



**DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES QUE PERMITEN MEDIR EL NIVEL
DE CRECIMIENTO TECNOLÓGICO EN LA EMPRESA PYME EN COLOMBIA**

Janneth Carmona

Juan Carlos Ramírez Usuga

TRABAJO DE GRADO Presentado como requisito parcial Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Tecnología

FUNDACION UNIVERSITARIA LUIS AMIGO
POSGRADOS
Medellín, 2012

**Determinación de los indicadores que permiten medir el nivel de crecimiento
tecnológico en la empresa pyme en Colombia**

Janneth Carmona
Juan Carlos Ramírez Usuga

APROBADO

Frank Euler Sepúlveda Vélez
Asesor

**Determinación de los indicadores que permiten medir el nivel de crecimiento
tecnológico en la empresa pyme en Colombia**

Janneth Carmona
Juan Carlos Ramírez Usuga

APROBADO

JURADO

**Determinación de los indicadores que permiten medir el nivel de crecimiento
tecnológico en la empresa pyme en Colombia**

Janneth Carmona
Juan Carlos Ramírez Usuga

APROBADO

Coordinador de Posgrados

Decano Facultad

DEDICATORIA

Primero deseamos dedicarles este trabajo en especial a todas las personas que siempre nos acompañaron durante este proceso, A Dios quien nos dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza, es satisfactorio saber la determinación y fuerza que tenemos cuando queremos conseguir algo.

A todos los docentes de la institución Universitaria Luis Amigo que nos acompañaron con sus conocimientos, haciendo posible nuestro crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo de muchas personas, a las que agradezco por estar presentes en las diferentes etapas de su elaboración.

Le agradezco a nuestro asesor Frank Euler Sepúlveda Vélez, por su interés en guiarnos en este trabajo de grado, por su colaboración, apoyo y confianza, en el transcurso de realización de este trabajo.

A mis amigos, compañeros quienes compartieron su tiempo, confianza, en uno de los mejores momentos que vivimos durante este proceso de formación.

A nuestras familias por la compañía incondicional, les damos las gracias por su apoyo y paciencia.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	12
JUSTIFICACION	13
1 DEFINICION DEL PROBLEMA	14
2 OBJETIVO GENERAL	16
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
3 MARCO TEÓRICO	17
3.1 Antecedentes.....	17
3.2 Balanced Scorecard	18
3.2.1 Perspectivas	20
3.2.2 Indicadores	23
3.3 La tecnología en la empresa	35
3.3.1 Capacidades Tecnológicas	36
3.3.2 Evaluación de la competitividad	36
3.3.3 La Auditoría Tecnológica	37
3.3.4 Gestión Tecnológica y BSC	38
3.4 Gestión Tecnológica.....	39
3.4.1 Modelo de Sumanth	40
3.4.2 Modelo Hidalgo, León, Pavón	41
3.4.3 Modelo Hidalgo.....	42
3.5 Las empresas en Colombia.....	48
3.5.1 Microempresa.....	48

3.5.2	Pequeña empresa	48
3.5.3	Mediana empresa.....	49
3.5.4	Gran empresa.....	49
3.5.5	Pequeña y Mediana Empresa (PYME)	49
4	DISEÑO METODOLÓGICO.....	50
4.1	Tipo de proyecto.....	50
4.2	Alcances y limitaciones	50
4.2.1	Alcance	50
4.2.2	Alcance geográfico	51
4.2.3	Procedimiento para recolectar la información.	51
4.3	Determinación de los objetivos de la gestión tecnológica para el BSC	52
4.3.1	Para la perspectiva financiera	53
4.3.2	Para la perspectiva clientes	54
4.3.3	Para la perspectiva de procesos internos	54
4.3.4	Para la perspectiva de crecimiento, innovación y aprendizaje	54
5	RESULTADOS	56
5.1	Modelo seleccionado para la ejecución del ejercicio	56
5.2	Indicadores de Gestión Tecnológica	58
5.2.1	Perspectiva financiera	58
5.2.2	Perspectiva clientes.....	59
5.2.3	Perspectiva procesos internos	59
5.2.4	Perspectiva de crecimiento, innovación y aprendizaje	59

CONCLUSIONES.....	65
6 RECOMENDACIONES	66
REFERENTES BIBLIOGRAFICOS.....	67

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diagrama del BSC - Tomado de http://www.plan-estrategico.com/	21
Ilustración 2 Tomado de (Méndez García, Domínguez Sosa, & Ortiz Hernández, 2011)	38
Ilustración 3 Tomado de Hidalgo, 1999	43

RESUMEN

Este trabajo hace referencia a la gestión tecnológica desde la perspectiva de la planeación estratégica en la tecnología, orientada en este caso a las PYMEs (pequeñas y medianas empresas). El trabajo realizado con relación a la medición del crecimiento tecnológico de las empresas PYMES, se está proponiendo metodologías para el desarrollo de la gestión tecnológica. Estas metodologías proponen aspectos internos que hacen parte de los procesos de forma integral, desde la perspectiva del Balanced Scorecard (BSC) o Cuadro de Mando Integral (CMI) como herramienta de monitorio y toma de decisiones en el desarrollo de la estrategia Tecnológica, con el apoyo de metodologías para la identificación de la tecnologías que tienen la Empresas PYMEs, representando un aporte específico, con el fin que sirva para mejorar las capacidades, habilidades, los procesos de las PYMEs.

Teniendo en cuenta la identificación de la estrategia de tecnológica, previamente detallada, con el Balanced Scorecard (BSC) y la metodología propuesta para realizar el inventario tecnológico de una Empresa PYME, donde se debe considerar la relación de los objetivos estratégicos con los indicadores en las cuatro perspectivas que maneja el Balanced Scorecard (BSC), facilitando la gestión de tecnología y apoyando en la toma de decisiones, generando beneficios en el conocimiento, en las capacidades y los beneficios económicos en las PYMEs, en la habilidad para mejorar el desempeño, para obtener ventajas competitivas.

INTRODUCCIÓN

La gestión tecnológica debe convertirse en prioridad para las empresas de hoy en día, establecer una estrategia tecnológica alineada con la estrategia y la visión de la empresa es el camino que han encontrado las empresas innovadoras de los últimos días. En la gestión administrativa ya es común el uso del Balanced Scorecard como herramienta de seguimiento, sin embargo aquí se describen sus orígenes y algunas nociones básicas que le permitirán a un administrador la gestión de la tecnología usar esta valiosa herramienta para el control tecnológico. Más aun, esperamos aportar al crecimiento de las PYME colombianas, entregándoles fundamentos suficientes para la curiosidad y la investigación respecto al desarrollo y absorción de la tecnología en pro de su crecimiento sostenible.

En este orden de ideas, seleccionar el modelo adecuado para la gestión tecnológica también es importante, encontrará un vistazo rápido por algunas de las más reconocidas en el ambiente latinoamericano, incluso con un fuerte uso y referencia a nivel mundial.

Al final, proponemos algunos indicadores que deben considerarse al momento de controlar la gestión tecnológica, están descritos en términos generales, pero suponen un punto de partida importante para la profundización personalizada al interior de cada empresa.

JUSTIFICACION

“Lo que no se mide, no se controla”, partiendo de este estamento se hace necesario que la gestión administrativa de una organización incluya la vigilancia del proceso de implantación de tecnología dentro de su esquema de producción o de comercialización midiendo sus capacidades de entregar al mercado productos atractivos y rentables. En gran parte de los casos esto se hace difícil debido a que la empresa está concentrada en el proceso productivo y administrativo, en una certificación técnica, en la atención del día a día, o más directamente incluso a la creación de nuevos productos tratando de alcanzar una meta sin medir anticipadamente riesgos o consecuencias.

Establecer un conjunto de indicadores facilita no solo la creación y gestión de los mismos al momento de evaluar el nivel tecnológico adquirido y aplicado, sino que además le da herramientas a los administradores o directores para hacer un seguimiento más profundo basado en la gestión y en el seguimiento de los indicadores adecuados para determinar cuando los esfuerzos realizados están aportando a sus objetivos de innovación.

Definir los indicadores de gestión para la implantación tecnológica, permitirá también medir y evidenciar los aportes que desde la gestión de la tecnología se pueda estar realizando a los objetivos estratégicos, la inclusión en el mapa estratégico y la participación en el mercado de la empresa de los productos o procesos desarrollados. Como definirlos, cuáles son esos indicadores de gestión, y como definir el impacto de los mismos en la estrategia administrativa es la idea principal del presente trabajo.

1 DEFINICION DEL PROBLEMA

Los nuevos esquemas de producción, la explotación constante de conocimiento, el desarrollo de nuevos procesos y capacidades a nivel industrial y a nivel cognitivo o de aprendizaje, llevan a las empresas a explorar nuevos retos en el mercado, a entender cómo su competencia directa a logrado, por ejemplo, disminuir sus costos sin afectar los materiales del producto, o disminuir los tiempos de entrega sin aumentar su mano de obra, o más aún conquistar un mercado con un producto que en el pasado era su producto y terreno estrella.

La industria y la sociedad empresarial hablan hoy en día de innovación y gestión tecnológica, múltiples competencias comerciales, vigilancia tecnológica, competitividad tecnológica y desarrollo de productos y servicios competitivos e innovadores; se centra el crecimiento corporativo en pilares de innovación y se le exige a la industria desarrollar o adquirir tecnología constantemente para mantenerse en el mercado. La tecnología hace parte importante de la solución, pero no comprender cómo participa en el proceso o cómo se gestiona su evolución y crecimiento se convierte en una amenaza para su supervivencia.

El primer reto para las empresas Colombianas hoy en día, es la correcta conceptualización de los términos Tecnología y Tecnológico. Para aquellas que lo han entendido tendrán un reto aún superior, que conlleva efectivamente al desarrollo o la adquisición de la misma, reto que en la mayoría de los casos se trata de lograr de manera desordenada o desmedida.

Los indicadores de gestión, establecidos en un “Cuadro de Mando Integral” (CMI) cambian ese semblante desordenado, para esto, el CMI debe ser diseñado de tal forma que evalúe y mida el impacto de esa tecnología al interior de la empresa, también debe permitir realizar una lectura rápida de los efectos causados según su inversión financiera, humana o de tiempo, y debe ser incluida en la gestión administrativa global como exigencia del máximo representante de autoridad para

incluir este aspecto en los objetivos de la empresa y preocuparse por su capacidad innovadora dentro del mercado en un futuro.

Después de adquirida, la tecnología debe aparecer dentro de los procesos o dentro de los productos, transformándolos y mejorándolos o en otros términos, agregando valor. Medir ese valor, esa penetración en los procesos, esa aparición en los productos, y más importante aún su representación en el estado de resultados, se dificulta sin los conceptos adecuados o las métricas adecuadas.

Esos, entre otros son los retos más importantes al momento de medir el nivel de crecimiento tecnológico en las empresas pyme en Colombia, y constituyen parte esencial del problema que deseamos resolver:

¿Cuáles son los indicadores que permiten medir el nivel de crecimiento tecnológico en la empresa pyme en Colombia?

2 OBJETIVO GENERAL

Determinar los indicadores que permiten medir el nivel de crecimiento tecnológico en la empresa pyme en Colombia

2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir alternativas de medición en la aplicación de la tecnología adquirida y desarrollada a través del balance scoredcard.
- Seleccionar una metodología más adecuada que permita a la empresa pyme medir su crecimiento tecnológico.
- Adaptar la metodología seleccionada para el aplicación en la Pymes Colombianas

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

El Balanced Scorecard (en adelante BSC) es una sigla que se traduce al español como “Indicadores Balanceados de Desempeño”, aunque en el medio administrativo se les conoce mejor como “Cuadro de Mando Integral” (CMI).

El BSC fue reseñado por primera vez en un artículo presentado en 1992 por la Harvard Business School, escrito por los profesores **Robert S. Kaplan** y **David P. Norton** (Kaplan & Norton, 2005) y, desde entonces, ha sido aplicado con éxito alrededor del mundo en centenares de organizaciones del sector privado y público.

Se origina en una investigación realizada por el “Nolan Norton Institute”, el brazo de investigación de KPMG (importante empresa de consultoría y auditoría estadounidense), a principios de los años 90 motivados por la creencia que las medidas contables y financieras ya no eran suficientes para medir la eficiencia y la productividad en una empresa. Este estudio incluyó a por lo menos doce empresas estadounidenses. (Stakeholder Satisfaction, 2005)

Los resultados de la medición del desempeño se publicaron por primera vez en 1992 en el Harvard Business Review bajo el título “The Balanced Scorecard – Measures That Drive Performance”. En 1993 los mismos autores publicaron un segundo artículo denominado “Putting the BSC to work” en este artículo se demostraba como no más de 20 a 25 indicadores repartidos en las 4 perspectivas iniciales eran suficientes para comunicar una estrategia. (Reija & Andalaft, 2006)

En la actualidad el concepto inicial del BSC ha sufrido múltiples cambios respecto a su presentación original, alineándolo aún más con la estrategia corporativa, se convirtió en un modelo de gestión, se involucró operativamente a la empresa proponiendo la inclusión de una “oficina de gestión estratégica”, se convirtió en capacidad organizacional siendo diferenciador en el mercado, y en los últimos

años espera cubrir la metodología necesaria para incluir dentro de su desarrollo la identificación y gestión de los riesgos. (The KPI Institute)

3.2 Balanced Scorecard

“El BALANCE SCORECARD o CUADRO DE MANDO INTEGRAL es un integrado, sistema de administración de nivel empresa que dirige, de forma alineada, la transformación, mejora y esfuerzos de modernización de todos los niveles orientados al cumplimiento de la estrategia organizacional.” (Ionescu, 2012)

Según el artículo original del BSC (Kaplan & Norton, 2005), el modelo permite a los administradores observar todo el negocio desde cuatro importantes perspectivas, entregando respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo nos ven los clientes? (perspectiva del cliente)
- ¿Qué debemos dominar para satisfacer a nuestros clientes? (perspectiva interna)
- ¿Cómo podemos continuar mejorando y creando valor? (perspectiva de innovación y aprendizaje)
- ¿Cómo nos vemos para nuestros accionistas (stakeholders)? (perspectiva financiera)

Y para responder a las preguntas se pueden evaluar de forma permanente los siguientes aspectos.

- **Cliente:** la estrategia para crear valor y diferenciación, desde la perspectiva del cliente, es decir qué elementos lo satisfacen. Encuestas y calificaciones, gestión de Q&R.
- **Proceso interno:** las prioridades estratégicas de los distintos procesos del negocio que crean satisfacción para el cliente y los accionistas.
- **Crecimiento, Innovación y Aprendizaje:** las prioridades para crear un clima que soporte el cambio, la innovación y el crecimiento organizacional.
- **Financiera:** la estrategia de crecimiento, rentabilidad y riesgo vista, desde la perspectiva del accionista.

Cabe mencionar que las perspectivas no surgen de la nada, su función inicial consta de proporcionar un marco que englobe la estrategia y que a su vez permita ser analizado desde el propósito de cualquier industria o empresa. “Las metas estratégicas determinadas no se agrupan de forma suelta a las perspectivas, sino que se vinculan por medio de relaciones de **causa-efecto**.” (Tec. De Monterrey, 2006)

La parte esencial del BSC es el establecimiento de metas estratégicas, las cuales deberán estar ligadas a los objetivos estratégicos y a la visión de la empresa, estas metas estarán compuestas a su vez por indicadores que ayudarán a determinar las estrategias adecuadas encaminadas al cumplimiento de la meta. Estas estrategias entregarán la información necesaria para la evaluación del indicador, a su vez, la evaluación en conjunto de los indicadores, de acuerdo a la perspectiva, entregará un punto de vista real del estado de ejecución y de cumplimiento de la estrategia.

Las metas estratégicas, los correspondientes indicadores y las acciones estratégicas deben asignarse respectivamente a un punto de vista concreto en cada una de las “perspectivas”. Por medio de esta asignación se busca evitar una parcialidad o un pensamiento unilateral durante la determinación de las metas estratégicas. (Tec. De Monterrey, 2006)

En la actualidad, en muchas instituciones el mapa estratégico institucional no es más que un “documento” que se construyó con el propósito de cumplir un requisito, pero no se vive en la realidad y, por supuesto, tampoco se mide.

Esto hace que unos pocos (a nivel directivo) sepan realmente qué quiere la alta dirección en términos estratégicos; pero a nivel operativo (táctico), nadie sabe con exactitud que existe este plan estratégico. Esta situación puede traer serios problemas al crecimiento institucional y al logro de los intereses corporativos.

El mapa estratégico es presentado gráficamente por la interrelación de las metas estratégicas a través de cadenas de causa-efecto, en donde se evidencie la recompensa obtenida (meta u objetivo cumplido) a causa de una acción realizada.

Empleando esta herramienta, la alta dirección puede tener el control de la estrategia y de la forma cómo se están encaminando las acciones para alcanzar la visión por medio de la misión, las políticas y los objetivos. A partir de la visualización y el análisis de los indicadores de gestión, pueden tomarse acciones preventivas, correctivas o de mejora que afecten el desempeño global de la empresa.

3.2.1 Perspectivas

Como principio, el BSC tiene el objetivo de ser integral en su evaluación, surgió como necesidad de presentar ante la empresa una visión más amplia del estado de su estrategia, no solamente enfocado en la parte financiera, sino, reconociendo que otros factores pueden afectar el desempeño.

Las perspectivas están diseñadas para presentar de forma agrupada los indicadores que afectan ese aspecto de la visión global.

Al separarlas en cuatro aspectos fundamentales, facilita la ubicación de los indicadores, sin descuidar ninguno de los factores primordiales y sin perder de vista la visión y los objetivos estratégicos.

Por esto es necesario conocer los criterios de cada perspectiva para poder incluir en ellas los indicadores adecuados.

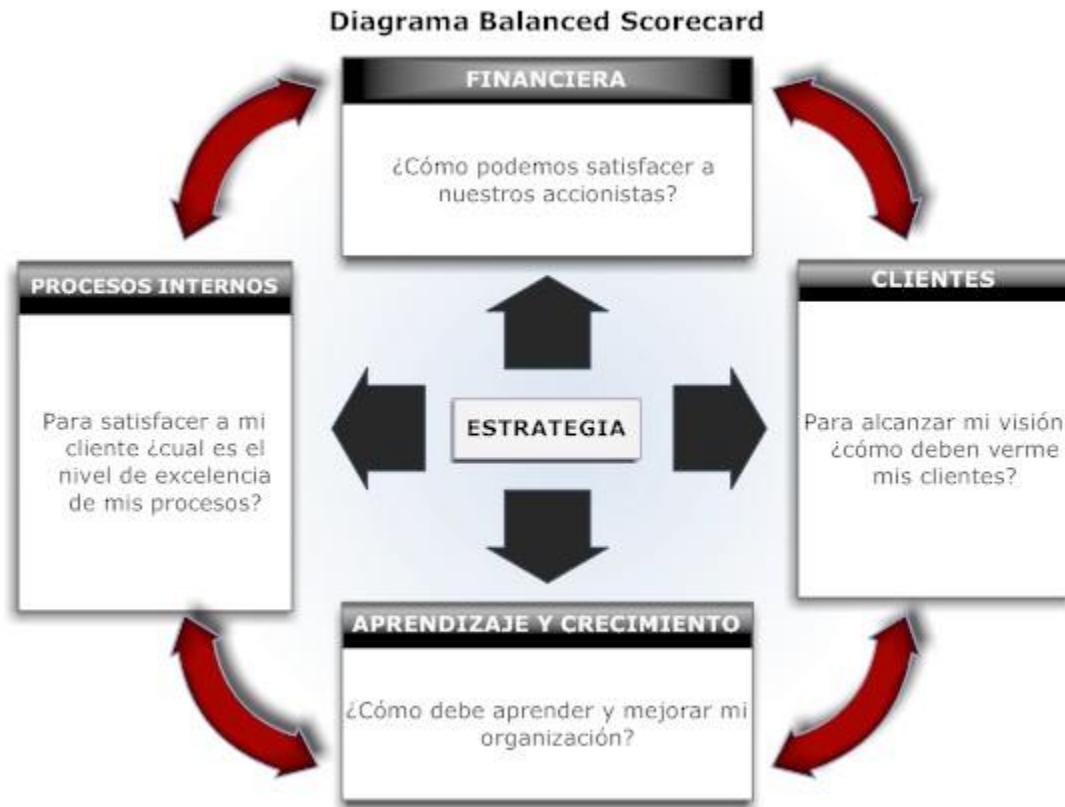


Ilustración 1 Diagrama del BSC - Tomado de <http://www.plan-estrategico.com/>

3.2.1.1 Perspectiva financiera

Responde a la pregunta: ¿Cómo nos ven los accionistas?

Tiene como objetivo responder a las expectativas de los accionistas, los inversores, las entidades financieras o personas interesadas en la salud financiera de la empresa o del proyecto. Sus indicadores deben estar claramente orientados a la creación de valor, refiriéndose no sólo al valor económico, sino también al valor real de la empresa, representado en experiencia, reconocimiento de marca, etc.

Es común encontrar en esta perspectiva aspectos como crecimientos, beneficios, retornos de inversión, uso del capital, margen de operación, capacidad de endeudamiento o deuda total, relación deuda patrimonio, inversiones como porcentaje de las ventas, rotación de activos, EVA, Ebitda, entre otros.

3.2.1.2 Perspectiva del cliente

Responde a la pregunta: ¿Cómo nos ven los clientes?

De los objetivos planteados en esta perspectiva depende la generación de ingresos y la “generación de valor” que se plantea en la perspectiva financiera.

La satisfacción de los clientes debe medirse no solo como una opinión, sino como el resultado del conjunto de características que se le ofrecen al cliente como propuesta comercial. La propuesta está compuesta por calidad, precio, relaciones e imagen entre otros.

En esta perspectiva se encuentran frecuentemente indicadores como: Satisfacción del cliente, desviaciones en acuerdo de servicios, quejas y reclamos versus quejas y reclamos resueltos, crecimiento y retención de clientes, crecimiento del mercado.

3.2.1.3 Perspectiva de Procesos Internos

Responde a la pregunta: ¿Qué debemos dominar para satisfacer a nuestros clientes?

Está relacionado estrechamente con los procesos clave de la organización, del éxito de esta depende el cumplimiento de la visión del cliente y las expectativas de los accionistas.

En un orden metodológico, esta perspectiva se desarrolla después de que se han desarrollado la perspectiva financiera y de clientes.

Según el artículo de Kaplan y Norton sobre la ejecución de la estrategia con el BSC, en esta perspectiva debe incluirse y afianzarse la participación de la innovación, tanto en los procesos internos como en la generación de valor en los productos y servicios, debe medirse la forma como se realiza la entrega de productos y servicios y debe gestionarse las relaciones entre las regulaciones, la sociedad y la empresa. (Kaplan & Norton, 2008)

Los indicadores que se relacionan con frecuencia aquí son, tiempo de ciclo del proceso, costo unitario por actividad, niveles de producción, costos de fallas o detención de la producción, costos de reproceso, desperdicios, eficiencia en los usos de activos, beneficios obtenidos del mejoramiento continuo, patentes y registros industriales sobre procesos o equipos de producción, beneficios por

innovación en procesos, productos nuevos por adquisición tecnológica, porcentaje de impacto tecnológico en el proceso, entre otros.

3.2.1.4 Perspectiva de Crecimiento, Innovación y Aprendizaje

Responde a la pregunta: ¿Cómo podemos continuar mejorando y creando valor?

Refleja la capacidad de aprendizaje de la organización, el aprendizaje comprende la capacidad de asumir el cambio, adaptarse y mejorar. Suele centrarse en las personas como componentes esenciales del sistema.

Las capacidades de las personas cobran alta importancia en esta perspectiva, ya que se traducen directamente en las capacidades tecnológicas que la empresa puede explotar, combinadas con la tecnología dura necesaria, habilita a la empresa en la competencia del mercado, agregando valor, generando utilidades y optimizando activamente los procesos.

El enfoque de la medición se debe realizar basado en la cultura organizacional y no solamente en la individualidad, también debe considerar la visión como un resultado a largo plazo, evitando ser inmediatistas teniendo en cuenta que los cambios en la cultura personal y organizacional no es inmediata.

La identificación de las competencias esenciales por cargo o persona, así como la claridad de las competencias comerciales de la empresa y su correspondiente mejora y explotación deben ser parte de los objetivos de esta perspectiva.

Los indicadores recurrentes de esta perspectiva hablan de: Cumplimiento de competencias clave (personal), desarrollo de competencias clave (personal), retención de personal clave, impacto de la tecnología y valor agregado, disponibilidad y uso de información estratégica, satisfacción personal, clima organizacional, impacto de los sistemas de información estratégicos.

3.2.2 Indicadores

El cuadro de Mando Integral por medio de los Indicadores permiten el monitoreo de las estrategias que están relacionadas con la visión y los objetivos estratégicos de la empresa, que están orientadas al cumplimiento de las metas definidas. A través de los indicadores que son los que permiten medir cada proceso en las

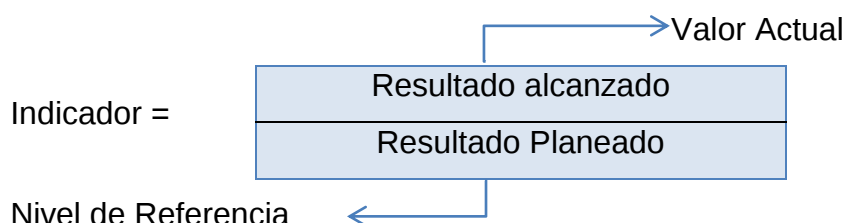
perspectivas del BSC, donde se pretende tener como eje, conseguir el control de la Empresa y permita evaluar la gestión realizada, tomar correctivos del caso, definir donde estamos, como vamos, realizar el seguimiento de acuerdo al desempeño, resultados y definir retos para la Empresa.

3.2.2.1 ¿Qué es un indicador?

“Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo. Por lo general, son fáciles de recopilar, altamente relacionados con otros datos y de los cuales se pueden sacar rápidamente conclusiones útiles y fidedignas.” (DANE, 2011)

3.2.2.2 Construcción de indicadores e Índices

El indicador es una herramienta de medición. Para medir es necesario comparar un valor actual con un referente.



Para el BSC es muy importante destacar que los indicadores existen para medir los objetivos corporativos o estratégicos y los objetivos de los procesos.

En un diseño adecuado los objetivos de los procesos deberán estar relacionados con los objetivos estratégicos, de esta forma los indicadores cumplen con la medición y reflejan el estado del proyecto de la empresa.

Según la “Guía para el diseño, la construcción e interpretación de indicadores” del (DANE, 2011), un indicador debe cumplir los siguientes objetivos:

- Generar información útil para mejorar el proceso de toma de decisiones, el proceso de diseño, implementación o evaluación de un plan, programa, etc.

- Monitorear el cumplimiento de acuerdos y compromisos.
- Cuantificar los cambios en una situación que se considera problemática.
- Efectuar seguimiento a los diferentes planes, programas y proyectos que permita tomar los correctivos oportunos y mejorarla eficacia y eficiencia del proceso.

Para la definición de los indicadores se debe establecer un objetivo y una meta, la cual servirá como punto de partida para la ejecución. Si no se establece una meta, no podría definirse si los procesos están funcionando de acuerdo al plan.

3.2.2.3 Tipos de indicadores

Según documenta el DANE, podemos determinar que existen cuatro tipos de indicadores:

Indicadores según medición

Indicadores cuantitativos: Este tipo de indicadores son una representación numérica de la realidad; su característica más importante es que, al encontrarse valores diferentes, estos pueden ordenarse de forma ascendente o descendente.

Indicadores cualitativos: Es otro instrumento que permite tener en cuenta la heterogeneidad, amenazas y oportunidades del entorno organizacional y/o territorial. Además, permiten evaluar, con un enfoque de planeación estratégica, la capacidad de gestión de la dirección y demás niveles de la organización. Su característica principal es que su resultado se refiere a una escala de cualidades. Los indicadores cualitativos pueden expresarse así:

- Categóricos: por ejemplo, bueno, aceptable, regular, malo.
- Binarios: por ejemplo, si, no.

Indicadores según nivel de intervención.

Hacen referencia a la cadena lógica de intervención, es decir, a la relación entre los insumos, los resultados y los impactos; tratan de medir en cuánto se acerca a las metas esperadas con los insumos disponibles. Para esto se dispone de cinco tipos de indicadores:

Indicadores de impacto: se refieren a los efectos, a mediano y largo plazo, que pueden tener uno o más programas en el universo de atención y que repercuten en la sociedad en su conjunto.

Ejemplos: crecimiento del PIB, tasa de desempleo, ingreso nacional per cápita, proporción de la población en pobreza extrema.

Indicadores de resultado (outcome): se refieren a los efectos de la acción institucional y/o de un programa sobre la sociedad.

Ejemplos: Porcentaje de empleados a nivel nacional que mejoraron su ingreso por el aprendizaje de nueva tecnología.

Indicadores de producto (outputs): se refieren a la cantidad y calidad de los bienes y servicios que se generan mediante las actividades de una institución o de un programa.

Ejemplos: Cantidad de generadores de energía solar o eólica instalados por cada mil habitantes.

Indicadores de proceso: se refieren al seguimiento de la realización de las actividades programadas, respecto a los recursos materiales, personal y/o presupuesto. Este tipo de indicadores describe el esfuerzo administrativo aplicado a los insumos para obtener los bienes y servicios programados.

Ejemplo: Tiempo de espera promedio para la resolución de quejas o reclamos de los clientes.

Indicadores de insumo: se refiere al seguimiento de todos los recursos disponibles y utilizados en una intervención.

Ejemplo: Gasto en la atención de quejas y reclamos. Computadores disponibles a nivel nacional para el programa de investigación y desarrollo. Investigadores certificados involucrados en un proceso.

Indicadores según jerarquía

Indicadores de gestión: este tipo de indicadores también son denominados indicadores internos y su función principal es medir el primer eslabón de la cadena lógica de intervención, es decir, la relación entre los insumos y los procesos.

Aunque este tipo de indicadores se usan cuando se da comienzo al cronograma, se conciben en la etapa de planeación, cuando para cada situación planteada se programan tareas, actividades y recursos físicos, financieros, así como talento humano. Dentro de esta categoría, se tienen en cuenta los indicadores administrativos y operativos, esto es, aquellos que miden el nivel o cantidad de elementos requeridos para la obtención del producto, servicio o resultado.

Indicadores estratégicos: permiten hacer una evaluación de productos, efectos e impactos, es decir, la forma, método, técnica, propuesta, solución y alternativa son elementos que pertenecen, bajo el criterio de estrategia, a todo el sistema de seguimiento y evaluación. En este sentido, permiten medir los temas de mayor incidencia e impacto.

Indicadores según calidad

Dan cuenta de la dinámica de actividades específicas; éstos deberán medir la eficiencia y eficacia, de modo que permitan introducir los correctivos necesarios o los cambios requeridos dentro del transcurso del proceso, ya que informan sobre áreas críticas del mismo.

Indicadores de eficacia: expresan el logro de los objetivos, metas y resultados de un plan, programa, proyecto o política.

Ejemplo: La empresa espera aumentar la producción de 4000 a 6500 unidades anuales. Después del primer año la empresa logró producir 5800 unidades. El indicador de cumplimiento es:

$$IC = (\text{Meta cumplida} / \text{Meta Planeada}) * 100$$

$$IC = (5800 / 6500) * 100 = 89.23\%$$

Interpretación: La meta propuesta de aumentar la producción a 6500 unidades anuales se cumplió en el último año en un 89.23%.

Indicadores de eficiencia: permiten establecer la relación de productividad en el uso de los recursos.

Ejemplo: La gerencia quiere saber cuánto de los ingresos anuales es entregado al proceso de investigación y desarrollo específicamente a la compra de nueva tecnología.

$IE = (\text{Logro alcanzado} / \text{Recursos disponibles}) * 100$

$IE = (50.000.000 / 120.000.000) * 100 = 41.66 \%$

Interpretación: De los recursos entregados a la investigación y desarrollo este año (120.000.000), 50.000.000 se utilizaron para compra de tecnología, es decir un 41.66%.

Indicadores de efectividad: este concepto involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Es la medida del impacto de nuestros productos en el objetivo y el logro del impacto está dado por los atributos que tienen los productos lanzados al objetivo.

Ejemplo: La gerencia quiere medir los resultados de la inversión en apoyo a la educación que realizó para sus empleados.

$TA = (\text{personas certificadas en sistemas de gestión y calidad} / \text{total empleados}) * 100$

$TA = (25 / 260) * 100 = 9.61 \%$

Interpretación: Después de la inversión en educación realizada para los empleados, se incrementó en un 9.61% el número de empleados certificados en sistemas de gestión y calidad.

3.2.2.4 Construcción de un indicador

Para que el indicador sea efectivo, debe concentrarse en cuatro etapas para su construcción.

a) Formulación del problema

Todo indicador debe partir del problema, el cual, deberá estar debidamente planteado, definiendo en su pregunta que se quiere medir. Llevándolo al nivel del BSC, es importante ubicar el indicador en una de las 4 perspectivas, determinar cuál es el aspecto específico a medir teniendo en cuenta el impacto que genera al plan estratégico.

b) Definición de las variables

Teniendo claro lo que se quiere medir, se deben identificar las variables que componen el indicador, la relación entre ellas y la forma como deben usarse para entregar la información que se requiere.

Lo que compone una unidad de análisis¹, son sus características (cualidades), que pueden variar o modificarse en el tiempo y en el espacio. Ejemplo: edad, peso, años de experiencia, nivel de educación.

Una vez identificadas las variables, se deben especificar reglas claras y rigurosas que eviten ambigüedades o dudas al momento de la asignación de valores. También debe tenerse muy claro quién o donde se genera la información para que el criterio sea confiable.

c) Selección de indicadores y calidad de los datos.

Un indicador debe ser de fácil comprensión e interpretación, y debe permitir que se interrelacione con otros indicadores que permitan medir la situación de forma que sea comparable en el tiempo y el espacio.

Los siguientes son criterios que se pueden tener en cuenta en la selección de indicadores:

¹ La unidad de análisis se entiende como el elemento mínimo de estudio, observable o medible, en relación con un conjunto de otros elementos que son de su mismo tipo; por ejemplo, si el tema es análisis de gestión, la unidad de análisis es cada uno de los objetivos establecidos seleccionados como estratégicos para el cumplimiento de las metas y objetivos globales de la gestión. (DANE)

Tabla 1 Criterios de selección de indicadores

Criterio de selección	Pregunta a tener en cuenta	Objetivo
Pertinencia	¿El indicador expresa qué se quiere medir de forma clara y precisa?	Busca que el indicador permita describir la situación o fenómeno determinado, objeto de la acción.
Funcionalidad	¿El indicador es monitoreable?	Verifica que el indicador sea medible, operable y sensible a los cambios registrados en la situación inicial
Disponibilidad	¿La información del indicador está disponible?	Los indicadores deben ser contruidos a partir de variables sobre las cuales exista información estadística de tal manera que puedan ser consultados cuando sea necesario.
Confiabilidad	¿De donde provienen los datos?	Los datos deben ser medidos siempre bajo ciertos estándares y la información requerida debe poseer atributos de calidad estadística.
Utilidad	¿El indicador es relevante con lo que se quiere medir?	Que los resultados y análisis permitan tomar decisiones.

Fuente: Metodología línea base de indicadores, DANE 2009

De acuerdo a su utilidad y comprensión, serían así:

Tabla 2 Criterios por utilidad y comprensión

Criterio de selección	Objetivo
Aplicabilidad	Debe responder a una necesidad real que haga necesaria su generación y su utilización.
No redundancia	Debe expresar por sí mismo al fenómeno sin ser redundante con otros indicadores. Existe la posibilidad que dos indicadores se encuentren altamente correlacionados, esto hace que la información contenida en estos sea muy similar, lo cual indicaría la posibilidad de utilizar uno de ellos. En lo posible, se debe construir un solo indicador por proceso objeto de medición.
Interpretabilidad	Debe ser fácil de entender para todos, especialistas y no especialistas.
Comparabilidad	Debe ser comparable en el tiempo siempre y cuando utilice como base la misma información. También debe ser comparable con otras regiones o países. La evolución de un indicador está determinada por los cambios que ocurran en la información que la sustenta.
Oportunidad	Debe ser mensurable inmediatamente se tiene disponible los datos que interrelaciona. Debe construirse en el corto plazo para facilitar la evaluación y el reajuste de los procesos para alcanzar las metas.

Fuente: Metodología línea base de indicadores, DANE 2009

d) Diseño de un indicador

El diseño del indicador debe ser entonces comprensible en su máxima expresión, diseñado en alineación con los objetivos estratégicos, que no permita ambigüedades y sobretodo que permita medirse en el tiempo entregando siempre un valor en la apreciación.

Para el diseño debe tenerse claro conocimiento del contexto, señalar los actores y los usos del mismo con el fin de limitar las ambigüedades, debe ser claro el origen de la información, el proceso de recolección de datos y los responsables de las etapas previas a la recolección, de la recolección, del análisis y del almacenamiento en las bases de datos.

3.2.2.5 Ficha técnica de un indicador

La ficha de un indicador, también llamada ficha técnica, facilita la visualización de las características del indicador mostrando el desempeño en los procesos, el producto o el sistema de gestión.

Una de las ventajas de este instrumento es que permite analizar simultáneamente varios elementos en una misma hoja, donde se reflejan entre ellos: el objetivo que mide, el propósito del indicador, el índice, el seguimiento, la gráfica estadística para el análisis, entre otros.

Una ficha de indicadores puede ser de esta forma la cual podría ser útil en el resultado de los procesos de medición y análisis, para luego tomar acciones correcciones o acciones correctivas, preventivas o de mejora.

FICHA DE INDICADOR*			
Compañía		Proceso	Código ficha
Objetivo relacionado:			
Indicador	Código	Índice	Meta
Fuente de información		Frecuencia de toma de información	
Frecuencia de análisis			
SEGUIMIENTO Y REPRESENTACION			
Análisis:			

*Diseñado de acuerdo a (Kaplan & Norton, 2005)

El formato debe contener toda la información y debe diligenciarse de acuerdo a los siguientes criterios.

Compañía	Empresa en la que se está tomando la medición.
Proceso	Nombre del proceso que se está evaluando o midiendo.
Código Ficha	Permite incluirlo en un sistema de gestión y facilita la presentación de datos en informes o resúmenes.
Objetivo relacionado	Debe escribir aquí el objetivo estratégico al cual se le está aportando mediante la ejecución de este proceso.
Indicador	Es el nombre del indicador que se ha definido.
Código	Identifica al indicador dentro del listado de indicadores, facilita la gestión de calidad y su inclusión en reportes y resúmenes.
Índice	Es lo que se mide del proceso, puede describirse la fórmula si es necesario.

Meta	Es el valor establecido como meta del proceso.
Fuente de Información	Describe el origen de los datos, si es observación directa debe especificarse el proceso, lo recomendable es hacerlo de un formato de gestión de calidad definido, referenciado y documentado previamente.
Frecuencia de toma de información	Define con qué frecuencia se evalúa el proceso, cada cuanto se alimenta el indicador de acuerdo a las variables.
Frecuencia de Análisis	Determina con qué frecuencia se realiza un análisis de los resultados.
Seguimiento y presentación	Se debe establecer un rango de tiempo para el análisis, por ejemplo, últimos 30 días, último semestre o último año, aquí se presenta en forma gráfica el comportamiento de este indicador, esta imagen facilita la evaluación y el análisis del indicador.
Análisis	El líder del proceso, debe escribir aquí el análisis fundamental de los resultados de la medición, se deben explicar los motivos de crecimiento, decrecimiento, continuidad o saltos abruptos, indicando los motivos por los cuales se pudo presentar cada situación.

La ficha diligenciada es sería algo similar a la siguiente:

FICHA DE INDICADOR*																								
Compañía		Proceso	Código ficha																					
Gaseosas Dulces S.A.		Ventas	VNT-001																					
Objetivo relacionado:		Posicionar los nuevos productos en el mercado.																						
Indicador	Código	Índice	Meta																					
Ventas productos nuevos al mes.	VNT-I01	Sumatoria de ventas diarias de los productos denominados como nuevos.	200 Millones de pesos al mes																					
Fuente de información		Frecuencia de toma de información																						
Reporte de ventas		Mensual																						
Frecuencia de análisis		Semestral																						
SEGUIMIENTO Y REPRESENTACION																								
Ventas en Miles de Pesos x Mes <table><thead><tr><th>Mes</th><th>Blue Series (Miles de Pesos)</th><th>Red Series (Miles de Pesos)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>130.000</td><td>200.000</td></tr><tr><td>2</td><td>167.000</td><td>200.000</td></tr><tr><td>3</td><td>156.000</td><td>200.000</td></tr><tr><td>4</td><td>202.000</td><td>200.000</td></tr><tr><td>5</td><td>205.000</td><td>200.000</td></tr><tr><td>6</td><td>225.000</td><td>200.000</td></tr></tbody></table>				Mes	Blue Series (Miles de Pesos)	Red Series (Miles de Pesos)	1	130.000	200.000	2	167.000	200.000	3	156.000	200.000	4	202.000	200.000	5	205.000	200.000	6	225.000	200.000
Mes	Blue Series (Miles de Pesos)	Red Series (Miles de Pesos)																						
1	130.000	200.000																						
2	167.000	200.000																						
3	156.000	200.000																						
4	202.000	200.000																						
5	205.000	200.000																						
6	225.000	200.000																						
Análisis:																								
Las ventas presentaron un comportamiento regular en los primeros meses, después de las campañas de mercadeo realizadas en el tercer mes se puede evidenciar un claro incremento en las ventas que determino el cumplimiento del objetivo.																								

*Datos ficticios

Se evidencia la importancia de la ficha en el seguimiento de los indicadores, aquí se puede presentar claramente el comportamiento en el tiempo determinado y establecer históricamente los motivos por los cuales se presentó tal comportamiento. Cabe precisar que estos análisis deben quedar almacenadas intactos, como referencias del proceso y como insumos en la toma de decisiones que demanden cambios sustanciales al proceso y como justificaciones de los mismos.

3.3 La tecnología en la empresa

La real academia de la lengua define la tecnología como: El “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.”

De acuerdo a esto podemos concluir:

- La tecnología no se refiere a los equipos, llámense computadores, celulares, otros electrónicos o electromecánicos.
- La tecnología se traduce en el conocimiento aplicado para lograr un proceso o un producto.

La tecnología también puede definirse como “el medio para transformar ideas en productos o servicios permitiendo, además, mejorar o desarrollar procesos. Sin embargo, y aunque su raíz etimológica la reduce a la ciencia de las artes industriales, no consiste únicamente en métodos, máquinas, procedimientos, instrumental, métodos de programación, materiales y equipos que pueden comprarse o intercambiarse, sino que es también un estado de espíritu, la expresión de un talento creador, y la capacidad de sistematizar los conocimientos para su aprovechamiento por el conjunto de la sociedad.” (Hidalgo Nuchera, La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial, 1999)

De esta manera la tecnología puede verse como un conjunto, en donde se usan recursos tecnológicos (equipos, maquinaria, herramientas) y conocimiento para lograr el desarrollo de nuevos productos o de nuevos procesos dentro de la

empresa, haciéndola competente en el mercado y habilitándola para participar en nuevos nichos o destinos comerciales.

En los últimos 30 años, la comunidad internacional, en especial la OCDE (Organización para la cooperación y Desarrollo Económico) y la UNESCO, han desarrollado metodologías para la medición de los indicadores tecnológicos. Estas metodologías pueden resumirse a dos manuales generalmente utilizados y referenciados hoy en día: Manual de Frascati y Manual de Oslo.

3.3.1 Capacidades Tecnológicas

Se entiende por capacidades tecnológicas el conjunto de habilidades con que cuenta una empresa para usar eficientemente el conocimiento tecnológico adquirido; para asimilar, utilizar, adaptar y cambiar tecnologías existentes, así como la habilidad para crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos (Acevedo Martínez, Díaz Muro, & Ramírez Villegas, 2006)

Estas capacidades diferencian estratégicamente a la empresa en el mercado, de acuerdo su dominio ésta podrá ser competencia en el entorno o quedar relegada siendo superada por otras empresas que muestran ante la sociedad mayores capacidades comerciales, productivas, sociales, económicas etc.

Es necesario identificar las capacidades, partiendo desde el interior y diferenciando lo que se tiene de lo que se desearía tener, los activos tecnológicos reales, las tecnologías críticas y los ciclos de vida de los mismos.

También debe notarse que las capacidades tecnológicas están altamente ligadas a las personas, quienes con su habilidad de aprender, desaprender y replicar aumentan la capacidad tecnológica y transforman los procesos y productos para desarrollar novedad o innovación hacia la empresa misma o hacia el mercado.

3.3.2 Evaluación de la competitividad

La evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico de la empresa le permite a la empresa identificar su capacidad de traducir el dominio tecnológico en

soluciones que el mercado acepta y consume teniendo en cuenta a sus principales competidores.

Esta evaluación, consta entre otras, de la identificación de las tecnologías críticas, el nivel de experiencia, la calidad, las relaciones que tienen con expertos externos, la eficiencia de los equipos y la información existente, los gastos de I+D realizados, los registros industriales y las patentes obtenidas. La experiencia puede estar directamente relacionada con el número de expertos con que cuente la empresa en esas tecnologías críticas y la dependencia del exterior.

El ciclo de vida de las tecnologías también debe documentarse como parte fundamental del inventario, una tecnología obsoleta puede afectar fuertemente la competitividad de la empresa, así como una tecnología apenas en desarrollo puede suponer un alto riesgo financiero y operativo.

Para conocer todas estas capacidades la empresa debe realizar un inventario tecnológico y debe desarrollar un sistema de vigilancia tecnológica que le permita estar informada del estado del arte de las tecnologías críticas identificadas, de la evolución de los competidores y las oportunidades del mercado.

3.3.3 La Auditoria Tecnológica

“La Auditoría tecnológica. Consiste en interrogarse sobre las tecnologías y los conocimientos que domina la empresa a lo largo del conjunto de actividades que desarrolla, desde la concepción de los productos que ofrece al mercado hasta el servicio postventa.” (Hidalgo Nuchera, La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial, 1999).

De acuerdo con Hidalgo, en el proceso de auditoria deben separarse las tecnologías de acuerdo a su impacto dentro de la empresa, separando las tecnologías de núcleo (aquellas que fortalecen la razón de ser del negocio) de las tecnologías de apoyo (actividades complementarias al proceso), y deben clasificarse indicando si son tecnologías de diferenciación (que generan valor ante el mercado) o básicas (que apoyan la operación).

Para completar el inventario tecnológico, se debe identificar el grado de madurez de cada tecnología, es recomendable representar toda la información de manera comparativa para visualizar de forma más clara el origen de las ventajas competitivas y las deficiencias frente al mercado y la competencia.

3.3.4 Gestión Tecnológica y BSC

Bajo la metodología del BSC, la gestión tecnológica está relacionada con cada una de las perspectivas a través del establecimiento de los objetivos tecnológicos. En el siguiente gráfico puede verse una representación de la intervención tecnológica en las perspectivas. El gráfico sirve de apoyo en el proceso de identificación de indicadores para la representación de una estrategia tecnológica.

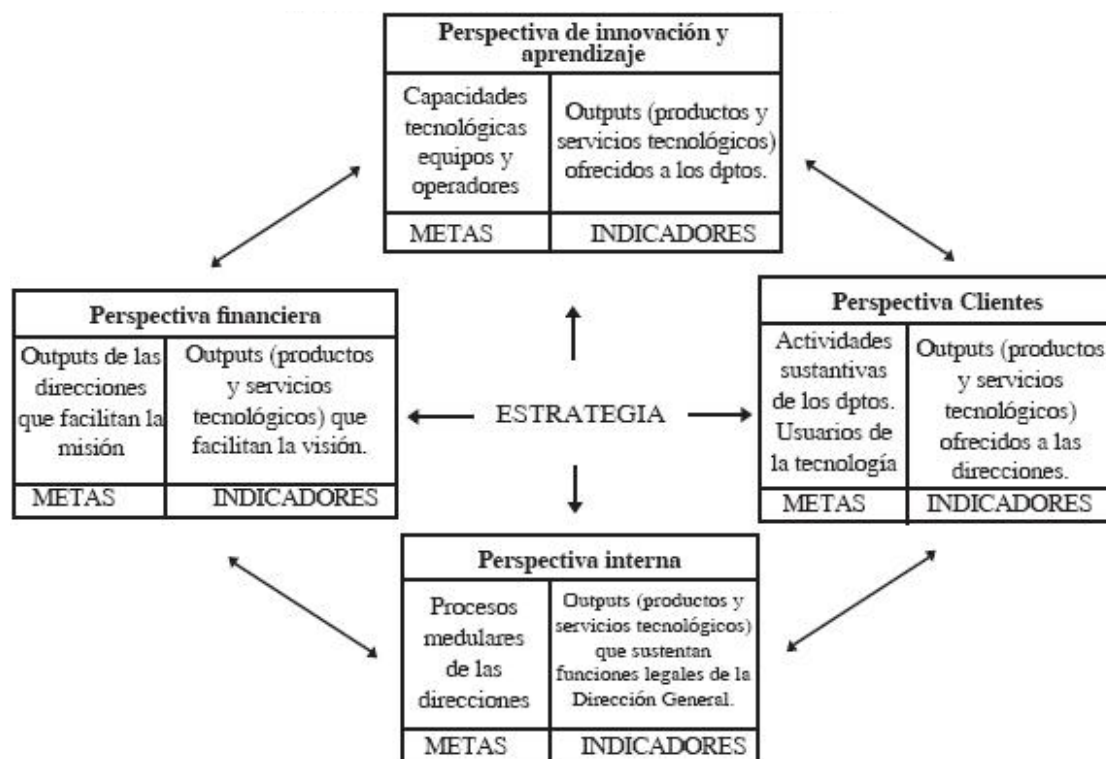


Ilustración 2 Tomado de (Méndez García, Domínguez Sosa, & Ortiz Hernández, 2011)

Cabe resaltar, que la tecnología puede provenir de un tercero, a través de un servicio, contrato de soporte, asistencia o consultoría que apoya o respalda la toma de decisiones.

Para tener claro el origen, los objetivos y poder definir los indicadores, debe hacerse un proceso de gestión tecnológica adecuado, alineado con la gestión estratégica y adecuadamente planeado.

3.4 Gestión Tecnológica

Partiendo desde el significado que le otorga el diccionario de La Real Lengua Española, la gestión es el acto de hacer diligencia para conseguir un objetivo, y entrando en detalle, diligencia es cuidado, prontitud, negocio, agilidad y ejecución. Sin embargo las expresiones empresariales de hoy en día llevan la definición a contextos más complejos, la presentan como una función integradora realizada con creatividad, la pro-actividad y el liderazgo, para lograr los objetivos estratégicos organizacionales y asegure la permanencia de la empresa en el entorno competitivo.

La gestión de la tecnología “es el proceso que le permite a una empresa identificar, evaluar, seleccionar, adquirir, utilizar y mejorar de manera sistémica las capacidades tecnológicas requeridas para producir y entregar al mercado de manera efectiva los productos que los clientes prefieran por su mayor valor percibido sobre la oferta de los competidores.” (Guzman Peña & Pedroza Zapata, Megestec Modulo 1, 2006)

La importancia de la gestión tecnológica y su inclusión en la estrategia empresarial empezó a aparecer a finales de los años 70. (Escorsa Castells & Valls Pasola, 2001). Desde allí diferentes modelos de gestión han surgido como respuesta a la necesidad de implementar de forma ordenada una gestión tecnológica al interior de la empresa.

Aquí presentamos algunos de ellos.

3.4.1 Modelo de Sumanth

Sumanth (Gaynor, 1999), presenta un enfoque sistémico, mediante un proceso continuo que se aplica al producto o servicio, a los centros de trabajo, a la planta de producción o a la organización (corporación nacional o internacional).

3.4.1.1 Fases

Percepción: la empresa establece un mecanismo formal en el que se informa de las tecnologías exigentes relevantes para su industria. Se suelen crear “grupos de investigación interdisciplinaria” que investigan y recopilan la información por medio de bases de datos, revistas, publicaciones, exposiciones y ferias (vigilancia tecnológica)

Adquisición: Se refiere a la adquisición propiamente dicha de la tecnología. La empresa deberá desarrollar estudios de factibilidad técnica y económica, para justificar la adquisición de la tecnología.

Adaptación: Las empresas adaptan una tecnología existente en el exterior de la organización que se ha adquirido. Exige una planeación al detalle y cumplimiento preciso de funciones y tareas, demanda un compromiso ejemplar en la implantación de conocimiento y en la asignación de recursos. Hacerlo desordenadamente puede conducir a pérdidas altas de productividad, tiempo y dinero.

Avance: Se integran las tecnologías adquiridas en el día a día de la producción de la organización.

Abandono: La organización se concientiza de las tecnologías obsoletas en su interior, lo que no es fácil de determinar ya que aún pueden ser productivas (aunque no tan rentables como otras), u operativas. Una vez determinada, la tecnología obsoleta debe ser reemplazada o en caso de abandono del proceso debe ser desechada.

3.4.1.2 Análisis

Las fases describen el ciclo de vida, lo siguen y lo controlan de una forma abierta pero desligada de los planes estratégicos de la organización. Por la forma como

esta propuesto el modelo, cada tecnología debe tener un seguimiento individual, no alineado e incomunicado con los requerimientos de la tecnología complementaria, del mercado como generador de valor y de la visión estratégica. La vigilancia tecnológica es una herramienta importante aquí, aunque genera desgaste al evaluar cada tecnología por separado. Los requerimientos se miden de acuerdo a las operaciones a desarrollar, este tipo de visión limitado a la visión de un proyecto específico o solo una línea de negocios puede causar sobrecostos, un retorno de inversión inmediateista pero no prolongado o una pérdida de poder adquisitivo que no se puede justificar en el valor agregado que recibe el portafolio.

3.4.2 Modelo Hidalgo, León, Pavón

(Hidalgo Nuchera, León Serrano, & Pavón Morote, La Gestión de la Innovación y la Tecnología en Las Organizaciones, 2002)

Es un modelo de gestión administrativo adaptado a la tecnología. Sus objetivos son identificar, evaluar, seleccionar, adquirir, asimilar y utilizar la tecnología como recurso. Esta descrito en términos generales por lo que cada industria u organización deberá adaptarlo a sus requerimientos.

3.4.2.1 Fases

Identificación de las tecnologías requeridas: Determina si puede utilizarse desde una fuente externa o si es necesario desarrollarla desde el interior.

Evaluación y selección: El modelo propone un sistema abierto de selección de tecnologías a implementar. Evalúa las necesidades por proyectos u objetivos y de acuerdo a esto propone la adquisición o desarrollo de las tecnologías requeridas.

Adquisición: Una vez seleccionada la tecnología a utilizar, se debe seleccionar al proveedor y definir las condiciones con las cuales será adquirida la misma. Se asume en este caso que la tecnología no se desarrolla al interior.

Asimilación: Después de adquirirla la tecnología debe ser introducida en el proceso de la organización, esta etapa requiere formación del personal para que en su uso posterior los procedimientos internos puedan ser modificados.

Utilización: La tecnología es usada en el proyecto o grupo de proyectos que la requiere.

3.4.2.2 *Análisis*

Como la anterior, el modelo parte de unos requerimientos operacionales, la identificación de la tecnología se centra en lo que le hace falta a la organización y no evalúa las capacidades internas actuales o futuras.

El modelo está enfocado en la producción, las empresas de servicios y la tecnología organizacional no se ve reflejada directamente; como bien lo indica su descripción estos ambientes deben hacer un esfuerzo para adaptar los conceptos a su proceso.

Aunque no se describe en las fases, la metodología hace énfasis en la evaluación de las restricciones legales implícitas en la adquisición de tecnología, también dejan claro que debe existir una decisión oportuna para la declaración de obsolescencia aunque no se entregan indicadores o procesos claros para llegar al concepto.

3.4.3 Modelo Hidalgo

(Hidalgo Nuchera, La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial, 1999)

De acuerdo con el autor, es necesario considerar las capacidades de la empresa y los aspectos relacionados para reconocer las señales del entorno, las oportunidades y amenazas que se representan con la posición tecnológica de la empresa. Considera la capacidad de la empresa de adquirir o desarrollar los recursos tecnológicos, la capacidad de asimilación de la tecnología que se incorpora en los procesos y la capacidad aprender de la experiencia que se adquiera.

Este modelo presenta no solo un conjunto de fases, sino también funciones que se deben desarrollar al interior del proceso para lograr un éxito total o significativo en su implantación.

3.4.3.1 Funciones

Hidalgo, clasifica las funciones de acuerdo a su participación en el proceso y la divide en dos grupos. Ver ilustración 3,

Las funciones activas: representan las necesidades tecnológicas y la forma como se resuelven los dilemas respecto a capacidad original e implementación de la tecnología.

- Evaluación de la competitividad
- Diseño de la estrategia tecnológica
- Incremento del patrimonio tecnológico.
- Implementación de las fases de desarrollo.

Las funciones de apoyo: son transversales en el proceso, encargadas entregar o proteger la información que se mueve a través de las funciones activas.

- Vigilancia tecnológica.
- Protección de las innovaciones.

Hidalgo representa el modelo de funciones así:

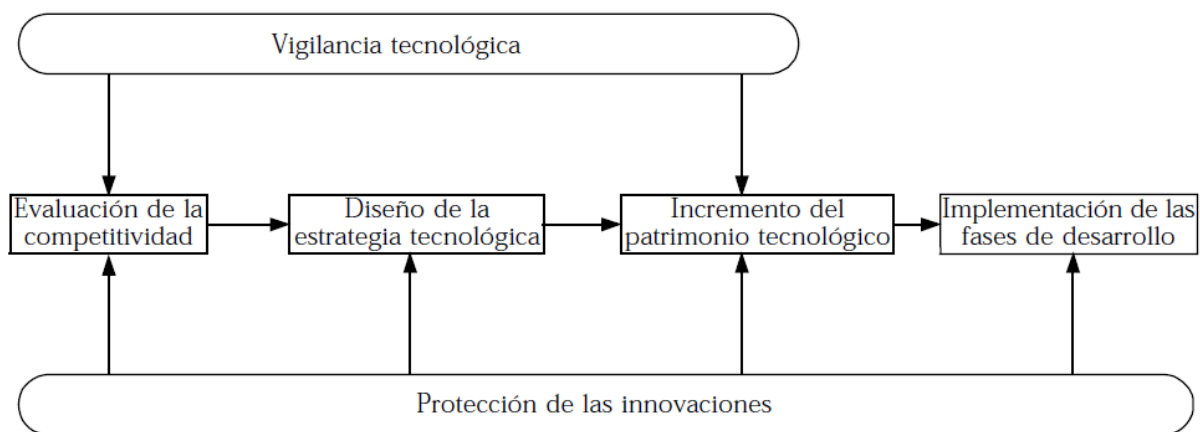


Ilustración 3 Tomado de Hidalgo, 1999

Evaluación de la competitividad

La función se basa en el análisis de las capacidades tecnológicas propias y la capacidad de convertir esa tecnología en los productos y servicios que el mercado

requiere teniendo en cuenta a sus principales competidores. La función se apoya en la vigilancia tecnológica (función de apoyo) para el análisis de variables.

La auditoría tecnológica, es la herramienta esencial para la evaluación de la competitividad; “consiste en interrogarse sobre las tecnologías y los conocimientos que **domina** la empresa a lo largo del conjunto de actividades que desarrolla, desde la concepción de los productos que ofrece al mercado hasta el servicio postventa.”

Esta evaluación, le permite a la empresa identificarse tecnológicamente, definir por qué usa las tecnologías, cuales debe dominar y cuales requiere.

Se basa en el libro Gestión de los recursos tecnológicos (Morin & Seurat, 1998), para clasificar las tecnologías en los siguientes grupos:

- Tecnologías de núcleo duro: Son las que mayor aportan valor a la organización, en ellas surgen las principales competencias.
- Tecnologías periféricas: Sirven de apoyo a las de núcleo duro, por ejemplo la gestión de tesorería y cartera en una industria de alimentos.
- Tecnologías de diferenciación: Ofrecen el mayor aporte a la estrategia tecnológica de la empresa, sustentando la **competitividad** y generando más probabilidades de éxito.
- Tecnologías básicas: Son normalmente tecnologías generalizadas, que se encuentran en cualquier empresa de la industria, como tecnología pueden aportar valor al servicio o al producto pero no generan diferenciación.

Diseño de la estrategia tecnológica

Debe hacer explícitas las opciones tecnológicas de la empresa. Su utilidad se verá reflejada en la capacidad de identificar las oportunidades y en la dirección de los recursos en las tecnologías en las que la empresa posee mayores capacidades internas, lo cual le permitirá alcanzar más rápido la etapa de comercialización.

Debe expresarse en la estrategia el grado de riesgo implícito, la intensidad del esfuerzo tecnológico, la distribución del presupuesto, la elección de la posición competitiva.

Las herramientas de apoyo para esta función son:

- Matriz DAFO: Identificación tradicional de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. En este caso el enfoque debe estar dirigido a la tecnología.
- Modelo de las cinco fuerzas: Evalúa las siguientes variables: el poder de negociación de los proveedores y de los clientes, la amenaza de nuevos productos sustitutivos y nuevos competidores, y la rivalidad competitiva entre las empresas. Es complementario a la matriz DAFO.
- Matriz producto-proceso: Esta herramienta se usa para identificar si la estrategia de la empresa se encuentra dentro de su área de experiencia.
- Matriz de posición tecnológica - atractivo tecnológico: La posición tecnológica expresa el dominio conseguido por la empresa sobre cada tecnología crítica. El atractivo tecnológico incluye diferentes variables representativas de la tecnología sobre las que la empresa no puede ejercer un control efectivo.

Incremento del patrimonio tecnológico

La función permite que la empresa identifique la forma como debe adquirir las capacidades tecnológicas, parte del examen del entorno, apoyándose en la vigilancia tecnológica para evitar invertir esfuerzos de desarrollo en tecnologías que ya están inventadas o desarrolladas.

Partiendo de la evaluación la empresa debe definir si realiza alianzas tecnológicas que le permitan en forma cooperativa el desarrollo de la tecnología necesaria o si adquiere la tecnología existente, siendo esta última la forma más rápida de apropiación.

Implantación de las fases de desarrollo

Comprende las actividades necesarias para la implantación y desarrollo de las actividades que se requieren para que el producto llegue al mercado. La función debe estar altamente relacionada con las actividades de desarrollo de producto, proveer alternativas y vías de resolución de conflictos, las herramientas son clave

para el éxito de la función y exigen un alto compromiso de las personas que participan en el proceso.

Esta función se basa en la gestión de proyectos, análisis de valor y en el trabajo en equipo como herramientas fundamentales.

Vigilancia tecnológica y Protección de las innovaciones

La vigilancia tecnológica aporta información relevante e importante a las diferentes funciones que la explotan y la transforman para ser usada en el proceso. Existen metodologías y herramientas de diferentes tipos para lograr el objetivo, entre las más relevantes y sugeridas por el autor están:

- Mapas tecnológicos: Muestran la intensidad de investigación o desarrollo de una tecnología de forma gráfica, representando las tecnologías que se han investigado más y por ende poseen más publicaciones, registros y patentes, en un periodo determinado y con una extensión geográfica global o localizada.
- Benchmarking tecnológico: Se seleccionan ejemplos de buenas prácticas reales e identificadas y se compara a la empresa frente a ellas. Se comporta como una herramienta de auditoria que permite establecer un estándar y presentar estrategias que permitan alcanzar los niveles de excelencia en las actividades a desarrollar.
- Prospectiva tecnológica: Se fundamenta en la creación de escenarios, descripción de situaciones futuras basado en información real presente, evaluando los posibles caminos que se pueden presentar para llegar desde una etapa actual a una futura. Las técnicas más usadas parten desde el punto futuro y se devuelven intentando presentar los pasos necesarios para llegar hasta ese punto de desarrollo.

La protección de las innovaciones pretende asegurar el disfrute y el beneficio que se puede lograr al desarrollar una tecnología, un nuevo producto, proceso o servicio; por parte de las empresas que invierten y arriesgan en la gestión tecnológica.

Está sustentado principalmente en las herramientas:

- Propiedad industrial: Patentes, secreto industrial, registro de diseño industrial.
- Gestión de competencias: Identifica, agrupa y difunde los conocimientos adquiridos que pueden ser de uso importante por el capital humano de la empresa.

La siguiente tabla muestra la relación de las funciones con las herramientas y técnicas sugeridas por Hidalgo.

Tabla 3 Herramientas para la gestión de tecnología (Hidalgo, 1999)

Funciones	Herramientas/técnicas
Evaluación de la competitividad.....	Auditoría tecnológica.
Diseño de la estrategia tecnológica	Análisis DAFO. Modelo de las cinco fuerzas. Matriz producto - proceso. Matriz posición tecnológica - atractivo tecnológico
Incremento del patrimonio tecnológico.	Alianzas tecnológicas. Adquisición de tecnología.
Implementación de las fases de desarrollo	Análisis del valor. Gestión de proyectos. Trabajo en equipo
Vigilancia tecnológica	Mapas tecnológicos. Benchmarking tecnológico. Prospectiva tecnológica.
Protección de las innovaciones	Propiedad industrial. Gestión de competencias.

3.4.3.2 *Análisis*

Hidalgo, hace un profundo desarrollo de las funciones llevando una estructura ordenada del paso a paso requerido para un desarrollo tecnológico práctico. No solo se preocupa por la secuencia tecnológica, sino que también invita a la empresa a la creación de una estrategia tecnológica, fácilmente alienable con la estrategia administrativa.

Su punto de partida es importante, las capacidades existentes, la explotación actual y la posibilidad de explotación real de cada tecnología en el momento actual o ligeramente futuro; permiten que se tomen decisiones más rápidas siendo consecuentes con los procesos actuales y desarrollando productos, servicios y

procesos más prontamente lo que retornará en beneficios de forma más inmediata para la empresa.

La forma como está estructurado, a pesar de presentar contextos y terminología referente al diseño y desarrollo de productos, se facilita y permite el desarrollo de servicios tecnológicos.

Las funciones de apoyo presentadas, generan un valor importante al proceso, no solo por el valor que generan y aportan en el resultado sino también por la capacidad de retroalimentar y facilitar el crecimiento del talento humano al interior de la empresa.

3.5 Las empresas en Colombia

En Colombia, y mientras se reglamenta el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011, los parámetros vigentes para clasificar las empresas por su tamaño son las siguientes (artículo 2º de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 2º de la Ley 905 de 2004). Disposición que exige el cumplimiento de las dos condiciones de cada uno de los tipos de empresa. (Colombia, 2000) (Colombia, 2011)

3.5.1 Microempresa

Debe contar con una planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores y sus activos totales (excluida la vivienda) debe ser un valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes. (Colombia, 2011)

3.5.2 Pequeña empresa

Debe contar con una planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores. Y sus activos totales deben estar por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes. (Colombia, 2011)

3.5.3 Mediana empresa

Debe contar con una planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores. Y sus activos totales deben estar por valor entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes. (Colombia, 2011)

3.5.4 Gran empresa

Para ser considerada una gran empresa, los activos deberán ser superiores a los treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes. (Colombia, 2011)

3.5.5 Pequeña y Mediana Empresa (PYME)

El término Pyme hace referencia al grupo de empresas pequeñas y medianas con activos totales superiores a 500 SMMLV y hasta 30.000 SMMLV (Salario mínimo mensual legal vigente). (Colombia, 2000)

En Colombia, según la Ley para el Fomento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Ley 590, las PYMES se clasifican así:

- Microempresa: Personal no superior a 10 trabajadores. Activos totales inferiores a 501 salarios mínimos mensuales legales vigentes
- Pequeña Empresa: Personal entre 11 y 50 trabajadores. Activos totales mayores a 501 y menores a 5.001 salarios mínimos mensuales legales vigentes.
- Mediana: Personal entre 51 y 200 trabajadores. Activos totales entre 5.001 y 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

4 DISEÑO METODOLÓGICO

Describe el tipo de proyecto desarrollado, las técnicas y los procedimientos utilizados para la ejecución y desarrollo del modelo propuesto, la forma de recolección de datos y la metodología para la evaluación de los mismos.

4.1 Tipo de proyecto

El presente proyecto, se considera de tipo documental; ya que parte de la consulta en múltiples documentos relacionados con la gestión tecnológica y sobre el Balance Scorecard; además propone una metodología de medición y control que facilita el seguimiento de los objetivos estratégicos tecnológicos, que “implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta”. (Hurtado de Barrera, 2008)

Los conceptos emitidos aquí, suponen una metodología propuesta que no ha sido extraída de una experiencia en campo, no ha sido desarrollada basado en la experiencia adquirida, ni pretende solucionar un problema existente e identificado en ningún ámbito particular. El proyecto se basa en la recopilación de teorías existentes, metodologías aplicadas de manera similar y en los conceptos y métodos de aplicación del Balance Scorecard que han sido explicados y aplicados ampliamente en otras áreas científicas y técnicas.

Los resultados serán entregados en términos generales, sugiriendo un análisis posterior que se interiorice en la empresa y en sus procesos específicos.

Pretende servir de guía y de ejemplo en la elaboración de los indicadores propios presentando una forma de diseño de los indicadores de acuerdo a la gestión estratégica de la tecnología.

4.2 Alcances y limitaciones

4.2.1 Alcance

Este proyecto se desarrolla con el fin de entregar a las micro, pequeñas y medianas empresas los criterios básicos a considerar para el control y la medición de un modelo de gestión de la tecnología y por ende propiciar el incremento de su capacidad tecnológica. El trabajo propone una forma de evaluación para la

selección del modelo de gestión tecnológica que puede ser adaptado de acuerdo a las necesidades de la empresa y de acuerdo a los cambios académicos que puedan presentarse respecto a la materia. También facilita el diseño de algunos indicadores básicos que pueden usarse para determinar la presencia de la gestión tecnológica dentro de la empresa. Estos conceptos, aunque se espera que representen alguna utilidad, no son los únicos o los más específicos; es deber de cada empresa profundizar en la evaluación de su gestión y diseñar los indicadores propicios de acuerdo a sus necesidades reales.

4.2.2 Alcance geográfico

Se encuentra definido en la ciudad de Medellín y área metropolitana, pudiendo ampliarse en su ejecución a cualquier región de Colombia.

4.2.3 Procedimiento para recolectar la información.

La finalidad principal del presente trabajo, proporcionar a las pymes colombianas algunas herramientas y conceptos que le permitan evaluar su nivel tecnológico, los modelos con los que puede realizar su evaluación tecnológica y facilitar la apropiación de la tecnología haciendo un seguimiento de los objetivos a través del Balanced Scorecard.

Para realizar la evaluación de la gestión tecnológica se debe seleccionar un modelo de gestión tecnológico, en este caso uno de los descritos (aunque cabe aclarar que no son los únicos), que permita hablar en términos de evaluación generales al momento de diseñar los indicadores. La selección del modelo se hace mediante la extracción de conceptos y funciones que caracterizan a cada uno de los presentados, esto genera una lista de las características y funciones que constituyen el modelo más completo en términos de diseño.

Una vez determinada la lista de conceptos, se generaliza y se contrasta con cada uno de los modelos calificando la existencia o no del concepto dentro del modelo. Para determinar el nivel de relevancia que cada modelo le da al criterio se califica usando los siguientes puntos:

0 – Si el método no menciona ni considera el concepto.

- 1 – Si el concepto se nombra vagamente o como parte de una función externa
- 2 – Si el concepto hace parte de la documentación del modelo y lo incluye como parte esencial y figurativa del proceso.

Al final de la comparación se suman los puntos presentados y se determina el modelo con el mayor número de puntos como el modelo más completo.

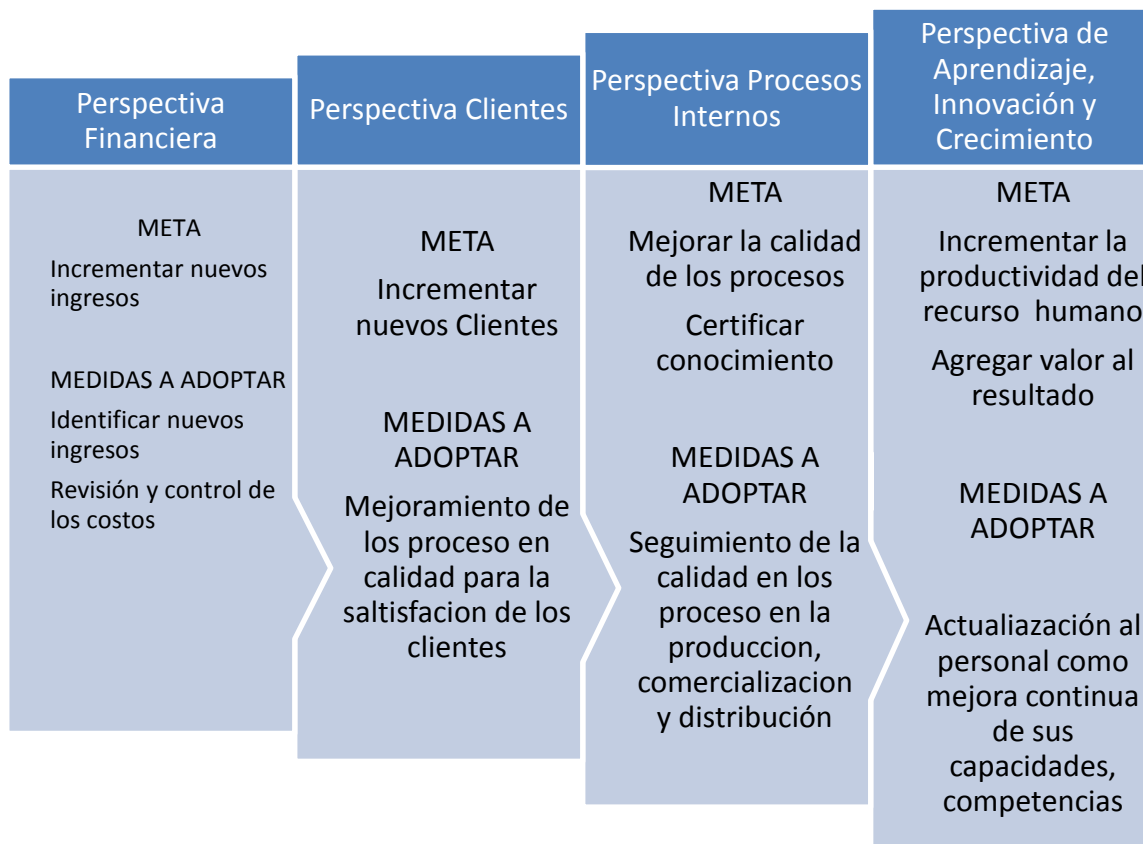
4.3 Determinación de los objetivos de la gestión tecnológica para el BSC

Cada una de las perspectivas del BSC están relacionadas con el seguimiento de los objetivos definidos en la estrategia y la Visión de la Empresa, nuestro interés es hacer un seguimiento a la estrategia tecnológica, por lo cual ya debe estar definida o por lo menos tener una orientación con claridad del papel que juega dentro de la empresa.

Para establecer los criterios en el Balance Scorecard, se debe tener en cuenta que estos deben responder a una serie de preguntas asociadas a cada perspectiva, estas preguntas a su vez deben estar alineadas con los objetivos estratégicos que para este caso deben estar relacionados con la tecnología.

Cada una de las perspectivas del BSC están relacionadas con el seguimiento de los objetivos definidos en la estrategia y la Visión de la Empresa, nuestro interés es hacer un seguimiento a la estrategia tecnológica, por lo cual ya debe estar definida o por lo menos tener una orientación con claridad del papel que juega dentro de la empresa.

Ejemplo del planteamiento de objetivos en las perspectivas:



Fuente: Elaboración propia

Para establecer los criterios en el Balance Scorecard, estos deben responder a una serie de preguntas asociadas a cada perspectiva, estas preguntas a su vez deben estar alineadas con los objetivos estratégicos que para este caso deben estar relacionados con la tecnología.

Los indicadores deben responder a las siguientes preguntas:

4.3.1 Para la perspectiva financiera

- ¿Cuánta inversión se está realizando en tecnología, capacitación, personal especializado y otros rubros relacionados con la tecnología?
- ¿Esa inversión está obteniendo algún retorno, cual y en cuánto tiempo?

- ¿Se benefician las ventas con la gestión tecnológica incrementando la cantidad, el ingreso o la satisfacción del cliente?
- ¿Cuenta la empresa con capital suficiente o una estrategia financiera definida para apoyar el crecimiento tecnológico?
- ¿Cuál es el impacto de los nuevos productos, servicios y procesos en los estados financieros de la empresa?

4.3.2 Para la perspectiva clientes

- ¿Estamos alcanzando algún nuevo nicho de mercado con los nuevos productos o servicios?
- ¿Estamos recuperando clientes que se había perdido por obsolescencia tecnológica?
- ¿Se ha logrado un mejor nivel de satisfacción del cliente respecto a los productos y servicios que han sido modificados tecnológicamente?
- ¿Se ha mejorado el indicador de devoluciones de producto por fallas de calidad o de satisfacción?

4.3.3 Para la perspectiva de procesos internos

- ¿Cuántos productos o servicios nuevos hemos creado con la tecnología incorporada?
- ¿Cuántos productos o servicios hemos MEJORADO con la tecnología incorporada?
- ¿Estamos creciendo en la generación de ideas?
- ¿Estamos llevando las ideas a la práctica?
- ¿Cuántos proyectos tecnológicos están prontos a salir al mercado?
- ¿Las alianzas estratégicas ya están dando frutos? ¿Cuáles? ¿Cuánto aportan financieramente?

4.3.4 Para la perspectiva de crecimiento, innovación y aprendizaje

- ¿Cuántas alianzas estratégicas y operativas se tienen hoy en día?
- ¿Cuánto valor están generando esas alianzas?

- ¿Cuántas personas se han especializado en el último año que aporten con el sistema de producción, desarrollo, investigación y comercialización?
- ¿Cuál es el nivel de dominio que presenta la empresa respecto a las tecnologías que usa? (experiencia + educación + certificación)
- ¿Cuál es el nivel de motivación que presentan los empleados frente al cambio, retos y crecimiento personal?

La solución a estos interrogantes, de forma medible y controlable (indicador) permite hacer un seguimiento en el tiempo de la forma como la tecnología está impactando al desarrollo de la empresa, al crecimiento en conocimiento y alianzas, la valoración del cliente por los productos y servicios y el efecto económico que la empresa percibe.

5 RESULTADOS

5.1 Modelo seleccionado para la ejecución del ejercicio

Luego de la igualación de conceptos se determinó la siguiente lista de características a evaluar según las preguntas que deben responderse cuando se hace gestión tecnológica.

- Evalúa el entorno comercial: ¿Cuál es la situación de la empresa respecto a la competencia comercial y operativa en términos de tecnología?
- Evalúa al interior de la empresa: ¿Se le da importancia a las tecnologías que la empresa ya domina o aquellas que están en proceso de asimilación o desarrollo?
- Vigila al entorno global: ¿Está preparada la empresa para sortear una competencia internacional?
- Separa las tecnologías por relevancia: ¿Puedo identificar las tecnologías de mayor impacto al proceso o al producto para considerar su prioridad?
- Evalúa el recurso humano actual: ¿Está mi personal preparado para un proceso de gestión tecnológica y la eventual asimilación de conocimiento durante la implantación?
- Identifica tecnologías con múltiples propósitos: ¿Puedo utilizar una sola tecnología para potencializar múltiples productos, procesos o resultados?
- Propone un plan estratégico tecnológico: ¿La tecnología a adquirir o desarrollar está alineada con la visión y los objetivos de la empresa en el corto y largo plazo?
- Considera la reingeniería: ¿puedo desarrollar nuevas tecnologías complementando o re-estructurando las existentes?
- Considera las alianzas estratégicas: ¿Puedo participar en esquemas de co-desarrollo y co-innovación?
- Desarrolla el talento humano: ¿Puedo certificar el conocimiento para agregar valor al producto o al proceso?

- Gestiona la implantación o asimilación: ¿Hay algún esquema sugerido para asegurar la implantación o asimilación de la tecnología adquirida?
- Valora el impacto tecnológico en el producto, proceso o servicio: ¿Puedo determinar el impacto de una más y mejor asimilación tecnológica en el resultado final?
- Prospecta la tecnología: ¿Puedo determinar el tiempo aproximado de explotación de la tecnología adquirida o desarrollada?
- Benchmarking: ¿Se compara con buenas prácticas externas como punto de partida para su desarrollo y optimización?

Los resultados fueron los siguientes

	Sumanth	Hidalgo, León y Pavón	Hidalgo
Evalúa el entorno comercial	1	0	2
Evalúa al interior de la empresa	0	0	2
Vigila al entorno global	1	0	2
Separa las tecnologías por relevancia	0	1	2
Evalúa el recurso humano actual	2	2	2
Identifica tecnologías con múltiples propósitos	0	0	1
Propone un plan estratégico tecnológico	0	0	2
Considera la reingeniería	1	1	2
Considera las alianzas estratégicas	2	2	2
Desarrolla el talento humano	2	2	2
Gestiona la implantación o asimilación	0	0	2
Valora el impacto tecnológico en el producto, proceso o servicio	1	0	2
Prospecta la tecnología	0	0	2
Benchmarking	0	0	2
TOTAL	10	8	27

5.2 Indicadores de Gestión Tecnológica

5.2.1 Perspectiva financiera

De acuerdo a los objetivos más representativos de la perspectiva financiera que están relacionados con el valor de la Empresa, la Sostenibilidad, Ingresos, rentabilidad, reducción de costos, la Inversión, ya que esta perspectiva debe responder a las expectativas financieras a la empresa

Sus indicadores deben estar orientados a la creación de valor, refiriéndose no sólo al valor económico, sino también al valor real de la empresa, representado en experiencia, reconocimiento de su marca.

Los indicadores más representativos son:

- ROI Tecnológico
- Inversión Tecnológica: Talento humano de investigación y desarrollo + Consultores Externos + Fuentes de información externa + Laboratorio y Prototipado + Desarrollo + Preparación de comercialización + seguimiento post venta de productos nuevos.
- % de Inversión en Tecnología: $(\text{Inversión Tecnológica} / \text{Inversión total de la empresa}) * 100$
- Costos Tecnológicos: Materiales + Desperdicio + Patentes Adquiridas + licencias adquiridas + contratos y acuerdos + otros costos
- % Nuevas ventas: $(\text{ventas productos nuevos o renovados} / \text{ventas totales}) * 100$
- % Crecimiento Mensual Nuevas Ventas: $(\text{ventas productos nuevos o renovados mes actual} / \text{ventas productos nuevos o renovados mes anterior}) * 100$
- Margen de contribución productos nuevos: $\text{ventas} - \text{costos} - \text{gastos}$
- ROCE = $(\text{Utilidad de las ventas de productos tecnológicos} / \text{Inversión tecnológica}) * 100$

5.2.2 Perspectiva clientes

Con respecto a los objetivos de la perspectiva del cliente, están muy relacionado con la perspectiva financiera y se proponen los siguientes

- # Clientes enganchados con nuevos productos o nuevo mercado
- Satisfacción del cliente (está relacionado con precio, calidad) con los nuevos productos.
- Cantidad de Quejas (si se aplican soluciones que involucren tecnología en la forma de gestionarlás o de solucionarlas)
- Devoluciones

5.2.3 Perspectiva procesos internos

Teniendo en cuenta que los objetivos de la perspectiva proceso internos están relacionados con los procesos clave de la Empresa, los procesos de innovación, operativos y servicio, se pueden considerar los siguientes indicadores:

- Ventas de nuevos productos y/o servicios
- Cantidad de Proyectos de I+D+i
- Cumplimiento al cliente (promesa de venta y de entrega): $(\# \text{ pedidos cumplidos} / \# \text{ de pedidos totales}) * 100$
- Tiempo de solución de problemas: Tiempo promedio de atención de problemas a usuarios.
- # productos nuevos lanzados al mercado
- # de productos en desarrollo en etapa de prototipado
- # de ideas de innovación y desarrollo generadas en el mes
- Capital invertido en alianzas estratégicas y join ventures

5.2.4 Perspectiva de crecimiento, innovación y aprendizaje

Los objetivos de la Perspectiva de Crecimiento, Innovación y Aprendizaje buscan identificar las capacidades de aprendizaje de la Empresa, entendiéndose como capacidad de asumir el cambio, adaptarse y mejorar, involucran aspectos de

tecnología, alianzas, la competencia de la Empresa, la estructura organizacional, se proponen estos indicadores:

- # Alianzas estratégicas
- % personal capacitado en nueva tecnología (puede individualizarse la tecnología para ser más exactos en cada segmento): Empleados capacitados / empleados totales involucrados en el proceso productivo, desarrollo e investigación.
- Nivel de especialización: Personal con educación especializada o específica / empleados totales involucrados en el proceso productivo, desarrollo e investigación.
- Motivación (encuesta)

Teniendo en cuenta la identificación de la estrategia de tecnológica, previamente detallada, con el BSC donde se puede considerar la relación de los objetivos estratégicos con los indicadores en las distintas perspectivas, facilitando la gestión de tecnología y apoyando en la toma de decisiones,

PERSPECTIVAS	INDICADORES
FINANCIERA	ROI Tecnológico
	Inversión Tecnológica: Talento humano de investigación y desarrollo + Consultores Externos + Fuentes de información externa + Laboratorio y Prototipado + Desarrollo + Preparación de comercialización + seguimiento post venta de productos nuevos.
	Costos Tecnológicos: Materiales + Desperdicio + Patentes Adquiridas + licencias adquiridas + contratos y acuerdos + otros costos

	% Nuevas ventas: (ventas productos nuevos o renovados / ventas totales) * 100
	% Crecimiento Mensual Nuevas Ventas: (ventas productos nuevos o renovados mes actual / ventas productos nuevos o renovados mes anterior) * 100
	Margen de contribución productos nuevos: ventas – costos – gastos
	ROCE = (Utilidad de las ventas de productos tecnológicos / Inversión tecnológica) * 100
PERSPECTIVA	INDICADORES
CLIENTES	# Clientes enganchados con nuevos productos o nuevo mercado
	Satisfacción del cliente (está relacionado con precio, calidad) con los nuevos productos
	Usando datos estadísticos a través de un modelo estadístico (encuestas-entrevistas
	Retención de Clientes está relacionado con fidelización o con la diferenciación y lealtad
	Rotación = Cantidad de Clientes / Total Clientes
	Cantidad de Quejas (si se aplican soluciones que incluyen tecnología en la forma de gestionarl as o de solucionarlas)

	Total Quejas= No Quejas / Total Quejas
	Devoluciones Total Devoluciones= No Devoluciones / Total Devoluciones
PERSPECTIVA	INDICADORES
PROCESOS	Número de nuevos productos= No nuevos productos / Total productos
	Número de nuevos servicios = No nuevos servicios / Total servicios
	% de productos patentados= No. Productos patentados / Total patentes
	% de Ventas por de nuevos productos = No. Ventas de nuevos productos / Total ventas productos
	% de Ventas por de nuevos servicios= No. Ventas de nuevos servicios / Total ventas servicios
	Proyectos I+D+i=Cantidad de Proyectos de I+D+i / Total de proyectos I+D+i
	Cumplimiento al cliente (promesa de venta y de entrega) = (# pedidos cumplidos / # de pedidos totales) *100
	Tiempo de solución de problemas: Tiempo promedio de atención de problemas a usuarios
	Número de nuevos productos = No. productos nuevos lanzados al mercado / Total productos nuevos

	No de productos en desarrollo en etapa de prototipado
	No de ideas de innovación y desarrollo generadas en el mes
	Capital invertido en alianzas estratégicas y join ventures

PERSPECTIVA	INDICADORES
APRENDIZAJE, INNOVACION Y CRECIMIENTO	Satisfacción de los Empleados (Motivación) Empleados encuestados /Total Encuestas Usando datos estadísticos a través de un modelo estadístico (encuestas-entrevistas) (Tabulación de datos)
	Retención de los Empleados (rotación personal) $r_i = \text{Cantidad de Empleados} / \text{Total de Empleados}$
	Productividad de los Empleados (ventas por empleado) Usando datos estadísticos a través de un modelo estadístico (encuestas-entrevistas)
	% I+ D proyectos: No de proyectos I+D en desarrollo / Total proyectos I+D
	% I+ D Personal: Número investigadores I+D / Total personas Dedicación Completa
	Nivel de especialización = Personal con educación especializada o específica / empleados totales involucrados en el proceso productivo, desarrollo e investigación.
	% personal capacitado en nueva tecnología (puede

	individualizarse la tecnología para ser más exactos en cada segmento) = Empleados capacitados / empleados Totales involucrados en el proceso productivo, desarrollo e investigación
	Cultura: Usando datos estadísticos a través de un modelo estadístico (encuestas-entrevistas)
	Liderazgo: Usando datos estadísticos a través de un modelo estadístico (encuestas-entrevistas)
	Trabajo en equipo: Usando datos estadísticos a través de un modelo estadístico (encuestas-entrevistas)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la medición de los objetivos estratégicos según las perspectivas que se integran y están relacionadas entre cada una de ellas. Una empresa Pyme debe concentrar su estrategia en cada una de las perspectivas tanto la financiera, como de los clientes, sus procesos y el aprendizaje, innovación y crecimiento, para monitorear y realizar las mejoras de forma oportuna, de acuerdo a las metas definidas.

CONCLUSIONES

La empresa debe investigar sobre los modelos existentes y actualizados para la gestión tecnológica, pensando incluso en su industria como factor de selección y en la profundidad que quiere agregar a su evaluación. Puede empezar haciendo una evaluación superficial, con pocos indicadores y en la medida que la tecnología y la cultura de gestión tome fuerza en la empresa puede implementar más indicadores y más profundidad en los cuestionamientos.

El apoyo en el BSC permite a la administración determinar los puntos débiles en la estrategia de gestión tecnológica, concentrarse en ellos y aumentar el factor de éxito del proceso.

Las perspectivas del BSC son flexibles y se pueden utilizar en cualquier empresa ya que es una herramienta útil en la toma de decisiones gerenciales.

La estrategia tecnológica en las empresas PYME debe enfocarse en la identificación de las tecnologías que usa y los cambios tecnológicos que debe implementar para sobresalir en la industria.

6 RECOMENDACIONES

Se debe crear, escribir y vigilar una estrategia tecnológica, basada en la infraestructura actual, real y funcional de la empresa y enfocada en un futuro real, alcanzable y retador.

Se debe realizar una mejor orientación de la visión, y la estrategia organizacional, así como diseñar una estrategia tecnológica que sea consecuente.

La Gerencia debe facilitar la inclusión de la tecnología, la capacitación del personal y la consolidación de alianzas estratégicas, convirtiéndose en el líder y primer defensor del proceso.

Las empresas PYME deben prepararse para la gestión de proyectos, inclusión tecnológica y análisis de riesgos, de esta forma la información será asimilada más rápido y se logrará una absorción de la tecnología de manera más eficiente.

REFERENTES BIBLIOGRAFICOS

- Acevedo Martínez, J. A., Díaz Muro, M. E., & Ramírez Villegas, C. (2006). Capacidades tecnológicas y su nivel de aplicación en las Pymes del Sector metal-mecánico en Sonora ". Colombia. (10 de Julio de 2000). Ley 590 de 2000. Bogotá, Colombia.
- Colombia. (16 de Junio de 2011). Ley 1450 de 2011. Bogotá, Colombia.
- DANE. (2011). *Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores*. Bogotá: DANE.
- Escorsa Castells, P., & Valls Pasola, J. (2001). *Tecnología e Innovación en la Empresa*. Cataluña: Universitat Politècnica de Catalunya y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Gaynor, G. (1999). *Manual de Gestión de la Tecnología*. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.
- Guzman Peña, A. R., & Pedroza Zapata, A. R. (2006). *Megestec Modulo 1*. Mexico: Iteso.
- Guzman Peña, A. R., Pedroza Zapata, A. R., & Rivera Martinez, F. (2011). *ITESO*. Obtenido de Megestec: <http://megestec.iteso.mx/>
- Hidalgo Nuchera, A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Economía Industrial*, 43-54.
- Hidalgo Nuchera, A., León Serrano, G., & Pavón Morote, J. (2002). *La Gestión de la Innovación y la Tecnología en Las Organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Hurtado de Barrera, J. (03 de Abril de 2008). *Investigacion y Metodología*. Obtenido de Algunos criterios metodologicos de la investigación: <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/04/alunos-criterios-metodolgicos-de-la.html>
- Ionescu, M. (2012). *BSC - Framework, Implementation Methodology and Recommended Application*. Romania: Balanced Scorecard.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2005). Balaced Scorecard: Mediciones que impulsan el desempeño. *Harvard Business Review*.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008). *The Execution Premium*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Press.

Méndez García, F., Domínguez Sosa, O. E., & Ortiz Hernández, F. E. (2011). Balanced Scorecard para extraer conocimiento de la tecnología. *Contaduría y Administración*, No. 234, 33-54.

Morin, J., & Seurat, R. (1998). *Gestión de los recursos tecnológicos*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.

Reija, I., & Andalaft, J. G. (2006). Ampliando el Alcance del Balace Scorecard. *Anales de mecanica y electricidad*, 15-20.

Stakeholder Satisfaction. (2005). Origins of the Balanced Scorecard. *Stakeholder Satisfaction*, 8-9.

Tec. De Monterrey. (2006). *Estudio "Estrategic Performance Management en México"*. Monterrey: WJ. REDDIN Hispania.

The KPI Institute. (s.f.). *BalancedScorecardReview*. Obtenido de <http://www.balancedscorecardreview.com/pages/bsc-concept/history/bsc-evolution-43.html>

