

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARRERA DE INGENIERIA COMERCIAL

**LA GESTION TECNOLOGICA Y SU APLICACION
EN LAS PYMES CHILENAS**

Seminario de prueba para optar al título de Ingeniero Comercial

Alumnos: Nicolás Almazán Barros

Alexander Wotherspoon Kessel

Profesor: Ismael Oliva Becerra

Santiago, Julio 2003

INDICE

INDICE	2
I INTRODUCCIÓN	4
II VENTAJAS COMPETITIVAS	6
2.1 Definición.....	6
2.2 Liderazgo en Costos.....	8
2.3 Diferenciación	9
2.4 Enfoque	10
III TECNOLOGÍA	12
3.1 Definición.....	12
3.2 Propiedades de las Tecnologías	14
3.3 Ciclo de vida de la tecnología	16
3.4 Cambio de Tecnología	19
3.5 La Tecnología y Ventajas Competitivas	20
IV GESTION TECNOLÓGICA.....	24
4.1 Definición.....	24
4.2 Actividades de la Gestión Tecnológica.....	27
4.2.1 Identificación Tecnológica.....	28
4.2.2 Selección Tecnológica	33
4.2.3 Adquisición Tecnológica	36
4.2.4 Explotación	39
4.2.5 Protección.....	43
V INVESTIGACIÓN.....	47
5.1 Objetivos e Hipótesis	47
5.2 Diseño de la Investigación	48
5.3 Diseño de la muestra	50

5.4 Análisis de los datos.....	51
5.5 Interpretación de los resultados.....	55
5.5.1 Comparación total empresas	55
5.5.2 Comparación empresas intensivas versus no intensivas	59
VI CONCLUSIONES	64
ANEXOS	69

I INTRODUCCIÓN

A partir de la mitad de la década de los ochenta, el factor tecnológico ha pasado a constituir uno de los recursos más importantes que permite que la empresa mejore su posición competitiva, puesto que su ausencia produce una grave insuficiencia para generar innovaciones en productos y procesos. Sin embargo, se puede afirmar que lo que ayuda a una empresa a competir en mejores condiciones no es la tecnología en sí misma, sino que su capacidad de gestionar estos recursos tecnológicos con la misma eficiencia que los demás recursos para que la empresa adquiera una mayor capacidad de adaptación y, sobre todo, la posibilidad de anticipar e, incluso, provocar rupturas que le permitan renovar sus ventajas competitivas en el momento oportuno.

El propósito de esta investigación es en una primer instancia, estudiar la literatura existente sobre el tema de gestión tecnológica para poder llegar a establecer sus aspectos fundamentales y los pasos que son claves para que esta actividad sea una herramienta para lograr ventajas competitivas. En segundo lugar analizaremos como es realizada la gestión tecnológica en las PYMES chilenas y en que grado esta se asimila a los factores claves desarrollados en la primera.

Nuestro trabajo está dividido en cuatro capítulos. En primer lugar se define y explica el concepto de ventaja competitiva, enfocándose posteriormente en las tres estrategias genéricas establecidas por Porter que permiten formarlas. En el segundo capítulo se parte explicando lo que se entiende como tecnología. Más adelante se desarrollan detalladamente las principales propiedades de las tecnologías y finalmente se relacionan y se explica la importancia que estas representan en la consecución de ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. El capítulo tres está enfocado en el tema de la

gestión tecnológica. En una primera instancia se define el concepto y se argumenta por que es necesario hacer bien esta tarea para que las tecnologías realmente puedan ser una herramienta para formar ventajas competitivas. Posteriormente se hace una detallada explicación de cada una de las cinco actividades claves del proceso de gestión tecnológica, que se determinaron después de haber investigado detalladamente la literatura pertinente sobre el tema. En el cuarto capítulo se realiza la investigación. Primero se plantean los objetivos y las hipótesis, que sirven como punto de partida. Después se analizan los datos recolectados una vez realizada la encuesta (a un total de 83 PYMES), para terminar con un análisis de los resultados obtenidos. Finalmente se exponen las conclusiones a las cuales hemos llegado.

II VENTAJAS COMPETITIVAS

2.1 Definición

Para poder entender el funcionamiento de las ventajas competitivas debemos entender primeramente que es lo que estas significan. El diccionario de la *Real Academia Española* define ventaja como: “1. Superioridad o mejoría de alguien o algo respecto de otra persona o cosa. 2. Excelencia o condición favorable que alguien o algo tiene. 3. Beneficio que se obtiene de una falta cometida por el contrario.” Por otro lado competencia se define como: “1. Disputa o contienda entre dos o más personas sobre algo. 2. Oposición o rivalidad entre dos o más que aspiran a obtener la misma cosa. 3. Situación de empresas que rivalizan en un mercado ofreciendo o demandando un mismo producto o servicio.”

De las definiciones anteriores podemos concluir que ventaja competitiva es el obtener una superioridad, mientras se lucha frente a un rival por obtener la misma meta. Esto a través de que se hace algo mejor que el rival, o debido a que este comete un error.

Por otra parte en estrategia hay múltiples definiciones sobre ventajas competitivas, a continuación presentaremos las más relevantes:

“Es el poder que consiste de ciertas habilidades o combinación de habilidades únicas de una organización, para un desempeño superior o de mayor grado que cualquiera de sus competidores”, Charles Wiseman.

“Es el desempeño de las actividades estratégicas de una organización en una forma mejor y más barata que sus competidores”, Michael Porter.

“Es aquella que se consigue o conserva una posición de superioridad en relación con la competencia”, Rogelio Rocha.

"La estrategia empresarial, en una palabra, es ventaja competitiva. El único propósito de la planificación estratégica es permitir que la empresa obtenga, tan eficientemente como sea posible, una ventaja sostenible sobre sus competidores. La estrategia corporativa supone, así, un intento de alterar las fortalezas relativas de la compañía para distanciarse de sus competidores de la manera más eficiente”, Robert Grant.

"Una empresa puede lograr una mayor tasa de beneficios sobre un rival (o puede tener el potencial para lograrla) de dos formas: bien suministrando un producto o servicio idéntico a un coste más bajo o bien suministrando un producto o servicio diferenciado, de manera que el cliente esté dispuesto a pagar un sobreprecio que sea superior al coste adicional de esta diferenciación. En el primer caso la empresa posee una ventaja en costes, en el segundo, una ventaja en diferenciación", Robert Grant.

Pese al gran número de definiciones, nosotros nos quedamos con las planteadas por Michael Porter y Robert Grant, en el sentido de que las ventajas competitivas representan acciones que logran “hacer algo igual a la competencia más barato o hacer algo distinto a los competidores, por lo cual el cliente está dispuesto a pagar más.”

Expandir la brecha que existe entre los costos de producción y la disposición a pagar del cliente, es la forma de poder obtener utilidades. Porter plantea tres estrategias genéricas que permiten formar ventajas competitivas, estas son, liderazgo en costos, diferenciación y enfoque o alta segmentación.

2.2 Liderazgo en Costos

El liderazgo en costos es tal vez la más clara de las tres estrategias genéricas. En sí, una empresa se propone ser el productor de menor costo en su sector industrial. La empresa sirve a muchos segmentos del sector industrial, y aunque puede operar en sectores industriales relacionados, la amplitud de mercado es clave para su ventaja de costos. Las fuentes de ventajas en costos son variadas y dependen de la estructura del sector industrial, pueden incluir economías de escala, tecnología propia, acceso preferente a las materias primas, etc.

Los productores de costos bajos venden clásicamente un estándar de calidad, frente al cual el cliente opta por este estándar, debido al bajo precio al que se ofrece el producto. Para poder aprovechar y sostener la ventaja competitiva de costos, la calidad percibida por el cliente debe ser relativamente cercana al del resto de los participantes del mercado, ya que si no, la empresa estará obligada a ofrecer sus productos a un precio muy por debajo de la media de la industria, lo que eliminará sus posibles utilidades dado sus bajos costos. A precios equivalentes o un poco menores que sus rivales, la posición de costos bajos se traduce en mayores retornos para la empresa.

Un líder de costos debe lograr una paridad o proximidad en las bases de diferenciación de su producto, es decir ofrecer un producto idéntico o con atributos distintos que sea igualmente preferida por los consumidores. De esta forma el líder en costos puede traspasar toda su ventaja en costos directamente a utilidades, logrando así una ventaja competitiva sobre su competencia. La proximidad de las características diferenciadoras del producto, determinará cuanto debe la empresa castigar su precio para ser preferido por el cliente, en definitiva cuanto de su ventaja en costo se transforma en utilidades y cuanto debe dejar de ganar para bajar los precios y lograr ventas.

La estrategia de costos requiere que exista un único líder, y no muchas empresas luchando por alcanzar el liderazgo. Una competencia de costos lleva a la desaparición de la ventaja producto del sacrificio que deben hacer los rivales en precio para poder lograr ventas. De esta forma, a menos que una empresa pueda obtener el liderazgo en costos y persuadir a las otras que abandonen la estrategia, no se lograrán ventajas competitivas. Es por esto que esta estrategia es muy dependiente de adquisiciones previas o de los cambios tecnológicos que permitan un cambio radical en la estructura de costos.

2.3 Diferenciación

En una estrategia de diferenciación, una empresa busca ser única en dimensiones ampliamente valoradas por los clientes de un sector industrial. El satisfacer de forma especial las necesidades del cliente, lleva a que estos estén dispuestos a pagar más por adquirir los atributos que ofrece el producto. Los medios de diferenciación son muchos y varían de sector en sector. Se puede basar en atributos del producto mismo, sistema de entrega, marketing, servicio posventa, etc.

Para lograr una ventaja competitiva la empresa debe lograr que el precio de venta supere los costos incurridos en alcanzar la diferenciación. Es por esto que la empresa debe buscar atributos diferenciadores que aumenten la disposición a pagar de los clientes, y que a su vez no sea mayor que los costos de diferenciar. Una empresa diferenciadora no puede ignorar su posición de costos, ya que un aumento en estos erosionaría la ventaja obtenida gracias a la diferenciación. Por lo tanto, un diferenciador intenta tener una paridad o proximidad en costos, relativa a sus competidores, reduciendo el costo en todas las áreas que no afectan la diferenciación.

La estrategia diferenciadora requiere que una empresa elija atributos en los que se diferencia a sí misma y que sean diferentes a los de sus competidores. La empresa debe lograr llegar a ser percibida como única en algo para lograr precios superiores. En contraste con la estrategia de costos, pueden existir varios líderes diferenciadores, si es que el mercado valora varios atributos distintos.

2.4 Enfoque

La estrategia del enfoque consiste en seleccionar un segmento dentro del mercado objetivo y ajustar la estrategia de la empresa para servirlo a este, excluyendo los otros segmentos. Al optimizar su estrategia para el segmento objetivo, la empresa busca lograr una ventaja competitiva en este segmento aunque no posea una ventaja competitiva en el mercado completo.

Existen dos tipos de estrategia de enfoque, una dirigida hacia los costos y otra hacia la diferenciación. El enfoque de diferenciación explota las necesidades por atributos especiales que existen entre los segmentos, mientras que el enfoque de costos explota las diferencias en el comportamiento de costos de algunos segmentos. El que existan estas demandas insatisfechas implica que las empresas con estrategias genéricas hacia todo el mercado, están dejando partes, o segmentos de este, sin cubrir. El enfoque en un segmento por sí solo no garantiza ventajas competitivas, esta debe estar acompañada por una estrategia que potencie al máximo la capacidad de ampliar la brecha entre la disposición a pagar de los clientes y los costos de la empresa.

Habiendo definido las ventajas competitivas y las principales estrategias para poder lograrla, pasaremos a definir el concepto de tecnología, sus propiedades y como estas impactan en la generación de ventajas competitivas.

III TECNOLOGÍA

3.1 Definición

Generalmente, cuando se piensa en la palabra tecnología, se asocia con maquinaria y equipo “sofisticado”. Esta tecnología es utilizada por todos nosotros y puede ser observada funcionando y ser tocada. Así, estamos focalizando el concepto tecnología sobre un elemento muy concreto y tangible. Pero esta representación física no es más que una de las tantas manifestaciones que la tecnología puede llegar a tener. Podemos decir, favoreciendo a todas las personas que ven la tecnología como algo tocable, que este equívoco es muy común, pero también se debe decir que esto puede llevar a que la real dimensión del término tecnología se pierda dentro de las empresas. Otro equívoco, relativamente común, esta en atribuirle a una técnica el rango de tecnología. Así, cuando pensamos en un procedimiento que es repetitivo y mecánico dentro de la actuación empresarial, solemos pensar en ello como una de las múltiples tecnologías de la empresa, cuando en realidad no es más que la expresión de una técnica. Tecnología, como tal, puede resultar un concepto muy ambiguo y pueden existir tantas definiciones como autores, pero una breve discusión sobre algunas de éstas puede resultar muy ilustrativa.

La definición dada por *Dahlman y Westphal (1983)*, la cual dice que tecnología puede ser definida como “un método (o procedimiento) para hacer algo”, es de hecho muy genérica y la podemos considerar muy cercana al concepto de expresión técnica que mencionábamos antes. Sin embargo, *Nezeys (1985)* hace una distinción entre tecnología y técnica diciendo que: “la tecnología es una rama del saber, constituida por el conjunto de conocimientos y de competencias necesarias en la utilización, mejora y creación de

las técnicas. Y una técnica, está compuesta por el conjunto de operaciones que deben ser efectivamente realizadas para la fabricación de un bien dado.”

De la definición de *Nezeys* podemos hacer énfasis en algunos aspectos de relevancia:

- a. La técnica es el resultado de la aplicación de un buen conocimiento tecnológico.
- b. La tecnología crea y mejora lo existente, mientras que la técnica repite sin aportar mejoras a lo desarrollado.
- c. La tecnología requiere de un saber profundo y maduro sobre la naturaleza de los recursos y explica la importancia de la ciencia, como fuente de saber tecnológico.
- d. La tecnología hace uso de conocimientos y competencias. Le da importancia al saber formal, proveniente de la ciencia, y al saber informal, proveniente del trabajo diario (competencias) y del conocimiento que forma parte de la cultura organizacional o social.

La pregunta clave para responder si algo se puede o no considerar tecnología esta aún en discusión, al respecto *Betancur (1998)* concluye que: “muchos coinciden en que la respuesta sobre si algo es tecnología o no, está íntimamente relacionada con la pregunta misma de cómo tomar una acción sobre algo y cómo lograr un resultado concreto sobre ese algo. Fruto de esta pregunta se obtendrá la representación de un conocimiento particular, que sirve para ser aplicado a la resolución de un problema, la elaboración de un producto o el alcance de un objetivo; todo ello, con la ayuda y utilización de un conjunto de actividades, medios y métodos. A este conocimiento (a ese saber cómo) que aplicamos lo podemos llamar tecnología.”

Pero dada la anterior pregunta de ¿Cómo hacer algo?, pueden surgir múltiples soluciones, muchas de ellas técnicamente viables y económicamente posibles. De estas soluciones, se debe evaluar cuál es la más eficiente y seleccionar la óptima, o sea, aquella que contribuya en mayor grado al desarrollo de la empresa, es decir aquella que le permita generar y/o mantener una ventaja competitiva. Esta tecnología adecuada

servirá como guía o base tecnológica, sobre la cual se construirán todos los desarrollos futuros que le den solidez a la tecnología.

La tecnología suele constituir para una empresa una ventaja competitiva esencial y un elemento clave en la estrategia de diferenciación o, en otros casos, un componente más del liderazgo de costes. La tecnología, desde el punto de vista de la competitividad empresarial, no puede considerarse aisladamente, sino formando parte de un “sistema tecnológico” configurado a partir de las bases tecnológicas ya existentes en la empresa. Cualquier tecnología se encuentra supeditada a un proceso de evolución a lo largo del tiempo. Puede afirmarse que cada tecnología tiene un ciclo de vida propio cuya duración es función primordial de sus características intrínsecas y del sector industrial en el que se desarrolla. A pesar de esto, todas las tecnologías comparten propiedades comunes, que pasaremos a explicar.

3.2 Propiedades de las Tecnologías

Las empresas, con el paso del tiempo, adquieren una serie de tecnologías que, en muchos casos, son complementarias. Son estas tecnologías complementarias las que resaltan la capacidad que tiene una tecnología para dar soluciones a los problemas por resolver. Así, cuando una tecnología es adquirida se hace necesario adquirir o desarrollar otras tecnologías que le sirvan de soporte funcional. Este grupo de tecnologías complementarias va conformando la base tecnológica de la empresa y su impacto sobre la organización es de tal magnitud, que sin ellas, la empresa no podría permanecer en el mercado.

Para *Morin (1985)* las tecnologías cumplen con tres características: transversales, combinatorias y contagiosas.

La transversabilidad surge de la capacidad de las tecnologías a migrar de su área de actividad básica hacia otras actividades empresariales paralelas. Esto se ejemplifica con el caso de los microcomputadores, que inicialmente fueron desarrollados para actividades contables dentro de la empresa, pero luego fueron adoptados por cada una de las partes de estas como forma de mejorar la gestión.

Las tecnologías son combinatorias ya que se desempeñan mejor cuando surgen otras tecnologías absolutamente diferentes que les ofrecen elementos complementarios que ayudan a potencializar su uso. Toda actividad industrial necesita tecnologías diversas y cada una de estas tecnologías necesita de algunas características de las demás tecnologías complementarias para poder funcionar adecuadamente. Todo ello, mediante un proceso de combinación de fortalezas. Este proceso de combinación llega a formar un tejido funcional que determina la competitividad de la empresa frente a la competencia.

La última característica es que las tecnologías son contagiosas. Esta propiedad se explica por la retroalimentación tecnológica que se adquiere cuando una tecnología es puesta en marcha. Así, el éxito de una tecnología lleva a que la empresa adquiera mayor confianza en su capacidad de lograr éxito y esto ayuda a que otras tecnologías puedan ser puestas en funcionamiento. Algunos teóricos lo explican utilizando el término “efecto experiencia” y explican como a medida que se hace algo los procesos siguientes se agilizan enormemente.

Habiendo revisado las propiedades de las tecnologías, *Betancur (1998)* concluye que “las empresas que logran combinar y administrar eficientemente un adecuado número de tecnologías (adecuado según las características de cada empresa o sector económico), obtienen ventajas competitivas duraderas y pueden contar con un número mayor de posibles soluciones tecnológicas provenientes de las mismas interacciones de las tecnologías y externalidades generadas por dichas tecnologías.” Además agrega que “parece ser que cuando se tiene un conocimiento amplio de varias tecnologías la

empresa gana en habilidades y experiencias tecnológicas, construyendo una gran base de conocimiento sobre resolución de problemas por vía tecnológica.”

3.3 Ciclo de vida de la tecnología

La tecnología tiene su propio ciclo de vida y este ciclo determina el uso estratégico que puede tener la tecnología dentro de la empresa. Cuando una tecnología nace sólo esta disponible para un grupo de empresas (generalmente las más innovadoras del sector, las mejor informadas o las empresas creadoras de la tecnología) y es utilizada por estas empresas para marcar distancias con respecto a las otras competidoras. Después de un tiempo - dependiente de factores como: patentes, licencias, secretos industriales, tipo de innovación, sector industrial, etc.- la tecnología llega a estar disponible a todas las empresas del sector y pierde su fuerza competitiva y estratégica. Durante su ciclo de vida la tecnología puede llegar a pasar por tres estados diferentes, dentro de los cuales puede ser calificada como emergente, clave y básica.

La tecnología emergente es aquella que, como su nombre lo indica, esta apareciendo en el ámbito económico e industrial y está siendo utilizada por algunas cuantas empresas. Estas tecnologías tienen un potencial económico grande y a su vez tienen un nivel de incertidumbre y riesgo grande. Las empresas que utilizan esta tecnología, ven en ella el elemento diferenciador del mañana y están dispuestas a invertir y arriesgar un capital considerable para tomar una ventaja sobre los competidores en el uso que la tecnología pueda tener. La tecnología emergente puede llegar a ser el arma competitiva de las empresas que la adopten, pero tendrá que ser aceptada y refrendada por el mercado, ya que, si el mercado no cree en ella o no advierte las ventajas diferenciadoras que esta puede generar, no estará dispuesta a adquirirla y la tecnología emergente morirá con el tiempo.

La tecnología clave, es aquella tecnología emergente que fue claramente aceptada por el mercado y que ha pasado a convertirse en el sustento operacional y estratégico de la empresa que la posee. La tecnología clave ha sido incorporada plenamente a la empresa y su utilización está aportando un elemento diferenciador frente a la competencia; además, brinda grandes beneficios económicos y genera mayor productividad. Generalmente la empresa que posee una tecnología clave la ha desarrollado internamente (toda o una gran parte de ella) o la ha adquirido a un tercero que no hace parte de su mercado. Sin embargo, el elemento más importante es que para llegar a tener una tecnología clave, la empresa debe desarrollar una cultura organizativa que fomente y apoye la creatividad en todas las áreas de la empresa y para esto muchas veces es necesario poseer un departamento de Investigación y Desarrollo muy consolidado y con gran apoyo directivo.

La tecnología básica es aquella que está al alcance de todas las empresas del sector y es el estándar de la industria. Es la que en un pasado llegó a ser una tecnología clave, pero que con el tiempo fue conocida y dominada por el resto de las empresas. La básica, es la tecnología más utilizada por todo el sector y no representa ninguna ventaja competitiva al no ser mas que el estándar de la industria. En un futuro esta tecnología será candidata a desaparecer ante el surgimiento y difusión de otras tecnologías claves, o a pasar a ser simple tecnología auxiliar o de soporte. Uno de los errores que más comúnmente cometen las empresas de los países subdesarrollados es la excesiva inversión en tecnologías básicas con el pretexto de que si esa es la tecnología que les ha servido en el pasado, igualmente les servirá en el presente y en el futuro. Después de algunos años estas empresas se encuentran con un gran inventario de tecnologías viejas y ninguna tecnología clave que les permita sobrevivir frente a la competencia de productos e industrias extranjeras.

El dominio de una tecnología es un proceso lento y arduo y la adquisición de tecnología y su puesta en práctica requiere, en muchos casos, de años de trabajo. *Betancur (1998)*

plantea cuatro puntos que necesita la empresa si quiere mantenerse como líder de mercado:

- a. La empresa debe controlar siempre, al menos una de las tecnologías claves. Estas tecnologías le sirven de soporte ante eventualidades del mercado o le puede servir para atacar nuevos nichos de mercado aun sin explotar o mal cubiertos por otras empresa.
- b. La empresa debe conocer e investigar a fondo una de las tecnologías emergentes. Este conocimiento le permite agilizar el proceso de adquisición de la tecnología cuando ella despunte como elemento de diferenciación en su propio mercado.
- c. La empresa debe estar dispuesta a disminuir su apoyo a la tecnología base. La tecnología base puede pasar a ser un lastre tecnológico, si la empresa persiste en mantenerla a toda costa. Una tecnología es válida mientras no exista otra que la pueda reemplazar con mejores resultados, por lo cual, si se empeña en conservar y aumentar la tecnología base no se dará espacio para el desarrollo de la nueva tecnología. Finalmente, puede llegar la situación donde sea necesario remover la tecnología base para no entorpecer el proceder de las nuevas tecnologías. En algunas empresas, se atesora muchas tecnologías por razones sentimentales o para evitar conflictos de carácter laboral y esto puede llevar a la pérdida de competitividad.
- d. La empresa debe evitar comprometerse en el desarrollo de tecnologías emergentes de largos períodos de maduración. Estas tecnologías son aquellas que requieren de un sin número de otras tecnologías complementarias y que, además, representan a largo plazo saltos revolucionarios. Generalmente estos proyectos terminan desgastando a la empresa y generan desanimo empresarial y desmotivan el deseo de abordar nuevos proyectos.

Hornos y Deschamps (1985) presentan un gráfico (Ver figura 1) que representa claramente el tipo de interrogantes necesarios para identificar si una tecnología es emergente, clave, básica o auxiliar.

En este gráfico se puede observar cómo la importancia que tiene actualmente la tecnología en un producto o en un proceso de la empresa, determinará en primer lugar la

catalogación de la tecnología. Es claro que si la tecnología no está directamente involucrada en un proceso o en un producto no se puede considerar ni clave ni básica; pero si en el futuro esta tecnología pudiera ser involucrada para tener un impacto sobre la estrategia competitiva, sería considerada como emergente.

Figura 1.- Identificación de tecnología

Fig001

3.4 Cambio de Tecnología

El cambio de tecnología es una decisión que tiene muchos factores involucrados. Uno de ellos es el agotamiento del rendimiento marginal de las inversiones en esa tecnología. Como se vio anteriormente, la tecnología pasa por tres estados: emergente, clave, básica. Estos tres estados están ligados directamente a una función de rentabilidad en forma de S, presentada por *Foster (1987)*, (Ver figura 2) y que muestra la respuesta en forma de rentabilidad de cada estado frente a un flujo de inversión.

En esta figura, se observa como toda inversión que se efectúe en tecnología tendrá un efecto económico para la empresa. Al principio, la inversión es grande y no existe mucha rentabilidad; en esta etapa la tecnología puede considerarse como una tecnología emergente, donde se está haciendo un esfuerzo económico en búsqueda de alcanzar la consolidación técnica y productiva de la tecnología. Con el tiempo, la tecnología comienza a acelerar sus resultados y la inversión necesaria se ve compensada justamente con los rendimientos económicos. Luego de algún tiempo más, la tecnología se transforma en una tecnología clave y se arraiga en el mercado, del reconocimiento inicial se pasa a una consolidación competitiva que transforma cada aumento de

inversión en una rentabilidad muy alta. Finalmente, el tiempo y la competencia llevarán a la tecnología clave a ser una tecnología de base; para lograr un aumento de rendimiento se hará necesario inversiones cuantiosas, llegando incluso a ser mayor la inversión que la rentabilidad marginal obtenida. Estamos en el fin del ciclo de vida de la tecnología, en este período, la tecnología es utilizada por muchas empresas, y todas ellas, la estarán utilizando dentro de una estrategia de costos. Los productos que incorporan la misma tecnología son muchos y su precio es el mínimo. Llego el momento de no invertir en esta tecnología y más bien desarrollar alguna otra tecnología emergente, iniciando de nuevo el ciclo.

Figura 2.- Función de rentabilidad de la tecnología

Fig002

3.5 La Tecnología y Ventajas Competitivas

Es igualmente cierto que la tecnología es parte integral de las empresas y que su aplicación es un factor crítico de competitividad. Nadie puede negar que el progreso económico de empresas, sectores, y países, está ligado a escoger correctamente y la aplicación de su tecnología. Durante años, las empresas que han visto la tecnología como un factor estratégico de largo plazo, han asegurado su permanencia en el mercado y han encontrado en esta tecnología un pilar fundamental para su rentabilidad y su crecimiento sostenido.

Michael Porter (1985) en su libro “La Ventaja Competitiva” lo expresaba así: “La tecnología está contenida en cada actividad de valor de una empresa, y es importante si afecta positivamente a las ventajas competitivas y a la estructura del sector industrial”.

De lo anterior podemos afirmar que, para lograr competitividad, es necesario lograr un nivel tecnológico acorde al sector en que se mueve la empresa y mantener una adecuada velocidad de actualización tecnológica.

Betancur (1998) desarrolla una teoría en la cual la empresa, en su necesidad de avanzar en el ambiente competitivo, debe incorporar capacidades tecnológicas tanto exógenas como endógenas.

Las capacidades exógenas están ligadas a aquellas posibilidades que ofrece la tecnología exterior a la empresa y comúnmente se habla de la incorporación de la empresa en la denominada “corriente tecnológica”, que no es más que la “obtención de la tecnología existente en otras compañías o proveniente de proveedores buscando estar a la par con las compañías líderes del mercado mundial”. Para esto se hace necesario llevar a cabo una detallada selección y posterior adquisición de tecnología mediante la compra o el licenciamiento de la tecnología (y en algunos casos mediante el robo, el espionaje industrial o la copia, lo cual claramente constituye una práctica muy poco ética y debe ser consecuente con la política de la empresa y con la de la persona misma), para su posterior adaptación, asimilación y difusión.

La adquisición de capacidades endógenas, denominadas en su conjunto “activo tecnológico”, se basa principalmente, en el “desarrollo de aptitudes empresariales orientadas hacia el uso estratégico de las tecnologías dentro de la empresa (aptitudes realmente difíciles de obtener en muchas empresas) y la conformación de una estructura de estímulos a la innovación tecnológica interna (estructura inexistente en la mayoría de nuestras empresas)”. El activo tecnológico es un elemento asociado a la cultura empresarial y como tal requiere de un gran esfuerzo administrativo para ser desarrollada y consolidada. Al contrario de la corriente tecnológica que puede ser comprada, el acervo requiere de un compromiso permanente de la dirección con los empleados para impulsar y llevar a cabo los cambios tecnológicos requeridos por la empresa.

La unión de la corriente tecnológica y el activo tecnológico conforma la denominada “ventaja tecnológica” de una empresa. Esta ventaja permite garantizar el total aprovechamiento de la dinámica tecnológica de la organización, garantizando un avance permanente y continuo de la competitividad de la empresa.

Betancur (1998) concluye que “la ausencia de alguno de estos dos factores - corriente tecnológica o activo tecnológico - o de ambos llevará a la empresa, tarde o temprano, a la pérdida de capacidad de respuesta ante las necesidades de un mercado cambiante, al hacerse incapaz de seguir la corriente y/o de implantar las tecnologías al interior de la empresa. La complementariedad entre corriente y acervo debe ser absoluta, si se quiere usar la tecnología como factor estratégico.”

El aporte de la tecnología al desarrollo de una estrategia de liderazgo en costos se materializa por medio de las mejoras de los procesos productivos o de modificaciones en el diseño del producto, hechos ambos que contribuyen a reducir los costos de fabricación. Además la empresa puede explotar sus habilidades tecnológicas para disminuir significativamente el costo de desarrollo de nuevos productos y contribuir así a un menor costo final de los mismos.

Por su parte, la estrategia de diferenciación está estrechamente relacionada con las capacidades tecnológicas de la empresa, pues gracias a estas la organización puede desarrollar productos generadores de un alto valor percibido por parte de los clientes, incluso sin necesidad de incrementar sus costos de producción, lo cual en definitiva le permite al cliente la percepción de una mejor relación precio - función. La empresa consigue crear así mas valor que sus competidores, ya que el cliente aumenta su disposición a pagar, pero los costos de la empresa permanecen constantes, se expande la brecha generadora de utilidades.

Las capacidades tecnológicas de una empresa pueden incluso permitir el desarrollo conjunto de ambas estrategias competitivas, dando lugar así a una redefinición de la industria, al modificar las reglas del juego en la misma y dificultar, al mismo tiempo, la

rápida adaptación del resto de las organizaciones a las nuevas condiciones de la competencia. Esta posibilidad está especialmente al alcance de aquellas empresas que compiten por introducir y dominar las tecnologías que delimitan el nuevo espacio competitivo, convirtiendo a la tecnología en el principal conductor de su estrategia competitiva.

No obstante, y según la literatura revisada, podemos afirmar que la simple existencia de una (o un conjunto de) tecnología disponible y la capacidad para financiarla, no constituye una garantía para la consecución de ventajas competitivas a partir de los recursos tecnológicos de la empresa. El éxito o fracaso de este propósito va a depender de cómo gestione la empresa sus capacidades tecnológicas. A continuación se desarrollara este tópico con más profundidad.

IV GESTION TECNOLÓGICA

4.1 Definición

En la literatura no se encuentra una definición universalmente aceptada para gestión tecnológica. Lo que sí se observa en la práctica de la gestión tecnológica al interior de las empresas, es una evolución desde el alcance limitado de la gestión de la investigación y el desarrollo, a una función integradora que alcanza todas las actividades de la empresa. Estas actividades se extienden al diseño, la manufactura, el marketing, las ventas, la distribución, el servicio al cliente, los sistemas de información, los recursos humanos, las finanzas, las compras, y a toda la administración en general.

Pavitt (1991) considera que “el proceso de innovación es central dentro de la gestión tecnológica y que una visión de acumulación de tecnología a largo plazo es necesaria”. *Matthews (1992)* hace una distinción entre la gestión de I&D, un área que ha sido investigada por muchas décadas, con el más reciente interés en la gestión tecnológica. “La primera se enfoca en convertir riqueza en conocimiento mientras que en la segunda el foco principal es el de transformar conocimiento en riqueza (the return cycle of knowledge to wealth)”. Un contraste similar es hecho por *Twiss (1992)* al comparar la gestión de actividades técnicas dentro de la empresa con la gestión tecnológica.

Sin embargo para todos estos autores hay un consenso de que la gestión tecnológica esta relacionada con el manejo de los recursos y actividades basados en tecnología que contribuyen a la creación de valor. Por lo tanto, la tecnología podría ser definida ampliamente como el “know how” de la compañía.

Para *Price (1996)* “la gestión tecnológica, a diferencia de la gestión (o management) en general, debe ser analizada desde un punto de vista sistemático y no como una disciplina. Posteriormente se necesita aplicar el “know how” pertinente para crear caminos que contribuyan a lograr los objetivos organizacionales. Esto es una tarea continua.” A partir de esto el autor define la gestión tecnológica como “una tarea que relaciona ingeniería, ciencia, marketing, operaciones, recursos humanos y otras disciplinas de la gestión empresarial para formular una estrategia, desarrollar capacidades tecnológicas, y utilizarlas con el fin de lograr los objetivos estratégicos”.

Sin embargo, la mayoría de los autores ponen énfasis en el hecho de que la gestión tecnológica abarca un conjunto de actividades funcionales que hacen más fácil la realización de esta importante práctica. Por ejemplo *Hidalgo (2000)* define la gestión tecnológica como “el proceso de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos (innovación de producto) y a las formas en que los producen y se entregan al mercado (innovación de proceso)”.

Para *Álvarez (1999)* “la gestión tecnológica incluye todas aquellas actividades que capaciten a una organización para mejorar el uso de su tecnología. Desde esta perspectiva, la estrategia tecnológica debe ser considerada como un ciclo continuo a través del cual la empresa conoce mejor su entorno sus propias capacidades y aprende como desarrollar éstos con éxito, a lo largo del tiempo”. Estas actividades son la “Vigilancia, Focalización, Capacitación, Explotación y Aprendizaje”. Estas cinco actividades se pueden agrupar en dos grupos uno referente al monitoreo externo y otro referente a la implementación de las nuevas tecnologías en la empresa. El grupo de Monitoreo, que comprende las actividades de Vigilancia y Selección, se refiere a todo lo que se relaciona con el observar los mercados en busca de cambios tecnológicos, a la vez que selecciona cuales de todas las innovaciones que se realizan son factibles para la empresa en términos de financiamiento, capacidad técnica, etc. Por su parte el grupo de

la Implementación reúne a todas aquellas tareas que hacen que un cambio tecnológico tenga el efecto deseado en la empresa. Es decir incluye la adopción de la tecnología, la capacitación del personal y la explotación de las ganancias que genera la nueva tecnología.

Ahora bien, existen muchos otros autores que critican la visión de *Alvarez* al señalar que carecen de tareas fundamentales para desarrollar una adecuada gestión. *Bessant (1995)* señala que entre los grupos de Monitoreo e Implementación se debe incluir otra importante actividad, denominada Adquisición, que comprende las formas en las cuales se puede obtener la tecnología y también su financiamiento. Esta tarea se puede realizar enfocándose en el mercado externo o producto de la I&D al interior de la empresa. En concordancia con esto, son las definiciones de *Zorrilla (1997)* y *Gaynor (1996)*, al mencionar la adquisición de la tecnología como “un proceso clave dentro de la Gestión”, enfatizando también la necesidad de evaluar la conveniencia de desarrollar la tecnología mediante la I&D propia de la empresa o la adquisición de esta en el mercado mediante el pago de patentes o alianzas estratégicas (*joint ventures*). Por su parte *Avalos (1993)*, agrega la generación y comercialización de nuevas tecnologías desarrolladas por la empresa como tarea necesaria de una adecuada gestión tecnológica.

Por otro lado, *Hidalgo (2000)* menciona que “si se tiene en cuenta el elevado costo asociado generalmente al desarrollo de nuevos productos, fruto de la actividad innovadora de la empresa, se puede comprender fácilmente que pocas empresas estarían dispuestas a asumirlo si no se le aseguran unos privilegios que le permitan explotarlos en exclusiva y obtener unos beneficios que le retribuyan el riesgo asumido al iniciar el proceso de gestión de la tecnología”. Es por esto que la protección pasa a tener un rol fundamental dentro del proceso de gestión tecnológica, ya que esta permite sostener la ventaja competitiva que se puede alcanzar mediante la inversión en nuevas tecnologías.

Entonces podríamos concluir que una adecuada gestión tecnológica y la incidencia que esta puede tener en la obtención de ventajas competitivas sostenibles en el tiempo

dependerá exclusivamente de la eficiencia en la realización de las actividades antes mencionadas. Esto concuerda en gran medida con el modelo presentado por *Gregory (1995) (Five-process technology management framework)* el cual propone que existen cinco procesos centrales dentro de la gestión tecnológica. Estos son Identificación, Selección, Adquisición, Explotación y Protección de los recursos tecnológicos. Estudios pilotos han demostrado que este modelo es bastante cercano a la realidad, y por lo tanto bastante útil para futuras investigaciones.¹ Es por esto que se decidió basar el desarrollo de la investigación en este modelo.

4.2 Actividades de la Gestión Tecnológica

Según lo desarrollado *M. J. Gregory (1995)* en su paper “*Technology Management: A Process Approach*”, en el cual describe un sistema para entender la complejidad del proceso de gestión tecnológica al interior de la empresa en términos de las actividades claves que se deben realizar, podemos decir que en el núcleo del estudio se encuentra la base tecnológica de la empresa, la cual está representada por los conocimientos, capacidades y competencias tecnológicas que sustentan el desarrollo y distribución de productos y servicios competitivos y otras metas organizacionales de la empresa. Cinco actividades básicas operan sobre esta base tecnológica, las cuales se combinan para generar y desarrollar la misma. Estas son:

¹ **Cruickshank, C.M. Lamb, M.C.A. Paterson, C.J., Skilbeck, J.N., Probert, D.R. and Gregory, M.J.** Technology Management: linking strategy and process. In Proceedings of the British Academy of Management Conference, Sheffield, September 1995, pp. 85-94.

Gregory, M.J., Probert, D.R. and Cowell, D.R. Auditing technology management processes. *Int. J. Technology Management*, 1996, 306-319.

- *Identificación* de las tecnologías que no son parte de la base tecnológica de la empresa, pero que podrían ser importantes para el futuro.
- *Selección* de aquellas tecnologías que la empresa necesita para sus productos y procesos.
- *Adquisición* de las tecnologías que se han seleccionado.
- *Explotación* de las tecnologías que se han adquirido.
- *Protección* de los recursos tecnológicos (activos) de la empresa.

Estas actividades no pueden ser realizadas en forma independiente unas de otras, más bien, deben ser ejecutadas como parte de un proceso continuo. En consecuencia, la ventaja competitiva solo se obtendrá al realizar las actividades de forma sistemática, donde cada una sirve de fuente de información para el resto de las actividades. Además para lograr una ventaja competitiva sostenible a lo largo del tiempo, es necesario que este proceso sea realizado de manera cíclica, donde una vez finalizado la tarea de protección, la información almacenada por esta sirva de input para la de identificación. A continuación serán desarrolladas en detalle cada una de ellas.

4.2.1 Identificación Tecnológica

Si repasásemos la historia de la actividad empresarial, encontraríamos numerosos casos de empresas que sucumbieron ante la rápida aparición de una nueva tecnología; a pesar de que en el pasado las tareas de vigilancia resultaban mucho más sencillas, ya que el ritmo al que se producían las innovaciones tecnológicas era mucho más lento, y éstas

tenían lugar en pocos países. Hoy en día, debido sobre todo al ritmo de crecimiento de la información científica y tecnológica, las empresas deben enfrentarse a un entorno enormemente dinámico y complejo que modifica las normas competitivas de todas las áreas de actividad.

La turbulencia del entorno ocasiona efectos contrapuestos para las empresas, provocando la desaparición de aquellas que no perciben la necesidad de cambiar y adaptarse a los requisitos establecidos por el nuevo entorno competitivo, y constituyendo una fuente de ventaja competitiva para aquellas otras conscientes de aquella exigencia.

Ante esta situación la empresa debe disponer de un proceso sistemático de observación del entorno con objeto de poseer información pertinente, en el momento oportuno, sobre los cambios que pudieran afectar a su posición competitiva. A este respecto, el sistema de identificación tecnológica constituye un elemento de diferenciación, y una fuente de generación de ventajas competitivas para la empresa.

La identificación tecnológica, también llamada en la de la literatura especializada como “vigilancia tecnológica”, se enmarca dentro de una estrategia global de vigilancia empresarial que ha de cubrir los cinco factores determinantes de la competitividad de la empresa (*Porter 1991*), los cuales son clientes, proveedores, entrantes potenciales en el mercado, productos sustitutos y competencia intra sector. Así se pueden diferenciar diferentes tipos de vigilancia en función del tipo de información a la que debe prestar atención: vigilancia competitiva, comercial, tecnológica y del entorno.

“La Vigilancia es una herramienta de gestión que permite a la empresa reducir el riesgo en sus decisiones y acrecentar sus oportunidades” (*Cotec 1999*).

El Concepto de Identificación Tecnológica

Para entender el concepto de identificación tecnológica podemos analizar las siguientes definiciones:

“Es la búsqueda, detección, análisis y comunicación (a los directivos de la empresa) de informaciones orientadas a la toma de decisiones sobre amenazas y oportunidades externas en el ámbito de la ciencia y la tecnología” (*Ashton y Klavans, 1997*).

“Consiste en el esfuerzo sistemático y organizado dirigido a la búsqueda, detección, análisis y difusión de información sobre hechos científicos y tecnológicos que pudieran constituir una amenaza o una oportunidad para la compañía” (*Cotec, 1999*).

“Analizar el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos, explorar todas las demás fuentes de información (libros, bases de datos, patentes, etc.), examinar los productos existentes en el mercado (tecnología incorporada) y asistir a ferias y congresos para posicionarse respecto a los demás competidores y tomar así conocimiento de las competencias tecnológicas que predominarán el día de mañana. Todo ello sin perder de vista la capacidad tecnológica presente y la que estará en condición de desarrollar la empresa para enfrentarse a los nuevos retos” (*Morcillo 1997*).

A partir de estas definiciones y después de revisar la literatura pertinente podemos concluir que la identificación tecnológica debe satisfacer dos requerimientos esenciales. Por un lado, debe permitir detectar los cambios tecnológicos, el comportamiento de los competidores y otras señales que sean indicadoras de oportunidades y amenazas, de forma que ayuden a la empresa a evaluar su propia competitividad y, por otro lado, debe ser capaz de identificar aquellos contactos externos que puedan proporcionar tecnologías críticas a la empresa con la finalidad de enriquecer su patrimonio tecnológico.

Por otro lado *Cartif (2000)* agrega que “el éxito o el fracaso de la Vigilancia Tecnológica descansa sobre tres pilares fundamentales: el compromiso de la alta dirección, la concienciación por parte de todos y cada uno de los miembros de la

empresa y la capacidad de adaptación de la propia organización”, esto debido a que “la implantación de una función de Vigilancia Tecnológica no afecta de modo único a aquellos miembros de la empresa que se van a ver directamente implicados por formar parte del equipo de trabajo, sino que afecta a todos y cada uno de los componentes de la entidad, ya que ellos van a ser los usuarios finales de la información. Por ello, la alta dirección debe llevar a cabo una acción de sensibilización que facilite su correcto funcionamiento.” De aquí la importancia de que la identificación tecnológica sea un proceso en el que se haga participe a todos los estratos organizacionales.

Herramientas para la Identificación Tecnológica

Una vez que se han identificado las principales áreas de interés para la empresa es preciso estructurar la identificación tecnológica. Según *Palop y Vicente (1994)* “la función de vigilancia tecnológica debe reunir tres características: ser focalizada, sistemática y estructurada”. Focalizada a la elección de factores críticos e indicadores a vigilar, lo que redundará en ahorros de costos y tiempo; sistemática, es decir, organizada de forma metodológica con el objetivo de realizar un seguimiento y una explotación regular de la evolución de los indicadores seleccionados; y estructurada a través de una organización interna descentralizada basada en la creación y explotación de redes que permitan garantizar la difusión de la información hacia toda la organización y realizar un seguimiento constante.

Para hacer frente a este desafío de obtener información con suficiente rapidez y de forma adecuada para dar una respuesta eficaz, se han identificado las siguientes herramientas como lo mas utilizadas en el mundo empresarial:

Revisión de Medios: Es quizás la más básica de las herramientas. Se basa en revisar sistemáticamente los medios de prensa, enfocados en la actividad empresarial relevante para la compañía. Esto debe ser en medios especializados en el tema pero también en aquellos de carácter más general. Los medios más comunes que se encuentran en este punto son las revistas especializadas, Internet, seminarios, ferias empresariales, misiones tecnológicas, etc.

Benchmarking Tecnológico: Su objetivo es ayudar a la empresa a identificar aquellas prácticas que están permitiendo a las empresas que las utilizan obtener resultados superiores al resto de sus competidores. Se trata de un proceso continuo que conduce a la mejor comprensión de los propios procesos empresariales y a la comparación sistemática de éstos con las prácticas de aquellas empresas que destacan, a nivel mundial, por su reconocida capacidad sobre un determinado aspecto empresarial.

Esta comparación se puede establecer con empresas similares (respecto al tamaño, sector industrial y productos) o con empresas diferentes y es importante que se usen indicadores estandarizados, para que la comparación sea adecuada. El principio subyacente es el de auditar los puntos fuertes y débiles de la empresa e identificar la dirección hacia el desarrollo futuro de la ventaja tecnológica comparativa

Mapas Tecnológicos: Constituyen representaciones visuales del estado de la tecnología en un ámbito o área determinados y presentan gráficamente, de forma sintética, las tecnologías en que se ha investigado más y, en consecuencia, publicado y patentado más en un período determinado. Al mismo tiempo, permiten detectar aquellas tecnologías emergentes que están experimentando una rápida expansión mediante la comparación con mapas correspondientes a períodos anteriores.

Prospectiva Tecnológica: Es una herramienta que resulta de gran utilidad para comprender y explicar la evolución de una tecnología en el futuro próximo, lo que permite a la empresa anticiparse a los efectos negativos que sobre su actividad puede tener y aprovechar las oportunidades que la misma ofrece. El método base en que se fundamenta la prospectiva tecnológica es la creación de escenarios, es decir, descripciones de situaciones futuras y de los caminos de los acontecimientos que permitan pasar de la situación actual a la situación futura.

4.2.2 Selección Tecnológica

Como se explico anteriormente, la identificación tecnológica tiene un muy importante rol dentro de la gestión tecnológica. Ahora bien, las empresas no tienen ni los recursos ni las capacidades para poder implementar todas las tecnologías nuevas que pudiesen servir como generadores de ventajas competitivas, vistas en el proceso de Identificación. La empresa debe priorizar sus necesidades, para así seleccionar las tecnologías que va a adquirir y luego implementarlas. La empresa en este proceso abandona cierto numero de tecnologías que se ven relegadas por otras. Es por esto que el proceso de selección tecnológica tiene vital importancia para la competitividad de la empresa y su lucha por obtener una ventaja competitiva.

La selección tecnológica se basa en dos criterios principales. Primero, en la estrategia competitiva de la empresa. Esto significa estructurar el desarrollo tecnológico en concordancia con los objetivos que se ha planteado la empresa en el largo plazo. La empresa debe adecuar las tecnologías presentes y futuras al tipo de ventaja competitiva que desea alcanzar. Para lograr esto *Hidalgo (2000)* propone cuatro puntos que deben ser considerados a la hora de seleccionar una tecnología:

- a. El grado de riesgo implícito, que varía desde la aplicación o mejora de tecnologías existentes hasta el desarrollo de otras completamente nuevas.
- b. La intensidad en el esfuerzo tecnológico, que puede variar desde una investigación exploratoria hasta la completa aplicación industrial.
- c. La distribución del presupuesto destinado a la tecnología entre las diversas opciones tecnológicas elegidas.
- d. La elección de la posición competitiva para cada tecnología (líder, seguidor, búsqueda de nichos de mercado, etc).

Segundo, en las oportunidades existentes en el mercado. Para esto se deben responder dos grupos de preguntas. Por un lado, las propiamente relacionadas con la tecnología, como por ejemplo, ¿en qué estado se encuentran las tecnologías que se dominan?, ¿qué alternativas tecnológicas se perciben? o ¿qué tecnologías están desarrollando nuestros competidores? (a estas preguntas se habrán respondido en la etapa anterior de Identificación Tecnológica). Por otro lado, el segundo grupo esta más vinculadas a la gestión de la empresa, como ¿cuáles son nuestras fortalezas y debilidades? o ¿en qué negocios debemos competir en el futuro?

En cualquier caso, independiente de la elección estratégica de la empresa, ésta debe estar planteada sobre un buen equilibrio entre lo que aquella intenta hacer y la base de recursos de que disponga para apoyarlos, así como la garantía de que exista una buena conexión entre lo que actualmente conoce la empresa y los cambios propuestos que se quieren lograr. Ahora bien, hay que tener presente que las capacidades y competencias no tienen por qué estar dentro de la empresa, sino que también es posible basarse en competencias y conocimientos externos, pues la ventaja estratégica surge cuando una empresa puede movilizar un conjunto de conocimientos internos y externos que dificultan que otros los puedan imitar fácilmente.

Dado los anteriores criterios en que se debe basar una adecuada selección tecnológica (estrategia competitiva, oportunidades del mercado y conocimientos-capacidades de la empresa), existen varias herramientas que nos ayudan en este sentido:

Matriz Producto-Proceso: Es una herramienta que ayuda a identificar si la opción estratégica de la empresa se encuentra dentro o fuera de su área de experiencia, mediante clasificar según grados de riesgos las propuestas tecnológicas. Tal como lo muestra la figura 3, la matriz tiene en un eje los procesos y en el otro los productos, haciendo la distinción si son nuevos o los actuales de la empresa. De acuerdo a estos criterios, la matriz entrega el grado de riesgo asociado a la implementación de la nueva tecnología. Si la propuesta encaja en el sector 1, implica que el nuevo desarrollo requerirá combinaciones del conocimiento ya existente en la empresa tanto de producto como procesos, y se plantea un reto de aprendizaje interno. Por el contrario, si la propuesta encaja en alguno de los restantes sectores es necesario plantear cómo se van a adquirir las nuevas capacidades, lo que implica un riesgo medio si el cambio afecta al producto o al proceso, o alto si el cambio afecta a ambos.

Figura 3.- Matriz producto-proceso

Fig003

Auditoria de capacidades tecnológicas: Desde el punto de vista competitivo la tecnología no puede considerarse de forma aislada, sino formando parte de un sistema tecnológico. Desde esta perspectiva, puede distinguirse entre tecnologías básicas, claves y emergentes que posee la empresa. Dada esta clasificación se analizan las tecnologías existentes dentro de la empresa para ver en que condiciones se encuentran (bajo que

clasificación caen). A partir de esto se analiza su posible reemplazo, desarrollo o eliminación.

Matriz Posición tecnológica-Atractivo tecnológico: Es una herramienta que ayuda a identificar y priorizar opciones estratégicas a través del análisis de dos variables cualitativas que dependen, a su vez, de múltiples variables que deben ser analizadas y ponderadas. La posición tecnológica expresa el dominio conseguido por la empresa sobre cada tecnología crítica y, entre las variables que influyen en ella, se encuentran los gastos realizados en I&D, la capacidad del equipo humano, el número de patentes y la red de relaciones externas. El atractivo tecnológico incluye diferentes variables representativas de la tecnología sobre las que la empresa no puede ejercer un control efectivo, el potencial para la generación de nuevos productos, reducción del coste, mejora de la calidad y crecimiento del mercado; el potencial para cambiar las posiciones competitivas y los riesgos que ello implica; y el número de competidores que probablemente utilizarán esta tecnología. En función de cómo se caractericen estas dos variables, las opciones estratégicas de la empresa serán diferentes, según se muestra en la figura 4. Dada la clasificación que nos entrega la matriz, se deben tomar las medidas correspondientes a cada caso.

Figura 4.- Matriz Posición tecnológica-Atractivo tecnológico

Fig004

4.2.3 Adquisición Tecnológica

La forma de adquirir las mejoras o nuevas tecnologías puede ser interna o externa, es decir, la empresa puede obtener este ajuste tecnológico mediante la investigación y

desarrollo al interior de la misma compañía o bien, formando relaciones con otras organizaciones (ya sean otras empresas, centros de desarrollo tecnológico, etc.)

La literatura actual plantea que el desarrollo interno puede generar una ventaja, por sobre el ajuste externo, debido principalmente a dos importantes factores. Por un lado, el desarrollo interno reduce el riesgo de un comportamiento oportunístico que se puede dar al realizar investigaciones externas con otras compañías asociadas y además impide que se filtre conocimiento o capacidades críticas de la empresa. En consecuencia, la I&D interna permite proteger las capacidades existentes dentro de una empresa además de desarrollar nuevas. Sin embargo el potencial de la I&D interna también es una limitación, debido a su alto costo y a la dificultad que presenta el hecho de desarrollar nuevas capacidades dentro de una organización. Es por esto que prácticamente ninguna empresa puede hacer frente a esto por sí sola, si además se considera el rápido e incesante crecimiento de los campos tecnológicos que le conciernen. Esto es especialmente crítico en las PYMES, para las que el verdadero desafío reside en encontrar nuevas formas de utilizar la tecnología generada por otros, o complementar las tecnologías generadas internamente con un grupo más amplio de tecnologías generadas exteriormente.

Con respecto a esto *Durand (1989)* afirma que “una estrategia óptima dirigida a enriquecer el patrimonio tecnológico debe basarse en examinar las posibilidades externas antes de decidirse por realizar el desarrollo internamente pues se trata de ahorrar tiempo y esfuerzos, tratando de no inventar de forma propia lo que ya han inventado otros.” Por otro lado *Hidalgo (2000)* dice que “El enriquecimiento tecnológico no consiste en desarrollar todos los recursos internamente, sino en que la empresa sepa cómo, dónde y cuándo obtener dichos recursos de fuentes externas, así como en construir una red de recursos externos que sea complementaria. La capacidad de gestionar esta red puede ser también una fuente de ventajas competitivas, si bien un elemento clave de esta capacidad es conocer qué elementos hay que subcontratar y cuáles hay que retener internamente.”

De esto se puede desprender que la empresa podría sobrevivir incluso sin la capacidad de generar tecnología internamente pero que para eso necesita tener una red de contactos externos bien equipada. Resulta fácil entender entonces la importancia que cobran las actividades de identificación y selección tecnológica.

En cuanto a la adquisición de tecnología desde una fuente externa, podemos decir que las formas más comunes en que pueden materializarse los acuerdos de transferencia se agrupan en alianzas estratégicas (lo que se conoce como estrategias de cooperación técnica y de investigación), las cuales se caracterizan por el desarrollo de relaciones contractuales entre la empresa y otra organización (basadas en compartir recursos humanos, técnicos y financieros) para desarrollar conjuntamente una tecnología. Su principal ventaja es que permiten incrementar la diversidad de competencias necesarias para estar presente con eficacia en diversos campos tecnológicos, limitando los riesgos financieros de una investigación azarosa y aumentando las posibilidades de las diferentes visiones y percepciones de los aliados. Otra modalidad de alianzas estratégicas la constituyen los *joint-ventures*, los cuales implican la creación de una nueva organización permanente, formada mediante el aporte de capacidades y recursos de las empresas participantes.

Después están las licencias de patentes y compra de tecnología puesta a punto por otros, donde ambas permiten a la empresa compradora, adquirir una tecnología probada, evitándose el riesgo de desarrollarla, proceso que puede no presente los resultados esperados.

Finalmente se pueden mencionar las franquicias y los acuerdos de distribución.

Para decidir sobre que estrategia adoptar, a través de la I&D propia o la adquisición en el mercado externo, lo primero que debe analizar la empresa es si cuenta con los recursos y capacidades necesarios para desarrollar productos y procesos innovadores mediante la I&D interna. Esto es, si cuenta con los conocimientos, infraestructura, recursos

financieros mínimos necesarios. A falta de estos, la empresa se verá en la obligación de dirigir sus esfuerzos hacia una fuente externa para adquirir la nueva tecnología.

Ahora bien, si la empresa cuenta con las capacidades de utilizar cualquiera de las dos fuentes, las variables críticas en la toma de decisión serán los costos de cada una de las opciones, el tiempo involucrado y la capacidad de proteger las tecnologías adquiridas de imitaciones por parte de la competencia. Si se elige la opción de I&D interno, la capacidad de imitación por parte de la competencia será mucho menor debido a que se puede tener un mayor control de las técnicas y conocimientos aplicados, lo que impide que estos se filtren hacia el exterior. Además esta estrategia contribuye a que la empresa vaya acumulando experiencia y conocimiento al interior de esta. Además esta estrategia involucra un sacrificio de tiempo generalmente mucho mayor. Por otra parte el tiempo sacrificado en la estrategia de adquisición en el mercado externo es claramente menor, pero a su vez el riesgo de imitación por parte de los competidores es considerablemente más elevado. Basta que la competencia, por ejemplo, adquiera la misma patente.

El costo financiero que involucre cada una de las dos estrategias, dependerá de las características de la tecnología que se quiera adquirir y del medio en que nos encontremos; por lo cual no se puede definir a priori cual estrategia es más conveniente en este sentido.

4.2.4 Explotación

Las diversas aplicaciones del potencial tecnológico se materializan en distintos mercados y líneas de productos. Por lo tanto los proyectos de desarrollo de nuevos productos o de mejoras en los procesos productivos deben ser congruentes con la

estrategia competitiva diseñada por esta. Según la mayoría de la literatura revisada, se pueden encontrar dos factores determinantes del grado de ventaja competitiva que pueden proporcionar a la empresa sus aplicaciones tecnológicas.

La apropiación de los beneficios generados por las mismas.

La capacidad de la empresa para proteger dichas aplicaciones de la imitación.

En cuanto a la protección, como se verá más adelante, es un tema bastante amplio e importante, por lo que será tratado como un punto aparte dentro de las cinco actividades claves del proceso de gestión tecnológica.

Ahora bien, para lograr apropiarse de los beneficios de la nueva tecnología se debe primordialmente incorporarla en los procesos o productos actuales de la empresa. Solo de esta forma la adquisición tendrá sentido y se podrá potencialmente generar la ventaja competitiva.

El margen de tiempo que dispone la empresa para ampliar la ventaja competitiva proporcionada por la aplicación tecnológica antes de que sea imitada, dependerá del grado de innovación que presente la tecnología. Pues la empresa que ha entrado primero en el mercado está en disposición de influir de manera determinante sobre el estándar tecnológico que se impondrá en la industria, tanto a través de las primeras ventas y licencias tecnológicas, que incrementen el interés por la aplicación tecnológica desarrollada, como por el efecto red, que “provoca externalidades entre los usuarios al proporcionarles el producto un beneficio que aumenta directamente con el número de clientes que ya lo han adquirido” *Grant (1996)*.

Toda vez que la tecnología adquirida o desarrollada por la empresa represente una innovación radical con respecto a las tecnologías actuales, cualquier desarrollo incremental que se realice sobre esta puede representar márgenes mucho más importantes para la empresa, puesto que los costos involucrados pueden ser considerablemente menores que los beneficios que se pueden obtener.

Por otra parte, hasta fechas recientes, la mayor parte de las empresas consideraban a la tecnología como un bien intensivo en información por lo tanto dirigían sus esfuerzos tecnológicos hacia el mero procesamiento de la información. Sin embargo *Nelson y Winter (1982)* empiezan a considerar la tecnología como conocimiento, de hecho la mayor parte de la tecnología está compuesta por conocimientos y habilidades, la comprensión del porque y como.

La comprensión tecnológica de la empresa tiene un carácter claramente acumulativo pues “lo que una empresa puede conseguir tecnológicamente en el futuro depende de lo que haya sido capaz de hacer en el pasado” *Dosis (1998)*. Se trata de un proceso continuo, que conlleva tanto errores como éxitos, realizados con el fin de aumentar el volumen de los conocimientos tecnológicos y/o mejorar la utilización de los ya existentes.

En la medida que el conocimiento tecnológico sea fundamentalmente de carácter tácito, no observable, complejo, imposible de enseñar y dependiente, el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas y del conocimiento sobre como gestionarlas se verá dificultado en cada uno de los cuatro procesos a través de los cuales se desarrolla la acumulación del conocimiento tecnológico:

Aprendizaje por estudio: Se produce en las etapas anteriores a la adquisición (y especialmente cuando se realiza investigación y desarrollo interna), es decir, antes de que se emplee en las actividades de producción.

Aprendizaje por la práctica: Surge espontáneamente a partir del momento de que una nueva tecnología se incorpora en un producto en un proceso, durante la realización de las tareas respectivas de las actividades de producción; pues por medio de la corrección de errores se introducen pequeñas variaciones en el diseño inicial de los productos para

mejorar sus prestaciones y facilitar su fabricación. Entre sus manifestaciones más conocidas esta el efecto aprendizaje y el efecto experiencia.

Aprendizaje por el uso: Se inicia una vez que el producto comienza a ser usado, gracias a la información que proporcionan los usuarios sobre el funcionamiento y el comportamiento de las tecnologías incorporadas al producto. Este tipo de aprendizaje puede ser incorporado, cuando se modifica el diseño y la apariencia del producto o no incorporado, cuando afecta los procedimientos operativos, las reglas de uso y los sistemas de mantenimiento del producto, sin modificar su diseño.

Aprendizaje por el error: Se produce cuando la nueva tecnología ha fracasado, pero sin embargo, a partir del análisis de las causas que han originado los resultados adversos puede extraerse información relevante, que constituye una importante fuente de aprendizaje para rediseñar y continuar mejorando las tecnologías en el futuro.

La selección, administración y capacitación del personal técnico adecuado, juega otro rol muy importante dentro de la explotación de la tecnología. En este caso nos estamos refiriendo al personal que crea, adapta y aplica las nuevas tecnologías, el cual debe contribuir (y por lo tanto ser lo más calificado posible) a sacar el mayor provecho de los recursos tecnológicos de la empresa. Esto es de vital importancia si lo que se busca es la consecución de una ventaja tecnológica.

La selección de personal técnico incluye el reclutamiento y la selección propiamente dicha. En términos muy simples significa buscar y escoger al técnico adecuado para un trabajo determinado. En la práctica esta es una tarea bastante compleja, que significa hacer un análisis de los cargos técnicos, planear los requerimientos de personal, obtener

los candidatos para llenar esos cargos con las cualidades y requisitos previamente definidos, seleccionarlos mediante el procedimiento que se escoja, nombrarlos y orientarlos. Esta tarea demanda necesariamente institucionalizarla como una actividad permanente y no puede ser un recurso al que se apela para resolver un problema determinado y ocasional. Demanda planeación, evaluación, obtención de información, validación de instrumentos, etc., y requiere personal calificado para llevarla a cabo.

En cuanto a la capacitación podemos decir que esta se refiere a los programas diseñados con el objetivo básico de enseñar una nueva técnica, mejorar una que ya se tiene pero se realiza deficientemente, desarrollar una habilidad o dar nuevos conocimientos que faciliten la adquisición de una técnica dada. Si bien es cierto, la capacitación se centra en los individuos, sin embargo esta tiene como objetivo concreto el mejorar las tareas que realiza la empresa y por lo tanto sus objetivos y alcance se definen alrededor de los oficios actuales, de cómo se realizan y cual es su alcance futuro. La capacitación cobra un rol muy importante en el ámbito del manejo de la tecnología, debido al cambio vertiginoso en el que nos encontramos en esta materia.

En estas materias no existe una manera predeterminada para realizarlas, sino que dependerá de las características propias de cada empresa en particular. Su medio ambiente, sus objetivos, el nivel tecnológico alcanzado crean un medio ambiente organizacional dentro del cual deben diseñarse las estrategias de desarrollo humano de la organización.

4.2.5 Protección

Dado el alto costo que involucra el proceso de incorporar tecnologías a la empresa, descrito en los puntos anteriores, es lógico suponer que deben existir algún tipo de

garantías que le permitan a la empresa asegurar privilegios o ventajas frente a sus competidores. Este es el proceso de la protección, que como su nombre lo indica protege a los tenedores de una tecnología de la copia y dificulta la erosión de la ventaja competitiva que se pueda lograr gracias a esta.

El factor protección desempeña un papel relevante en varias funciones al interior de la empresa: en la evaluación de la competitividad para conocer el grado de protección del patrimonio tecnológico propio y conocer las propias fuerzas y las propias debilidades, así como las de los competidores actuales o potenciales, y adoptar, en su caso, las medidas correctoras oportunas. En la adquisición tecnológica, para conocer los niveles o políticas de protección que aplican las organizaciones externas que van a colaborar en nuestro desarrollo tecnológico o bien nos van a ceder tecnologías críticas. Por último, en la implantación de las fases de desarrollo del nuevo producto para evitar las situaciones que a veces se plantean para la empresa que desarrolla el producto de verse sorprendida con la noticia de que está vulnerando una patente o un modelo perteneciente a otra empresa.

La capacidad de protección se apoya en tres pilares básicos: la propiedad industrial, la gestión de competencias y la administración de los recursos complementarios.

Propiedad industrial: las distintas formas de propiedad industrial pueden agruparse en torno a cuatro figuras específicas, según *Little (1999)*:

- a. Protección de invenciones mediante las patentes y modelos de utilidad
- b. Protección de marcas, mediante el registro de la misma
- c. Protección del diseño industrial mediante los modelos y dibujos industriales que están dirigidos específicamente a la protección de los rasgos ornamentales, de estructura y a la configuración externa.

d. Protección del saber hacer, el conocimiento es protegido bajo las formas que existen para las patentes y otras figuras de propiedad industrial.

Las patentes constituyen el elemento básico de una política de protección de la innovación, aunque cuando la imitación es difícilmente denunciabile (lo que ocurre a menudo con las patentes de proceso) es más eficaz practicar la política de secreto industrial.

En relación a las patentes Hidalgo (2000) distingue entre tres tipos diferentes: “las patentes ofensivas, que tienen por finalidad intimidar a uno o varios competidores haciéndoles saber que no se encuentran protegidos ante un ataque efectivo; las patentes defensivas, que están dirigidas a hacer más difícil la progresión de los competidores o a inducirles a seguir unas líneas de investigación que se conoce a priori que no conducen a resultados exitosos; y, por último, las patentes de bloqueo, que tienen como objetivo impedir a la competencia abordar un mercado propio.”

Gestión de conocimientos: esta herramienta permite almacenar los conocimientos acumulados por los profesionales de la empresa, garantizar el acceso a este patrimonio y difundirlo para que sea compartido por todos los miembros de la misma. Su objetivo básico es identificar y dinamizar los conocimientos internos de la manera más eficaz posible, evitando que se pierdan, se ignoren o se traspasen al exterior, e incluye un conjunto de elementos relacionados directamente con la formación, el aprendizaje y la movilidad del capital humano de la empresa.

Para facilitar la gestión del conocimiento se utilizan sistemas de información computacionales, lo que permite al mismo tiempo la circulación de la información al interior de la empresa, y constituye también un aporte a lo que se conoce como formación invisible en materia de capacidades tecnológicas. No obstante, en este

proceso hay que tener presente que una reorganización puede afectar al desarrollo de estas redes de información (creadas de forma espontánea), disminuyendo su eficacia.

Recursos complementarios: cuando la aplicación tecnológica necesita de otros recursos que no son propiedad de la empresa, los beneficios de dicha aplicación deberán ser compartidos con los propietarios de los recursos complementarios. Además si los recursos complementarios son especializados, sus propietarios están en una posición mucho más fuerte que si se trata de recursos genéricos. Es por esto que si la nueva tecnología requiere de un recurso complementario, la empresa deberá asegurar la fuente de este, ya que esto le permitirá desarrollar la tecnología y además bloquear a su competencia.

V INVESTIGACIÓN

5.1 Objetivos e Hipótesis

Los objetivos de esta investigación serán en una primera instancia determinar las características más relevantes y las prácticas más repetidas de la gestión tecnológica practicada por las pequeñas y medianas empresas (PYMES) chilenas. Es decir, se analizará en que grado son realizadas las cinco actividades claves desarrolladas a lo largo de este trabajo (y de cuya realización depende fundamentalmente una exitosa gestión tecnológica), para comprender si las empresas utilizan la gestión tecnológica para lograr ventajas competitivas y, en su defecto, en que aspectos o tareas radican las principales falencias. Además de determinar la importancia que le asignan a cada una de las cinco tareas de la gestión tecnológica.

En un segundo plano, se hace una división entre las empresas intensivas y no intensivas en tecnología (como más intensivas nos referimos a aquellas que invierten una parte importante de su presupuesto anual en tecnología), para poder determinar como realizan las actividades de la gestión tecnológica cada uno de los grupos.

Dados los objetivos propuestos anteriormente, se han planteado dos hipótesis como punto de partida

Hipótesis 1: Las empresas chilenas no logran generar ventajas competitivas a partir de la gestión tecnológica, debido a que realizan de forma deficiente las tareas claves dentro de este proceso.

Hipótesis 2: Las empresas más intensivas en tecnología realizan en mayor grado y de mejor forma las actividades de la gestión tecnológica.

5.2 Diseño de la Investigación

La investigación se realizó a través de una encuesta dirigida a gerentes generales y administradores de pequeñas y medianas empresas. La encuesta consta de quince preguntas (ver Anexo 1 “Encuesta”) las cuales se pueden agrupar en tres categorías. La primera apunta a determinar las principales características tecnológicas de las empresas. La segunda categoría, la cual comprende el grueso del total de la encuesta, está destinada a determinar el grado de realización de las cinco actividades claves y sus principales características. El tercer grupo nos permite determinar si es que hay concordancia entre las respuestas entregadas en las categorías anteriores. A continuación se realizará una breve descripción de cada pregunta.

La primera pregunta busca identificar cuales son las tecnologías a las cuales se les da la mayor importancia dentro del que hacer y subsistencia de la empresa.

La segunda sirve para saber cuanto dinero invierten las empresas anualmente en tecnología y nos ayuda por lo tanto a identificar, que empresas son intensivas en tecnología y cuales no.

La tercera pregunta nos permite dilucidar en que tecnologías invierten preferentemente las empresas y si esto es consistente con la asignación de importancia que se realizó en la primera pregunta.

La pregunta número cuatro da a conocer los medios más utilizados a la hora de vigilar el entorno con el objeto de identificar las tecnologías que utiliza y necesita la empresa. Esta pregunta está relacionada con la tarea de identificación.

La quinta pregunta, nos indica la frecuencia con la cual las empresas revisan el medio más utilizado de monitoreo (véase pregunta anterior), nos permite saber que tan activa es la empresa a la hora de vigilar el entorno tecnológico que le concierne.

La pregunta número seis nos indica que tan informadas están las distintas empresas sobre las tecnologías claves de su competencia, factor muy importante dentro de la tarea de identificación.

La séptima pregunta busca identificar los factores o criterios que inciden principalmente a la hora de elegir una tecnología por sobre otra. Esta pregunta está relacionada directamente con la tarea de selección.

La pregunta número ocho evalúa el riesgo que cada empresa le asigna a un cambio tecnológico. La idea es identificar si es que hay una consistencia entre la respuesta y la calidad de la gestión tecnológica realizada por la empresa.

La novena pregunta muestra de que forma las empresas chilenas obtienen las nuevas tecnologías, si desde una fuente externa o interna. Pregunta clave en cuanto a la tarea de adquisición.

La pregunta número diez, correspondiente a la tarea de adquisición, indaga sobre las principales razones por las cuales las empresas que obtienen las empresas en el mercado externo no realizan investigación y desarrollo al interior de la compañía.

La decimoprimer pregunta relaciona la adquisición de las tecnologías con las ventajas competitivas.

La pregunta número doce, relacionada a la tarea de explotación, muestra que tanto capacitan las empresas al personal que opera las nuevas tecnologías adquiridas.

La decimotercera pregunta busca identificar con que frecuencia usan las empresas las patentes u otros medios de resguardo legal para proteger los productos y tecnologías desarrolladas internamente. Esta pregunta está vinculada a la tarea de protección.

La pregunta catorce nos entrega información sobre cada cuanto tiempo las empresas renuevan sus tecnologías claves.

La decimoquinta pregunta muestra el grado de importancia que las empresas le asignan a cada una de las cinco tareas fundamentales de la gestión tecnológica.

5.3 Diseño de la muestra

La población de interés comprende a las pequeñas y medianas empresas de la Región Metropolitana.

La técnica de muestreo utilizada en esta investigación es la de muestreo no probabilístico. Se desechó la técnica probabilística debido a la conveniencia de hacer la encuesta vía e-mail, herramienta que facilita y disminuye el tiempo de la recolección de datos. En consecuencia, el hecho que hace que la muestra sea no probabilística nace del hecho de que no todas las PYMES tienen e-mail, por lo que no pueden ser seleccionadas.

Se utilizó una base de datos, de 700 empresas, la cual fue depurada eliminando a las grandes empresa que no son el objetivo de esta investigación. El resultado es un marco muestral de 643 empresas PYMES, a las cuales se les envió un e-mail dirigido al gerente general o administrador pidiendo su colaboración en la resolución de la encuesta.

El porcentaje de respuesta fue de un 13%, esto hace que el tamaño de la muestra sea de 83 empresas. Los resultados se analizan a continuación.

5.4 Análisis de los datos

Los resultados de la encuesta arrojan los siguientes resultados. En promedio, las empresas encuestadas mencionaron que las tecnologías más importantes que poseen son aquellas que permiten innovar en productos. Posteriormente vienen las máquinas de producción, los software, las tecnologías que permiten la conectividad, el hardware y las máquinas controladoras, en ese orden. Un 41% de total, marcaron como primera prioridad en comparación a las demás tecnologías (es decir, con el número 1) las máquinas que permiten innovar en productos. Un 27% dijo que las máquinas de producción eran las más fundamentales. Finalmente, un 12% dijo que lo eran los software, un 10% el hardware, un 6% las máquinas controladoras y un 4% la conectividad.

En cuanto a el monto de inversión anual que realizan las distintas empresas en tecnologías, los resultados indican que un 2% invierte entre \$0 y \$1 millón. El 20% invierte entre \$1,1 y \$5 millones, el 22% entre \$5,1 y \$10 millones y finalmente el 56% invierte anualmente más de \$10 millones.

En promedio, las empresas encuestadas mencionaron que las tecnologías en las cuales se realizan los mayores gastos de inversión son aquellas que permiten innovar en productos. Posteriormente vienen las máquinas de producción, los software, el hardware, las máquinas controladoras y las tecnologías que permiten la conectividad, en ese orden. Un 39% de total, marcaron como primera prioridad de inversión, en comparación a las demás tecnologías (es decir, con el número 1), las máquinas de

producción. Un 27% dijo que realizaban los mayores desembolsos en las máquinas que permiten innovar en productos. Finalmente, un 12% dijo que lo hacía en las máquinas que permiten la conectividad, un 10% en el hardware, un 6% menciono los software y el restante 6% dijo que lo hacía en máquinas controladoras.

Con respecto a los medios donde buscan información sobre las tecnologías que le conciernen, podemos decir que en promedio las empresas acuden en primera instancia a ferias y exposiciones tecnológicas. En segundo lugar y siguiéndolo muy de cerca se encuentran las revistas, libros e Internet. Posteriormente lo que más se utiliza, es la comparación directa con la competencia. En cuarto lugar se encuentran las referencias y recomendaciones, luego le sigue las asesorías externas y seminarios. Con respecto a las recomendaciones, los mayores referentes los constituyen los proveedores de tecnologías actuales, amigos y asociaciones del ramo al cual pertenecen las empresas. Después vienen las asesorías externas y los seminarios, en ese orden. Como primera prioridad de selección, se eligió las revistas, libros e Internet con un 28%. Un 27% hizo lo mismo con las ferias y exposiciones tecnológicas. Posteriormente, un 17% dijo que al medio que más acudían era a las asesorías externas, un 11% a la comparación con la competencia, otro 11% a las referencias y recomendaciones y finalmente un 6% afirmó que buscaban principalmente la información en seminarios.

La frecuencia de revisión del medio que consideraron como el más importante en la pregunta anterior, es decir que marcaron como primera preferencia (con el número 1), es de entre 0 y 1 mes para el 42% de los encuestados. Un 24% realiza la revisión del medio entre cada 1 y 3 meses, un 12% lo hace entre cada 3 y 6 meses, un 15% entre cada 6 meses y 1 año y finalmente un 7% lo realiza cada 1 año o más.

Cuando se les consulta sobre si tienen conocimiento sobre las tecnologías fundamentales que utiliza su competencia, un 76% responde que si, un 22% dice que tiene un conocimiento relativo y un 2% afirma que no posee conocimiento alguno.

En promedio las empresas dijeron que al tener que elegir una tecnología por sobre otra, el criterio más utilizado es el costo involucrado. El segundo criterio más utilizado es la experiencia previa que se tiene con la marca o los proveedores, seguido por la adaptación a la plataforma tecnológica de la empresa y finalmente está el tiempo de adaptación que se requiere para introducir la nueva tecnología y capacitar al personal que la operará. El 39% de los encuestados eligió como primera prioridad el criterio de los costos, el 28% lo hizo con la experiencia previa con la marca y los proveedores, el 24% optó por la adaptación a la plataforma tecnológica y finalmente el 9% dijo que el criterio más importante era el tiempo de adaptación.

Al preguntarles sobre el valor que se le asigna al riesgo de tener que realizar un cambio tecnológico al interior de la empresa, un 39% dice que este riesgo es muy importante, un 54% dice que este riesgo es relativamente importante y sólo un 7% le asigna poca importancia a este riesgo.

El 51% de todas las empresas encuestadas obtiene sus tecnologías mediante la investigación y desarrollo realizadas al interior de estas. El otro 49% obtiene las tecnologías en el mercado externo (tanto nacional como internacional).

Al consultarle a las empresas que obtienen sus tecnologías en el mercado externo, sobre cuales son las principales causales de esto, podemos decir que en promedio las empresas no realizan investigación y desarrollo debido a que el tiempo involucrado en la adquisición en el mercado externo es mucho menor. En segundo lugar está el hecho de que adquirir las tecnologías en el mercado externo es más barato. Finalmente se menciona el hecho de que no se cuenta con la capacidad para realizar la investigación y desarrollo al interior de la empresa. Como primera prioridad de las causales se eligió el tiempo involucrado, con un 42%. El 29% eligió como primera prioridad el hecho de que hay más costos involucrados y el 29% restante dijo que la principal razón por la cual no realizan investigación y desarrollo es porque no cuentan con las capacidades para hacerlo.

En cuanto al uso que se le ha dado a las tecnologías durante los últimos tres años, el 15% afirma que las han utilizado para mejorar los procesos de la empresa y con eso reducir los costos operacionales. El 12% dice que las tecnologías son utilizadas para desarrollar nuevos productos o innovaciones y el 73% dice que las tecnologías son utilizadas para lograr las dos alternativas recién descritas.

Cuando se le consulta a la empresa sobre si se realiza una capacitación al personal que operará las nuevas tecnologías, un 69% afirma que siempre lo hace, un 26% dice que lo realiza con alta frecuencia y el 5% restante realiza la capacitación con poca frecuencia. Ninguna de las empresas encuestadas dijeron que nunca capacitan a su personal.

Un 30% de las empresas, siempre patentan o utiliza otras medidas de resguardo legal para proteger los productos o tecnologías desarrollados al interior de ellas. Un 25% dijo que realiza esto con alta frecuencia, otro 25% afirmó que lo hacen con poca frecuencia, mientras que el 20% dijo que nunca lo realiza.

Al preguntarles sobre el cada cuanto tiempo las empresas renuevan sus tecnologías claves el resultado fue el siguiente. El 2% las renueva entre cada 0 a 6 meses. Otro 2% realiza la renovación entre cada 6 meses y 1 año. El 44% lo hace entre cada 1 y 3 años. Un 42% las renueva entre cada 3 y 5 años y el 10% restante realiza la renovación de sus tecnologías claves en un período mayor a cada 5 años.

Con respecto a las actividades claves dentro del proceso de gestión tecnológica, los resultados muestran que en promedio, la actividad a la cual se le otorga mayor importancia es la de identificación de las nuevas tecnologías emergentes en el mercado así como las tecnologías de la competencia. En segundo lugar se ubica la tarea de selección de las tecnologías antes identificadas. Después viene la tarea de adquisición, que se puede realizar mediante la investigación y desarrollo interno o enfocándose en el mercado externo. En cuarto lugar esta la tarea de explotación que se realiza mediante el aprendizaje y la capacitación del personal, finalmente la protección mediante el uso de patentes o registro de marcas, en ese orden. El 53% de todos los encuestados marcó con

la prioridad número 1 (otorgándole la mayor importancia) a la tarea de identificación. El 20% hizo lo propio con la tarea de selección, el 11% eligió la tarea de explotación como su primera prioridad, el 8% lo hizo con la tarea de adquisición, mientras que el restante 8% dijo que la tarea de protección era la más importante de todas las actividades.

5.5 Interpretación de los resultados

5.5.1 Comparación total empresas

Una vez analizados los datos, podemos comenzar a interpretarlos y sacar conclusiones sobre el tema^o. Como primer punto interesante nos parece mencionar que casi la mitad (un 41%) de los encuestados eligió como primera opción de importancia las tecnologías que permitían innovar en productos, mientras que un 27% dijo que las más importantes eran las máquinas de producción. Sin embargo, al consultárseles sobre sus preferencias al invertir en tecnologías, estos resultados prácticamente se invierten, ya que un 39% dice que sus principales inversiones son realizadas en máquinas de producción y un 27% afirma que lo hace en aquellas que permiten innovar en productos. Dado estos resultados, podemos concluir que las tecnologías más importantes para las empresas, tanto en preferencia como inversión, son aquellas relacionadas directamente con el producto. Esto es interesante si consideramos el auge que han tenidos las tecnologías de información (hardware y software) en las últimas décadas, pero los empresarios siguen considerando con una diferencia no menor (un 68% frente a un 22%) que las principales

^o Los datos utilizados para el desarrollo de esta sección se encuentran en los Anexos 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

tecnologías de la empresa son las relacionadas con el producto. La diferencia entre el grado de preferencia de las tecnologías y su inversión que puede parecer una incongruencia a primera vista, se puede explicar si consideramos que el 73% de los encuestados busca a través de las tecnologías lograr tanto una reducción de costos (relacionado con las maquinas de producción) como una innovación en productos.

En cuanto al proceso de gestión tecnológica, podemos concluir que para las empresas chilenas la tarea más importante es la de identificación (o vigilancia tecnológica). Con un 53% de las preferencias, esta tarea supera con creces a cualquier otra dentro del proceso, es por esto, que la consecución de una ventaja competitiva debería depender en gran medida de una exitosa realización de esta tarea. Esto es consecuente con la regularidad con la que las empresas chilenas revisan los medios de información tecnológica, ya que el 42% de los entrevistados lo hacen por lo menos una vez al mes. Este porcentaje aumenta a un 66% y un 79% si el plazo aumenta a 3 y 6 meses respectivamente. De los principales medios donde buscan información, podemos decir que los más solicitados son los libros, revistas e Internet además de ferias y exposiciones, que reúnen al 55% de las preferencias. De todos modos, los demás medios presentados como alternativa en la encuesta obtuvieron también un interesante porcentaje de respuesta. Al consultarle a los encuestados sobre sus principales fuentes a la hora de obtener referencias y recomendaciones, las respuestas arrojaron los siguientes resultados. Un importante porcentaje dijo que las principales recomendaciones las obtienen por parte de sus proveedores de tecnología. Posteriormente mencionaron a amigos, asociaciones a las cuales pertenecen, especialistas de la industria y consultores externos, expertos y usuarios relacionados con el área y finalmente la experiencia de otros países, en ese orden. Con respecto a la base tecnológica de la competencia podemos decir que la gran mayoría (un 76%) se compara y está al tanto de las tecnologías fundamentales que usa la competencia, pero que sin embargo sólo un 11% de los encuestados reconoce que ese medio es el más utilizado a la hora de realizar la tarea de vigilancia tecnológica. Esto es positivo ya que al tener conocimiento de las tecnologías de la competencia (sólo el 2% afirmó no tener conocimiento alguno) se crea

un ambiente más competitivo, lo que hace que el sector se desarrolle en mayor grado y con mayor dinamismo. Además el consumidor final también se ve beneficiado, debido a la repercusión que puede tener esta competitividad en el precio final de los productos. Por otro lado, también es saludable para la industria el hecho de que un bajo porcentaje de las empresas utilicen este medio como el principal, dentro del proceso de identificación tecnológica, debido a que lo contrario podría generar un estancamiento dentro del sector ya que la gran mayoría de las empresas pasarían a ser simples seguidores de lo realizado por el líder de la industria.

Pasando a la actividad de la selección tecnológica, los resultados indican que un 20% de las empresas encuestadas eligió esta tarea como la más importante dentro del proceso de gestión tecnológica, obteniendo el segundo lugar dentro de las cinco actividades. No es de sorprender que el criterio elegido como el más importante (con un 39%) a la hora de elegir o seleccionar una tecnología por sobre otra sea el de los costos involucrados, dado que la empresa posee recursos limitados y debe atenerse a los presupuestos destinados a la compra de tecnología. Además de esto, las marcas de las tecnologías utilizadas parece jugar un rol muy importante dentro del proceso de selección. En primer lugar, un 28% de los encuestados eligió como primer criterio la experiencia previa con la marca o el proveedor. Esto puede indicar que las empresas desarrollan una cierta lealtad de marca al tener una buena experiencia con una tecnología adquirida con anterioridad. Por otro lado, un 24% dijo que el criterio más importante a la hora de realizar un cambio tecnológico es la adaptación que las nuevas tecnologías puedan tener a la plataforma tecnológica actual de la empresa, lo cual también tiene una relación importante con la marca de las tecnologías que se encuentran dentro de la empresa a la hora de seleccionar, ya que las antiguas tecnologías (antiguas marcas) son la base tecnológica actual de la empresa. Dado que estos dos criterios en conjunto suman más del 50% de las preferencias, la primera compra de una nueva tecnología (es decir, la primera marca que se usa para realizar cierta tarea) parece tener mucha importancia, debido a que si su desempeño es satisfactorio se puede generar lealtad por parte de las empresas compradoras, así como también puede marcar una base tecnológica para las siguientes

adquisiciones, solo permitiendo la implementación de tecnologías compatibles con la ya adquiridas.

Pasando a la actividad de adquisición, esta fue seleccionada como la más importante por solo el 8% de los encuestados. Dentro de este punto, las empresas adquieren nuevas tecnologías en una proporción muy similar, tanto en el mercado externo (49%) como a través de investigación y desarrollo interno (51%). Estos resultados sorprenden, ya que a priori se pudiese pensar que las empresas pequeñas no cuentan con la capacidad para realizar investigación y desarrollo (I&D), pero esta no es la razón principal del porque se adquieren tecnologías de forma externa. La principal razón, un 42%, es que el tiempo involucrado en la I&D es mayor al de adquirirla en forma externa. El costo y la falta de capacidad para desarrollar I&D tiene la misma tasa de importancia, del 29%. Como conclusión para este punto podemos decir que la mitad de las nuevas tecnologías son desarrolladas por la propia empresa, y cuando lo adquieren en el mercado externo, se debe a la necesidad de implementar las tecnologías inmediatamente, no habiendo tiempo para desarrollarlas en forma interna.

La tarea de explotación fue considerada como la más importante por el 11% del total de la población encuestada. Dentro de este contexto los resultados dicen que un 69% de las empresas realizan siempre una capacitación del personal destinado a operar las tecnologías adquiridas y no hay ninguna que no realice esta tarea en algún grado. Esto puede indicar que dado el alto desarrollo tecnológico que existe en la actualidad, se exige la presencia de un personal altamente calificado y que no cualquier empleado tiene la capacidad y conocimientos para operar las nuevas tecnologías. Otro factor puede ser el hecho de la importancia que tiene la tecnología en el que hacer diario y la subsistencia de la empresa y el riesgo implícito que lleva un cambio tecnológico (un 39% cataloga este riesgo como muy importante y un 54% como relativamente importante) por lo que las empresas deben intentar sacar el mayor provecho posible a las nuevas tecnologías, reduciendo el riesgo a través de poseer personal calificado para el uso de estas.

La tarea de protección implica la adquisición de patentes y registros de marcas para las tecnologías y productos desarrollados por la empresa. Dada esta definición solamente un 8% de los encuestado la seleccionó como la más importante dentro de las tareas de la gestión tecnológica. En cuanto a la aplicación de esta actividad podemos decir que sólo un 30% la realiza siempre, mientras que un 50% lo hace con cierta frecuencia (alta o baja) y un 20% no lo hace nunca. Las respuestas de este último grupo, que no realizan la tarea de protección, puede deberse a que no realizan I&D, por lo que no producen nuevas tecnologías y que los productos que se manufacturan o servicios que entregan son genéricos y no pueden ser patentados o protegidos por otros resguardos legales. De todas formas, esperábamos que esta tarea fuera realizada de forma más activa (un 25% la realiza con poca frecuencia), lo cual posiblemente está ligado a la poca importancia relativa que se le da a la tarea de protección dentro del proceso de gestión tecnológica, la cual fue elegida como una de las menos importante.

Con respecto a cada cuanto tiempo las empresas renuevan sus tecnologías claves, tenemos que el grueso de las respuestas, un 86% se agrupan en el rango de entre 1 y 5 años (44% en el de 1 a 3 años y 42% en el de 3 a 5 años). Son muy pocas las empresas que renuevan sus tecnologías antes del año de uso (sólo un 4%). A pesar de esto podemos observar que la gran mayoría de ellas (un 78%) revisa los medios de información en busca de tecnologías antes de cada 6 meses, e incluso el 42% realiza esta tarea antes de que pase un mes.

5.5.2 Comparación empresas intensivas versus no intensivas

El total de empresas encuestadas, ha sido dividida en intensivas y no intensivas en el uso de tecnología. El criterio de selección ha sido la inversión anual que estas realizan en nuevas tecnologías. Aquellas empresas que invierten más de \$10 millones son

intensivas, mientras que aquellas que invierten un monto menor son no intensivas en tecnología. Del total de la muestra, un 56% corresponden a empresas clasificadas como intensivas, mientras que un 44% son no intensivas. El total de las empresas no intensivas en tecnología se divide en los siguientes segmentos. Un 6% esta compuesto por empresas que realizan una inversión anual menor a \$1 millón. Un 44% realiza anualmente una inversión que se encuentra en el rango de \$1,1 a \$5 millones. El restante 50% realiza una inversión anual dentro del rango de los \$5,1 y \$10 millones.

En cuanto a la importancia relativa que los dos grupos le dan a las distintas tecnologías, no se pueden encontrar grandes diferencias. Para ambas, siguen siendo las más importantes las tecnologías que permiten innovar en productos. La única diferencia interesante se da por el hecho de que las empresas no intensiva le otorgan una mucho mayor importancia a los software, ubicando estas como la segunda más importante incluso por delante de las máquinas de producción. Para las empresas intensivas los software sólo se encuentran en cuarto lugar y bastante alejados de las innovaciones en producto y máquinas productivas.

Con respecto a las tecnologías en las cuales más invierten las empresas, podemos decir que las intensivas siguen el patrón de total de la muestra, es decir, invirtiendo principalmente en máquinas de producción y en tecnologías para innovar en productos. Por otro lado, las empresas no intensivas invierten principalmente en tecnologías que le permiten innovar en productos y posteriormente en software.

El medio más utilizado por las empresas no intensivas para la identificación de las tecnologías son las revistas, libros e Internet, medio el cual es revisado por un 55% cada treinta días. Por otro lado, las empresas intensivas en tecnologías asisten a ferias y exposiciones como principal medio de obtener información tecnológica. Sólo un 30% realiza esta revisión una vez por mes, lo cual tiene sentido si consideramos que no todos los meses se realizan este tipo de ferias y que además el personal de la empresa no tiene tiempo para estar viajando con esa frecuencia. En cuanto a la alternativa elegida como

primera opción opinamos que tiene bastante sentido, debido principalmente a que las empresas intensivas seguramente utilizaran medios que les brinden más información y una visión más profunda (como lo son las ferias y exposiciones) sobre las tecnologías que le conciernen, debido al importante rol que estas juegan dentro de la estructura de la empresa.

Con respecto al conocimiento que se posee sobre las tecnologías claves de la competencia, podemos decir que las empresas intensivas están mejor informadas, ya que un 83% tienen conocimiento, mientras que ningún encuestado de este grupo aseguró no poseer conocimientos de las tecnologías de su competencia. Las empresas no intensivas en cambio, solo un 61% afirmo tener conocimiento, mientras que un 6% se manifestó desinformado en esta materia. Estos resultados no sorprenden si consideramos que dentro de las empresas intensivas, la tecnología juega un rol mucho más relevante.

El principal criterio de selección para la adquisición de una nueva tecnología para los dos grupos de empresas es el costo, pero este tiene una importancia relativa mayor para las empresas no intensivas en tecnología. Para las empresa intensivas en tecnologías, los criterios de selección son (después de los costos) la experiencia previa con la marca, la adaptabilidad con la plataforma tecnológica existente y el tiempo de adaptación, en ese orden. Por otra parte, los criterios relevantes para las empresas no intensivas, después de los costos, son los de tiempo de adaptación, adaptabilidad a la plataforma tecnológica y experiencias previas. Esto resultados nos sugieren que debido a que el riesgo de un cambio tecnológico es más importante para las empresa intensivas (43% versus un 33% de las empresas no intensivas), estas valoran en mayor grado las experiencias anteriores con la marca o proveedores, y al tener una buena experiencia con una marca, seguramente no querrán correr el riesgo de cambiarla.

Al consultarse sobre la forma en que se obtienen las tecnologías, vemos que las empresas intensivas en tecnología realizan mucho más investigación y desarrollo (I&D) al interior de ellas (un 65% de ellas lo hace mientras que sólo un 33% realiza esta

actividad dentro del grupo de las empresas no intensivas). Las empresas intensivas dijeron que el principal factor que las lleva a adquirir las tecnologías en el mercado externo es que realizar esta tarea requiere de mucho menos tiempo en comparación a la I&D (un 48% lo afirmó). Ese también es el factor más importante dentro de las no intensivas, sin embargo, dentro de este grupo también juegan un rol muy importante el hecho de que no cuentan con la capacidad necesaria al interior de la empresa y de que realizar I&D tiene un costo muy alto en comparación a adquirirlo en el mercado externo (ambas con un 32%).

En cuanto a la capacitación, podemos decir que las empresa intensivas realizan una mayor inversión, ya que el 77% de los encuestados respondió que siempre capacita al adquirir una nueva tecnología. Frente a la misma pregunta, las empresas no intensivas respondieron un 59% de la misma manera. De todas formas, ninguna de las empresas (en los dos grupos) respondió que nunca realizan capacitación.

Pasando a la tarea de protección, los resultados arrojaron que un 63% de las empresas intensivas en tecnología protegen siempre o con alta frecuencia (mediante patentes y otros medios de resguardo legal) las tecnologías y productos desarrollados al interior de ellas con alta frecuencia o siempre. Frente a esta misma pregunta, sólo un 44% las empresas no intensivas realizan esto con alta frecuencia o siempre (un 39% protege sus innovaciones con poca frecuencia y un 17% no lo hace nunca). Esto de todas formas tiene lógica si consideramos que la mayoría de las empresas no intensivas seguramente no desarrollarán tantas innovaciones en comparación a las intensivas, que cuenten con los requisitos como para ser patentados.

Con respecto al rango de tiempo que demoran las empresas en renovar sus tecnologías claves hay diferencias interesantes. Si bien las respuestas, tanto para el grupo de las intensivas como para el de las no intensivas, se concentran en los rangos que van de los 1 a 3 años (39% y 49% respectivamente) y de los 3 a los 5 años (44% y 39% respectivamente) observamos que todo el resto de las empresas intensivas, es decir el

17%, realizan la renovación en un lapso de tiempo que supera los 5 años. Muy por el contrario, el 12% restante de las empresas no intensivas se reparte en parte iguales dentro de los rangos que van de los 0 a los 6 meses y de los 6 meses a 1 año (un 6% para cada uno). En resumen podemos decir que en general las empresas no intensivas realizan la renovación mucho más rápido, ya que el 61% realiza la renovación antes de los 3 años mientras que solo el 39% de las intensivas realizan el cambio en ese mismo período.

En cuanto a la importancia relativa que se le da a las cinco actividades de la gestión tecnológica podemos decir que en general para ambos grupos se da la misma tendencia que se dio para la muestra total. Tanto para las empresas intensiva como para las no intensivas la tarea de Identificación sigue siendo la más importante. Le siguen la tarea de Selección, Adquisición, Explotación y Protección, en ese orden. Lo único que llama la atención es que los promedios de los valores obtenidos para las empresas intensivas en tecnología no son muy dispersos. Sin embargo, dentro del grupo de las empresas no intensivas tenemos que la tarea de Identificación es por un amplio margen la tarea más importante, mientras que la tarea de Protección es por lejos la menos importante.

VI CONCLUSIONES

Al término de esta investigación y una vez analizado detalladamente los resultados hemos llegado a la conclusión de que las PYMES del Gran Santiago realizan en general de forma adecuada las cinco actividades claves dentro del proceso de gestión tecnológica, por lo que esta tarea puede transformarse en una fuente generadora de ventajas competitivas para ellas. Esto porque realizan de forma adecuada la tarea de Identificación o Vigilancia, utilizando los medios de información disponibles y revisándolos con una alta frecuencia (más de la mitad de los encuestados los revisan antes de cada tres meses), lo cual les permite estar siempre al tanto de las últimas innovaciones tecnológicas que le conciernen. Además la gran mayoría de estas analiza y se compara con la competencia lo que les permite no quedarse atrás con respecto a las empresas de su industria y además hace más competitivo al sector. En cuanto a la Selección Tecnológica, tarea que tiene como objetivo que la empresa priorice sus necesidades para luego seleccionar las tecnologías que va a adquirir e implementar, también existe coherencia ya que las empresas adquieren las tecnologías que anteriormente habían catalogado como las más importantes. Dentro de este punto también es importante señalar que a pesar de que el costo es el criterio más relevante a la hora de seleccionar una tecnología por sobre otra, las empresas también analizan el tiempo de adaptación que requiera la nueva tecnología, la experiencia previa que han tenido con la marca o el proveedor y la adaptación a la plataforma tecnológica que puedan tener las nuevas adquisiciones. Dada la importancia que se le otorgó a los dos últimos criterios, creemos que la primera compra de una nueva tecnología tiene mucha importancia, debido a que si su desempeño es satisfactorio se puede generar lealtad por parte de las empresas compradoras, así como también puede marcar una base

tecnológica para las siguientes adquisiciones, solo permitiendo la implementación de tecnologías compatibles con la ya adquiridas.

Con respecto a la tarea de Adquisición es muy interesante y sorprendente a la vez observar que más de la mitad de las empresas realizan investigación y desarrollo al interior de la empresa, lo cual es una fuente importante para el desarrollo de capacidades al interior de la organización. Además muchas de las empresas que adquieren las tecnologías en el mercado externo, atribuyeron esto principalmente al tiempo involucrado y no a que no cuentan con las capacidades para hacerlo. Esto podría indicar que en la gran mayoría de las PYMES poseen los recursos para crear innovaciones tecnológicas. Por otra parte, la capacitación del personal es una tarea que se realiza casi siempre al adquirir una nueva tecnología lo que es clave a la hora de sacar el máximo provecho a las tecnologías que son incorporadas a la empresa. Además esto hace sentido si se considera que el tener un personal calificado para el uso de la tecnología reduce el riesgo asociado a un cambio tecnológico, el cual es considerado como muy importante por la mayoría de los encuestados. Los productos y tecnologías desarrolladas internamente son generalmente protegidos por patentes u otros medios de resguardo legal. Sin embargo, creemos que aquellas empresas que no lo hacen, se debe a que los productos o tecnologías que desarrollan son genéricos, es decir, no cuentan con los requisitos de ser protegidos legalmente de alguna forma. En conclusión y dado los puntos expuestos con anterioridad, la hipótesis uno que hace referencia a la incapacidad de las empresas chilenas de crear ventajas competitivas a partir de la gestión tecnológica debe ser rechazada, debido a que las empresas realizan adecuadamente las cinco tareas fundamentales de este proceso.

Con respecto a la hipótesis número dos, no encontramos argumentos de peso para afirmar que las empresas intensivas en el uso de tecnología realicen una mejor gestión tecnológica que las empresas no intensivas. Esto debido a que en general, los dos grupos realizan de forma similar las tareas de la gestión tecnológica. De todas formas se observan diferencias en la tarea de protección, en donde las empresas intensivas

realizan de forma mucho más activa esta tarea. Esto puede estar explicado debido a que este tipo de empresa realiza una mayor investigación y desarrollo, por lo cual tienen mucho más que proteger que las empresas no intensivas. Por otro lado, las empresa no intensivas realizan una menor capacitación que las empresas intensivas cuando adquieren una nueva tecnología. Este es un punto diferenciador entre estos dos grupos, pero por si sólo no basta para afirmar que se realiza una mejor gestión tecnológica. Es por lo anteriormente expuesto que rechazamos la idea que las empresas más intensivas en tecnología realizan en mayor grado y de mejor forma las actividades de la gestión tecnológica. Es decir, también se rechaza la hipótesis dos.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, Y. (1999), “Herramientas para la Gestión Estratégica de la Tecnología”

Ávalos, I. (1993), “Aproximación a la Gerencia de Tecnología en la Empresa”

Bessant, J. (1995), “Impacto en la Industria de la Gestión Tecnológica”

Betancur, J. D. (1998), “Conceptos básicos sobre Tecnología”

Dahlman, C. y Westphal, L. (1983), “La Transferencia de la Tecnología en: Finanzas y Desarrollo”

Diccionario de la Real Academia Española

Foster, R. (1987), “Innovación”

Gaynor, G. (1996), “Management of Technology: Description, Scope and Implications”

Gregory, M. J. (1995), “Technology Management: A Process Approach”

Hidalgo, A. (2000), “La Gestión de la Tecnología como Factor Estratégico de la Competitividad Industrial”

Hornos, F. y Deschamps, J. (1985), “La Gestión Estratégica de la Tecnología como Base para la Recuperación Económica”

Little, A. D. (1999), “Management and Innovation”

Matthews, W. H. (1992), "Conceptual Framework for integrating Technology into Business Strategy"

Morin, J. y Nezeys, B. (1985), "La Excelencia Tecnológica"

Pavitt, K. (1991), "What we know about the Strategic Management of Technology"

Porter, M. E. (1985), "Ventajas Competitivas"

Price, R. M. (1996), "Technology and Strategic Advantage"

Tapias, H. (1998), "Gestión Tecnológica y Desarrollo Tecnológico"

Twiss, B. (1992), "Managing Technological Innovation"

Zorrilla, F. (1997), "Administración de los Recursos Tecnológicos"

ANEXOS

ANEXO 1 – ENCUESTA

Publicada en el sitio <http://www.encuesta.tst.cl/encuesta.htm>
<http://www.encuesta.tst.cl/encuesta.htm>

Principio del formulario

Encuesta

1.- ¿Del total de las tecnologías que posee su empresa, cuales son las que Ud. considera de mayor importancia? Marque en orden de importancia del 1 al 6, donde 1 es el más importante y 6 es el menos importante.

<input type="text" value="1"/>	Maquinas	de	Producción
<input type="text" value="1"/>	Innovación	en	productos
<input type="text" value="1"/>	Hardware		
<input type="text" value="1"/>	Softwares		
<input type="text" value="6"/>	Conectividad	(con inventario, proveedores, etc)	
<input type="text" value="1"/>	Maquinas Controladores	(de calidad, producción, etc)	

2.- Señale el rango en el que se encuentran el total de las inversiones que realiza la empresa anualmente en tecnologías (expresado en millones de pesos).

<input type="checkbox"/>	\$	0	y	\$	1
<input type="checkbox"/>	\$	1,1	y	\$	5

- \$ 5,1 y \$ 10
- \$ 10,1 y más

3.- ¿En que tecnologías invierte la empresa? Marque en orden de importancia del 1 al 6, donde 1 es el más importante y 6 es el menos importante.

- Maquinas de Producción
- Innovación en productos
- Hardware
- Softwares
- Conectividad (con inventario, proveedores, etc)
- Maquinas Controladores (de calidad, producción, etc)

4.- ¿Donde busca Ud. información sobre las tecnologías concernientes a su empresa? Marque en orden de importancia del 1 al 7, donde 1 es el más importante y 7 es el menos importante.

- Ferias y Exposiciones Tecnológicas
- Revistas, libros e Internet
- Comparación con la competencia
- Asesorías externas
- Seminarios
- Referencias y recomendaciones. De quines?

5.- Dadas las respuestas a la pregunta anterior, aquella que Ud. considera que tiene mayor importancia (que marcó con el número 1), ¿Con cuanta frecuencia revisa ese medio?

- entre 0 y 1 mes
- entre 1 y 3 meses
- entre 3 y 6 meses
- entre 6 meses y 1 año
- cada 1 año o más

6.- ¿Tiene Ud. conocimientos de las tecnologías fundamentales que usa actualmente su competencia?

- Si
- Relativamente
- No

7.- ¿Que criterios utiliza al seleccionar una tecnología por sobre otra, asumiendo que ambas tienen el mismo rendimiento (unidades producidas en un período de tiempo)? Marque en orden de importancia del 1 al 4, donde 1 es el más importante y 4 es el menos importante.

Costo

Tiempo de adaptación (para introducir la nueva tecnología y capacitar al personal)

Adaptación a la plataforma tecnológica de la empresa (a las tecnologías con que cuenta ahora)

Experiencias previas con la marca o proveedor

8.- Dado que cualquier cambio de tecnologías al interior de la empresa supone un riesgo, ¿Cuanto valor le asigna Ud. a este riesgo a la hora de definir un cambio tecnológico?

- Muy importante
- Relativamente importante
- Poco importante

9.- De que formas su empresa obtiene las nuevas tecnología?

- Investigación y Desarrollos internos de la propia empresa (ideas, innovaciones, etc..)
- Mercado externo (tanto internacional como nacional)

10.- Si su empresa adquiere las nuevas tecnologías en el mercado externo, esto se debe principalmente a que (marque en orden de importancia del 1 al 3, donde 1 es el más importante y 3 el menos importante) :

- No se cuenta con la capacidad para realizar Investigación y Desarrollo
- Tiene un menor costo frente a la Investigación y Desarrollo
- El tiempo de adquisición en el mercado externo es menor que realizar la Investigación y Desarrollo

11.- En los últimos tres años ha usado las tecnologías adquiridas para:

- Mejorar procesos y reducir costos
- Desarrollar nuevos productos
- Ambas alternativas

12.- ¿Al adquirir una nueva tecnología, la empresa realiza una capacitación del personal que la operará?

- Siempre
- Con alta frecuencia

- Con poca frecuencia
- Nunca

13.- ¿Los productos y tecnologías desarrollados al interior de su empresa están protegidos por patentes u otros medios de resguardo legal?

- Siempre
- Con alta frecuencia
- Con poca frecuencia
- Nunca

14.- ¿Cada cuanto tiempo renueva las tecnologías claves de su empresa? Determine entre que rango de tiempo.

- 0 y 6 mes
- 6 meses y 1 año
- 1 año y 3 años
- 3 años y 5 años
- 5 años y más

15.- ¿A que actividad del proceso de adquirir nuevas tecnologías Ud. le otorga la mayor importancia? Marque en orden de importancia del 1 al 5, donde 1 es el más importante y 5 es el menos importante.

Identificación de las nuevas tecnologías emergentes del mercado así también como las tecnologías de la competencia

Selección de las tecnologías anteriormente vistas, dado los criterios de selección

Adquisición de las tecnologías seleccionadas, ya sea en el mercado externo o por

la investigación y desarrollo de la propia empresa

Explotación de la tecnología adquirida mediante la capacitación del personal y

el aprendizaje de este

Protección de la tecnología mediante patentes y registro de marcas

Enviar Formulario

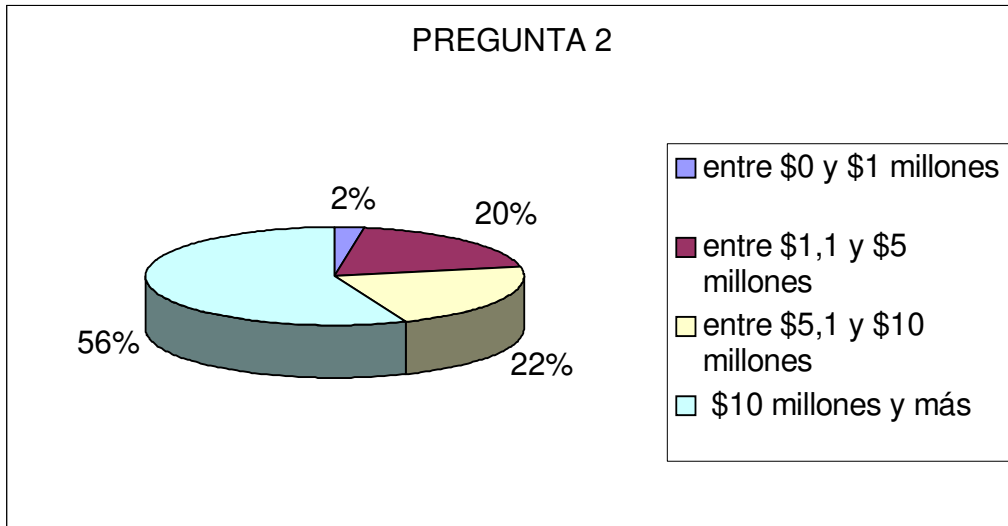
Limpiar Formulario

ANEXO 2 – GRAFICOS

Porcentaje de total de las respuestas

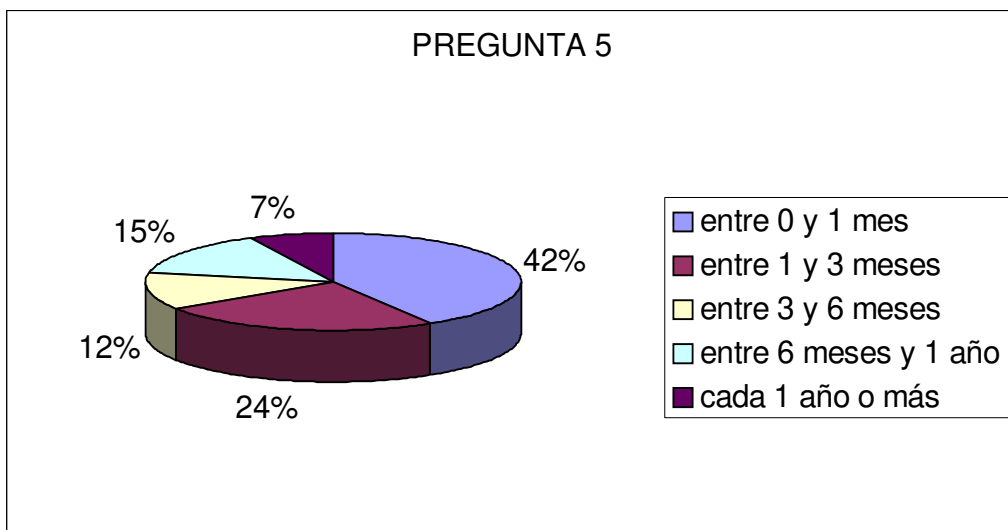
Rango de inversión anual que realizan las empresas en tecnologías

Fig005



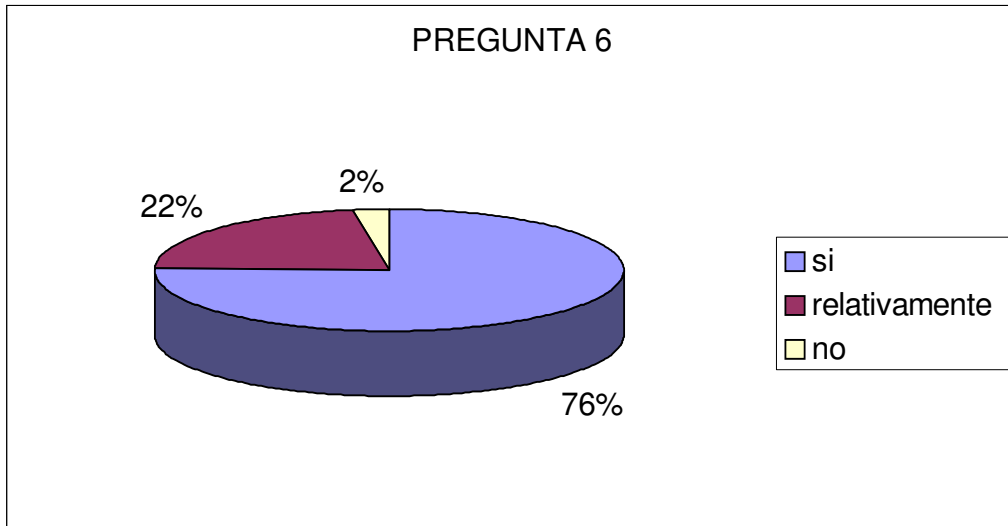
Frecuencia con la que revisan el medio seleccionado como primera prioridad

Fig006



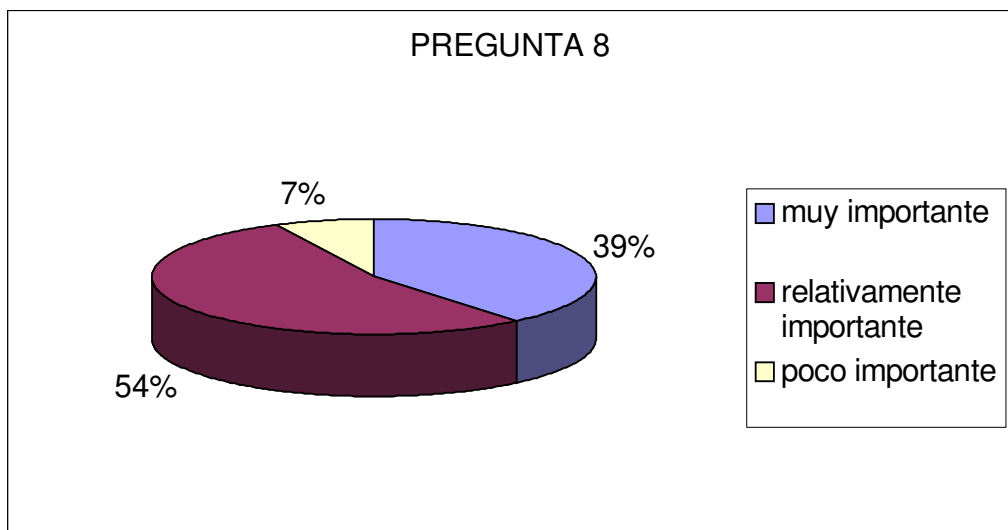
Conocimientos sobre las tecnologías de la competencia

Fig007



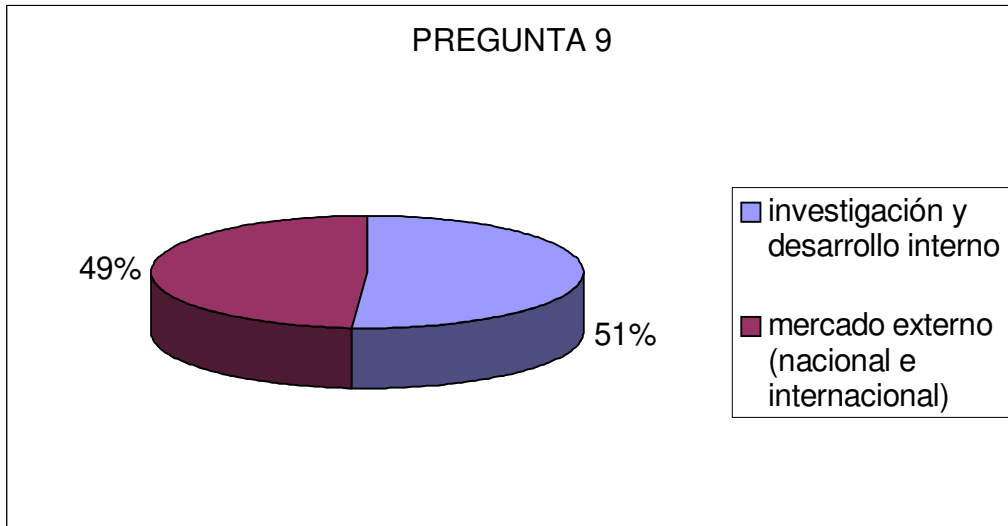
Riesgo que se le asocia a un cambio tecnológico

Fig008



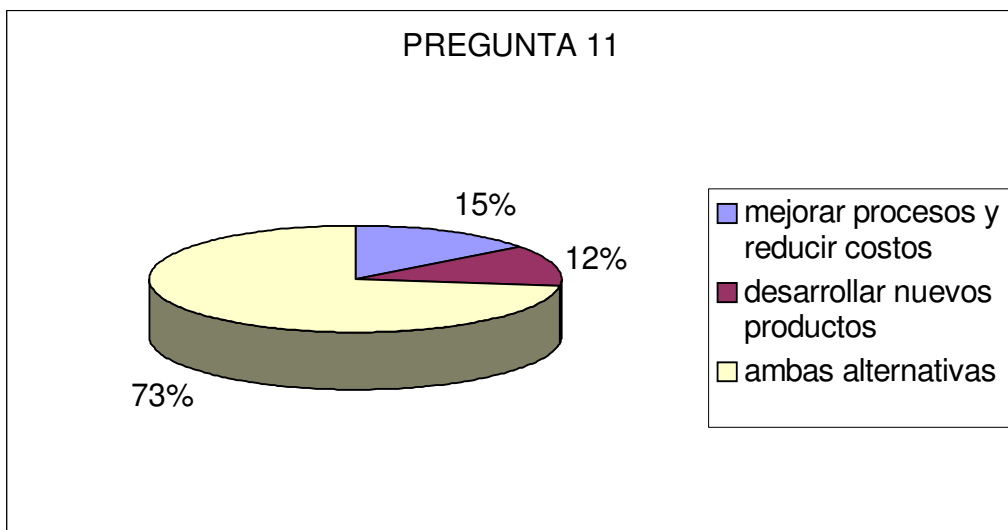
Forma en que las empresas obtienen las nuevas tecnología

Fig009



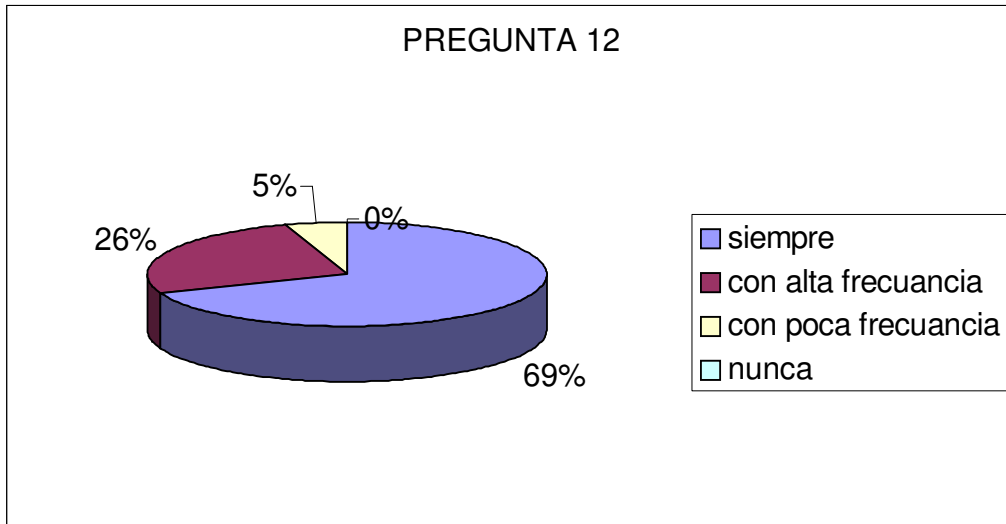
Usos de las tecnologías adquiridas en los últimos tres años

Fig010



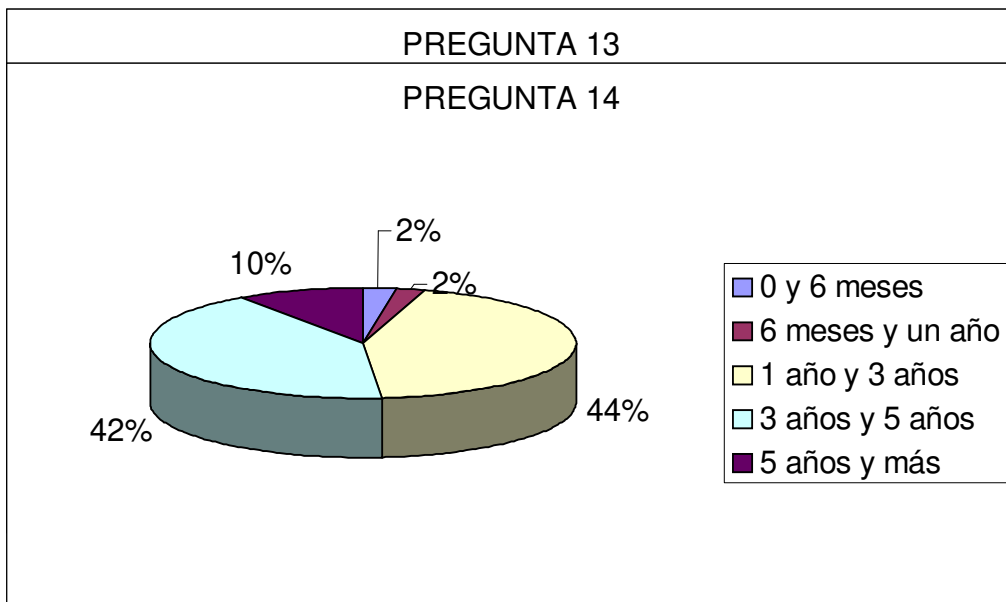
Capacitación del personal al adquirir una nueva tecnología

Fig011



¿Los productos y tecnologías desarrollados al interior de su empresa están protegidos por patentes u otros medios de resguardo legal?

Fig012



¿Cada cuanto tiempo renueva las tecnologías claves de su empresa?

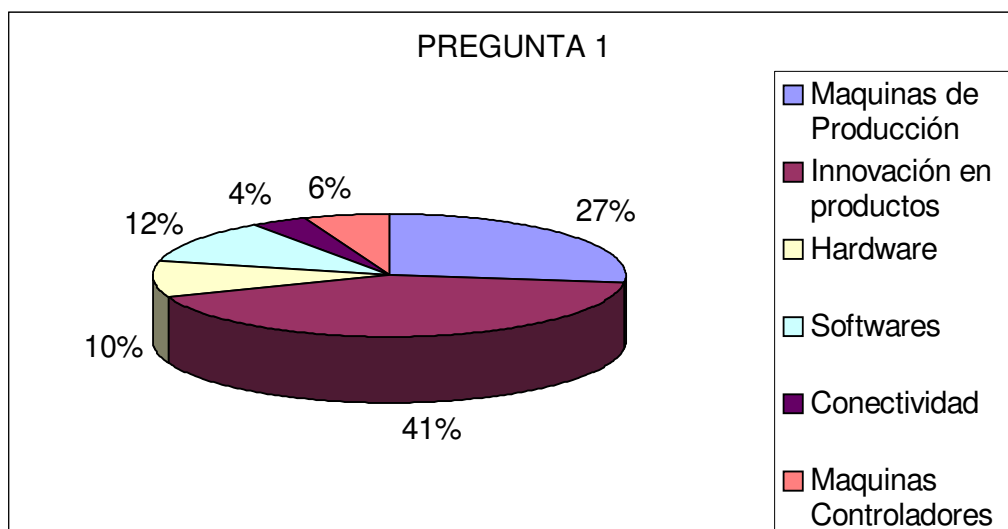
Fig013

ANEXO 3 – GRAFICOS

Alternativa marcada con la primera preferencia

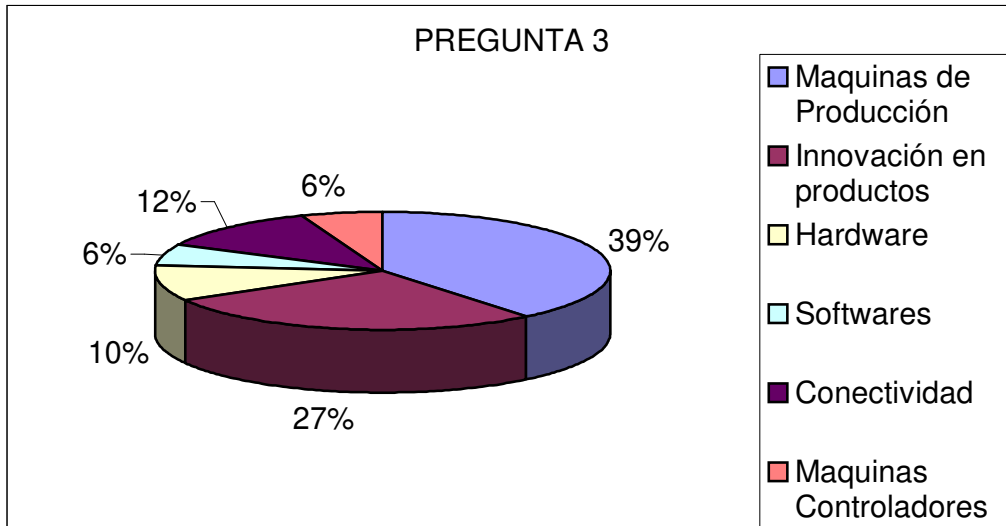
Tecnología considerada la más importante

Fig014



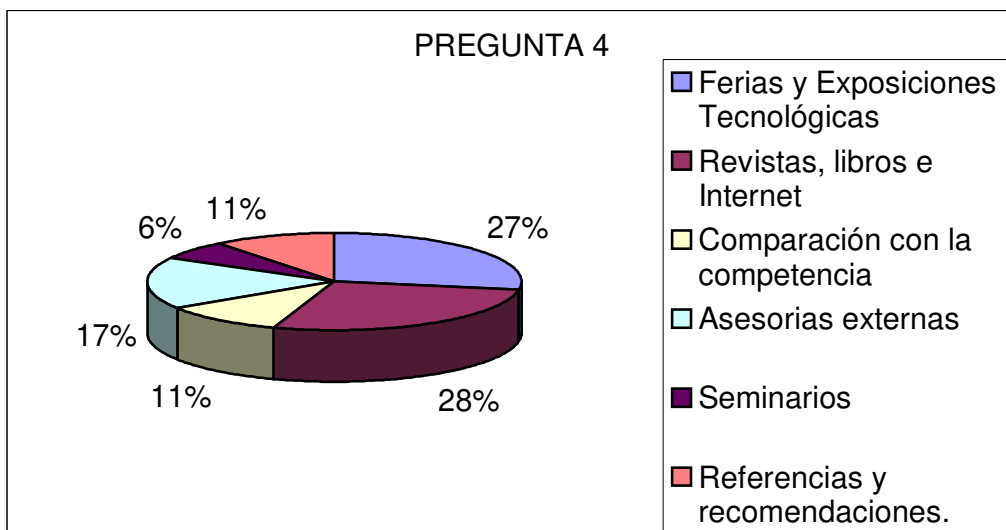
Tecnologías en las que más invierten las empresas

Fig015



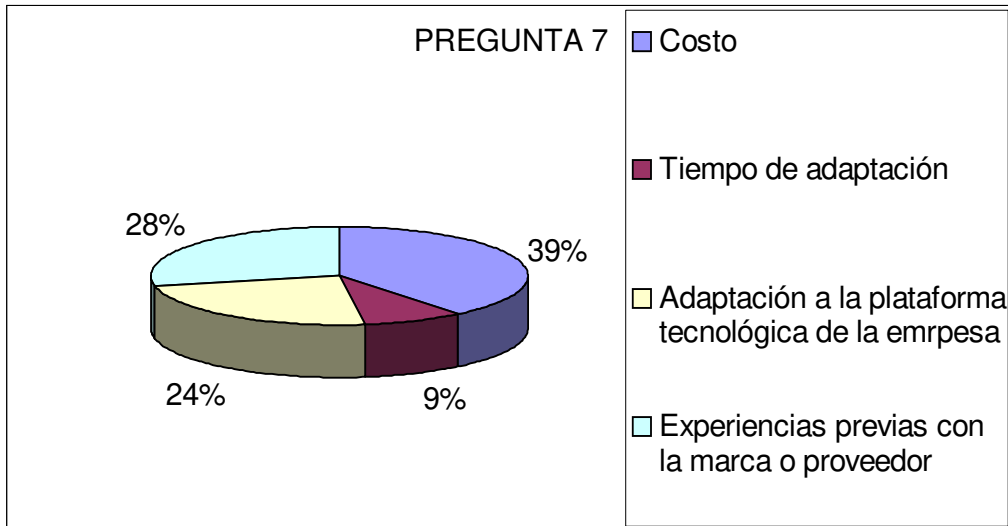
Medio más utilizado al buscar información sobre tecnologías

Fig016



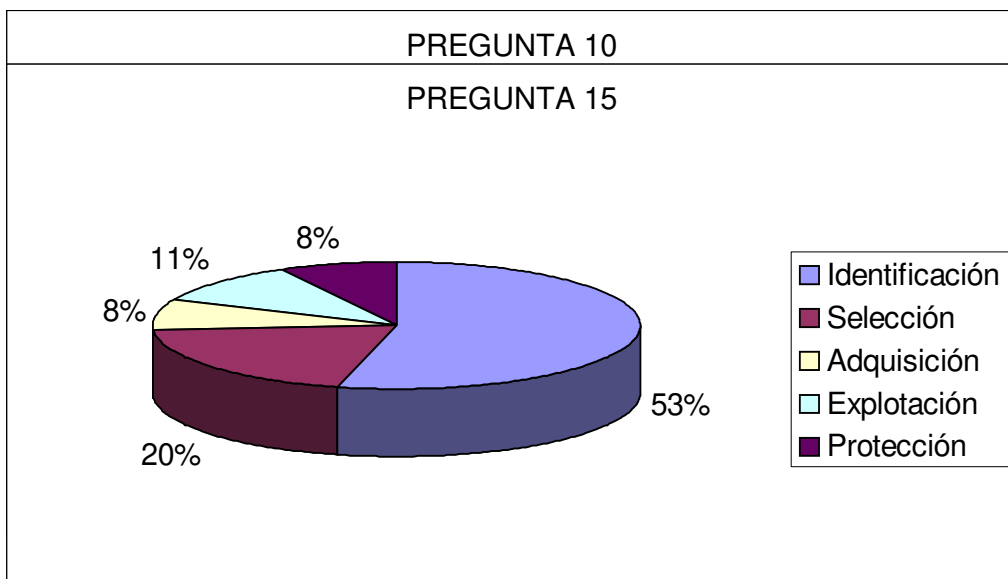
Criterio más utilizado al elegir una tecnología por sobre otra

Fig017



Principal razón por la cual se adquiere la tecnología en el mercado externo

Fig018



Actividad calificada como la más importante dentro del proceso de gestión tecnológica

Fig019

ANEXO 4 – PROMEDIOS TOTAL DE EMPRESAS

Promedios del total de respuestas, donde 1 es el más importante.

	Pregunta	Respuestas	Promedio
Pregunta 1	Tecnología considerada la más importante	Maquinas de Producción	2,95
		Innovación en productos	2,46
		Hardware	3,83
		Softwares	3,12
		Conectividad	3,80
		Maquinas Controladores	3,85
Pregunta 2	Rango de inversión anual que		3,32

	realizan las empresas en tecnologías		
Pregunta 3	Tecnologías en las que más invierten las empresas	Maquinas de Producción Innovación en productos Hardware Softwares Conectividad Maquinas Controladores	2,85 2,78 3,49 3,07 4,07 3,90
Pregunta 4	Medio más utilizado al buscar información sobre tecnologías	Ferias y Exposiciones Tecnológicas Revistas, libros e Internet Comparación con la competencia Asesorías externas Seminarios	2,66 2,93 3,71 4,37 4,63

		Referencias y recomendaciones.	4,24
Pregunta 5	Frecuencia con la que revisan el medio seleccionado como primera prioridad		2,22
Pregunta 6	Conocimientos sobre las tecnologías de la competencia		1,29
Pregunta 7	Criterio más utilizado al elegir una tecnología por sobre otra	Costo Tiempo de adaptación Adaptación a la plataforma tecnológica de la empresa Experiencias con la marca o proveedor	1,83 2,71 2,49 2,39
Pregunta 8	Riesgo que se le asocia a un cambio tecnológico		1,68

Pregunta 9	Forma en que las empresas obtienen las nuevas tecnología		1,49
Pregunta 10	Principal razón por la cual se adquiere la tecnología en el mercado externo	No se cuenta con la capacidad	2,02
		Mayor Costo	1,76
		Mayor Tiempo involucrado	1,44
Pregunta 11	Usos de las tecnologías adquiridas en los últimos tres años		2,59
Pregunta 12	Capacitación del personal al adquirir una nueva tecnología		1,29
Pregunta 13	Los productos y tecnologías desarrollados al interior de su empresa están protegidos por patentes u otros medios de resguardo legal?		2,29

Pregunta 14	¿Cada cuanto tiempo renueva las tecnologías claves de su empresa?		3,54
Pregunta 15	Actividad calificada como la más importante dentro del proceso de gestión tecnológica	Identificación	1,85
		Selección	2,15
		Adquisición	2,73
		Explotación	2,98
		Protección	4,07

ANEXO 5 – PROMEDIOS EMPRESAS INTENSIVAS

Promedios del total de respuestas, donde 1 es el más importante.

	Pregunta	Respuestas	Promedio
Pregunta 1	Tecnología considerada la más importante	Maquinas de Producción	2,57
		Innovación en productos	2,43
		Hardware	4,04

		Softwares	3,52
		Conectividad	4,04
		Maquinas Controladores	3,39
Pregunta 2	Rango de inversión anual que realizan las empresas en tecnologías		4,00
Pregunta 3	Tecnologías en las que más invierten las empresas	Maquinas de Producción	2,35
		Innovación en productos	2,96
		Hardware	3,78
		Softwares	3,26
		Conectividad	4,04
		Maquinas Controladores	3,52
Pregunta 4	Medio más utilizado al buscar información sobre tecnologías	Ferias y Exposiciones Tecnológicas	2,52

		Revistas, libros e Internet	3,61
		Comparación con la competencia	3,30
		Asesorías externas	4,09
		Seminarios	4,78
		Referencias y recomendaciones.	3,43
Pregunta 5	Frecuencia con la que revisan el medio seleccionado como primera prioridad		2,52
Pregunta 6	Conocimientos sobre las tecnologías de la competencia		1,17
Pregunta 7	Criterio más utilizado al elegir una tecnología por sobre otra	Costo	1,87
		Tiempo de adaptación	3,09
		Adaptación a la plataforma tecnológica	2,35

		de la empresa Experiencias con la marca o proveedor	2,13
Pregunta 8	Riesgo que se le asocia a un cambio tecnológico		1,65
Pregunta 9	Forma en que las empresas obtienen las nuevas tecnología		1,35
Pregunta 10	Principal razón por la cual se adquiere la tecnología en el mercado externo	No se cuenta con la capacidad Mayor Costo Mayor Tiempo involucrado	2,09 1,61 1,30
Pregunta 11	Usos de las tecnologías adquiridas en los últimos tres años		2,70
Pregunta 12	Capacitación del personal al adquirir una nueva tecnología		1,22

Pregunta 13	Los productos y tecnologías desarrollados al interior de su empresa están protegidos por patentes u otros medios de resguardo legal?		2,22
Pregunta 14	¿Cada cuanto tiempo renueva las tecnologías claves de su empresa?		3,78
Pregunta 15	Actividad calificada como la más importante dentro del proceso de gestión tecnológica	Identificación	2,04
		Selección	2,17
		Adquisición	2,70
		Explotación	2,87
		Protección	3,83

ANEXO 6 – PROMEDIOS EMPRESAS NO INTENSIVAS

Promedios del total de respuestas, donde 1 es el más importante.

	Pregunta	Respuestas	Promedio
--	----------	------------	----------

Pregunta 1	Tecnología considerada la más importante	Maquinas de Producción	3,44
		Innovación en productos	2,50
		Hardware	3,56
		Softwares	2,61
		Conectividad	3,50
		Maquinas Controladores	4,44
Pregunta 2	Rango de inversión anual que realizan las empresas en tecnologías		2,44
Pregunta 3	Tecnologías en las que más invierten las empresas	Maquinas de Producción	3,50
		Innovación en productos	2,56
		Hardware	3,11
		Softwares	2,83
		Conectividad	4,11

		Maquinas Controladores	4,39
Pregunta 4	Medio más utilizado al buscar información sobre tecnologías	Ferias y Exposiciones Tecnológicas	2,83
		Revistas, libros e Internet	2,06
		Comparación con la competencia	4,22
		Asesorías externas	4,72
		Seminarios	4,44
		Referencias y recomendaciones.	5,28
Pregunta 5	Frecuencia con la que revisan el medio seleccionado como primera prioridad		1,83
Pregunta 6	Conocimientos sobre las tecnologías de la competencia		1,44

Pregunta 7	Criterio más utilizado al elegir una tecnología por sobre otra	Costo	1,78
		Tiempo de adaptación	2,22
		Adaptación a la plataforma tecnológica de la empresa	2,67
		Experiencias con la marca o proveedor	2,72
Pregunta 8	Riesgo que se le asocia a un cambio tecnológico		1,72
Pregunta 9	Forma en que las empresas obtienen las nuevas tecnología		1,67
Pregunta 10	Principal razón por la cual se adquiere la tecnología en el mercado externo	No se cuenta con la capacidad	1,94
		Mayor Costo	1,94
		Mayor Tiempo involucrado	1,61
Pregunta 11	Usos de las tecnologías adquiridas en		2,44

	los últimos tres años		
Pregunta 12	Capacitación del personal al adquirir una nueva tecnología		1,39
Pregunta 13	Los productos y tecnologías desarrollados al interior de su empresa están protegidos por patentes u otros medios de resguardo legal?		2,39
Pregunta 14	¿Cada cuanto tiempo renueva las tecnologías claves de su empresa?		3,22
Pregunta 15	Actividad calificada como la más importante dentro del proceso de gestión tecnológica	Identificación	1,61
		Selección	2,11
		Adquisición	2,78
		Explotación	3,11
		Protección	4,39

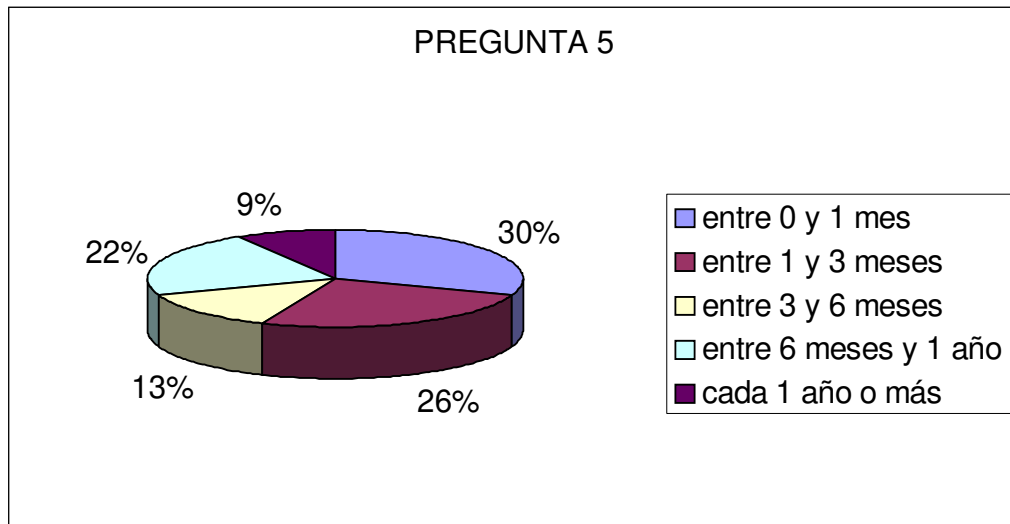
ANEXO 7 – GRAFICOS COMPARATIVOS

Porcentaje de total de las respuestas, empresas intensivas versus no intensivas

Frecuencia con la que revisan el medio seleccionado como primera prioridad

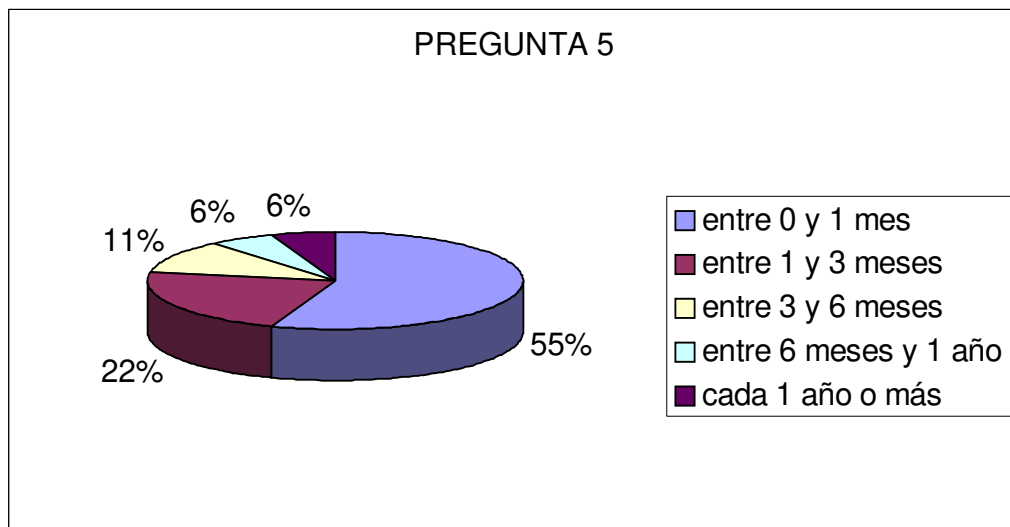
Intensivas

Fig020



No Intensivas

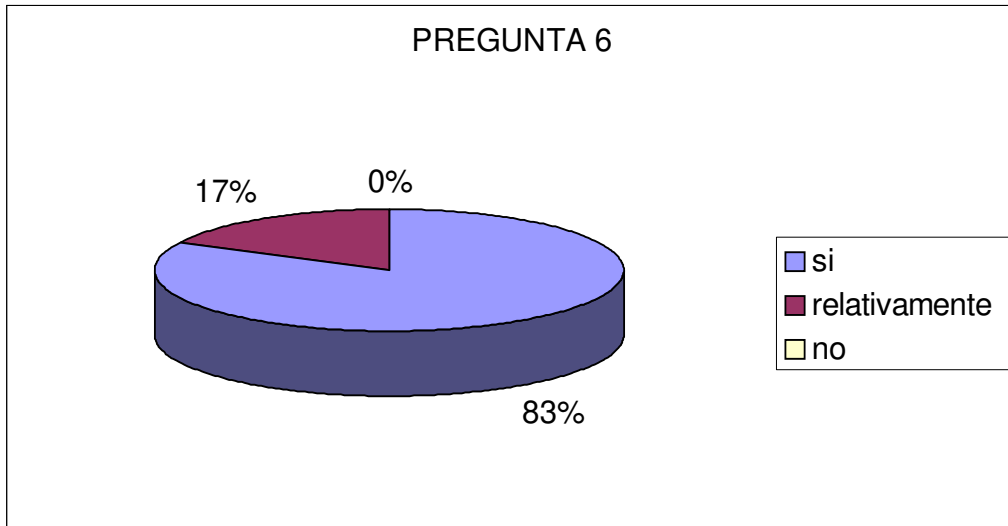
Fig021



Conocimientos sobre las tecnologías de la competencia

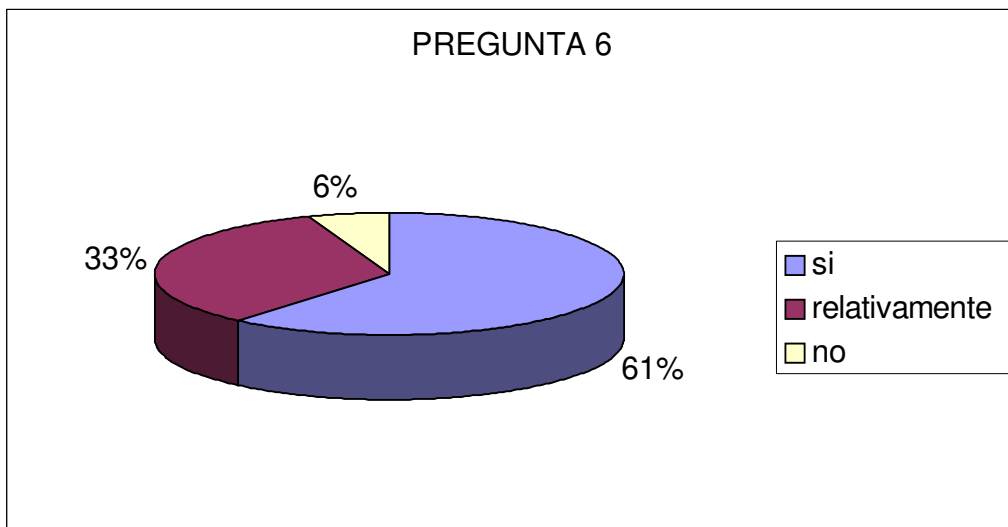
Intensivas

Fig022



No Intensivas

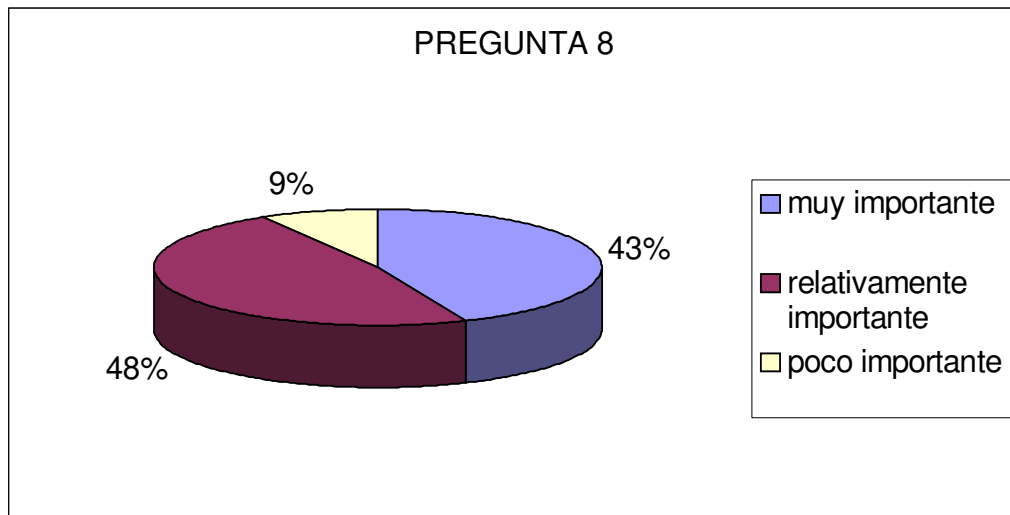
Fig023



Riesgo que se le asocia a un cambio tecnológico

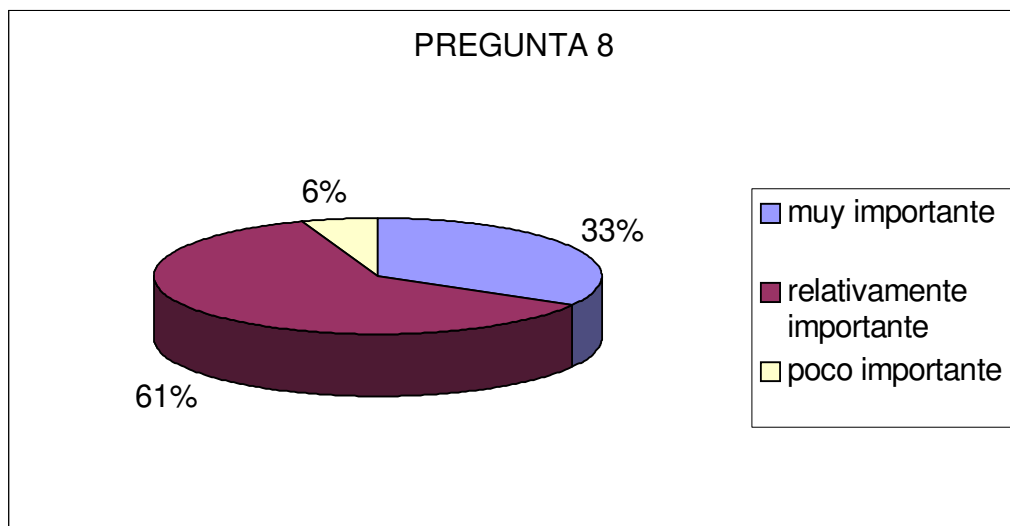
Intensivas

Fig024



No Intensivas

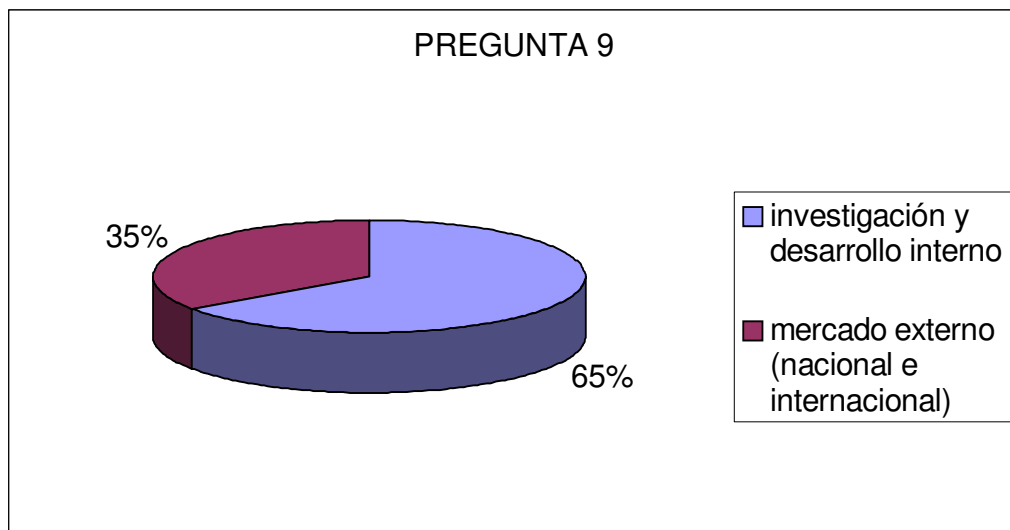
Fig025



Forma en que las empresas obtienen las nuevas tecnología

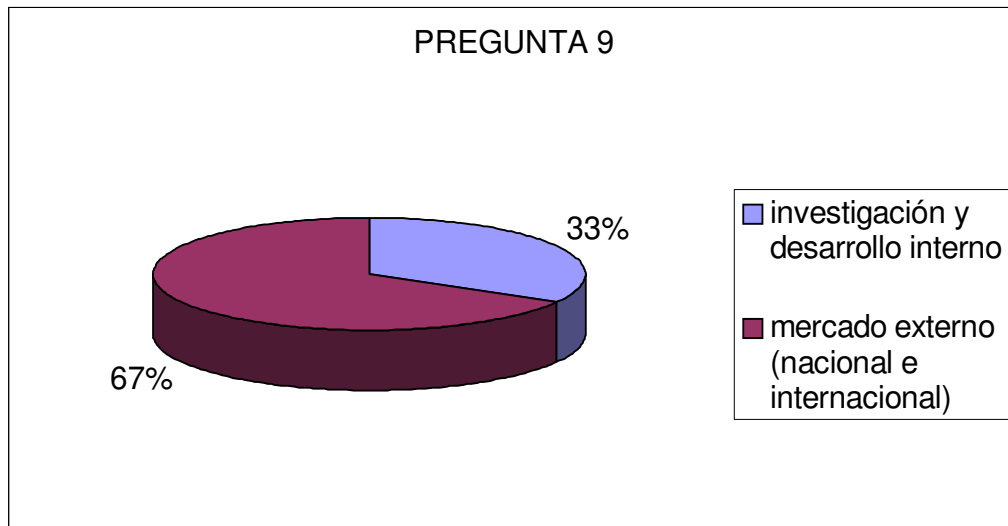
Intensivas

Fig026



No Intensivas

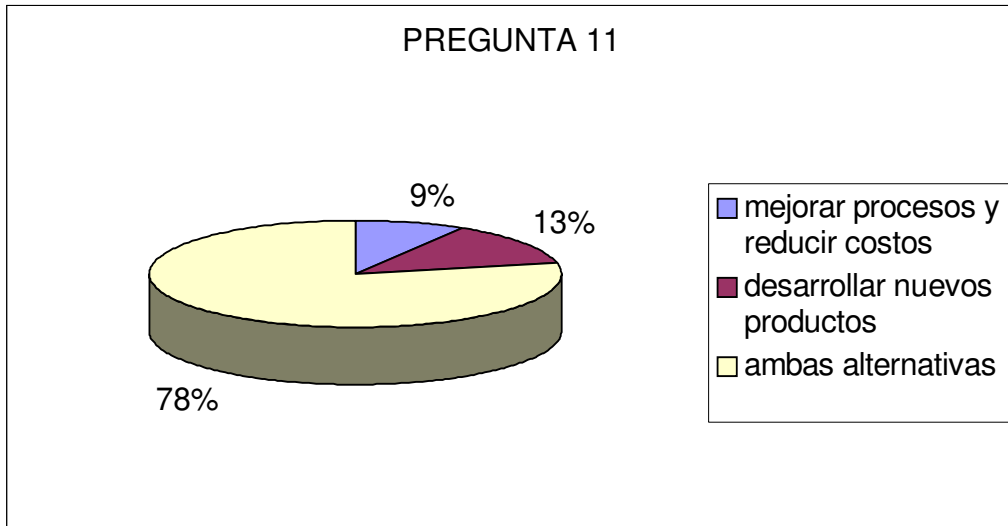
Fig027



Usos de las tecnologías adquiridas en los últimos tres años

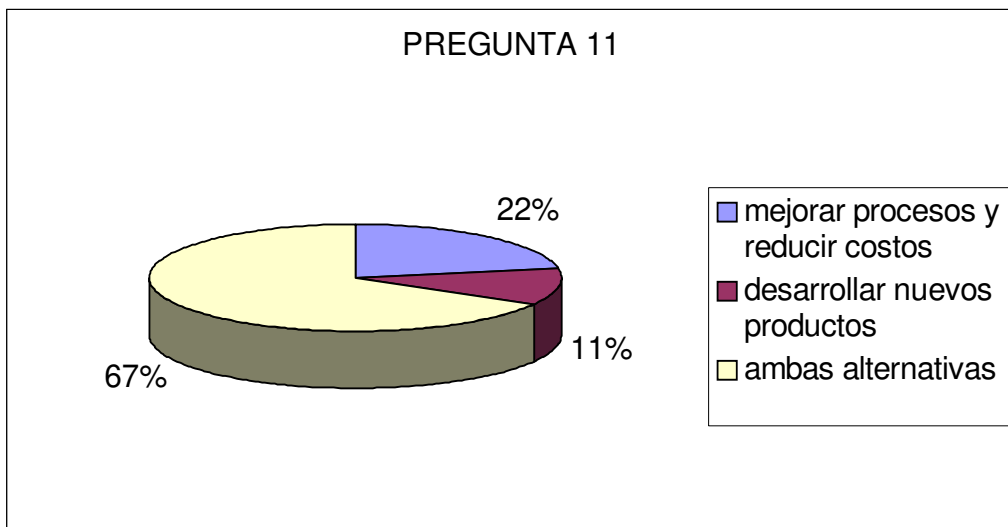
Intensivas

Fig028



No Intensivas

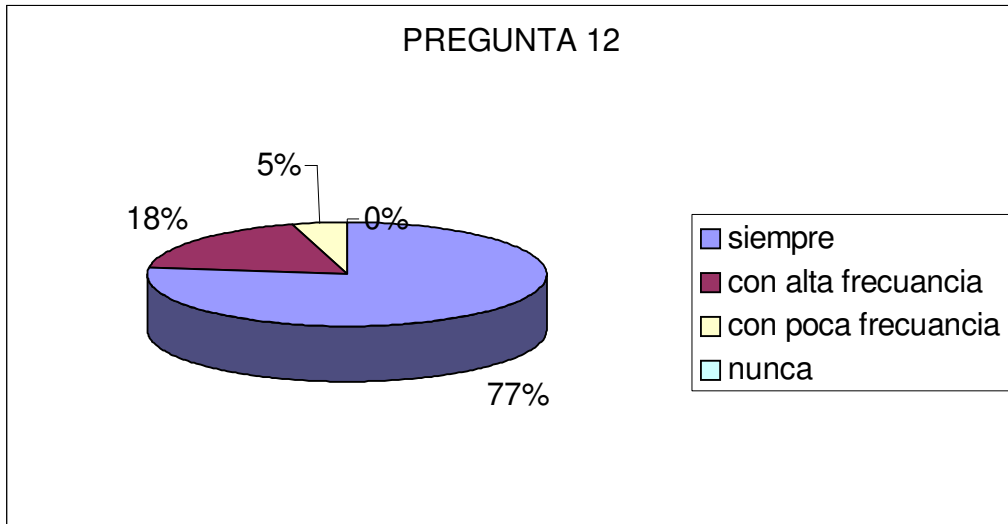
Fig029



Capacitación del personal al adquirir una nueva tecnología

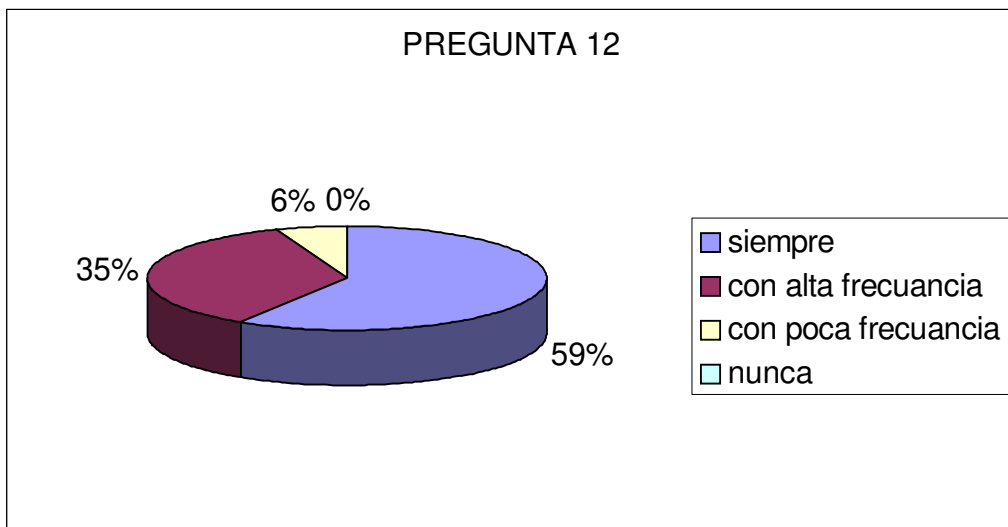
Intensivas

Fig030



No Intensivas

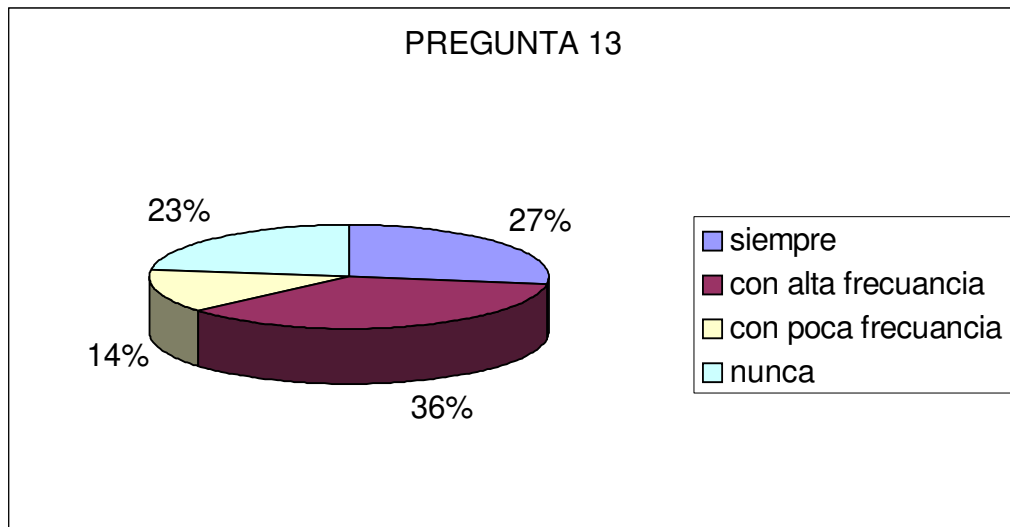
Fig031



¿Los productos y tecnologías desarrollados al interior de su empresa están protegidos por patentes u otros medios de resguardo legal?

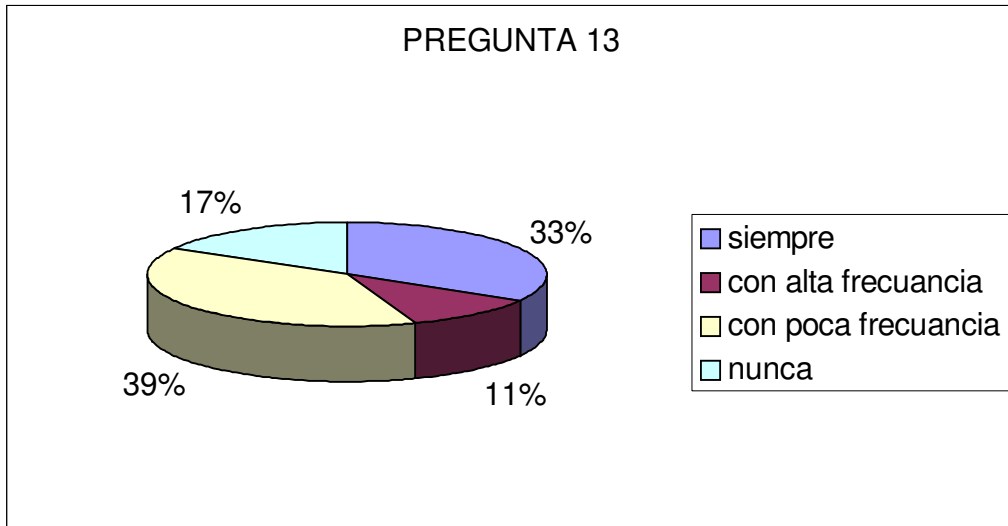
Intensivas

Fig032



No Intensivas

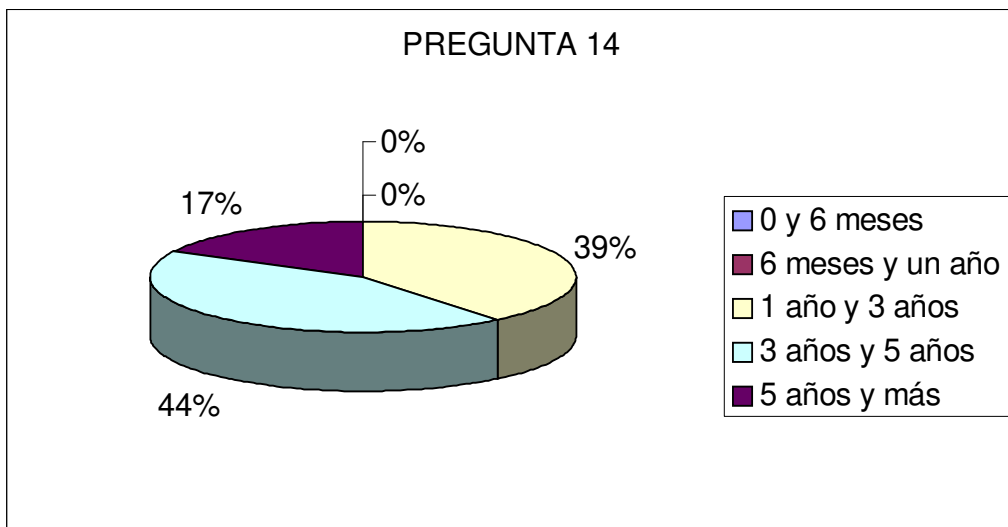
Fig033



¿Cada cuanto tiempo renueva las tecnologías claves de su empresa?

Intensivas

Fig034



No Intensivas

Fig035

PREGUNTA 14

