen el desarrollo de una estrategia tecnológica y la adquisición de tecnología, que hacen referencia a la planificación y ejecución de la generación de tecnología y de la capacidad tecnológica del negocio.

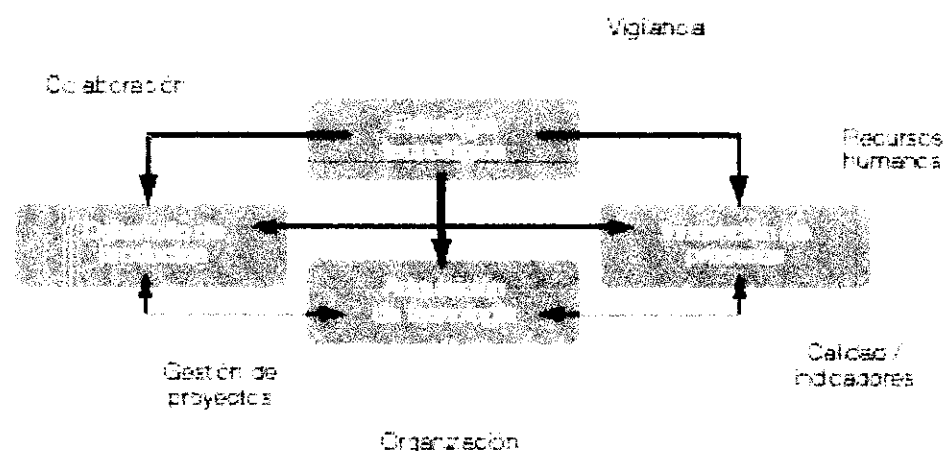


Gráfico 34: Modelo 2: cómo.

Fuente: COTEC (1999). Perspectiva empresarial. Capítulo 1. Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Módulo 1 (pp. 27), Madrid.

Los procesos nucleares considerados en el modelo son:

- Estrategia tecnológica: es un proceso que suele culminar con la elaboración de un Plan Estratégico Tecnológico.
- Proceso de adquisición de tecnología: se trata de las actividades que buscan incorporar tecnología del exterior o generarla internamente.
- Proceso de desarrollo de productos o servicios: incluye las actividades que van desde la generación de una idea hasta el desarrollo del producto e introducción exitosa del mismo al mercado.
- Innovación de procesos de contenido tecnológico: contiene las actividades relacionadas con la generación de una idea para un proceso nuevo o mejorado hasta que el proceso se pone en práctica en la empresa.

Las prácticas y procesos facilitadores más comunes son:

- Organización: se refiere a la organización adecuada y estructurada de la investigación y desarrollo tecnológico para adquirir la flexibilidad y capacidad de gestión necesaria.

- Gestión de los recursos humanos involucrados: contar con personas que posean las capacidades y habilidades necesarias para alcanzar, en un mediano a largo plazo, el éxito.
- Colaboración con terceros, ya sean organizaciones dentro de la cadena de la empresa o bien aquellas pertenecientes a la oferta tecnológica, para acceder a ideas y tecnologías, compartir habilidades, información, experiencia y conocimientos.
- Vigilancia tecnológica: acciones relacionadas con la recogida de información del entorno, su análisis y posterior aprovechamiento.
- Gestión de proyectos: gran parte de las acciones dirigidas en las empresas hacia la innovación se articulan a través de proyectos. De este modo, el proyecto se convierte en el elemento básico del que depende una gestión eficiente. Consiste en poner en marcha los mecanismos necesarios para que respondan a las expectativas planteadas.

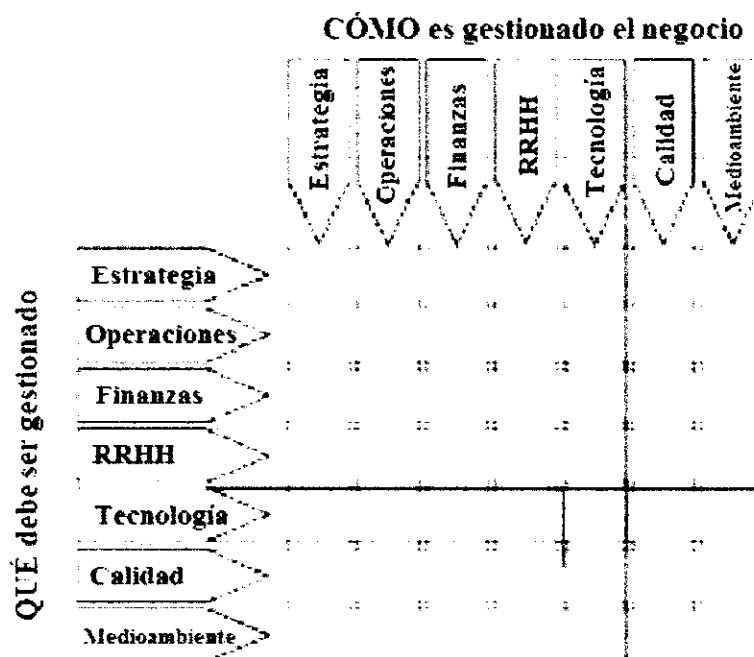
Se puede asociar cada elemento del primer modelo con los cuatro procesos nucleares detallados en éste. La estrategia tecnológica proporciona los elementos vigilar-focalizar; las fuentes de adquisición de tecnología actúa como la fase de capacitación; los procesos de desarrollo de nuevos productos y de innovación de procesos constituyen la fase de implementación. A su vez, dentro de cada actividad puede haber algo de aprendizaje, realimentación y mejora continua. El aprendizaje también debería estar incluido en los elementos de infraestructura como la organización y recursos humanos.

3.3. MODELO 3: EL POR QUÉ

Es un modelo que permite determinar la razón de la importancia de gestionar la tecnológica en la empresa. Se basa en el desarrollo de una matriz de dos dimensiones donde se detalla qué es lo que el negocio debe hacer para sobrevivir y rendir (eje vertical) y cómo puede ser gestionado el negocio, los recursos y sistemas necesarios (eje horizontal).

Los ejes no utilizan las funciones de gestión tradicionales, sino que representan las responsabilidades de los directores, los sistemas y recursos disponibles. El modo de completar la matriz dependerá de las características de

cada empresa, pero puede hacerse como se muestra en el gráfico 35, ya que son áreas de gestión conocidas por todos los directores.



Fuente: COTEC (1999). Perspectiva empresarial. Capítulo 1. Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Módulo 1 (pp. 31), Madrid.

Este modelo permite aclarar las relaciones internas existentes, tratando de explicar que la gestión de la tecnología no se preocupa exclusivamente de gestionar la tecnología propiamente dicha, sino que ayuda a alcanzar los objetivos deseados de las diversas áreas.

TEMAGUIDE también brinda una serie de herramientas (cuadro 8) muy útiles para implementar y aplicar a los modelos presentados. Como ya se explicó, los gestores de una empresa pueden utilizar uno, dos o los tres modelos para diferentes propósitos según sus necesidades y preferencias. Los tres modelos son complementarios, por lo que el uso de todos conllevaría al desarrollo de un modelo de gestión muy eficiente y eficaz, pero el tiempo y los costos asociados también serían muy superiores. Es por ello que la empresa puede optar por uno o dos de éstos y de igual forma obtener resultados significativos.

<i>Información externa</i> ⇒ Análisis de mercado ⇒ Prospectiva tecnológica ⇒ Análisis de patentes ⇒ Benchmarking <i>Información Interna</i> ⇒ Auditorías ⇒ Gestión de los derechos de la propiedad Intelectual e industrial ⇒ Evaluación medioambiental <i>Trabajo y recursos</i> ⇒ Gestión de proyectos ⇒ Evaluación de proyectos ⇒ Gestión de cartera	<i>Trabajo en grupo</i> ⇒ Gestión de interfaces ⇒ Trabajo en red ⇒ Funcionamiento en equipo <i>Ideas y resolución de problemas</i> ⇒ Creatividad ⇒ Análisis de valor <i>Aumentar eficiencia y flexibilidad</i> ⇒ Funcionamiento ajustado ⇒ Mejora continua ⇒ Gestión del cambio <i>Técnicas varias</i>
---	---

Cuadro 8: Herramientas de gestión de la tecnología y su potencial de aplicación.

Fuente: COTEC (1999). Introducción. Capítulo 1. Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Módulo 2 (pp. 7), Madrid

ANEXO 2: HERRAMIENTAS PARA GESTIONAR LAS INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

1. HERRAMIENTAS PARA LA ETAPA VIGILANCIA E INTELIGENCIA COMPETITIVA

1.1. AUDITORÍA TECNOLÓGICA³⁸

La auditoría es una herramienta que permite inventariar los recursos físicos y humanos, los sistemas de gestión y los procedimientos organizacionales. Posibilita la adquisición de información a través de listas de verificación o cuestionarios diseñados según el objetivo que se persiga. Su formato no debe generar una carga administrativa ya que se busca aumentar la eficiencia de las operaciones cotidianas.

Para su ejecución, se pueden formar pequeños grupos de personas pertenecientes a la organización o se puede designar un equipo externo. Se puede llevar a cabo en toda la organización, al nivel de un departamento, o al de los equipos de proyectos ya existentes. No existe una metodología específica para implementarla pero se busca identificar las ventajas, debilidades, problemas o áreas de mejora.

Más específicamente, una auditoría tecnológica consiste en identificar las tecnologías actuales y potenciales de la organización, evaluar las aplicaciones del producto o los procesos de base tecnológica, categorizar las tecnologías que definen las competencias claves de la organización y decidir cómo estructurar el portafolio tecnológico, ya sea mediante desarrollos externos, asociaciones o por adquisiciones del exterior. También indicará la base de conocimiento utilizada en los tipos de trabajo ya existentes; el conocimiento que se podría utilizar para futuros tipos de trabajo, o que podría ser explotado a través de licencias o establecimiento de redes.

Asimismo, permitirá diagnosticar la consistencia entre el uso de la tecnología y la estrategia de negocios y evaluar el nivel competitivo de una organización. De

³⁸ COTEC (1999). Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Madrid: COTEC.

Guzmán Peña, A. R. y Pedroza Zapata, A. R. (2006). Gestión de la innovación para la tecnología y la competitividad. MEGESTEC: Metodología para la gestión de la innovación y la tecnología. México: ITESO.

Acosta, M. et al. (2009). El proceso de planeación Tecnológica. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato - CEPOS.

esta forma, se pueden identificar los problemas y buscar alternativas de solución que conduzcan al logro de los objetivos de la organización.

Se propone para la realización de la auditoría tecnológica la siguiente metodología elaborada en base a la presentada por el ITESO:

1. Evaluación del perfil organizacional: consiste en la evaluación y determinación de oportunidades de mejora en la gestión, el clima, el liderazgo y las competencias organizacionales. También se califica a la empresa por su nivel de competitividad y nivel tecnológico.
2. Evaluación del perfil competitivo y tecnológico: esta etapa se basa en la determinación de las unidades de negocios prioritarios y las tecnologías existentes, la posición competitiva y tecnológica de la organización y también de las fortalezas y debilidades en materia competitiva y tecnológica.
3. Evaluación y presentación de los resultados: se concluye con el reporte de los resultados de las evaluaciones anteriores con el fin de proponer mejoras tecnológicas y por ende, mejoras a nivel competitivo. Además, se detallan los lineamientos a seguir para el cambio tecnológico pertinente.

En conclusión, la auditoría tecnológica ofrece las siguientes ventajas:

- Identifica el uso de un proceso estructurado de recolección de información sobre el potencial tecnológico de la organización.
- Permite vincular a la tecnología con las estrategias de negocios definidas por la alta dirección.
- Proporciona un insumo de información clave para la toma de decisiones.

1.2. VIGILANCIA TECNOLÓGICA³⁹

Implica rastrear ideas e innovaciones que le permita a la empresa anticiparse a las oportunidades, prevenir las amenazas y evitar una gestión de carácter reactivo. Para lograr eficacia, la vigilancia tecnológica debe ser lo más

³⁹ Hidalgo, A. y Pavón, J. (2002). Organización y gestión de la innovación tecnológica. Madrid: CEPADE.

amplia posible, es decir, debe abarcar a todas las áreas de la empresa que necesiten estar informadas.

El utilizar esta herramienta conlleva a diversos beneficios entre los que se destacan:

- Ayuda a la dirección a determinar la estrategia de innovación tecnológica.
- Permite abandonar a tiempo un proyecto que pueda ser poco atractivo para la organización.
- Posibilita la incorporación de avances tecnológicos.
- Identifica oportunidades y amenazas.
- Identifica posibles socios para realizar cualquier tipo de alianzas.

Para que sea efectiva, la vigilancia tecnológica debe ser planificada y llevada a cabo por medio de tres pasos:

1. Identificar las necesidades de información de los usuarios, recopilarla y analizarla. Para ello es recomendable tener como guía los requisitos e intereses de los futuros destinatarios de la información.
2. Determinar las áreas tecnológicas que son críticas para el éxito a largo plazo.
3. Elegir las fuentes de información más eficientes. Entre las herramientas que se emplearán para ello se encuentran las bases de datos, la cienciometría y los mapas tecnológicos.

Las bases de datos son conjuntos de textos, cifras, imágenes o una combinación de ellos registrados de forma tal que puedan ser leídos por procesadores y organizados mediante algún programa. Algunas de las características que brindan son:

- Grandes cantidades de información muy diversa.
- Se organizan en registros grabados en dispositivos magnéticos u ópticos.
- Mediante programas, se accede a la información en forma rápida y precisa.

El acceso a las bases de datos puede ser en forma On-line (mediante redes de comunicaciones), a través de CD-ROM (el usuario lo debe comprar) o por medio de Internet (mediante algún buscador). Las empresas deben centralizar su búsqueda en bases de datos de artículos científicos-técnicos y de patentes.

La cienciometría parte de la premisa de que los resultados de las investigaciones se presentan en forma de documentos. Por lo que su objetivo es analizar los elevados volúmenes de información proveniente de las bases de datos por medio de indicadores que permiten realizar un tratamiento estadístico para conocer la esencia de los temas abordados por los documentos.

En el cuadro 8 se resumen los distintos indicadores utilizados por la cienciometría:

Indicadores de actividad científica	
• Número y distribución de publicaciones • Publicaciones producidas por centros de investigación y por países • Productividad de los autores • Opiniones de expertos	
Indicadores de impacto	
• Número de citas recibidas • Medición del factor de impacto de los trabajos de investigación	
Indicadores relacionales	
Primera generación	Segunda generación
• Análisis de citas comunes (cocitaciones) • Estudio de patentes: - Citas de patentes - Publicaciones de artículos científicos por inventores - Registro de patentes por investigadores	• Análisis de palabras conjuntas • Estudio de patentes a partir de la coocurrencia de palabras: - Áreas de investigación - Organizaciones involucradas - Colaboración entre organizaciones y países

Cuadro 9: Indicadores utilizados para la cienciometría.

Fuente: Elaboración Propia.

Los indicadores de actividad y de impacto proporcionan información sobre el volumen y el impacto de las actividades de investigación científica. Los indicadores relacionales pretenden conocer las relaciones y las interacciones entre los diferentes elementos bibliográficos intentando describir el contenido de las actividades y su evolución. Las cocitaciones permiten detectar la aparición simultánea de citas que se repiten en los artículos. Miden el grado de asociación entre los documentos y permiten identificar grupos de artículos que son citados con frecuencia. La concurrencia de palabras estudia la aparición conjunta de dos o más palabras.

De esta manera, la cienciometría permite identificar campos tecnológicos emergentes atractivos para la organización, conocer las trayectorias tecnológicas de los competidores e identificar el posicionamiento de las tecnologías internacionales.

Finalmente, los mapas tecnológicos son representaciones gráficas que permiten visualizar los avances tecnológicos emergentes y dan una idea de cómo puede evolucionar una tecnología. Para llevar a cabo el análisis, es necesario contar con las cocitaciones y las coocurrencias de palabras determinadas mediante la cienciometría.

Los mapas tecnológicos basadas en las cocitaciones permiten detectar la aparición simultánea de citas pertenecientes a distintas publicaciones actuando como núcleos alrededor de los que se desarrollan otros estudios. Las etapas necesarias son:

1. Delimitación de la muestra: selección de los documentos de las bases de datos que deben ser incluidas.
2. Construcción de la matriz de cocitaciones: elaboración de una lista con los autores seleccionados considerando una serie de criterios.
3. Visualización: construcción del mapa que refleje las distancias entre los autores en función de las relaciones de cada uno de ellos con los demás.

Los mapas tecnológicos basados en la coocurrencia de palabras, permiten detectar las áreas en que se subdivide un campo científico o tecnológico. El análisis del contenido de los documentos puede hacerse en referencia a palabras claves, tecnologías, productos, patentes, etc. Las etapas son:

1. Determinar la estrategia de búsqueda.
2. Seleccionar las fuentes de información.
3. Descargar la información en un ordenador.
4. Homogeneizar la información.
5. Construir el descriptor de la base de datos.
6. Depurar la información.
7. Obtener los listados y las matrices.
8. Obtener los mapas tecnológicos.
9. Validar los resultados.

1.3. PROSPECTIVA TECNOLÓGICA⁴⁰

Las organizaciones necesitan estar informadas sobre los nuevos desarrollos tecnológicos y deben analizar la importancia de aquellos que se produzcan en sus áreas de interés. Las nuevas tecnologías pueden crear oportunidades estratégicas pero también amenazas. Las actividades de prospectiva son una forma de captar conocimiento e información sobre las tecnologías y las organizaciones.

La prospectiva tecnológica se basa en análisis y estudios realizados con el fin de explorar o predecir el futuro mediante el empleo de determinados métodos y herramientas que permitan la consecución de unos ciertos objetivos industriales o comerciales. Esta herramienta tiene la función de analizar la posible evolución de las tecnologías claves para la organización y determinar las variables que pueden incidir sobre la misma. Asimismo, intentan determinar cómo podrían afectar esas tecnologías a la sociedad y cuáles pueden ser los factores que las impulsen en un sentido o en otro.

La prospectiva puede examinarse desde un plano global, mediante el estudio del colectivo de tecnologías y sus impactos, o bien desde un plano sectorial, analizando únicamente un entorno limitado. Como es evidente, el resultado de estos análisis nunca será algo que deba tomarse como una verdad absoluta pues, la prospectiva tecnológica no debe proponer una única solución o un único escenario futuro. Se deben presentar varias posibles soluciones e ir modificándolas, hasta quizás quedar reducida a una única, según vaya avanzando el tiempo. En algunos casos, algunos de estos escenarios posibles pueden no ser una opción deseable y, consecuentemente, tomarse todas las medidas posibles para que no llegue a ser una realidad en el futuro.

Finalmente, y en línea con lo anterior, la prospectiva tecnológica debe estar fortalecida por una capacidad de cambio continuo. Por ello, se deben poseer elementos que puedan modificarse según los cambios del entorno, implementándose como un proceso continuo en el tiempo. Los resultados de hoy

⁴⁰ COTEC (1999). Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Madrid: COTEC.

Castelló, M. y Callejo, J. (2000). La prospectiva tecnológica y sus métodos. Argentina: Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva. Dirección Nacional de Planificación y Evaluación.

sólo son parámetros que deberán compararse con los que se obtengan posteriormente para luego modificar o no las previsiones para el futuro.

Muchas organizaciones suelen subscribirse a una revista técnica, formar parte de una red, participar en un proyecto de I+D en colaboración, o identificar los proyectos de investigación que una organización está llevando a cabo. Estas actividades constituyen los primeros intentos de aplicar un enfoque más estructurado para el proceso de prospectiva. Para ello resulta útil tener en cuenta:

- Las razones por las que se hace.
- Los recursos que se necesitarán y de cuáles se puede disponer.
- El tiempo que se necesitará.
- Cómo aprender las técnicas y mejorar el proceso general.

Las técnicas de prospectiva tecnológica pueden agruparse en dos categorías:

1. Técnicas exploratorias: estiman los valores de una función fuera del campo que cubren los datos tabulados. Estas se caracterizan por incorporar un notable grado de análisis y formulación matemática en su desarrollo y por su fuerte dependencia de la disponibilidad de datos previos. Entre las más utilizadas pueden citarse los métodos de ajuste de curvas, métodos de correlación, método de analogía y métodos de sustitución.
2. Técnicas subjetivas: permiten incorporar elementos no cuantificables en la prospectiva. El análisis Delphi, el análisis de impactos cruzados, el desarrollo de escenarios alternativos y los árboles de relevancia son las herramientas más utilizadas. Una importante ventaja de estas técnicas es que pueden contemplar la aparición de tecnologías que alteran completamente la forma de competir en un sector dado.

En la práctica, a menudo es necesario utilizar una combinación de técnicas, especialmente en problemas con una gran incertidumbre, donde es esencial examinar cada elemento desde tantos puntos de vista como sea posible.

La prospectiva tecnológica nunca debe ser vista como un ejercicio de profecía o un oráculo infalible, sino como una herramienta de apoyo a la toma de

decisiones que puede mejorar sensiblemente el grado de acierto de las mismas, pues proporciona una referencia de los posibles marcos tecnológicos en los que la empresa se verá inmersa en el futuro.

Para el caso particular de las MiPyME, el análisis del escenario futuro mediante la aplicación de técnicas prospectivas debería desarrollarse de manera externa, pues se requieren una gran cantidad de recursos, expertos y tiempo.

2. HERRAMIENTAS PARA LA ETAPA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA⁴¹

2.1. MATRIZ PRODUCTO/PROCESO

Se trata de una herramienta sencilla para ilustrar si las opciones estratégicas están o no dentro del área de experiencia de la empresa (gráfico 23). Para implementarla se deben seguir una serie de pasos que se explican a continuación.

El paso 1 implica trazar dos ejes, uno para las familias de productos que la empresa realiza en la actualidad, y otro para los procesos que emplea. Este paso define eficazmente el área en el que opera la empresa en términos de competencia tecnológica.

El paso 2 implica preguntarse si la nueva propuesta encaja en algún lugar de este espacio o queda fuera del mismo, es decir, en algún lugar que implique la adquisición de una nueva competencia. Si queda dentro, entonces implica que el nuevo desarrollo requerirá nuevas combinaciones del conocimiento existente y se plantea un reto de aprendizaje interno. Pero si está fuera de las competencias actuales, entonces será necesario pensar cómo se va a cubrir ese hueco, y si lanzarse a un territorio totalmente nuevo representa un alto riesgo o una ventaja gradual para la base de conocimiento de la empresa.

Gran parte de la innovación implica progresar a lo largo de un eje, manteniendo el otro constante. Por ejemplo, desarrollar una nueva familia de

⁴¹ Brocka, B. y Brocka, M. S. (1994). *Quality Management*. Buenos Aires: Editorial Javier Vergara SA.
COTEC (1999). *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas*. Temaguide. Madrid: COTEC.
Escorsa, P. y Valls J. (1997). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

productos empleando procesos con los que la empresa está familiarizada implica un riesgo relativamente bajo.

Igualmente, utilizar un nuevo proceso para elaborar un producto bien entendido conlleva un riesgo relativamente bajo. Cuando el cambio afecta tanto al producto como al proceso, entonces los riesgos son altos.

El principio básico se puede aplicar de diversas maneras. Primero se puede cambiar los ejes, por ejemplo, para explorar el espacio en torno a los productos y mercados, o procesos y materiales. La matriz se puede ampliar a tres, cuatro ó cinco dimensiones, aunque entonces se hace difícil trabajar con ella. Pero en todos los casos el principio es el mismo. Los ejes representan el espacio de conocimiento dentro del cual tiene experiencia la empresa y fuera del cual aprender una nueva competencia tendrá mayor riesgo. Su principal objetivo es centrar la discusión y la reflexión para ayudar a las empresas a estudiar la situación antes de lanzarse.

2.2. MATRIZ POSICIÓN TECNOLÓGICA/ATRACTIVO TECNOLÓGICO

Tanto el atractivo tecnológico como la posición tecnológica dependen de diversas variables a la vez, las cuales han de ser calificadas (generalmente de forma subjetiva) y ponderadas, para así poder situar cada tecnología en la matriz (gráfico 24). Por otra parte, es necesario definir previamente la "unidad tecnológica" que se quiere ubicar, cosa no siempre fácil.

El atractivo tecnológico incluye muchas variables representativas de la tecnología sobre las que la empresa no puede ejercer ningún control, como son el potencial para la generación de nuevos productos, el crecimiento del mercado, la reducción de costos, el mejoramiento de la calidad, la adaptación a disposiciones y normas, el potencial para cambiar las posiciones competitivas, los riesgos involucrados, la evolución probable de la tecnología y de su gama de aplicaciones, el costo, y el número de competidores que probablemente usarán esa tecnología.

A su vez, la posición tecnológica expresa el dominio conseguido por la empresa sobre cada tecnología particular. Las variables adecuadas pueden ser: liderazgo en la introducción de la tecnología, gastos de I+D realizados, competencia del equipo investigador, número de patentes obtenidas, maquinaria o aparatos específicos disponibles, red de relaciones.

2.3. DIAGRAMAS CAUSA EFECTO

Esta herramienta, también conocida como diagrama de espina de pescado o de Ishikawa, tiene como finalidad identificar las posibles causas de un problema o efecto particular. Hay que tener presente que no se busca solucionar un problema atacando sus síntomas sino que le trata de dar una solución definitiva para evitar que vuelva a ocurrir. En el caso que sea un efecto deseable, es útil conocer sus causas para propiciar su reiteración.

Este ejercicio se realiza de manera grupal para explorar las relaciones entre los efectos y sus posibles causas. Es una herramienta que promueve la formación de un grupo para solucionar un problema y demuestra que éstos pueden tener varias causas.

Pasos para su elaboración:

1. Establecer cuál es el problema o el efecto que se quiere analizar: Debe definirse de manera clara y concisa para que pueda comprenderla todo el grupo.
2. Determinar el efecto (problema) a la derecha en un recuadro y dibujar una línea larga apuntando al recuadro.
3. Establecer las principales categorías de causas. Esto se puede realizar mediante una lluvia de ideas o usando categorías estándar como las 4 M (máquinas, materiales, métodos y mano de obra) o el PEMPEM (planta, equipamiento, materiales, personas, entorno, métodos). Cuando el efecto es el resultado de un proceso reconocible o de una serie de actividades, se pueden usar los pasos principales del proceso;
4. Indicar las categorías principales en recuadros paralelos a la línea principal, pero a distancia de la misma. Conectarlos a la línea principal mediante flechas inclinadas. El diagrama queda como se indica gráfico (36).
5. Realizar una lluvia de ideas para encontrar posibles causas. Se añaden las causas al diagrama, agrupadas en torno a las principales causas en las que influyen. Luego dividir y subdividirlas para mostrar cómo interactúan y dibujar las uniones entre aquellas que estén relacionadas. Si el diagrama es demasiado denso, trasladar una o varias categorías a una nueva hoja.

6. Evaluar y analizar las posibles causas del problema o efecto y determinar un plan de acción a seguir para solucionarlo o propiciar la ocurrencia de efectos positivos.

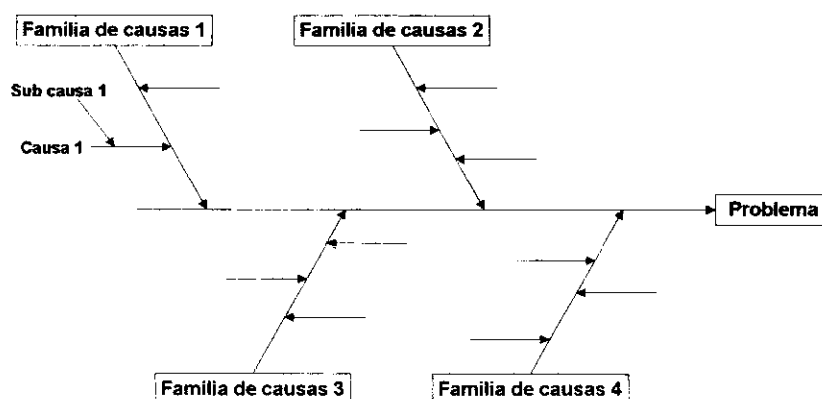


Gráfico 36: Diagrama Causa-Efecto.
Fuente: Elaboración propia.

2.4. MATRIZ DE PRIORIDADES

Las matrices de prioridades son herramientas para tomar decisiones. Utilizando criterios ponderados y acordados, se emplean tales herramientas para asignar prioridades a aspectos, tareas u opciones posibles. Se basan en la combinación de un diagrama de árbol y uno matricial.

Pueden ayudar a reducir el número de opciones, de modo que sea posible tomar decisiones con mayor facilidad debido a que las matrices de prioridades proporcionan un enfoque lógico a la elección de un conjunto de opciones. Son ideales para elegir un problema para que lo ataque el equipo y estrechar una lista de soluciones potenciales.

Pasos para su elaboración:

1. Reunir un equipo apropiado.
2. Establecer el objetivo principal a alcanzar y las opciones que ayuden a lograrlo.
3. Generar los criterios por los que se juzgarán las opciones.
4. Juzgar cada criterio contra todos los demás: Comparar la importancia de cada uno de ellos contra los demás utilizando una escala de 1 al 10 (10 más importante, 1 menos importante).
5. Comparar entre sí las opciones para todos los criterios retenidos;

6. Compara cada opción con base en todos los criterios combinados.

2.5. DIAGRAMA DE REDES DE ACTIVIDADES

Un diagrama de redes de actividades, también conocido como diagrama de flechas, es una técnica de administración de redes de uso generalizado para la planeación e implantación de tareas complejas, en particular las que cuentan con subtarefas conocidas.

Se emplea el diagrama de redes de actividades (gráfico 37) para desplegar soluciones complejas con programas muy estrictos de tiempo. Identifica los pasos y subtarefas y muestra el flujo de rutas simultáneas de implantación.

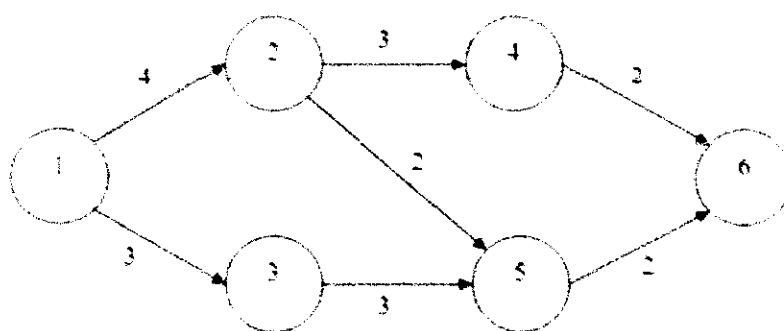


Gráfico 37: Diagrama de red de actividades.
Fuente: Elaboración propia.

Pasos para su elaboración:

1. Reunir el equipo apropiado: los miembros del equipo deberán conocer a fondo las tareas y subtarefas.
2. Identificar todas las tareas que requiere el proyecto.
3. Determinar la secuencia de actividades.
4. Calcular el tiempo que requiere cada actividad.
5. Calcular la ruta crítica del proyecto.
6. Calcular la fecha más tardía de inicio y más temprana de conclusión de cada subtarea.
7. Calcular la extensión total.
8. Diseñar el diagrama de redes de actividades.

2.6. DIAGRAMAS DE ÁRBOL

Esta es una técnica que se emplea para buscar la forma más apropiada y eficaz de alcanzar un objetivo específico. Esta herramienta gráfica permite diagramar los diversos niveles de detalle, que representan acciones (o tareas) que siguen rutas lógicas para implantar un objetivo amplio (gráfico 38). Al implantar los puntos detallados de acción, se crea un efecto dominó que lleva al logro del objetivo principal.

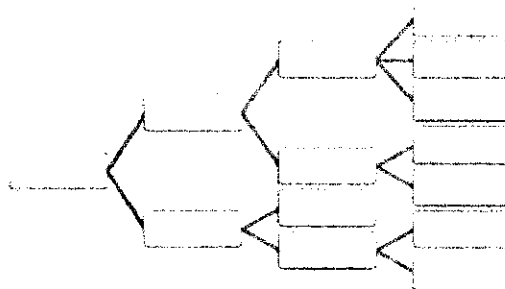


Gráfico 38: Diagrama de árbol.
Fuente: Elaboración propia.

Cuando se trabaja sobre un objetivo amplio, un diagrama de árbol ayuda a orientar tareas específicas, es posible emplearlo para planear la implantación de una solución detallada en forma ordenada. Sirve para dividir un aspecto u objetivo más complejo.

Pasos para su elaboración:

1. Reunir un equipo apropiado.
2. Elegir la declaración de objetivo: es posible elegir dicho asunto o problema de las siguientes fuentes:
 - La declaración de efecto de un diagrama de causa y efecto.
 - Un aspecto clave identificado por el equipo.
3. Generar los encabezados del primer nivel del árbol: Como punto de inicio, usar los siguientes tres encabezados de primer nivel del árbol:
 - Si el objetivo es una causa o efecto raíz de una gráfica doble de interrelaciones, usar las tarjetas que llevan a ella.
 - Si el objetivo es un aspecto clave identificado por el equipo, realizar una tormenta de ideas cuyo enfoque sea la implantación.
4. Completar el diagrama de árbol bajo cada encabezado principal.
5. Revisar el diagrama terminado.

2.7. MATRIZ DE ACCESO A LA TECNOLOGÍA

Actualmente, ninguna organización puede enfrentarse sola a los importantes avances tecnológicos. Se impone una especialización en el esfuerzo de I+D propios y, al mismo tiempo, el aprovechamiento de la capacidad investigadora de centros externos y de desarrollos efectuados por otras organizaciones e instituciones. Cada vez cobra mayor importancia la subcontratación de una parte de la investigación y la alianza con otras organizaciones para efectuar desarrollos conjuntos, tema indispensable en la estrategia del negocio y tecnológica.

Se busca ganar tiempo e invertir en aquello que ya está inventado, examinando las posibilidades exteriores antes de emprender una investigación propia. Existen tres disyuntivas que la empresa tiene que considerar:

- Competitividad versus colaboración.
- Ámbito externo (adaptarse a los cambios del entorno) versus ámbito interno (reformular métodos internos de gestión), así como decidir sobre hacer o comprar.
- Organización tradicional de la I+D versus descentralización en unidades independientes.

La matriz de acceso a la tecnología (gráfico 39) es una herramienta que facilitará la toma de decisiones respecto a la forma de adquirir este recurso.

	Desarrollo	Compra
Global	I+D: -Interna -En coaboración -Externa	Adquisición: -Licencia -Alianza -Joint Venture -Adquisición de Empresas
Selectiva	-Apostar por algunas tecnologías -Seguidor	Intercambio (trueque)

Gráfico 39: Matriz de acceso a la tecnología.

Fuente: Elaboración propia.

3. HERRAMIENTAS PARA LA ETAPA INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

3.1. CREATIVIDAD⁴²

Si bien la creatividad es una característica de los individuos, grupos u organizaciones existen técnicas que pueden ayudar a éstos a ser más creativos o a aplicar su originalidad a situaciones y problemas específicos.

La creatividad trata de desarrollar nuevas ideas y para ello es necesario observar los problemas desde una nueva perspectiva, sin limitarse a viejos métodos e ideas.

El pensamiento creativo se puede promover desarrollando un entorno en el que las ideas creativas sean bienvenidas. El desarrollo de esta herramienta es algo más que la aplicación de las técnicas de generación de ideas. Los directores pueden influir sobre este entorno considerando su propio papel e influencia (dando el ejemplo o como facilitador del proceso creativo), manteniendo el clima creativo.

Estos pueden garantizar una buena gestión de los problemas de la siguiente manera:

- Evitando creer que sólo una solución resulta posible.
- Investigando todas las nuevas ideas.
- No buscando o solicitando soluciones rápidas.
- Estando dispuestos a cuestionar a los demás.
- Estando dispuestos a aceptar los juicios de los demás.
- Controlando o reconociendo el estrés u otros factores inhibidores.

Existe una gama de técnicas disponibles y muchos consejos en la bibliografía sobre el tema. Los más conocidos son los mapas mentales, las metáforas, analogías y la fantasía. Las técnicas de diseño como el análisis modal de fallos y efectos (AMFE), la ingeniería de valor, el análisis morfológico y el despliegue de la función calidad, también se pueden considerar ayudas a la creatividad. Como se explicó anteriormente, esta etapa se encuentra íntimamente ligada a la etapa de aprendizaje del Modelo propuesto. Por ello, además de la creatividad, las

⁴² COTEC (1999). Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Madrid: COTEC.

herramientas presentadas en la etapa de aprendizaje son también aplicables a la etapa de introducción de la innovación tecnológica.

3.2. GESTIÓN DE PROYECTOS⁴³

Las siguientes herramientas son de suma utilidad para recopilar información que puede ayudar a mejorar la gestión de proyectos y la planificación en un futuro, identificando puntos débiles dentro de la organización.

- Aclarar y acordar objetivos y lograr la implicación del personal: esta acción debe hacerse lo antes posible y debería implicarse en el proceso a toda persona que fuera a participar en el proyecto. Una de las causas más habituales de problemas es la falta de claridad en los objetivos y, muy relacionado con esto último, se encuentra la posible falta de compromiso que pueden mostrar todas las partes. Este problema se puede superar empleando políticas de formación de equipos, las cuales también ayudan a fomentar el compromiso de todas las partes para lograr el éxito del proyecto y centrar la atención en el papel que cada persona debe desarrollar para garantizar un resultado satisfactorio. Para reforzar y respaldar el compromiso de las personas, se requiere el apoyo de la organización, especialmente en lo relativo a facilitar los recursos adecuados en el momento oportuno.
- Diagramas de barra: este tipo de diagramas aporta una información muy valiosa y habitualmente sirve para elaborar listas de requisitos previos de cada tipo de recurso y para cada tipo de actividad.
- Método del camino crítico: muestra la interacción entre las actividades y la dependencia de cada una respecto de las demás. Permite calcular características específicas de un proyecto, tales como el plazo más corto para acabarlo y, a partir de esto, identificar las actuaciones más convenientes para acortar el tiempo hasta su comercialización.
- Diagramas de flujo: explicado en el presente anexo, en las herramientas de la etapa de aprendizaje.
- Control de hitos: una vez que se han identificado los puntos de decisión, o los hitos, no resulta difícil elaborar una gráfica de progreso

⁴³ COTEC (1999). Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para empresas. Temaguide. Madrid: COTEC.

que permita comparar el progreso del proyecto con las previsiones. Para diseñar una gráfica de este tipo, hay que contar con información sobre las previsiones, sobre cuándo se espera alcanzar un hito concreto teniendo en cuenta el progreso hasta la fechas, así como las futuras previsiones.

El control de los hitos ayuda a:

- Identificar los objetivos principales.
- Fijar los objetivos de plazos y costes.
- Identificar puntos de decisión intermedios.
- Concretar requisitos de información para la gestión.
- Concretar intervalos de información.
- Identificar mecanismos de retroalimentación.
- Centrarse en variables críticas.

4. HERRAMIENTAS PARA LA ETAPA APRENDIZAJE⁴⁴

4.1. DIAGRAMA DE FLUJO

Los diagramas de flujo son una poderosa herramienta para proporcionar un claro entendimiento de la forma en que se lleva a cabo un proceso organizacional. Permite plasmar el proceso de forma gráfica, ayudando a la gente a comprender cómo se lleva a cabo el trabajo que realizan y poseen la ventaja de reflejar con precisión las operaciones actuales para poder evaluarlas. Por ello, son muy útiles para la elaboración de procedimientos ya que permiten entender rápidamente un proceso desde el principio hasta el final. A través de ellos, es fácil identificar los puntos de mejora necesarios en cada proceso.

La elaboración de diagramas de flujo es muy sencilla. A continuación se enumeran los pasos para su construcción:

1. Definir los límites del proceso: se debe determinar el comienzo y fin del proceso.
2. Definir los pasos del proceso: para procesos existentes, se observa su funcionamiento. Para procesos nuevos, se utiliza la técnica de lluvia de ideas que se explica más adelante para identificar sus pasos.

⁴⁴ Brocka, B. y Brocka, M. S. (1994). Quality Management. Buenos Aires: Editorial Javier Vergara SA.

3. Clasificar los pasos en el orden en que ocurren.
4. Colocar los pasos en los símbolos (gráfico 40) apropiados del diagrama de flujo y elaborar el diagrama.
5. Verificar que los pasos sean completos, eficientes y libres de inconvenientes, como actividades que no agreguen valor.

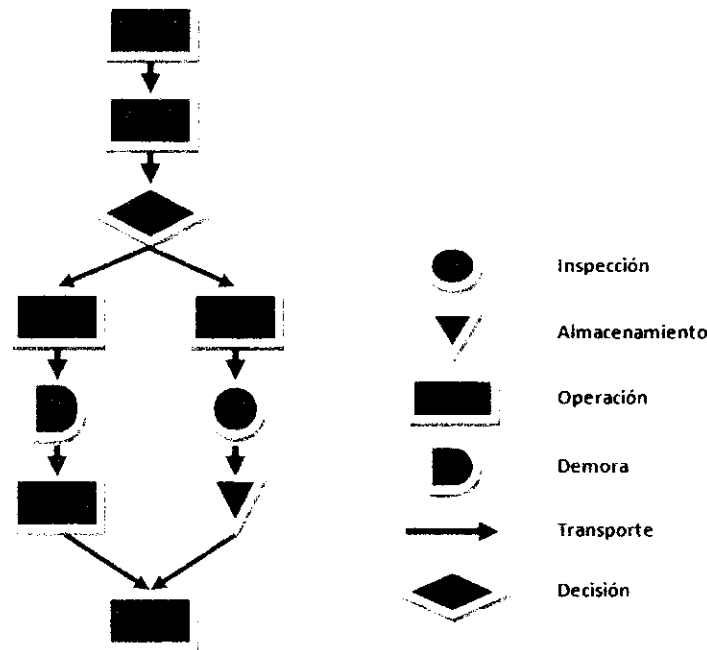


Gráfico 40: Diagrama de flujo.
Fuente: Elaboración propia.

4.2. HOJAS DE VERIFICACIÓN

Esta herramienta es una lista para registrar datos por categorías. Conforme ocurren eventos de cada categoría se coloca una marca en fila correspondiente de la hoja de verificación (gráfico 41). Es decir, se obtiene como resultado la cantidad de veces que ocurre un evento. Esta herramienta es muy útil para determinar cuáles son los problemas o puntos de mejora más relevantes, o sea, aquellos que ocurren con mayor frecuencia.

Categoria 1	
Categoria 2	
Categoria 3	

Gráfico 41: Hoja de verificación.
Fuente: Elaboración propia.

4.3. ANÁLISIS DE PARETO

Es una herramienta para clasificar las causas de un problema, desde la más significativa hasta la menos significativa (gráfico 42). Permite separar los pocos problemas vitales de los muchos que son triviales.

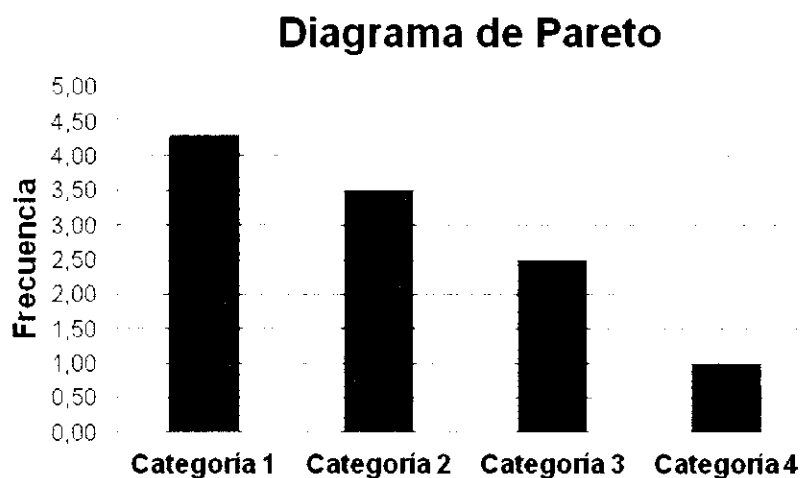


Gráfico 42: Diagrama de red de actividades.
Fuente: Elaboración propia.

Para su elaboración se deben realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar el objeto para el cual se realiza el diagrama. Puede ser un producto, un proceso o algún área de la organización.
2. Determinar qué datos son necesarios a recopilar y que inconvenientes o no conformidades se van a registrar.
3. Recopilar los datos durante un periodo especificado previamente. Se puede usar la hoja de verificación para tal fin, utilizando para las categorías las no conformidades identificadas en la etapa anterior;
4. Determinar en número total de no conformidades y calcular el porcentaje de cada categoría.
5. Determinar los costos asociados con las no conformidades.
6. Seleccionar las escalas del diagrama. Se puede utilizar la frecuencia, el porcentaje de ocurrencia, los costos asociados a cada categoría;
7. Dibujar el diagrama de Pareto organizando las categorías desde la mayor a la menor.
8. Analizar el diagrama. Las barras mas grandes representan los pocos problemas importantes.

4.4. DIAGRAMA CAUSA EFECTO

Esta herramienta se ha explicado previamente dentro de las herramientas de la etapa de Planificación Estratégica Tecnológica. Durante la etapa de Aprendizaje se utiliza para determinar las causas de las no conformidades analizadas.

<u>Nota Aclaratoria:</u> Para un análisis más profundo de las herramientas presentadas anteriormente, se recomienda recurrir a la bibliografía citada en el presente Anexo.

ANEXO 3: ENCUESTA DE FACTIBILIDADE DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN LA LAS INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PROPUESTO

Con el objetivo de determinar la factibilidad de implementar el Modelo de GIT propuesto en las MiPyME textiles regionales, se diseñó una encuesta (gráficos 43, 44, 45 y 46) compuesta de cuatro partes, que se explican a continuación:

- La primera recopila información general de la empresa tal como su nombre, actividad realizada, cantidad de empleados, entre otras.
- La segunda, se centra en determinar las características del proceso innovador implementado en cada empresa. Se divide en cuatro partes, cada una hace referencia a las etapas propuestas en el Modelo de GIT explicado en el cuerpo del trabajo (vigilancia e inteligencia competitiva, planificación estratégica tecnológica, introducción de la innovación tecnológica y aprendizaje). Esta información es la más importante para el estudio de factibilidad, pues permite evaluar el nivel en que cada empresa implementa las actividades de las cuatro etapas mencionadas y su potencial innovador.
- La tercera parte reúne información general sobre diversos motivos que dificultan la implementación de la innovación en las organizaciones.
- Por último, se realizan las observaciones que se crean necesarias.

Esta encuesta se encuentra diseñada considerando las recomendaciones presentadas por la OCDE en los Manuales de Oslo y Frascati y en base al Perfil de Excelencia Tecnológica presentado por Morín y Seurat en su libro "Gestión de los recursos tecnológicos".

ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN MIPYMES TEXTILES 2011	
1.1 IDENTIFICACIÓN	
Nombre o Razón Social	_____
Domicilio Social	_____
Localidad	_____
E-mail	_____
Página Web	_____
1.2 ACTIVIDAD PRINCIPAL	
1.2.1. Indique la actividad que mayor valor genera para la empresa	
☐	Tejido de Punto
☐	Confección
☐	Otra
1.2.2. Determine cuál es el mercado más significativo para la empresa	
☐	Local
☐	Regional
☐	Nacional
☐	Internacional
1.2.3. Señale el número medio de empleados del año 2011	
☐	Más de 50
☐	Entre 50 y 10
☐	Menos de 10
2.1 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y VIGILANCIA	
2.1.1. Actividades de vigilancia del presente	
2.1.1.1. Indique la forma en que la empresa realiza las actividades de vigilancia interna	
☐	No se ha realizado un auditoría tecnológica
☐	Se ha realizado una auditoría tecnológica aproximada de manera esporádica y sin un procedimiento específico.
☐	Se ha realizado una auditoría tecnológica específica para algún fin particular
☐	Se han realizado auditorías tecnológicas bajo un procedimiento específico y de manera rutinaria
2.1.1.2. Indique la forma en que la empresa realiza actividades de vigilancia externa	
☐	No se realiza esta actividad
☐	Cada departamento la lleva a cabo de manera independiente sin un procedimiento establecido
☐	La Dirección hace esta actividad pero sin un procedimiento sistemático
☐	Existe un procedimiento sistemático para realizarla de manera estratégica, integrando a toda la organización

Gráfico 43: Encuesta innovación tecnológica. Página 1:

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. ¿La empresa realiza actividades de vigilancia de las tendencias tecnológicas futuras?

☐ No

☐ Si. ¿Qué actividades realiza para ello? _____

2.1.3. Si realiza alguna actividad de vigilancia mencionada, ¿cuál es el grado de difusión de la información analizada?

☐ La información circula por todas las áreas de la organización

☐ La información está reservada para el área que realiza la vigilancia

☐ No se analiza ni difunde la información recopilada

2.2. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA

2.2.1. ¿La empresa tiene definido alguno de los siguientes principios estratégicos?

☐ Misión - Visión

☐ Objetivos

☐ Estrategia de Negocio

☐ Estrategia Tecnológica

2.2.2. Indique con cuál de las situaciones siguientes se identifica la empresa:

☐ No se considera a la tecnología como recurso estratégico

☐ Las innovaciones tecnológicas son esporádicas, responden a una necesidad particular y no consideran la estrategia de negocios

☐ La planificación tecnológica es uno de los motores de la estrategia del negocio, realizándose de manera continua y sistemática

2.2.3. Caracterice las herramientas de planificación estratégica que se utilizan en el plano tecnológico:

☐ Análisis de las 5 fuerzas del entorno (Porter)

☐ Análisis FODA

☐ Matrices tecnológicas

☐ Otras _____

☐ Ninguna

2.3. INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

2.3.1. Adquirir

2.3.1.1. Su empresa ha realizado alguna de las siguientes actividades innovadoras durante 2011?

☐ Investigación y desarrollo interno

☐ Adquisición de conocimientos externos (licencias, patentes, know how, softwares, etc.)

☐ Adquisición de maquinarias y equipos

☐ Cooperación con otras empresas e instituciones para adquirir conocimientos (alianzas tecnológicas)

2.3.1.2. ¿Cómo califica el estado actual de la maquinaria interviniente en el proceso productivo?

☐ De punta

☐ Moderno

☐ Antiguo

2.3.1.3. ¿Subcontrata parte del proceso productivo mediante talleres o cooperativas de trabajo?

- ☐ No
☐ Si. Indique el motivo y los proceso que subcontrata:

--

2.3.1.4. Indique el porcentaje de empleados según el nivel de instrucción:

- ☐ Universitario completo
☐ Terciario completo
☐ Secundario completo
☐ Primario Completo
☐ Sin instrucción o primario incompleto

2.3.1.5. ¿Durante el 2011 la empresa ha desarrollado actividades de capacitación para el personal?

- ☐ No
☐ Si. Indique temas y objetivos:

--

2.3.2. Ejecutar

2.3.2.1. ¿Su empresa ha introducido productos nuevos o mejorados durante 2011?

- ☐ No
☐ Si. ¿Quién los ha desarrollado?
☐ La empresa
☐ La empresa con la colaboración de otras empresas o instituciones
☐ Otras empresas o instituciones

2.3.2.2. Si respondió afirmativamente a la pregunta anterior, indique los objetivos de la innovación y resultados obtenidos

		Impacto			
		Alto	Medio	Bajo	Nulo
☐	Aumento de la gama de productos				
☐	Aumento de la cuota del mercado				
☐	Aumento de la calidad del producto				

2.3.2.3. ¿Su empresa ha introducido procesos de producción nuevos o mejorados durante 2011?

- ☐ No
☐ Si. ¿Quién los ha desarrollado?
☐ La empresa
☐ La empresa con la colaboración de otras empresas o instituciones
☐ Otras empresas o instituciones

2.3.2.4. Si respondió afirmativamente a la pregunta anterior, indique los objetivos de la innovación y resultados obtenidos

		Impacto			
		Alto	Medio	Bajo	Nulo
☐	Mejora de la flexibilidad				
☐	Aumento de la capacidad de producción				
☐	Reducción de costos MO				
☐	Reducción de materiales y energía consumida				

Gráfico 45: Encuesta innovación tecnológica. Página 3.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.1. Indique cuáles de los siguientes puntos aplican para gestionar el aprendizaje organizacional:

- ☐ Procedimientos para gestionar las actividades innovadoras
- ☐ Medición del desempeño innovador mediante indicadores de gestión
- ☐ Proceso de gestión para formalizar y sistematizar la identificación, administración y control del conocimiento organizacional
- ☐ Procesos de mejora continua, tomando como referencia el desempeño actual y los objetivos a alcanzar

2.4.1.1. Si realiza actividades de mejora continua, indique cuáles:

- ☐ Análisis de causas de un problema
- ☐ Acciones correctivas
- ☐ Acciones preventivas

2.4.2. ¿Posee certificaciones de sistemas de gestión?

- ☐ Si. ¿Cuáles? _____
- ☐ No. ¿Está interesado en implementar alguna próximamente?
- ☐ Si
- ☐ No

3.1. ¿Su empresa ha experimentado alguna de las siguientes dificultades para implementar actividades innovadoras?

Si	No		
☐	☐	Factores Internos	Falta de información, falta de conocimientos necesarios para innovar, resistencia al cambio
☐	☐	Factores Externos	Falta de fuentes de financiación, riesgo económico elevado, costos altos, normativas poco flexibles, falta de sensibilidad en el mercado a las innovaciones tecnológicas
☐	☐	Otros Factores	¿Cuáles?

3.2. Si no realiza actividades innovadoras, cuál es el motivo?

- ☐ No necesita innovar debido a innovaciones previas
- ☐ No necesita innovar debido a las características del mercado
- ☐ Las dificultades anteriores no le permiten innovar
- ☐ No lo cree necesario

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Gráfico 46: Encuesta innovación tecnológica. Página 4.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los datos se centró en puntuar las preguntas correspondientes a la segunda parte del cuestionario, la cual brinda una perspectiva del tiempo y los recursos destinados a la innovación tecnológica y la factibilidad de implementación del Modelo propuesto. La información adicional servirá de complemento para el desarrollo de conclusiones.

Los siguientes cuadros (10, 11 y 12) presentan los parámetros considerados para asignar los pesos a cada una de las preguntas.

DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PARA LAS MIPYME REGIONALES

VALORACIÓN ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN MIPYMES TEXTILES 2011				
2.1.1. Actividades de vigilancia del presente				
2.1.1.1. Indique la forma en que la empresa realiza las actividades de vigilancia interna				
No se ha realizado un auditoría tecnológica	1			
Se ha realizado una auditoría tecnológica aproximada de manera esporádica y sin un procedimiento específico.	2			
Se ha realizado una auditoría tecnológica específica para algún fin particular	3			
Se han realizado auditorías tecnológicas bajo un procedimiento específico y de manera rutinaria	4			
2.1.1.2. Indique la forma en que la empresa realiza actividades de vigilancia externa				
No se realiza esta actividad	1			
Cada departamento la lleva a cabo de manera independiente sin un procedimiento establecido	2			
La Dirección hace esta actividad pero sin un procedimiento sistemático	3			
Existe un procedimiento sistemático para realizarla de manera estratégica, integrando a toda la organización	4			
2.1.2. ¿La empresa realiza actividades de vigilancia de las tendencias tecnológicas futuras?				
No	1			Si la respuesta es SI, se puntuará de 2 a 4 según las actividades que realice.
Si. ¿Qué actividades realiza para ello?	2-4			
2.1.3. Si realiza alguna actividad de vigilancia mencionada, ¿cuál es el grado de difusión de la información analizada?				
La información circula por todas las áreas de la organización	3			Se considera la opción 2 para el nivel 2 y 3
La información está reservada para el área que realiza la vigilancia	2			
No se analiza ni difunde la información recopilada	1			
2.2.1. ¿La empresa tiene definido alguno de los siguientes principios estratégicos?				
Misión – Visión				Se asignará 1 punto por cada ítem seleccionado. Si no marca ninguno se asigna la puntuación más baja
Objetivos				
Estrategia de Negocio				
Estrategia Tecnológica				

Cuadro 10: Valoración encuesta innovación tecnológica. Parte 1.
Fuente: Elaboración Propia.

DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PARA LAS MIPYME REGIONALES

2.2.2. Indique con cuál de las situaciones siguientes se identifica la empresa:		1	Se considera la opción 2 para el nivel 2 y 3
No se considera a la tecnología como recurso estratégico		2	
Las innovaciones tecnológicas son esporádicas, responden a una necesidad particular y no consideran la estrategia de negocios		3	
La planificación tecnológica es uno de los motores de la estrategia del negocio, realizándose de manera continua y sistemática			
2.2.3. Caracterice las herramientas de planificación estratégica que se utilizan en el plano tecnológico:			
Análisis de las 5 fuerzas del entorno (Porter)			
Análisis FODA			
Matrices tecnológicas			
Otras			
Ninguna			
2.3. Innovación de la innovación tecnológica			
2.3.1. Adquirir			
2.3.1.1. ¿Cuál de las siguientes actividades innovadoras ha realizado durante 2011?			
Investigación y desarrollo interno			Se asignará 1 punto por cada ítem seleccionado. Si no marca ninguno se asigna la puntuación más baja
Adquisición de conocimientos externos (licencias, patentes, know how, softwares, etc.)			
Adquisición de maquinarias y equipos			
Cooperación con otras empresas e instituciones para adquirir conocimientos (alianzas tecnológicas)			
2.3.1.2. ¿Cómo califica el estado actual de la maquinaria interviniente en el proceso productivo?			
De punta		3	Se considera la opción 2 para el nivel 2 y 3
Moderno		2	
Antiguo		1	
2.3.1.3. ¿Subcontrata parte del proceso productivo mediante talleres o cooperativas de trabajo?			
No		4	Si la respuesta es SI, se puntuará de 1 a 3 según los procesos subcontratados.
Si. Indique el motivo y los procesos que subcontrata:		1-3	
2.3.1.5. ¿Durante el 2011 la empresa ha desarrollado actividades de capacitación para el personal?			
No		1	Si la respuesta es SI, se puntuará de 2 a 4 según las actividades que realice.
Si. Indique temas y objetivos:		2-4	

Cuadro 11: Valoración encuesta innovación tecnológica. Parte 2.
Fuente: Elaboración Propia.

DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PARA LAS MIPYME REGIONALES

2.3.2. Ejecutar			
2.3.2.1. ¿Su empresa ha introducido productos nuevos o mejorados durante 2011?			
No		1	
Si. ¿Quién los ha desarrollado?			
La empresa		4	
La empresa con la colaboración de otras empresas o instituciones		3	
Otras empresas o instituciones		2	
2.3.2.3. ¿Su empresa ha introducido procesos de producción nuevos o mejorados durante 2011?			
No		1	
Si. ¿Quién los ha desarrollado?			
La empresa		4	
La empresa con la colaboración de otras empresas o instituciones		3	
Otras empresas o instituciones		2	
2.4.1. Indique cuáles de los siguientes puntos aplican para gestionar el aprendizaje organizacional:			
Procedimientos para gestionar las actividades innovadoras			Se asignará 1 punto por cada ítem seleccionado. Si no marca ninguno se asigna la puntuación más baja
Medición del desempeño innovador mediante indicadores de gestión			
Proceso de gestión para formalizar y sistematizar la identificación, administración y control del conocimiento organizacional			
Procesos de mejora continua, tomando como referencia el desempeño actual y los objetivos a alcanzar			
2.4.1.1. Si realiza actividades de mejora continua, indique cuáles:			
Análisis de causas de un problema			Se asignará 1 punto por cada ítem seleccionado. Si no marca ninguno se asigna la puntuación más baja
Acciones correctivas			
Acciones preventivas			
2.4.2. ¿Posee certificaciones de sistemas de gestión?			
Si. ¿Cuáles?		3	
No. ¿Está interesado en implementar alguna próximamente?			Se considera la opción 2 para el nivel 2 y 3
No		2	
Si		1	

Cuadro 12: Valoración encuesta innovación tecnológica. Parte 3.

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar, se implementa una escala cualitativa cuyos puntajes pueden ser 1, 2, 3 o 4. Ésta hace referencia al nivel en que contribuye cada actividad a la factibilidad de implementación del Modelo propuesto, según se indica a continuación:

- 1: Factibilidad nula.
- 2: Factibilidad baja.
- 3: Factibilidad media.
- 4: Factibilidad alta.

En función de la escala anterior, se muestra en el siguiente cuadro (13) los puntajes que se pueden obtener en cada etapa, según el nivel de factibilidad.

	Nivel de Factibilidad	Vigilancia e Inteligencia Competitiva	Planificación Estratégica Tecnológica	Implementación de la Innovación Tecnológica	Aprendizaje
1	Nulo	4	3	6	3
2	Bajo	(4;8]	(3;6]	(6;12]	(3;6]
3	Medio	(8;11]	(6;8]	(12;18]	(6;7]
4	Alto	(11;15]	(8;11]	(18;24]	(7;10]

Cuadro 13: Puntajes encuesta innovación tecnológica.

Fuente: Elaboración Propia.

De esta manera se realiza un análisis del proceso innovador en las empresas analizadas mediante un estudio por etapas en el cual se puede determinar, de manera más precisa, aquellas que tienen mayor y menor importancia para las organizaciones.

ANEXO 4: RESULTADOS ENCUESTA INNOVACION TECNOLÓGICA

En este anexo, se presentan los resultados extraídos de las encuestas realizadas a las empresas del sector textil de la región y que sirven de entrada para la determinación del grado de factibilidad de implementación del modelo de GIT propuesto, según la metodología descripta. El cuadro 14 muestra el puntaje obtenido por cada empresa encuestada, los cuadros 15 y 16 el porcentaje de respuesta de las preguntas incluidas en el análisis de factibilidad y finalmente, el cuadro 17 el porcentaje de respuestas de las preguntas adicionales.

PUNTAJES OBTENIDOS ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN MIPYMES TEXTILES 2011		MUESTRA															
2.1. VIGILANCIA E INTELIGENCIA COMPETITIVA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2.1.1. Actividades de vigilancia del presente																	
2.1.1.1. Indique la forma en que la empresa realiza las actividades de vigilancia interna		3	1	3	4	2	2	4	4	3	2						
2.1.1.2. Indique la forma en que la empresa realiza actividades de vigilancia externa		2	2	2	4	2	3	4	4	3	2						
2.1.2. ¿La empresa realiza actividades de vigilancia de las tendencias tecnológicas futuras?		1	1	3	3	3	3	3	4	3	3						
2.1.3. Si realiza alguna actividad de vigilancia mencionada, ¿cuál es el grado de difusión de la información analizada?		2	1	2	3	2	3	2	3	3	2						
2.2. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA		7	3	7	5	4	5	6	9	8	4						
2.2.1. ¿La empresa tiene definido alguno de los siguientes principios estratégicos?		3	1	3	1	1	2	1	4	4	1						
2.2.2. Indique con cuál de las situaciones siguientes se identifica la empresa:		3	1	3	3	2	2	3	3	3	2						
2.2.3. Caracterice las herramientas de planificación estratégica que se utilizan en el plano tecnológico:		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2						
2.3. INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA		14	12	14	20	16	17	20	21	19	13						
2.3.1. Adquirir																	
2.3.1.1. ¿Cuál de las siguientes actividades innovadoras ha realizado durante 2011?		2	1	2	2	2	1	1	4	2	1						
2.3.1.2. ¿Cómo califica el estado actual de la maquinaria interviniente en el proceso productivo?		2	1	2	2	2	2	3	3	2	1						
2.3.1.3. ¿Subcontrata parte del proceso productivo mediante talleres o cooperativas de trabajo?		2	4	2	4	4	4	4	4	4	4						
2.3.1.5. ¿Durante el 2011 la empresa ha desarrollado actividades de capacitación para el personal?		3	2	3	4	2	2	4	4	3	2						
2.3.2. Ejecutar																	
2.3.2.1. ¿Su empresa ha introducido productos nuevos o mejorados durante 2011?		1	1	1	4	1	4	4	3	4	4						
2.3.2.3. ¿Su empresa ha introducido procesos de producción nuevos o mejorados durante 2011?		4	3	4	4	4	4	4	4	3	4						
2.4. APRENDIZAJE		9	4	9	9	5	7	5	10	6	5						
2.4.1. Indique cuáles de los siguientes puntos aplican para gestionar el aprendizaje organizacional:		3	1	3	3	1	2	1	4	2	1						
2.4.1.1. Si realiza actividades de mejora continua, indique cuáles:		3	2	3	3	3	3	3	3	3	3						
2.4.2. ¿Posee certificaciones de sistemas de gestión?		3	1	3	3	1	2	1	3	1	1						
MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA		38	24	40	40	33	40	43	60	40	31						

Cuadro 14: Puntajes obtenidos encuesta innovación tecnológica.
Fuente: Elaboración Propia.

DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PARA LAS MIPYME REGIONALES

RESULTADOS ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN MIPYMES TEXTILES 2011	
2. INNOVACIÓN COMO EL PROCESO INNOVADOR	
2.1. VIGILANCIA E INTELIGENCIA COMPETITIVA	Respuestas Obtenidas [%]
2.1.1. Actividades de vigilancia del presente	
2.1.1.1. Indique la forma en que la empresa realiza las actividades de vigilancia interna	
No se ha realizado una auditoría tecnológica	10%
Se ha realizado una auditoría tecnológica aproximada de manera esporádica y sin un procedimiento específico.	30%
Se ha realizado una auditoría tecnológica específica para algún fin particular	30%
Se han realizado auditorías tecnológicas bajo un procedimiento específico y de manera rutinaria	30%
2.1.1.2. Indique la forma en que la empresa realiza actividades de vigilancia externa	
No se realiza esta actividad	0%
Cada departamento la lleva a cabo de manera independiente sin un procedimiento establecido	50%
La Dirección hace esta actividad pero sin un procedimiento sistemático	20%
Existe un procedimiento sistemático para realizarla de manera estratégica, integrando a toda la organización	30%
2.1.2. ¿La empresa realiza actividades de vigilancia de las tendencias tecnológicas futuras?	
No	20%
Si. ¿Qué actividades realiza para ello?	80%
2.1.3. Si realiza alguna actividad de vigilancia mencionada, ¿cuál es el grado de difusión de la información analizada?	
La información circula por todas las áreas de la organización	40%
La información está reservada para el área que realiza la vigilancia	50%
No se analiza ni difunde la información recopilada	10%
2.2. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TECNOLÓGICA	
2.2.1. ¿La empresa tiene definido alguno de los siguientes principios estratégicos?	
Misión - Visión	50%
Objetivos	70%
Estrategia de Negocio	40%
Estrategia Tecnológica	30%
2.2.2. Indique con cuál de las situaciones siguientes se identifica la empresa:	
No se considera a la tecnología como recurso estratégico	20%
Las innovaciones tecnológicas son esporádicas, responden a una necesidad particular y no consideran la estrategia de negocios	20%
La planificación tecnológica es uno de los motores de la estrategia del negocio, realizándose de manera continua y sistemática	60%
2.2.3. Caracterice las herramientas de planificación estratégica que se utilizan en el plano tecnológico:	
Análisis de las 5 fuerzas del entorno (Porter)	0%
Análisis FODA	20%
Matrices tecnológicas	20%
Otras	0%
Ninguna	80%
2.3. INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	
2.3.1. Adquirir	
2.3.1.1. ¿Cuál de las siguientes actividades innovadoras ha realizado durante 2011?	
Investigación y desarrollo interno	50%
Adquisición de conocimientos externos (licencias, patentes, know how, softwares, etc.)	10%
Adquisición de maquinarias y equipos	90%
Cooperación con otras empresas e instituciones para adquirir conocimientos (alianzas tecnológicas)	20%
2.3.1.2. ¿Cómo califica el estado actual de la maquinaria interviniente en el proceso productivo?	
De punta	20%
Moderno	60%
Antiguo	20%
2.3.1.3. ¿Subcontrata parte del proceso productivo mediante talleres o cooperativas de trabajo?	
No	80%
Si. Indique el motivo y los procesos que subcontrata:	20%
2.3.1.4. Indique el porcentaje de empleados según el nivel de instrucción:	
2.3.1.5. ¿Durante el 2011 la empresa ha desarrollado actividades de capacitación para el personal?	
No	0%
Si. Indique temas y objetivos:	100%

Cuadro 15: Resultados encuesta innovación tecnológica. Parte 1.

Fuente: Elaboración Propia.

**DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PARA LAS MIPYME REGIONALES**

2.3.2. Ejecutar	
2.3.2.1. ¿Su empresa ha introducido productos nuevos o mejorados durante 2011?	
No	40%
Si. ¿Quién los ha desarrollado?	
La empresa	50%
La empresa con la colaboración de otras empresas o instituciones	10%
Otras empresas o instituciones	0%
2.3.2.3. ¿Su empresa ha introducido procesos de producción nuevos o mejorados durante 2011?	
No	10%
Si. ¿Quién los ha desarrollado?	
La empresa	70%
La empresa con la colaboración de otras empresas o instituciones	20%
Otras empresas o instituciones	0%
2.4. APRENDIZAJE	
2.4.1. Indique cuáles de los siguientes puntos aplican para gestionar el aprendizaje organizacional:	
Procedimientos para gestionar las actividades innovadoras	60%
Medición del desempeño innovador mediante indicadores de gestión	40%
Proceso de gestión para formalizar y sistematizar la identificación, administración y control del conocimiento organizacional	10%
Procesos de mejora continua, tomando como referencia el desempeño actual y los objetivos a alcanzar	100%
2.4.1.1. Si realiza actividades de mejora continua, indique cuáles:	
Análisis de causas de un problema	100%
Acciones correctivas	100%
Acciones preventivas	90%
2.4.2. ¿Posee certificaciones de sistemas de gestión?	
Si. ¿Cuáles?	40%
No. ¿Está interesado en implementar alguna próximamente?	
Si	10%
No	50%

Cuadro 16: Resultados encuesta innovación tecnológica. Parte 2.

Fuente: Elaboración Propia.

DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PARA LAS MIPYME REGIONALES

RESULTADOS ADICIONALES ENCUESTA SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN MIPYMES TEXTILES 2011				
1. ACTIVIDAD EMPRESARIAL				
1.2.1. Indique la actividad que mayor valor genera para la empresa				
Tejido de Punto				20%
Confección				30%
Otra				50%
1.2.2. Determine cuál es el mercado más significativo para la empresa				
Local				20%
Regional				0%
Nacional				80%
Internacional				0%
1.2.3. Señale el número medio de empleados del año 2011				
Más de 50				50%
Entre 50 y 10				30%
Menos de 10				20%
2.3. INTRODUCCIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA				
2.3.1.4. Indique el porcentaje de empleados según el nivel de instrucción:				
Universitario completo				10%
Terciario completo				10%
Secundario completo				28%
Primario Completo				51%
Sin instrucción o primario incompleto				2%
2.3.2. Ejecutar				
2.3.2.1. ¿Su empresa ha introducido productos nuevos o mejorados durante 2011?				
2.3.2.2. Si respondió afirmativamente a la pregunta anterior, indique los objetivos de la innovación y resultados obtenidos				
	Impacto			
	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Aumento de la gama de productos	60%	0%	0%	0%
Aumento de la cuota del mercado	30%	0%	0%	0%
Aumento de la calidad del producto	40%	0%	0%	0%
2.3.2.3. ¿Su empresa ha introducido procesos de producción nuevos o mejorados durante 2011?				
2.3.2.4. Si respondió afirmativamente a la pregunta anterior, indique los objetivos de la innovación y resultados obtenidos				
	Impacto			
	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Mejora de la flexibilidad	60%	0%	0%	0%
Aumento de la capacidad de producción	50%	0%	0%	0%
Reducción de costos MO	60%	0%	0%	0%
Reducción de materiales y energía consumida	50%	0%	0%	0%
3. BARRERAS PARA LA INNOVACIÓN				
3.1. ¿Su empresa ha experimentado alguna de las siguientes dificultades para implementar actividades innovadoras?				
		SI	NO	
Factores Internos		50%	40%	
Factores Externos		40%	50%	
Otros Factores		20%	80%	
3.2. Si no realiza actividades innovadoras, cuál es el motivo?				
No necesita innovar debido a innovaciones previas			0%	
No necesita innovar debido a las características del mercado			0%	
Las dificultades anteriores no le permiten innovar			0%	
No lo cree necesario			10%	

Cuadro 17: Resultados adicionales encuesta innovación tecnológica.

Fuente: Elaboración Propia.

