

**MODELO DE CARACTERIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN  
TECNOLÓGICA EN EMPRESAS UNIVERSITARIAS DE BASE TECNOLÓGICA.  
UN ESTUDIO DE CASO**

**ZULLY CORREA CANTILLO**

**Tesis de Maestría presentada para optar al Título de  
Magister en Gestión de la Innovación**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.  
ENERO DE 2012**

**MODELO DE CARACTERIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN  
TECNOLÓGICA EN EMPRESAS UNIVERSITARIAS DE BASE TECNOLÓGICA.  
UN ESTUDIO DE CASO**

**ZULLY CORREA CANTILLO**

**Tesis de Maestría presentada para optar al Título de  
Magister en Gestión de la Innovación**

**Director  
LUIS CARLOS ARRAUT CAMARGO Ph.D.**

**Asesor  
MEDARDO GONZÁLEZ CONDE MSc.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.  
ENERO DE 2012**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**Jurado:**

---

**LINEY MANJARREZ Ph.D.**

**Jurado:**

---

**PAOLA AMAR SEPULVEDA Ph.D.**

---

**Ciudad y fecha de sustentación**

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora presenta sus agradecimientos a:

- La Universidad Tecnológica de Bolívar por haberme brindado su apoyo y confianza para culminar este proyecto de vida.
- La Doctora Paola Amar, por su confianza, apoyo y persistencia.
- Al Ingeniero Medardo González por ser una luz en el camino.
- Al Doctor Luis Carlos Arraut por sus aportes a este trabajo.
- Mis profesores.
- Mis compañeros y amigos.
- Mi familia.

A todos, gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

0. INTRODUCCIÓN.....	9
0.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
0.2. JUSTIFICACIÓN.....	12
0.3. OBJETIVOS.....	13
0.3.1. Objetivo General.....	13
0.3.2. Objetivos Específicos.....	14
0.3.3. Alcances y limitaciones.....	14
0.4. ANTECEDENTES.....	15
0.4.1. El proceso de creación de empresas en Colombia.....	16
0.4.2. Trayectoria del Centro de Emprendimiento Universitario de la UTB.....	20
1. LAS ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ORIENTADAS A EMPRESAS UNIVERSITARIAS DE BASE TECNOLÓGICA – EBTs.....	22
1.1. EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN Y SU EVOLUCIÓN.....	22
1.1.1. Elementos para desarrollar un proceso de innovación y su articulación con la gestión de tecnología.....	25
1.2. LA ACTIVIDAD INNOVADORA Y SU ARTICULACIÓN CON LAS ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.....	27
1.3. EMPRESA UNIVERSITARIA DE BASE TECNOLÓGICA.....	29
1.3.1. Políticas para la implementación de empresas universitarias de base tecnológica.....	34
2. ARTICULACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO CON EL PROCESO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA PARA FORTALECER LA PROPUESTA DE VALOR.	36
2.1. El concepto de Modelo de Negocio.....	36
2.1.1. Elementos y relaciones del modelo de negocio.....	39
2.2. El concepto de Vigilancia Tecnológica.....	44
2.3. Aprendizaje Tecnológico y Aprendizaje Organizacional.....	47
3. MODELO DE CARACTERIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EMPRESAS UNIVERSITARIAS DE BASE TECNOLÓGICA	49
3.1. Relaciones de la Empresa Universitaria de Base Tecnológica con su entorno... ..	49
3.2. El Modelo de Negocio ajustado a una Empresa de Base Tecnológica.....	51
3.3. Definición del Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica en EBTs. (CESIN – T).....	54

3.3.1.	Formulación de Estrategias de Innovación Tecnológica.....	55
3.3.2.	Variables e indicadores que delimitan el Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica en EBTs.....	58
3.3.3.	Ciclo de Asimilación de Estrategias de Innovación Tecnológica .....	69
4.	APLICACIÓN DEL MODELO DESARROLLADO EN UNA EBT DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR – METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE CASO. ....	71
4.1.	Preguntas de investigación.....	71
4.2.	Justificación de la elección del método: estudio de caso.....	71
4.3.	Metodología del Estudio: Caso Único Explicativo con Unidad Principal y dos Subunidades. ....	73
4.3.1.	Marco Teórico Preliminar .....	73
4.3.2.	Unidad de Análisis.....	74
4.3.3.	Técnicas de recopilación de la información .....	75
4.3.4.	Ficha Técnica del Estudio.....	77
4.3.5.	Modelo Inducido .....	78
4.4.	Desarrollo del Estudio de Caso.....	79
4.4.1.	Descripción general de la empresa .....	79
4.4.2.	Metodología de aplicación del modelo.....	80
4.4.3.	Modelo de Negocio de la Empresa.....	81
4.4.4.	Definición de las Estrategias de Innovación Tecnológica para las EBTs de la UTB. 86	
5.	CONCLUSIONES .....	99
	BIBLIOGRAFÍA .....	101

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de Transferencia de Conocimiento .....	30
Tabla 2. Enfoque conceptual de la Empresa Innovadora de Base Tecnológica ...	33
Tabla 3. Enfoque conceptual del Modelo de Negocio .....	38
Tabla 4. Descripción de los nueve componentes del modelo CANVAS.....	41
Tabla 5. Enfoque Conceptual de Vigilancia Tecnológica .....	46
Tabla 6. Tipos de Estrategias de Innovación Tecnológica para EBTs .....	57
Tabla 7. Caracterización de las Estrategias de Innovación Tecnológica para EBTs .....	57
Tabla 8. Variables que delimitan el Modelo y su definición conceptual.....	59
Tabla 9. Indicadores que determinan el Modelo para EBTs.....	61
Tabla 10. Ficha Técnica del Estudio de Caso. ....	77
Tabla 11. Equivalencias del Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica.....	80
Tabla 12. Modelo de Negocio de las empresas DidacTIC y Centro de Mecanizado. .....	81
Tabla 13. Estrategias de Innovación Tecnológica para DidacTIC y Centro de Mecanizado. ....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El proceso emprendedor y las definiciones operativas del proyecto GEM .....	15
Figura 2. Evaluación del entorno para el emprendimiento en Colombia, 2010 ....	18
Figura 3. Ejes temáticos que vincula el Centro de Emprendimiento Universitario CEU.....	21
Figura 4. Tipos de innovación para incrementar la competitividad.....	24
Figura 5. Elementos clave del proceso de innovación tecnológica .....	25
Figura 6. Gestión de la tecnología y procesos de innovación .....	26
Figura 7. Capacidades competitivas de las empresas .....	28
Figura 8. Aspectos que afectan la formación y mantenimiento de las empresas de base tecnológica .....	35
Figura 9. Modelo de Negocio – CANVAS.....	40
Figura 10. Elementos del modelo de negocio CANVAS.....	42
Figura 11. Etapas desarrolladas en la Vigilancia Tecnológica .....	47
Figura 12. Interacción de la EBT con el entorno .....	49
Figura 13. Relaciones de la Empresa de Base Tecnológica .....	51
Figura 14. Modelo de Negocio ajustado a Empresas Universitarias de Base Tecnológica.....	52
Figura 15. Elementos del Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica en Empresas de Base Tecnológica (CESIN – T) .....	55
Figura 16. Ciclo de asimilación de estrategias de innovación tecnológica. ....	69
Figura 17. Proceso de elaboración del Caso Único Explicativo con dos Subunidades para la UTB. ....	73
Figura 18. Marco Teórico Preliminar para el Caso Único Explicativo con dos Subunidades para la UTB. ....	74
Figura 19. Modelo Inducido para el estudio de caso. ....	78
Figura 20. Análisis de la Estrategia Cooperación – Desarrollo.....	94
Figura 21. Análisis de la Estrategia Desarrollo – Aceptación – Asimilación. ....	95
Figura 22. Análisis de la Estrategia Monitoreo – Asimilación - Decisión .....	95
Figura 23. Análisis de la Estrategia Análisis – Desarrollo - Aceptación.....	96
Figura 24. Análisis de la Estrategia Gestión – Aceptación .....	96
Figura 25. Estrategia Análisis.....	97
Figura 26. Análisis de las Estrategias de Innovación Tecnológica .....	98

## 0. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha gestado un movimiento al interior de las universidades que las orienta en la búsqueda de nuevas fuentes de ingresos teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones desarrolladas en su interior, es por ello que se han fortalecido las diferentes formas de transferencia de conocimiento, las cuales pueden desarrollar relaciones genéricas, técnicas, complementarias y sociales.

De acuerdo con esto, la creación de empresas toma un enfoque preponderante en las actividades de transferencia de conocimiento de las universidades ya que se encuentran enfocadas a que sus resultados de investigación tengan una visibilidad en el entorno y adicionalmente, puedan tener un valor económico importante tanto para los investigadores como para la misma institución, teniendo en cuenta que estas nuevas empresas terminan por conformar una red de aliados a la universidad con las cuales se relacionan e interactúan. (Solé, 2003)

De esta manera nace el concepto de Spin Off Universitaria, el cual para esta investigación se acotará como Empresa Universitaria de Base Tecnológica, las cuales son creadas a partir de una actividad de investigación desarrollada al interior de las universidades, con productos basados en tecnologías y liderada por emprendedores o investigadores propios de la institución para explotar un negocio intensivo en conocimiento.

Estas empresas son conformadas a partir de un modelo de negocio con sus elementos e interrelaciones, el cual puede modificarse en la medida que los emprendedores incrementen el conocimiento de los recursos y oportunidades. Para este tipo de empresas, el proceso de innovación involucra actividades científicas y tecnológicas, así como organizacionales, financieras y comerciales, transformando las fases productiva y comercial de la empresa, convirtiéndose en una alternativa para incrementar la competitividad, donde la innovación tecnológica es una necesidad para la supervivencia de las mismas (Albornoz (2009), Prahalad (2009)).

El desarrollo de la actividad innovadora inicia con el establecimiento de un modelo de negocio que permita orientar a la empresa en las actividades necesarias para fortalecer su propuesta de valor. Para lograr que estas empresas universitarias de base tecnológica visionen de mejor manera los cambios en las tendencias tecnológicas y en el entorno, se plantea un fortalecimiento de dicho modelo de negocio con el proceso de vigilancia tecnológica y con la definición de competencias internas y externas. Así mismo, el encontrar qué tipo de estrategias de innovación poseen y cómo se pueden fortalecer, orienta a este tipo de empresas hacia el alcance de sus expectativas, de manera que puedan acoplarse a las dinámicas del entorno. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la complejidad de la estrategia tecnológica va de la mano con el grado de sofisticación organizacional y nivel tecnológico de la empresa. (Castellanos, 2007).

Las estrategias de innovación tecnológica se han definido como aquellas que direccionan el desarrollo tecnológico enfocándose en las expectativas de la empresa y en las dinámicas que el entorno defina, variando su complejidad de acuerdo con el nivel tecnológico que la empresa presente.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el desarrollo del Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica se han planteado Estrategias Internas y Externas, a partir de una serie de combinaciones que propenden por enfocar a dichas empresas en un tipo de estrategia que le determina su fortaleza en el modelo de negocio. Es por ello que como el modelo de negocio no es estático, ya que puede cambiar de acuerdo con las capacidades de la empresa y sus fortalezas en el tiempo, estas estrategias también pueden cambiar de conformidad con el planteamiento de dicho modelo de negocio.

La Universidad Tecnológica de Bolívar viene fortaleciendo las actividades de acompañamiento y asesoría en emprendimiento de base tecnológica desde su Centro de Emprendimiento Universitario, el cual forma parte de la Dirección de Investigación e Innovación de la UTB. Tomando en cuenta el desarrollo de la UTB en temas de investigación e innovación, el relacionamiento con las empresas y con el entorno, y su posición estratégica al encontrarse inmersa en el Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo, el CEU ha desarrollado diferentes esquemas en procura del acompañamiento a los emprendedores e investigadores para formar empresas universitarias de base tecnológica. Este acompañamiento parte de la formulación de sus modelos de negocio y presentación en diferentes actividades para la financiación de las empresas, teniendo en cuenta la estrategia de *Open Innovation* (Chesbrough, 2003), enfocándose en la formación para generación de capacidad de riesgo, así como también la participación y apoyo en la consecución de fuentes de financiación para las ideas de negocio y la capacidad de respuesta a las necesidades externas.

Este trabajo de investigación desarrolla un Modelo de Caracterización de las Estrategias de Innovación Tecnológica para Empresas Universitarias de Base Tecnológica denominado CESIN – T, con el fin de definir sobre qué tipos de estrategias están basadas sus actividades principales y permitirles analizar si es posible generar actividades para trazar otro tipo de estrategias para desarrollar una mejor propuesta de valor.

En un primer capítulo hace referencia a un análisis teórico de las estrategias de innovación tecnológica orientadas hacia las empresas universitarias de base tecnológica, tomando en cuenta los conceptos de la innovación tecnológica y sus principales elementos, así como el concepto de actividad innovadora y su articulación con las estrategias de innovación tecnológica. Finalmente, el concepto de Empresa Universitaria de Base Tecnológica es descrito desarrollando una trazabilidad del mismo y enfocándose en el análisis a partir de empresa de base tecnológica y aterrizando en el concepto desde la universidad, presentando las directrices de política que pueden ser definidas para orientar una empresa de este tipo.

El segundo capítulo se enfoca en la articulación de un modelo de negocio con el proceso de vigilancia tecnológica para fortalecer la propuesta de valor de una empresa universitaria de base tecnológica. Para ello se analizó el concepto de modelo de negocio junto con sus elementos y relaciones, enfatizando en el modelo de negocio desarrollado por Osterwalder y denominado Modelo CANVAS. De igual manera se realiza un análisis del concepto de vigilancia tecnológica y los diferentes elementos que conforman el proceso de vigilancia en una empresa, finalizando con el enfoque conceptual de aprendizaje tecnológico y organizacional.

El tercer capítulo se orienta principalmente al desarrollo del modelo teórico de caracterización de estrategias de innovación tecnológica para empresas universitarias de base tecnológica, el cual inicia definiendo las relaciones que una empresa de este tipo tiene con su entorno. Luego, se define un modelo de negocio ajustado con nuevos elementos tomando como base el modelo de Osterwalder (CANVAS) y fortaleciéndolo con elementos como la vigilancia tecnológica y gestión de la tecnología. Seguidamente se procede a la definición de las estrategias de innovación tecnológica que se enmarcan en varias combinaciones determinadas por estrategias internas y externas. Para delimitar este modelo se definen, a partir de un análisis de indicadores definidos en el Manual de Oslo y Manual de Bogotá, las variables e indicadores para enmarcar las estrategias de innovación tecnológica definida y evaluar dicho modelo, finalizando con la definición de un ciclo de asimilación de estrategias de innovación tecnológica el cual enmarca el aprendizaje tecnológico que la empresa debe desarrollar con la aplicación de este modelo.

El último capítulo desarrolla la metodología de estudio de caso para realizar la aplicación del modelo en dos empresas de base tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar, las cuales se encuentran en proceso de fortalecimiento y que se enfocarán en alguna de las estrategias determinadas para el modelo.

Con este modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica se pretende fortalecer los modelos de negocio de las empresas universitarias de base tecnológica especialmente de la Universidad Tecnológica de Bolívar a partir de la caracterización de estrategias de innovación tecnológica, propendiendo por la asimilación y aprendizaje de las experiencias determinadas por las mismas, con el fin de desarrollar un mejoramiento continuo y de esta manera fortalecer su propuesta de valor.

## **0.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El objetivo principal de este trabajo se podrá desarrollar a partir de la solución a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué tipo de elementos deberán incluirse a un modelo de negocios de una empresa de base tecnológica, que permitan fortalecer su propuesta de valor?
- ¿Cómo se pueden determinar tendencias tecnológicas que permitan tomar decisiones encaminadas al mejoramiento de un producto ofrecido por una empresa de base tecnológica en sus inicios?
- ¿Cómo establecer las estrategias de innovación tecnológica en las que se enmarca una empresa universitaria de base tecnológica?
- ¿Es posible construir un modelo para caracterizar las estrategias de innovación tecnológica de las EBTs?

## 0.2. JUSTIFICACIÓN

En el enfoque de la actividad empresarial, existen empresas que se orientan hacia la tecnología, las cuales se han denominado empresas de base tecnológica o EBTs. La literatura entrega autores que clasifican a las empresas de base tecnológica como comerciales y universitarias. Las primeras provienen de la actividad desarrollada al interior de una empresa y las segundas provienen de la actividad investigativa al interior de la universidad.

Hacia el interior, la universidad requiere que sus resultados de investigación tengan una visibilidad en el entorno y que adicionalmente, puedan tener un valor económico importante tanto para los investigadores como para la misma institución ya que estas empresas creadas terminan por conformar una red de aliados a la universidad con las cuales se relacionan e interactúan. Esto se da a partir de diferentes actividades de transferencia de conocimiento y de resultados de investigación uno de los cuales es la creación de empresas universitarias de base tecnológica.

Mustar et. Al. (2006), explica que la supervivencia y el crecimiento de una nueva empresa, depende de la forma adecuada de equilibrar los recursos propios de esta empresa y los recursos requeridos para su desarrollo, contextualizados en la estrategia y modelo de negocio adoptados, las cuales se enmarcan de acuerdo con las características del entorno económico y tecnológico.

Al identificar conceptualizaciones como las que realiza Alejandro Valentín Andrés (2010), donde explica que la Vigilancia Tecnológica debe entenderse como una fuente de ventaja competitiva para liderar el mercado y no es suficiente su uso esporádico, tímido y solo por algunos miembros de la organización, ya que debe ser un enfoque estratégico de la empresa, se puede analizar que estos conceptos pueden adaptarse desde la concepción misma del modelo de negocios de una empresa de base tecnológica.

De acuerdo con estos enfoques, al desarrollar un modelo de negocio fortalecido y una buena estrategia de innovación para estas empresas universitarias de base

tecnológica, se puede establecer un equilibrio entre sus recursos y aquellos requeridos para su mejoramiento continuo y por lo tanto garantizar su supervivencia. Para ello, se pretende desarrollar un modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica a partir de un modelo de negocio fortalecido con un proceso de vigilancia tecnológica, ya que se ha identificado que una empresa que desarrolla este tipo de actividades es propensa a continuar realizando revisiones de la tecnología a nivel internacional y puede tomar decisiones a partir de los resultados del proceso.

La política de emprendimiento definida por la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) ha trascendido hacia el apoyo a la creación de empresas universitarias de base tecnológica. Adicionalmente, al ser la UTB parte del Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo, se entrega la opción para que dichas empresas se ubiquen en este Parque Tecnológico, obteniendo los beneficios de zona franca que ofrece el parque, así como alianzas estratégicas con otras empresas. En este sentido, el modelo de negocio con el cual surgen estas empresas lleva inmerso un alto grado de relacionamiento tanto con las capacidades científicas y tecnológicas que le ofrece la universidad como aliado, así como también las que le ofrece la ubicación en el parque.

Considerando que la UTB cuenta con una dirección de investigación e innovación articulada con la transferencia de resultados de investigación y un centro de emprendimiento universitario, se ha iniciado una fuerte tarea en el acompañamiento al emprendimiento de base tecnológica a partir de los resultados de investigación. Este acompañamiento se refleja en la definición de los modelos y planes de negocio para dichas empresas y la participación de las mismas en diferentes actividades de capacitación, consecución de recursos y fortalecimiento al modelo de negocio. Sin embargo, teniendo en cuenta algunas fortalezas del equipo soporte en gestión de la innovación, se ha identificado que ciertas herramientas como la vigilancia tecnológica, la propiedad intelectual y la negociación y transferencia de tecnología pueden aportar a disminuir el riesgo de fracaso en la iniciación de dichas empresas.

### **0.3. OBJETIVOS**

#### **0.3.1. Objetivo General**

Diseñar un modelo que permita caracterizar las estrategias de innovación tecnológica en empresas universitarias de base tecnológica, evaluado bajo la metodología de estudio de caso en EBTs de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

### **0.3.2. Objetivos Específicos**

- Definir un marco conceptual sobre modelos de negocio con el fin de establecer el mejor modelo sobre el cual poder basar los diseños de las EBTs para el caso UTB.
- Identificar las diferentes interacciones de las EBT con su entorno con el propósito de enmarcarlas dentro de un contexto global.
- Fortalecer el modelo de negocios seleccionado con el fin de analizar las empresas universitarias de base tecnológica a la luz de este nuevo modelo fortalecido.
- Formular las estrategias de innovación tecnológica que delimitarán el modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica, de manera que orienten a las empresas universitarias de base tecnológica a generar un ciclo para la asimilación de dichas estrategias.
- Definir las variables e indicadores para delimitar el modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica.
- Aplicar el modelo desarrollado, bajo la metodología de estudio de caso, en dos empresas de base tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar con el fin de analizar su comportamiento a partir del inicio de dichas empresas.

### **0.3.3. Alcances y limitaciones.**

El presente trabajo de investigación se basa en el análisis teórico de los conceptos de empresa universitaria de base tecnológica, modelo de negocio y vigilancia tecnológica, con lo cual se pretende desarrollar un modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica para empresas universitarias de base tecnológica, aplicándolo en dos empresa de base tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar – UTB.

La validación del modelo se realiza bajo la metodología de estudio de caso debido a que son muy pocas las empresas universitarias de base tecnológica que se pueden seleccionar para realizar un análisis estadístico.

Las variables y los indicadores de innovación tecnológica se basan en la metodología propuesta por el Manual de Oslo y Manual de Bogotá para analizar el nivel de innovación tecnológica de diferentes tipos de empresas para un país.

Entre las limitaciones de este estudio se encuentra precisamente la consecución de una muestra real para aplicar una validación del modelo en una escala regional, por lo que se trabajó con la metodología de estudio de caso tomando un caso único con múltiples unidades de análisis en este caso, la Universidad Tecnológica de Bolívar con dos unidades empresariales DidacTIC y Centro de Mecanizado.

#### 0.4. ANTECEDENTES

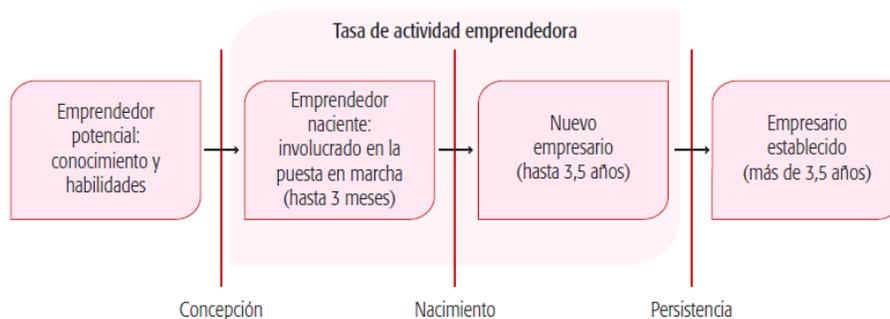
El papel que desempeña la creación de empresas en la fortaleza económica de los países, se demuestra en los indicadores de crecimiento y desarrollo. Así mismo, se toma en cuenta en los indicadores de innovación, de acuerdo con el tipo de empresas conformadas.

El *Global Entrepreneurship Monitor*, GEM (2010), identifica cuatro etapas en el proceso de creación de empresas, desde la perspectiva tanto de las nuevas empresas como de las empresas establecidas. Para este estudio, la integración de empresario naciente y nuevo empresario se convierte en su principal indicador denominado como TEA, *Total Entrepreneurial Activity*.

El proceso de creación de empresas toma en cuenta la tasa de actividad emprendedora, la cual va en aumento de acuerdo con la maduración de la misma e inicia desde la concepción, pasando por el nacimiento y finalmente orientándose hacia la persistencia para fijar un posicionamiento en el mercado. Estas etapas son las siguientes:

- Emprendedores potenciales: son aquellos individuos que tienen los conocimientos, habilidades y el deseo de poner en marcha una idea de negocio, pero no han materializado esta idea.
- Emprendedores nacientes: son aquellos individuos que han estado involucrados en la puesta en marcha de una empresa (hasta tres meses), ya sea como auto-empleados o en combinación con otro trabajo.
- Nuevos empresarios: son aquellos individuos cuyas empresas tienen entre 3 y 42 meses de funcionamiento, realizando el pago de salarios a una persona adicional al propietario o a él mismo, ya sea como auto empleados o en combinación con otro trabajo.
- Empresarios establecidos: son aquellos individuos que tienen más de 42 meses realizando pago de salarios a una persona adicional al propietario o a él mismo, ya sea como auto-empleados o en combinación con otro trabajo.

Figura 1. El proceso emprendedor y las definiciones operativas del proyecto GEM



Fuente: GEM (2010)

#### **0.4.1. El proceso de creación de empresas en Colombia**

Continuando con el análisis del GEM (2010), la composición de la actividad empresarial en Colombia (TEA) disminuyó en un 1,76% con respecto al año 2009, debido a que la tasa de emprendedores nacientes pasó del 15% al 8,6%; sin embargo, la tasa de nuevos empresarios aumentó en un 4% con relación al año 2009, lo cual indica que hubo mejoría en las condiciones para la sostenibilidad de las nuevas empresas en el largo plazo.

La tasa de nueva actividad empresarial se conforma por individuos entre los 18 y 64 años de edad que han puesto en marcha una empresa que no supera los 42 meses e incluye a los emprendedores nacientes y a los nuevos empresarios. El año 2010 muestra una particularidad entre el análisis de los emprendedores nacientes y los nuevos empresarios ya que presentan un comportamiento inverso, mientras la curva que representa a los emprendedores nacientes aumenta, la de los nuevos empresarios disminuye y viceversa, lo cual puede tener explicación a partir de la reducción de incentivos con los que cuenta la población económicamente activa para los emprendimientos nacientes una vez se encuentra empleada en una empresa que ha logrado sobrevivir a su puesta en marcha. Esta situación y el comportamiento de las tasas de empleo para el 2010 refleja que cuando la tasa de empleo aumenta, la TEA disminuye, evidenciando la falta de incentivos para la creación de empresas.

Colombia se ubica en el grupo de economías impulsadas por la eficiencia (aquellas que presentan avances en los factores del entorno y aprovechan el potencial de eficiencia de las economías de escala) y, al ser comparada con el resto del mundo en el año 2010, presenta una TEA superior en el grupo de estas economías, así como también al grupo de las impulsadas por la innovación (aquellas que incluyen factores asociados al emprendimiento y la innovación aprovechando oportunidades de mercado); esto puede significar que el país aún se encuentra en una etapa de generación de nuevas empresas, caracterizándose por el bajo número de empresas consolidadas.

Adicionalmente, se identifican las motivaciones para la creación de empresas, enfatizando en la necesidad y la oportunidad. En este sentido, el emprendimiento por necesidad se relaciona con el surgimiento de empresas donde los individuos no tienen otra alternativa de generación de ingresos; de otro lado, el emprendimiento por oportunidad parte de la visión de una oportunidad de negocio en el mercado por parte del emprendedor.

Para Colombia, la TEA por oportunidad en el año 2010 es del 12,13% mientras que por necesidad es del 8,15%, sin embargo estas cifras se analizan de mejor manera si se comparan entre ellas; es decir, para Colombia la relación es de 1:1 ya que por cada emprendimiento motivado por la oportunidad existe un emprendimiento motivado por la necesidad. Pero en las economías impulsadas por la eficiencia, que incluye a Colombia, esta relación es de 2:1 demostrando que

en Colombia no existe una dinámica de generación de empresas que obedezca a necesidades reales del mercado.

Por otra parte, en todos los tipos de emprendimiento, la dificultad para acceder a soluciones tecnológicas ha sido una limitante de desarrollo a lo largo de los años, así como las dificultades para el acceso a financiación. Las empresas que tenían la capacidad para acceder a tecnologías eran de carácter multinacional o se encontraban ubicadas en nichos de alto nivel tecnológico, enfrentándose a empresas que compiten en mercados locales, las cuales no representan mayor riesgo competitivo.

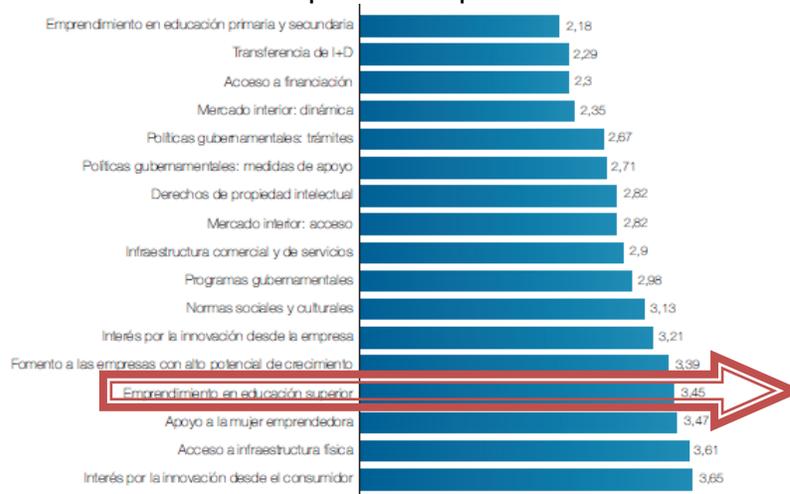
Al respecto, el GEM permite realizar una aproximación al nivel tecnológico involucrado en la producción en las empresas nuevas o establecidas, donde la tecnología de punta se refiere a aquella que está disponible en el mercado hace menos de un año, y la nueva tecnología se refiere a aquella disponible hace no más de cinco años. Para Colombia, el porcentaje de nuevas empresas que emplea tecnologías de punta en sus procesos de producción ha sido inferior al 20%, contrario al porcentaje de estas empresas que no utiliza nuevas tecnologías, el cual ha sido superior al 50%.

La innovación se convierte entonces en una de las alternativas para incrementar la competitividad de las empresas, y tomando en cuenta la incorporación de tecnologías, la innovación tecnológica se convierte entonces en factor clave para su supervivencia.

Retomando el análisis de los tipos de emprendimiento, del emprendimiento por oportunidad se deriva entonces el emprendimiento de base tecnológica, el cual se define según Madri+d (2004) como aquel que se crea por emprendedores con el fin de explotar un negocio intensivo en conocimiento, cuyo valor agregado proviene básicamente del esfuerzo científico y/o tecnológico realizado en universidades, institutos de investigación, laboratorios o unidades de I+D de empresas.

Según el GEM, la actividad empresarial en Colombia está condicionada a la actividad socioeconómica de la región, por lo cual establece indicadores que analizan el impulso a la creación de empresas desde el punto de vista de expertos evaluadores. De acuerdo con esto, la dimensión denominada emprendimiento en educación superior tiene un puntaje de 3,45 y se ubica en el tercer lugar de evaluación luego de las dimensiones de innovación desde el punto de vista del consumidor y acceso a infraestructura física, lo cual indica que es un aspecto que determina la importancia en el surgimiento de nuevas empresas en Colombia; sin embargo, en esta evaluación todas las dimensiones obtuvieron calificaciones por debajo de cuatro, determinando que el ambiente para la nueva actividad empresarial no es adecuado en Colombia.

Figura 2. Evaluación del entorno para el emprendimiento en Colombia, 2010



Fuente: GEM (2010)

Para este mismo estudio, la categoría de educación y capacitación en cuanto a emprendimiento se refiere, presenta una dimensión que analiza la preparación para la creación de nuevas empresas en las universidades y centros de enseñanza superior, evaluada con un puntaje de 3,11. Esto significa que en Colombia, la preparación desde los programas de formación en educación superior en torno al emprendimiento ha tenido una superación interesante, ya que muchas instituciones de educación superior han adoptado en sus currículos la formación en emprendimiento, así como la creación de centros de emprendimiento universitarios, aunque esto aún se encuentra en un proceso evolutivo, ya que el fomento al emprendimiento en las universidades no ha sido una labor sencilla ya que el entorno académico se encuentra orientado hacia valores tradicionales primando la vocación por la ciencia y el desinterés económico (Morales, 2008).

Diferentes estudios han llevado a una clasificación de la actividad emprendedora teniendo en cuenta los niveles de análisis, los cuales se relacionan en nivel micro, meso y macro (Audretsch, 2002). Según este autor, los estudios a nivel micro se enfocan en el proceso de toma de decisiones por parte del individuo y las motivaciones que los llevan a ser emprendedores, las cuales se centran en factores personales tales como rasgos psicológicos, educación formal y otras habilidades, activos financieros, antecedentes familiares y experiencia laboral previa. El nivel meso enfatiza en los factores específicos del mercado que determinan dicha actividad emprendedora, como son las oportunidades y beneficios y, las oportunidades de entrada y salida. A nivel macro se analizan diferentes variables del entorno como son tecnológicas, económicas, culturales y legales.

Enfatizando en el nivel micro, la literatura ha discutido sobre la relación entre las motivaciones internas hacia el emprendimiento y el entorno del negocio lo que repercute en un crecimiento económico. Entre los aspectos de motivación se encuentran el manejo de la necesidad vs la oportunidad y las firmas con alto

crecimiento vs crecimiento nulo, relacionados con un entorno más desarrollado vs uno menos desarrollado, o efectos geográficos o de cluster (Audretsch et. al, 2007). Las características que debe poseer un individuo que pretende crear una empresa se pueden clasificar en sociodemográficas y psicológicas, entre las primeras se encuentran la edad y género, edad, nivel educativo, estatus socioeconómico; en las segundas se encuentran la autoestima, el liderazgo, toma de decisiones, habilidad de comunicación, creatividad, compromiso, valores personales, entre otros (Morales, 2008).

Solé (2003) explica que las motivaciones que llevan a los investigadores a la creación de sus propias empresas son diferentes tanto para los emprendimientos que surgen directamente del entorno empresarial como para los que surgen del entorno académico. En este sentido, se manejan entonces los conceptos de spin-off de origen empresarial y spin-off de origen académico.

Según este autor, la motivación para que un investigador o técnico de laboratorio de una empresa desarrolle una spin-off de origen empresarial surge normalmente del propio entorno de la empresa en la que éste trabaja y generalmente se asumen riesgos compartidos entre el investigador y la empresa. El interés de la empresa para apoyar un nuevo emprendimiento se puede traducir en que a través de ésta nueva empresa es posible reducir el riesgo financiero asociado al desarrollo de un nuevo proyecto, comercializar tecnologías desarrolladas de forma indirecta, externalizar ciertas actividades de desarrollo o incentivar el fomento de la innovación.

En otro sentido, el entorno académico genera un ambiente de libertad que permite la generación de capacidades intelectuales en los investigadores. Este entorno académico es un ambiente propicio para la participación de investigadores en empresas de base tecnológica, ante lo cual la institución debe responder con un apoyo fundamentado en políticas universitarias claras para ambos.

Morales (2008), analiza las motivaciones para la creación de empresas en el entorno académico, encontrando que las motivaciones personales, las relativas al conocimiento, a la disponibilidad de recursos, a la organización de origen y al entorno social, son los principales enfoques de dichas motivaciones para creación de empresas de origen académico.

Estas empresas universitarias de base tecnológica serán el objeto de estudio principal de este trabajo de investigación, sin embargo, no es descartable un emprendimiento que se puede producir al interior de una empresa con el apoyo de investigadores de la universidad y el cual no se encuentra enmarcado en ninguno de estos dos conceptos pero puede producir un real interés en la cooperación universidad – empresa y producir un beneficio efectivo para ambas instituciones.

En Colombia, no todas las universidades poseen políticas claramente establecidas para el desarrollo de empresas de base tecnológica. En muchos casos las iniciativas de emprendimiento se trabajan a través de incubadoras de empresas de

las cuales son socias las universidades. Para el caso de la Universidad Tecnológica de Bolívar las políticas de creación de empresas de base tecnológica aún no están totalmente fortalecidas, sin embargo, el Centro de Emprendimiento Universitario ha respondido a lo largo de varios años a las necesidades de creación de empresas en la institución.

#### **0.4.2. Trayectoria del Centro de Emprendimiento Universitario de la UTB.**

La crisis económica a finales de los años 90 en Colombia motivó al gobierno, universidades y empresas a hablar de la formación de empresarios. La Universidad Tecnológica de Bolívar como universidad privada líder en la ciudad de Cartagena y preocupada por los problemas sociales y económicos del país que afectaban también a la región y a la ciudad, luego de un análisis de las necesidades y tendencias en la educación, decide incluir en las estructuras curriculares asignaturas para fomentar la creación de empresas en los estudiantes, las cuales se denominaron Cátedras Empresariales.

Hasta el año 2003 el emprendimiento en la Universidad Tecnológica de Bolívar estuvo representado en tres diferentes programas y eventos. Inicialmente, la UTB apoya en la formación y procesos de fortalecimiento de la Incubadora de Bolívar, así como de concursos realizados para apoyar el emprendimiento universitario. Al momento del surgimiento del concurso Ventures en Colombia, se incentiva a los estudiantes de las cátedras empresariales para su participación en este concurso, obteniendo buenos resultados y posicionamiento en dicho premio. Finalmente, para fomentar y premiar el emprendimiento al interior de la institución se crea el concurso y exposición de ideas de negocio Expoideas, convirtiéndose en un referente local de la manifestación del emprendimiento en la ciudad de Cartagena. Como estrategias para el fortalecimiento del emprendimiento en la UTB, en el año 2003 se implementa una línea de formación empresarial y en el 2004 se crea el Centro de Emprendimiento Universitario (CEU), desde el cual se formalizan las actividades de emprendimiento empresarial apoyando el nuevo modelo de formación que propendía por otorgar un sello empresarial a los estudiantes y egresados de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

Todas estas actividades conllevaron a promover a los estudiantes a participar en diferentes concursos donde presentaron sus planes de negocio, resultando una buena tasa de representatividad y efectividad en dichos concursos, con lo cual se fue incrementando la calidad y cantidad de trabajos a lo largo del tiempo y el sentido del Centro de Emprendimiento Universitario se asimiló aún mas en la comunidad universitaria, al punto que se han logrado consolidar empresas resultantes de estos planes de negocio presentados en concursos y que actualmente son exitosas en los mercados regionales y nacionales.

La trayectoria del Centro de Emprendimiento Universitario - CEU ha estado a la vanguardia de los nuevos modelos a nivel mundial, es por ello que luego de toda esta evolución ha llegado a posicionarse en la región como una herramienta de

apoyo al emprendimiento universitario tomando como ejes temáticos la Cátedra Empresarial, la Preincubación, la Incubación y las Investigaciones.

Figura 3. Ejes temáticos que vincula el Centro de Emprendimiento Universitario CEU



Fuente: Arraut, et. al.,(2009)

Teniendo en cuenta los avances y las necesidades de mejorar las condiciones tanto de estudiantes como docentes, el CEU ha iniciado un énfasis en la aplicación del modelo de *Open Innovation* para la formación empresarial, el cual articula los recursos internos como estudiantes, profesores, etc., con los recursos externos como programas de emprendimiento, concursos, empresarios, etc., de una forma organizada y formal. Este modelo se fundamenta en el conocimiento y al implementarse de una forma organizada y debidamente documentada, transforma el conocimiento tácito en conocimiento explícito, el cual permite que toda la organización pueda adquirir dicho conocimiento y compartirlo con el entorno. De esta manera se trabaja con las capacidades de las personas y con el mínimo de inversión económica, fundamentado en una estructura organizacional.

Todo este desafío de fortalecimiento del CEU se apoya en la capacidad de la institución en las actividades de transferencia de conocimiento, por lo cual el Centro de Emprendimiento Universitario desde el año 2008 forma parte de la Dirección de Investigación e Innovación de la UTB. La intención es continuar con las actividades de preincubación, incubación y se está fortaleciendo una nueva etapa que consiste en el apoyo a empresas universitarias de base tecnológica a partir de seguimiento a sus modelos de negocio y presentación en diferentes actividades para la financiación de sus empresas. Así mismo, se trabaja en el apoyo a empresas de base tecnológica que se gestan al interior de diferentes empresas, acrecentando entonces las actividades de seguimiento y asesoría a los diversos tipos de emprendimiento, soportando su establecimiento en el Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo, del cual forma parte la Universidad Tecnológica de Bolívar, y continuando con la posición que el CEU ha tenido a lo largo de los años en este tema a nivel regional.

# **1. LAS ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ORIENTADAS A EMPRESAS UNIVERSITARIAS DE BASE TECNOLÓGICA – EBTs.**

## **1.1. EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN Y SU EVOLUCIÓN.**

El concepto de innovación evoluciona a partir de la corriente económica neoclásica donde se trabaja con sistemas cerrados y la rigidez de los mismos, donde este estoicismo permitía concebir al sistema como algo robusto incapaz de colapsar. Sin embargo, estas teorías fueron cambiando con el tiempo, al introducir los conceptos de sistemas tecnológicos, modificando el concepto de innovación a partir de sistemas abiertos y dinámicos, y al entrar en vigencia la corriente evolucionista, donde Shumpeter fue uno de los máximos exponentes al introducir el concepto de empresario innovador. En el mejoramiento de la teoría shumpeteriana nacen los neoshumpeterianos, que aprovechan las bases del conocimiento de Shumpeter para explicar los conceptos de paradigma tecnológico y trayectoria tecnológica.

La corriente neoclásica, basada en la rectitud, coherencia y orden de los sistemas, explica la innovación a partir de la convergencia de los procesos y el equilibrio constante, por lo tanto no asume el concepto de cambio tecnológico. Esta corriente se caracteriza por la dirección hacia sistemas cerrados y procesos sin interacción con el entorno. En este concepto, el cambio constante conlleva a la imperfección.

Desde el siglo pasado hasta este siglo XXI, la humanidad ha sufrido por diferentes cambios a nivel tecnológico que han conllevado a incrementar las oportunidades de desarrollo. Se introduce entonces el término denominado “Sistema Tecnológico” el cual se relaciona con constelaciones de innovaciones interrelacionadas técnica y económicamente (Keirstead, 1948). Los cambios en este sistema tecnológico se traducen en encadenamientos de innovaciones radicales sucesivas, las cuales se interrelacionan en una trayectoria natural que produce una lógica prevaleciente que hace posible comprender la creciente evolución de nuevos productos y procesos. Estas innovaciones además de tecnológicas incluyen innovaciones sociales, organizativas y gerenciales.

La corriente evolucionista por su parte, modifica el concepto de la teoría neoclásica en relación con el cambio tecnológico y los sistemas cerrados. Esta corriente trabaja los sistemas abiertos, adicionalmente, explica las razones de cambio a nivel mundial e introduce el concepto de Sistema Nacional de Innovación utilizado por Freeman en 1987 referido a los agentes, instituciones y prácticas sociales vinculados a la actividad innovadora al interior de las naciones (Fagerberg, 2009; Edquist, 2006).

En la primera mitad del siglo XX surge entonces la corriente Shumpeteriana, introduciendo el concepto de innovación tecnológica, explicado como “el proceso en el que se ponen en práctica nuevas combinaciones entre materiales y fuerzas. De estas nuevas combinaciones pueden surgir nuevos bienes o el mejoramiento de su calidad; nuevos métodos de producción; nuevos mercados; nuevas fuentes de materias primas o una nueva organización en la industria” (Benavides, 2004)

Para Shumpeter, la innovación radical no es espontánea ya que se promueve dentro del sistema capitalista por el llamado empresario innovador. La innovación radical puede cubrir varios frentes como la introducción de nuevos bienes de consumo en el mercado, nuevos métodos de producción, apertura de nuevos mercados, generación de una nueva fuente de oferta de materias primas o cambios en la organización o en su proceso de gestión. Adicionalmente, define al empresario innovador, como “aquella persona con capacidad e iniciativa para proponer y realizar nuevas combinaciones de medios de producción. Es decir, la persona que sea capaz de generar y gestionar innovaciones radicales dentro de las organizaciones o fuera de ellas”. Por otro lado, denomina “empresa”, a la “realización de nuevas combinaciones”, es decir, empresa es el “proceso de innovación radical en sí mismo” (Shumpeter, 1996 en Montoya Suarez, 2004).

Siguiendo este razonamiento, para Shumpeter, los únicos negocios que pueden recibir la denominación de empresa son aquellas de base tecnológica y las personas que se encuentren a su cargo se denominarán empresarios. “Se trata de un proceso de destrucción creadora que impone una mutación que revoluciona la estructura económica desde dentro, destruyendo lo antiguo y creando nuevos elementos. En todo este proceso, el empresario y la empresa constituyen dos factores esenciales. Así, la empresa es la realización de nuevas combinaciones y el empresario es el agente responsable de dirigir dicha realización, que no tiene porqué coincidir con el propietario o promotor” (Shumpeter, 1994).

Existe además otra corriente económica que trabaja el concepto de innovación, la neoshumpeteriana o moderna, la cual concuerda con la Shumpeteriana en que ambas conciben el desarrollo tecnológico como “un proceso evolutivo, dinámico, acumulativo y sistemático para cuya comprensión es preciso integrar las relaciones de interacción entre el desarrollo de las tecnologías y la dinámica económica” (Vence Deza, 1995).

Algunos de los seguidores de esta corriente lo son Nelson y Winter, desarrollaron modelos que adoptan la hipótesis shumpeteriana de que la competencia es un proceso y no un estado donde se da un intercambio entre eficiencia estática y dinámica. Dosi (1982), explica que la innovación es dar solución a un problema planteado y que no tiene respuesta adecuada en el conocimiento actual, aunque en él se encuentre la base en que se apoyará dicha respuesta. Elster (2006), asocia la innovación con la producción de un conocimiento tecnológico nuevo, haciendo énfasis en la diferencia con la invención ya que ésta implica la creación de alguna idea científica teórica o algún concepto que puede conducir a la innovación.

Albornoz (2009) define el proceso de innovación en las empresas como aquel que involucra actividades científicas y tecnológicas, así como también organizacionales, financieras y comerciales transformando las fases productiva y comercial de las empresas. Para las empresas, la innovación es la base de lo que se denomina sociedad del conocimiento y también es uno de los motores de la globalización, ante lo cual, retomando a Prahalad (2009), la innovación se convierte entonces en una de las alternativas para incrementar la competitividad de las empresas y tomando en cuenta la incorporación de tecnologías, la innovación tecnológica se convierte entonces en una necesidad para la supervivencia de las empresas.

Figura 4. Tipos de innovación para incrementar la competitividad



Fuente: COTEC - TEMAGUIDE (1999)

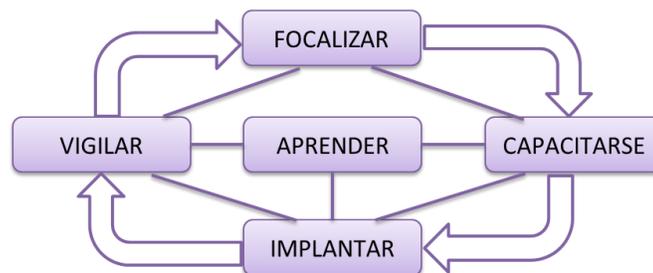
Finalmente, el Manual de Oslo (2005) define la innovación como “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. Este concepto es bastante amplio e incluye una considerable gama de posibles innovaciones. En este sentido y debido al objeto de esta investigación solo se considerarán los conceptos de innovación de procesos y de productos, de manera que cuando se haga referencia a innovación se está enfocando solo hacia innovación tecnológica.

El Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica en EBTs adopta esta definición del Manual de Oslo, la cual define que una Innovación de Producto **“se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales”**. También define Innovación de Proceso, la cual es **“la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos”**.

### 1.1.1. Elementos para desarrollar un proceso de innovación y su articulación con la gestión de tecnología.

COTEC (1999) entrega unas pautas metodológicas para la gestión de la tecnología y la innovación en las empresas, la cual denomina TEMAGUIDE. Esta metodología inicia con el establecimiento de cinco elementos que conforman un proceso de innovación y enfocan a la empresa en lo que necesita hacer en momentos y situaciones diferentes para poder innovar. Estos elementos son Vigilar, Focalizarse, Capacitarse, Implementar y Aprender.

Figura 5. Elementos clave del proceso de innovación tecnológica



Fuente: COTEC – TEMAGUIDE (1999)

El elemento correspondiente a vigilar, hace referencia al seguimiento del entorno tanto interno como externo, para identificar y procesar señales de una innovación potencial, las cuales pueden ser necesidades de varios tipos, oportunidades que surgen de actividades de investigación, comportamiento de los competidores, entre otros. Al focalizar, la empresa debe decidir entre todos los tipos de señales encontradas por cuales quiere apostar e invertir recursos, enfocándose siempre en una ventaja competitiva.

Una vez enfocado el objetivo, se deben dedicar recursos para poner en práctica la I+D bien sean desarrollados propiamente o adquiridos a través de transferencia de tecnología. El capacitarse no es solo para conocer una tecnología sino para dominar el conjunto de conocimientos adyacentes que permiten dominarla y hacer que funcione al interior de la empresa.

Las empresas finalmente deben implantar la innovación, partiendo de la idea inicial y continuando con las fases de desarrollo hasta su puesta en el mercado como un nuevo producto de la empresa. Luego de todo este proceso, la empresa debe ser capaz de reflexionar en la interacción del sistema y revisar las experiencias positivas y negativas resultantes de su actividad, con el fin de captar el conocimiento pertinente que entrega la experiencia.

El éxito o fracaso de una innovación depende de la forma como las empresas sean capaces de reconocer estas señales de oportunidades o amenazas que les permitan una posición en el mercado y de cómo crean una estrategia viable,

además depende de la forma de adquisición de recursos tecnológicos requeridos, la forma de implantación de las tecnologías seleccionadas y hasta dónde pueden ser capaces de aprender de la experiencia.

COTEC (1999) a partir de la metodología TEMAGUIDE, entrega una definición de gestión de tecnología y la enfoca como aquel proceso que incluye actividades que le permiten a una empresa generar un conocimiento para el mejor uso posible de la ciencia y la tecnología generada tanto de forma interna como externa, obteniendo una ventaja competitiva.

Una forma de articulación de los diferentes elementos de innovación consiste en integrarlos en diferentes procesos particulares que son definidos como procesos empresariales que cuando se integran entre sí y con otros procesos empresariales pueden aportar el máximo valor a la empresa. Se definen entonces cuatro procesos de gestión de la tecnología y de la innovación, Desarrollo de nuevos productos e Innovación de procesos, los cuales presentan la innovación como un resultado y están centrados en la aplicación o explotación de la tecnología; para que estos dos procesos tengan éxito se requiere del Desarrollo de una estrategia tecnológica y Adquisición de tecnología (por compra o generación interna), grupo centrado en la planificación y ejecución de la generación de tecnología y de la capacidad tecnológica del negocio.

Figura 6. Gestión de la tecnología y procesos de innovación



Fuente: COTEC – TEMAGUIDE (1999)

Los elementos clave del proceso de innovación tecnológica pueden asociarse con los cuatro procesos de la gestión de la tecnología descritos en la figura anterior. De acuerdo con esto, el proceso de Estrategia Tecnológica proporciona los elementos Vigilar – Focalizar, la Adquisición de Tecnología actúa en el mismo sentido de la fase Capacitarse. Los procesos de Desarrollo de Nuevos Productos e Innovación de Procesos conforman el elemento de Implantación. Sin embargo, en este paralelo falta el elemento Aprender, el cual se encuentra de manera transversal en todos los procesos de gestión de la tecnología.

En este sentido, la Estrategia Tecnológica se enfoca en la adquisición de tecnología en áreas tecnológicas específicas en relación con los objetivos empresariales y entrega los métodos apropiados como programas de I+D, concesión de licencias, trabajo en red y colaboración; esta relación en un sentido inverso, la adquisición de tecnología entrega insumos sobre nuevos enfoques y direcciones tecnológicas para la formulación de la estrategia tecnológica.

La innovación de procesos genera una demanda de recursos y requieren insumos de parte de la adquisición de tecnología y que crean nuevas oportunidades para desarrollar nuevamente la innovación de procesos. De igual manera, el desarrollo de nuevos productos demanda recursos y requiere de la adquisición de tecnología, creando nuevas oportunidades para el desarrollo de productos.

Así mismo, la estrategia tecnológica define directrices para el desarrollo de nuevos productos e indica criterios para encauzar los esfuerzos para innovación de procesos. Este desarrollo de productos requiere capacidades en los procesos y la innovación de procesos facilita el desarrollo de nuevos productos.

## **1.2. LA ACTIVIDAD INNOVADORA Y SU ARTICULACIÓN CON LAS ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.**

El Manual de Oslo en sus primeras ediciones comprendía el concepto de innovación en sentido estricto, es por ello que surgen modificaciones a esta metodología y en el año 2001, el Manual de Bogotá sugiere que para los países en desarrollo (como Colombia), se trabaje el concepto de Gestión de la Actividad Innovadora (GAI), que además de la innovación incluye lo que el Manual de Oslo denomina Actividades de Innovación, ya que de conformidad con las características empresariales de los países en desarrollo, la innovación en sentido estricto genera una evaluación que no puede compararse con la innovación que se realiza en las empresas pertenecientes a los países desarrollados.

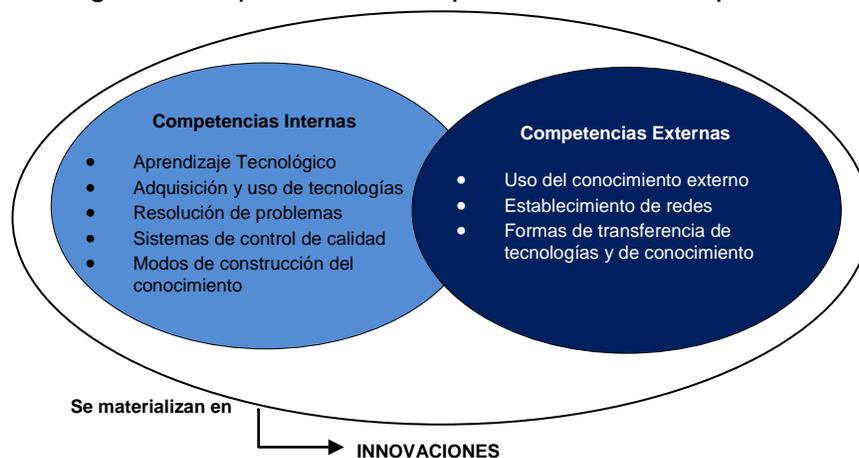
Según el Manual de Bogotá (2001), la actividad innovativa para los países en desarrollo como Colombia, consiste en innovaciones menores orientadas a la modificación o mejora de las tecnologías existentes, las cuales en algunos casos pueden conllevar a grandes aumentos de productividad. Así mismo, en estos países son pocas las empresas que poseen “capacidad de eslabonamiento”, es decir la capacidad para recibir o transmitir información, experiencia y tecnología de los proveedores, subcontratistas, consultoras o instituciones tecnológicas.

De igual manera, el concepto de Actividades Innovadoras que entrega este manual y que se adopta para el modelo, expresa que dichas actividades incluyen **“todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen**

**también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular”.**

Martínez (2003) analiza las competencias externas e internas que tiene una empresa para ofertar nuevos productos o servicios, o bien mejorar los existentes, teniendo en cuenta los elementos culturales y sociales. Entre las competencias internas se resalta el aprendizaje tecnológico y la adquisición y uso de la tecnología, para lo cual es necesario contar con herramientas que permiten detectar los avances tecnológicos a nivel mundial y realizar análisis internos de los nuevos productos ofrecidos por la empresa para determinar las brechas tecnológicas y las estrategias para proceder a cerrar dichas brechas. En cuanto a las competencias externas, la empresa puede acceder al conocimiento que encuentre en el exterior para asimilarlo, establecer redes de contacto y desarrollar diferentes formas de transferencia de tecnología y de conocimiento como licenciamiento de patentes, asistencia técnica, *joint ventures*, proyectos de desarrollo universidad – empresa, entre otros.

Figura 7. Capacidades competitivas de las empresas



Fuente: Adaptado de Martínez (2003)

Estas competencias generan unas actividades que se denominan actividades de innovación y la habilidad para desarrollarlas es lo que se define como capacidad de innovación, concepto que resulta de un proceso de aprendizaje continuo de la empresa, y la disposición que ésta adopta para su desarrollo se denomina comportamiento innovador. El Manual de Oslo establece que las capacidades de innovación condicionan la concepción de las estrategias destinadas a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones, las cuales se denominan entonces como **Estrategias de Innovación**.

En este sentido las Estrategias de Innovación son **“aquellas que direccionan el desarrollo tecnológico enfocándose en las expectativas de la empresa y en las dinámicas que el entorno defina”**.

Para algunos autores estas estrategias de innovación las definen también como estrategias tecnológicas presentando algunos métodos para integrar las estrategias tecnológicas a las competencias de la empresa. La complejidad de la estrategia tecnológica va de la mano con el grado de sofisticación organizacional y nivel tecnológico de la empresa. (Castellanos, 2007).

La integración de las estrategias de innovación a las competencias de la empresa, pueden analizarse tomando en cuenta los proyectos de cambio o mejora presentados en la empresa luego de un aprendizaje interno. Al respecto Varma (1995) desarrolla un “modelo autónomo”, el cual evoluciona hacia lo que define como “modelo de enlace o encadenamiento”. Según Varma (1995), la investigación organizada surge a partir de los inicios del siglo XX priorizando las unidades de investigación y desarrollo en los laboratorios.

En el modelo autónomo, los científicos desarrollaban proyectos fundamentados en los intereses propios de la organización, se basaban en investigaciones a largo plazo, trabajaban en pocos y similares proyectos, tenían claras sus estrategias de investigación y existía una relación indirecta entre la unidad de investigación y las unidades de negocio externas.

Sin embargo, a partir de mediados de los años 80 se introduce el modelo de encadenamiento, el cual se basa en investigaciones desarrolladas teniendo en cuenta las necesidades de los clientes, las investigaciones son generadas como resultado directo de contratos realizados por las unidades de negocio de la organización, enfatiza en investigaciones a corto plazo, se establecen vínculos directos entre los investigadores y las unidades de negocio y los investigadores trabajan en muchos proyectos diferentes.

En la evolución de los modelos se puede denotar que para estos procesos de cambio es necesaria la externalización de las funciones empresariales, compararse con los competidores y evidenciar cambios en las estructuras organizacionales, siempre de la mano compatible de la alta gerencia, con el objetivo de enfocarse en las estrategias de innovación que formarán parte nuevamente del ciclo de mejoramiento.

### **1.3. EMPRESA UNIVERSITARIA DE BASE TECNOLÓGICA**

A nivel mundial existen barreras para la investigación, como bien lo denota Graham (1987) que al respecto explica que los investigadores eran señalados por asumir una posición de superioridad, ya que en la sociedad inglesa, estos entrarían a formar el grupo de los pocos universitarios graduados. En este sentido se entrenaron para investigaciones específicas y a largo plazo, lo cual generó falta de voluntad en los empresarios para invertir en dichas investigaciones. Luego de la posguerra, el número de investigadores con disposición para trabajar en industrias era bajo debido a la carencia de fondos para la investigación por parte

de la empresa y la universidad, teniendo en cuenta que la universidad no poseía una visión de negocios en cuanto a la investigación se refiere.

En los últimos años se ha gestado un movimiento de las universidades hacia la necesidad de buscar nuevas fuentes de ingresos tomando en cuenta los resultados de las investigaciones desarrolladas en su interior, es por ello que se han fortalecido las diferentes formas de transferencia de conocimiento, las cuales pueden orientarse hacia las relaciones genéricas, técnicas, complementarias y sociales.

Tabla 1. Tipos de Transferencia de Conocimiento

<b>Genérica</b>	<b>Técnica</b>	<b>Social</b>	<b>Complementaria</b>
Transferencia de resultados como publicaciones, conferencias	Transferencia de tecnología	Cooperación al desarrollo	Prácticas Empresariales
Transferencia de conocimiento vía docencia (profesionalización)	Formación Continuada	Compromiso Social	Inserción laboral
	Creación de Empresas		Fidelización de egresados
			Extensión Universitaria
			Cátedras Empresariales

Fuente: Solé (2003)

La creación de empresas entonces tiene un enfoque preponderante en las actividades de transferencia de conocimiento de las universidades, las cuales enfatizan en su creación desde dos ópticas, una interna y una de oportunidad y responsabilidad social (Solé, 2003).

Hacia el interior, la universidad requiere que sus resultados de investigación tengan una visibilidad en el entorno y que adicionalmente, puedan tener un valor económico importante tanto para los investigadores como para la misma institución ya que estas empresas creadas terminan por conformar una red de aliados a la universidad con las cuales se relacionan e interactúan. En cuanto a la óptica de oportunidad y responsabilidad social, toca de mayor manera a la universidad pública, ya que la intención es desarrollar empresas para contribuir al desarrollo regional y generar un aporte importante al territorio.

De acuerdo con el enfoque definido en la actividad empresarial, existen empresas que se orientan hacia la tecnología, las cuales se han denominado empresas de base tecnológica, EBTs, o Spin Offs. La literatura entrega un amplio concepto y clasificaciones para el término spin off (Rodeiro, 2008; Beraza, 2010), sin embargo, una empresa que cumpla con ciertos requisitos puede clasificarse como tal: si ocurre dentro de una organización existente o entidad originaria, si involucra a uno o varios individuos con una función dentro de dicha entidad originaria y si estos individuos crean una nueva organización diferente a esta entidad originaria (Rodeiro, 2008).

Para esta investigación solo se delimitará la clasificación en función del tipo de entidad de la que surgen, en este sentido, COTEC (2003) realiza dicha clasificación en tres tipos de spin off: las Universitarias (sector público) las cuales son creadas a partir de las universidades; las Institucionales (sector público), creadas a partir de centros de investigación públicos no universitarios entre los que se encuentran parques tecnológicos; y, las Empresariales o Start-Up (sector privado) creadas a partir de otras empresas privadas.

Tomando en cuenta esta clasificación, este trabajo de investigación solo se enfocará en el concepto de Spin Off Universitaria, adoptando el término al concepto en idioma español denominado Empresa Universitaria de Base Tecnológica, el cual se analizará desde diferentes puntos de vista.

Bollinger (1992), explica que las empresas innovadoras de base tecnológica son aquellas que operan con procesos, productos y servicios donde la tecnología se considera nueva o innovadora. Son empresas que generan su propia tecnología, generalmente ofrecen productos y servicios para el consumo intermedio, el valor agregado al producto por el contenido tecnológico es muy elevado, por lo cual puede manejar más ágilmente la tecnología y monitorear mejor al cliente.

Stankiewicz (1994) analiza la diferencia entre los conceptos de empresas de base tecnológica y las caracteriza en aquellas que son principalmente consultoras y orientadas al producto, y aquellas que tienen una orientación a la tecnología y generan valor, lo cual significa que básicamente desarrollan tecnologías que son vendidas a través de licenciamientos y sociedades.

Madri+d (2000) establece en su libro “creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional” que las empresas innovadoras de base tecnológica son empresas que se crean por emprendedores, con el fin de explotar un negocio intensivo en conocimiento, cuyo valor agregado proviene básicamente del esfuerzo científico y/o tecnológico realizado en universidades, institutos de investigación, laboratorios o unidades de I+D de grandes empresas.

Chiesa (2000) considera a las empresas de base tecnológica o spin-offs como un subgrupo de empresas basadas en nuevas tecnologías, creadas para la explotación de una nueva tecnología originada en una organización matriz como una empresa, denominándose spin off académicas a aquellas que se desarrollan en el seno de la universidad.

Mustar (2002) caracteriza las empresas de base tecnológica de acuerdo con la naturaleza de los productos de salida, los cuales pueden servir para un cliente final o no, y pueden poseer una orientación hacia servicios, producción o investigación.

Para Chesbrough y Rosebloom (2002) estas empresas se enfocan en el capital de riesgo, por lo cual se caracterizan en ofrecer bienes y servicios que los clientes

pueden elegir y adquirir de forma inmediata y entregan una tasa de retorno de la inversión en poco tiempo.

La Fundación COTEC (2003) para la innovación tecnológica define a una empresa de base tecnológica como aquella que “basa su *know-how* en la aplicación de las nuevas tecnologías, mediante procedimientos técnicos sofisticados o mediante el desarrollo de una investigación básica”. Así mismo, esta definición se traduce aún más cuando se enmarca en el contexto de una universidad y se define entonces como spin-off universitaria, la cual en términos de COTEC se entiende este tipo de empresas como aquellas iniciativas empresariales en las que el fundador pertenece a alguno de los estamentos de la universidad.

Heirman y Clarysse (2004) analizan las empresas basadas en tecnología a partir de los productos nuevos desarrollados por la empresa y los cuales finalizan en el desarrollo de una tecnología base que es adquirida finalmente por el cliente.

El trabajo de Druilhe y Garnsey (2004) se basa en la tipología de intercambio entre el conocimiento primario del emprendedor y su experiencia, contra la intensidad y crecimiento de los recursos requeridos. Estos autores, adoptan una perspectiva dinámica y analizan cómo las diferentes interrelaciones producen un modelo de negocios, ante lo cual sugieren que dicho modelo puede ser modificado en la medida que los emprendedores mejoren su conocimiento de los recursos y oportunidades. Esto significa que muchas empresas de base tecnológica pueden surgir con una idea clara de la forma como crearán valor desde el inicio, especialmente si esos emprendedores son investigadores o profesores, ya que no se encuentran familiarizados con los vicios que se pueden encontrar en la empresa.

Rothaermel et al (2007) y Shane (2004) explican los factores que ayudan a que spin off universitarias basadas en tecnologías se lleven a cabo exitosamente. Clarysse et al (2005) Hindle y Yencken (2004) Lockett (2005) explican la creación de estas empresas a partir de resultados de instituciones de investigación.

Mustar et. Al. (2006), explica que la supervivencia y el crecimiento de una nueva empresa, depende de la forma adecuada de equilibrar los recursos propios de esta empresa y los recursos requeridos para su desarrollo, contextualizados en la estrategia y modelo de negocio adoptados, las cuales se enmarcan de acuerdo con las características del entorno económico y tecnológico.

Todos estos conceptos se pueden tomar en consideración para organizarlos de manera que se pueda analizar el enfoque de las empresas universitarias de base tecnológica, las cuales son orientadas a la tecnología y al cliente final; también se analiza desde el retorno de la inversión el cual puede ser rápido siempre y cuando se cuente con amplia disponibilidad de los bienes y servicios ofrecidos; se analizan las relaciones con el emprendedor desde la integración del conocimiento del mismo con la intensidad de recursos requeridos; la relación con las universidades analiza el ambiente propicio para gestar este tipo de empresas; y,

finalmente se revisan los factores que propician o afectan el surgimiento de este tipo de empresas a partir de los obstáculos, retos, estrategias para alcanzar un equilibrio y los factores de éxito. La tabla siguiente muestra este enfoque conceptual.

Tabla 2. Enfoque conceptual de la Empresa Innovadora de Base Tecnológica

Autores	Enfoque del concepto	Descripción
Stankiewicz (1994) Bollinger (1992)	Enfoque de la EBT	EBTs consultoras y orientadas al producto Vs EBTs orientadas a la tecnología y que generan valor por ventas y licenciamiento.
Chiesa (2000) Fundación COTEC (2003)		<i>know-how</i> basado en la aplicación de las nuevas tecnologías, mediante procedimientos técnicos o investigación básica
Heimann y Clarysse (2004) Mustar (2002)		Enfoque orientado al cliente final y a los productos o servicios.
Chesbrough y Rosenbloom (2002)	Retorno de la Inversión	Bienes y servicios disponibles al cliente final con capacidad para aumentar el retorno de la inversión rápidamente
Madri+d (2000) Druilhe y Garnsey (2004)	Relación con el Emprendedor	Son creadas por emprendedores para explotar un negocio intensivo en conocimiento.  Intercambio de conocimiento primario del emprendedor y su experiencia, Vs intensidad de los recursos requeridos.
Gilsing, Van Burg y Romme	Relación con la Universidad	La relación de la EBT con la universidad debe ser recíproca.
Oshea (2004)		El ambiente universitario que no propicia el emprendimiento, inhibe la actividad de la EBT
Rothaermel (2007) Shane (2004) Vohora (2004) Mustar (2006)	Factores que propician o afectan la EBT	Factores de éxito para la conformación de las EBTs  Obstáculos para el éxito de las EBTs por no tener un ambiente comercial. Retos debido a la falta de recursos comerciales.  Equilibrio entre recursos propios y recursos para su desarrollo enmarcados en las estrategias y modelo de negocio definidos

Fuente: Elaboración Propia

Para este trabajo en particular se tomará el concepto de Empresa Universitaria de Base Tecnológica a partir del concepto desarrollado bajo la perspectiva de Druilhe y Garnsey (2004) alineado con el pensamiento de Heirman y Clarysse (2004) y Madri+d (2000).

En este sentido, el concepto que se trabajará en esta investigación es el siguiente: ***“una empresa universitaria de base tecnológica es aquella empresa derivada de una actividad de investigación, cuyos productos son basados en tecnología y es desarrollada por emprendedores o investigadores propios de la institución, con el fin de explotar un negocio intensivo en conocimiento y su valor agregado proviene del esfuerzo científico realizado al interior de la institución. Son conformadas a partir de un modelo de negocio con sus elementos e interrelaciones, el cual puede modificarse en la medida que lo emprendedores incrementen el conocimiento de los recursos y oportunidades”***.

### **1.3.1. Políticas para la implementación de empresas universitarias de base tecnológica**

Como se ha venido trabajando a partir de la revisión conceptual, existen factores que propician o afectan la implementación de empresas universitarias de base tecnológica. En las universidades, estos factores se canalizan a través de políticas que direccionan la actividad investigativa hacia el fortalecimiento de actividades de innovación y desarrollo como son las *spin off* o empresas universitarias de base tecnológica.

En la literatura se encuentran diferentes principios que dirigen las políticas para la creación de nuevas *spin offs* académicas. Al respecto, Gilsing et al (2010) explica que existen cuatro aspectos que afectan la formación y mantenimiento de las empresas de base tecnológica y las clasifica en aquellas que provienen de empresas y las que provienen de las universidades. Para este estudio en particular solo se revisará la literatura para políticas de creación y mantenimiento de empresas de base tecnológica que provienen de las universidades.

Este autor explica que para la formación de dichas empresas, las políticas regionales se convierten en el factor determinante para su buen inicio; así mismo, el factor que involucra a las políticas definidas por las universidades continúa en la escala descendente de la importancia para la formación de empresas de base tecnológica. Los patrones de desarrollo tecnológico y las leyes y políticas nacionales finalizan el orden de importancia para que dichas empresas puedan surgir. Estos mismos factores pero en orden contrario afectan el mantenimiento de las empresas de base tecnológica, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8. Aspectos que afectan la formación y mantenimiento de las empresas de base tecnológica



Fuente: Gilsing et. al. (2010) adaptado de Bekkers et. al. (2006)

Teniendo en cuenta lo anterior, las políticas para la creación de empresas de base tecnológica en las universidades deben proporcionar ciertos elementos que propendan por el desarrollo de una cultura de fomento y surgimiento de dichas empresas. Estos elementos se enfocan en la creación de políticas de transferencia de tecnología en las universidades, adaptadas a las características del campo tecnológico en el que se desempeñen. Según esto, si la nueva tecnología se encuentra en un campo tecnológico basado en el desarrollo, entonces los mecanismos como movilidad de investigadores y construcción de redes regionales resultan eficientes; pero si la tecnología se encuentra en un campo tecnológico basado en la ciencia, la creación de spin off o empresas de base tecnológica resulta el mecanismo más eficiente para la transferencia de tecnología y conocimiento.

Otro elemento adicional en las políticas de creación de empresas de base tecnológica se enfoca en las políticas de estímulos que las universidades deben trazar para atraer o retener a grandes investigadores para construcción de programas doctorales y creación de un ambiente de emprendimiento que pueda ser socialmente sostenible. Finalmente, estas políticas deben crear mecanismos para ir aligerando los lazos de dependencia entre las universidades y las empresas de base tecnológica creadas con el fin de motivar a dichas empresas a desarrollar una orientación fuerte hacia el mercado y así lograr que obtengan acceso a nuevos negocios, contactos e información que les permita funcionar independientemente.

## **2. ARTICULACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO CON EL PROCESO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA PARA FORTALECER LA PROPUESTA DE VALOR.**

La definición conceptual de un modelo de negocio se desarrolla para la presente investigación, teniendo en cuenta que para la conceptualización de una empresa de base tecnológica se debe diseñar inicialmente el modelo de negocio y analizar que tipos de elementos constituyen dicho modelo en una empresa de base tecnológica de manera que luego se analicen los elementos adicionales que puedan potencializarlo para poder definir estrategias de innovación tecnológica que propendan por el fortalecimiento de la propuesta de valor.

### **2.1. EL CONCEPTO DE MODELO DE NEGOCIO**

El concepto de modelo de negocio parte de las herramientas que la empresa debe organizar para desarrollar una ventaja competitiva frente a las demás empresas de su entorno. Para Porter (1985) una fuente de ventaja competitiva es la coordinación de los vínculos entre la cadena de valor de la empresa y las cadenas de valor de otras empresas. Esta integración proporciona una oportunidad para reorganizar actividades al interior de la empresa que pueden optimizar aquellas realizadas más allá de las fronteras de la empresa. Para Porter este es un esquema lineal, sin embargo, como se verán más adelante en los conceptos sucesivos, la innovación en las empresas ocurre en la intersección de sus áreas de diseño de producto (pensando en la oferta), de operaciones y finanzas (producir) y de marketing y comunicación (vender), es decir se piensa en la originalidad, factibilidad y facilidad de venta.

Chesbrough y Rosenbloom (2002) explican el modelo de negocio como una construcción que puede informar sobre las perspectivas iniciales del negocio, el cual proporciona un marco coherente que toma características tecnológicas y potenciales como entradas y las convierte en salidas económicas a través de clientes y mercados. El modelo de negocio se concibe entonces como un elemento de enfoque que articula el desarrollo tecnológico y la creación de valor económico.

La propuesta de valor y el mercado objetivo determinan la estructura de costos para los productos ofrecidos y sus precios probables. Al determinar lo que el mercado tomará del nuevo producto o servicio, se produce una disciplina en los costos de desarrollo y producción. Por esto, el modelo de negocio no debe ser estático sino un proceso dinámico sujeto a los cambios de acuerdo con los aprendizajes y la adaptación.

Diferentes autores (Chesbrough y Rosenbloom (2002), Fisker y Rutherford (2002)), enfocan la definición del modelo de negocio como la forma en que una

empresa puede generar ingresos, teniendo en cuenta la articulación de la propuesta de valor con la identificación del segmento del mercado, la posición de la cadena de valor, la estructura de costos estimada y el margen de beneficios. Al respecto, Amit y Zott (2001) enfatizan en el enfoque genérico de sus componentes, en lugar de fuentes específicas de valor para un tipo particular de negocio. En general, se concibe el modelo de negocios como un instrumento que permite a la empresa equilibrarse entre el desarrollo tecnológico y la creación de valor económico.

Osterwalder (2005) define el modelo de negocio como una herramienta conceptual que contiene una serie de objetos, conceptos y sus relaciones, y expresa la lógica del negocio de una empresa específica. Estos conceptos y sus relaciones permiten una descripción simplificada y una representación del valor proporcionado al cliente, como se realiza y cuáles son las consecuencias financieras.

Teniendo en cuenta los conceptos de diferentes autores, existen dos puntos de vista en esta definición, Galper (2001) y Gebauer y Ginsburg (2003) explican el modelo de negocio simplemente como la forma en que la empresa hace negocios, por el contrario y ampliando en el concepto, Gordijn (2002) y Osterwalder (2004) enfatizan en los aspectos del modelo, llegando a un nivel de entendimiento del negocio, identificando los elementos y las relaciones que describen el negocio que la empresa realiza.

La evolución del concepto de modelo de negocio se enmarca dentro de tres diferentes niveles que van avanzando hacia la búsqueda de definiciones aplicables a las diferentes empresas. El primer nivel se refiere a las definiciones conceptuales de lo que es en sí mismo un modelo de negocio y permite describir la esencia del negocio y los elementos con los que cuenta.

En el segundo nivel, se hace referencia a los tipos de modelos de negocio que son genéricos y que comprenden características comunes. En este nivel se realizan análisis entre diferentes modelos de negocio y permite describir sus semejanzas y diferencias. Finalmente en el tercer nivel se conceptualizan y se analizan los modelos de negocio reales aplicados en las grandes empresas como Xerox, General Motors, Cadenas de Supermercados, entre otras. En este nivel se analizan los conceptos de Prahalad y Krishnan (2009), que involucra el modelo de negocio con el concepto de proceso de negocio y se define como la fórmula para conseguir un resultado comercial conteniendo entradas, método y salidas, donde las transacciones y actividades coordinadas producen valor a los clientes.

Tabla 3. Enfoque conceptual del Modelo de Negocio

<b>Autores</b>	<b>Enfoque del Concepto</b>	<b>Descripción</b>
Porter (1985)	Ventaja competitiva	Vínculos entre cadenas de valor. Desarrollo de ventajas competitivas.
Chesbrough y Rosenbloom (2002)		Articulación entre el desarrollo tecnológico y la creación de valor. Proceso dinámico sujeto a cambios de acuerdo con el aprendizaje y la adaptación.
Mitchell y Coles (2003)		Describe la Innovación en el modelo de negocio como una fuente de ventaja competitiva.
Prahalad y Krishnan (2009)		Trabajan con modelos de grandes empresas y se enfocan en la importancia del modelo como fuente de ventaja competitiva. Aplican el N=1 y R=G (centrado en el consumidor y su experiencia, obteniendo recursos globales)
Amit y Zott (2001)	Conceptualización inicial	Enfoque genérico de los componentes del modelo. Perciben el modelo de negocio como el lugar de la innovación.
Galper (2001) y Gebauer y Ginsburg (2003)	Descripción de la esencia del negocio	Explica la forma en que la empresa realiza el negocio.
Gordijn (2002) y Osterwalder (2004)	Elementos y relaciones	Herramienta conceptual que contiene objetos, conceptos y relaciones. Expresa la lógica del negocio.

Fuente: Elaboración propia

Existen diferentes términos en cuanto a la definición de las características y desarrollo de un negocio. Además del modelo de negocio, la empresa también define su proceso de negocio y su estrategia. Las diferencias entre estos términos se enfocan en que, mientras que el modelo de negocio se define como una visión de la lógica de la empresa para crear y comercializar valor, el proceso de negocio se refiere a la operacionalización del modelo y como se implementará en los procesos de la empresa, mientras que la estrategia incluye también a los competidores y describe la forma de ejecución del modelo en estos procesos.

El modelo de negocio puede ser visto como el vínculo conceptual entre estrategia, organización del negocio, y sistemas. El modelo de negocio como sistema muestra cómo las piezas del concepto de negocio se mantienen juntas mientras que la estrategia solo incluye a la competencia y la implementación.

Teniendo en cuenta el análisis de los diferentes conceptos, se puede concluir que el concepto de modelo de negocio definido por Osterwalder presenta un análisis más completo que permite explicar la lógica y el valor del negocio, ya que a partir de los elementos presentados se puede desarrollar un marco general de la empresa sobre todo al momento del inicio y establecer parámetros para desarrollar los procesos y productos de la innovación tecnológica.

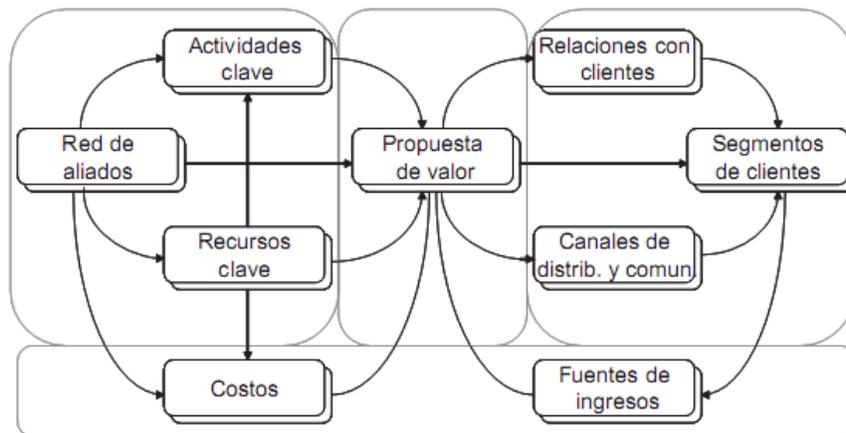
Adicionalmente, dado que es un punto de partida para las empresas y puede fortalecerse a medida que las empresas van direccionando sus estrategias de innovación, éste modelo puede incluir algunos elementos que le permitirán a las empresas universitarias de base tecnológica tener mayores herramientas para analizar y guiar sus actividades productivas de manera que puedan iniciar con una propuesta de valor encaminada hacia el logro de sus objetivos, estrategias y desarrollo de su propuesta de valor.

En este sentido, para este trabajo de investigación el concepto que se tomará como base para definir el modelo de caracterización de las estrategias de innovación tecnológica en EBTs es el siguiente: ***“un modelo de negocios es una herramienta conceptual que contiene una serie de objetos, conceptos y sus relaciones, y expresa la lógica del negocio de una empresa específica. Estos conceptos y sus relaciones permiten una descripción simplificada y una representación del valor proporcionado al cliente, como se realiza y cuáles son las consecuencias financieras”***.

### **2.1.1. Elementos y relaciones del modelo de negocio**

Osterwalder (2004) explica que para innovar en el modelo de negocio primero se debe analizar la empresa en función de nueve componentes que conforman el modelo. Estos componentes son: Propuesta de valor, Segmento de clientes, Canales de distribución, Relaciones con clientes, Actividades Clave, Recursos Clave, Redes de Aliados, Estructura de costos y Modelo de ingresos.

Figura 9. Modelo de Negocio – CANVAS.



Fuente: Osterwalder (2004), versión Márquez (2010)

Este modelo de negocio es conocido como el Modelo Canvas, en el cual el bloque del centro representa la propuesta de valor dirigida a uno o varios segmentos de mercado a través de canales de distribución y para un segmento de clientes concreto, contando con un modelo de relación con este segmento y que responda a las expectativas de los clientes. Para producir y mantener la oferta de valor se requieren actividades que utilizan determinados recursos, pero con la colaboración de aliados. Los bloques inferiores representan las fuentes de ingresos y costos del conjunto anteriormente descrito.

Sus nueve componentes definen características intrínsecas de la empresa y se orientan hacia el conocimiento de la propuesta de valor, el segmento de clientes a los cuales se dirige, los canales de distribución utilizados, el modelo de relación que se implementa y sus actividades y recursos críticos, y la estructura de costos y de ingresos definida.

En este sentido, en el primer pilar de producto se ubica el bloque de propuesta de valor, el cual entrega una visión del conjunto de productos y servicios de la empresa. Para el pilar de interface de cliente se ubican los bloques de cliente objetivo, canales de distribución y relacionamientos. El primero describe el segmento de clientes a los que la empresa desea ofrecer valor. El segundo se refiere a la forma como la empresa se relaciona con los clientes. Y el tercer bloque explica los tipos de vínculos que una empresa establece con los diferentes segmentos de clientes.

En cuanto a la infraestructura de gestión, se ubican los bloques de configuración de valor que describe los arreglos de las actividades y recursos. La competencia central, define las bases para las competencias necesarias para que la empresa desarrolle su modelo de negocio. En cuanto a las redes de aliados, enmarca la red de acuerdos de cooperación con otras empresas necesarios para eficientemente ofrecer y comercializar valor. En cuanto a los aspectos financieros,

la estructura de costos define las consecuencias financieras asumidas por la implementación de un modelo de negocio. Finalmente el modelo de retorno de inversión, describe la forma como una empresa hace dinero a partir de una variedad de flujos de retorno de inversión.

Esta metodología es ampliamente utilizada en las empresas como herramienta para la comunicación corporativa, para benchmarking y para innovación, la cual puede ser combinada con otras herramientas como ideación y desarrollo de prototipos, entre otras.

Tabla 4. Descripción de los nueve componentes del modelo CANVAS

<b>PILAR</b>	<b>BLOQUE DEL MODELO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Producto	Propuesta de valor	Entrega una visión general del paquete de productos y servicios de la empresa
Interface de clientes	Cliente objetivo	Describe los segmentos de clientes a los que la empresa desea entregar valor.
	Canal de distribución	Describe los diferentes medios que emplea la empresa para ponerse en contacto con los clientes
	Relaciones con clients	Explica las clases de vínculos que la empresa establece con sus segmentos de clientes
Infraestructura de gestión	Configuración de valor	Describe las actividades y los recursos
	Competencias clave	Explica las competencias necesarias para que la empresa desarrolle el modelo de negocio
	Redes de aliados	Muestra la red de acuerdos de cooperación con otras empresas, necesarios para ofrecer valor y comercializar de manera eficiente
Aspectos financieros	Estructura de costos	Resume las consecuencias financieras de los medios empleados en el modelo de negocio
	Modelo de ingresos	Describe la forma que utiliza la empresa para ganar dinero a partir de una variedad de flujos de ingresos

Fuente: Osterwalder (2004)

Figura 10. Elementos del modelo de negocio CANVAS

2 Alianzas Estratégicas	3 Actividades Estratégicas	1 Propuesta de Valor	6 Relación con los clientes	8 Segmentos de clientes
5 Costos Estructurales		9 Flujo de Ingresos		
1	¿Qué valor ofrecemos al cliente? ¿Qué problema de nuestros clientes estamos contribuyendo a solucionar? ¿Qué grupo de productos y servicios estamos ofreciendo a cada segmento de la clientela? ¿Qué necesidades de los clientes estamos satisfaciendo?		<b>CARACTERÍSTICAS:</b> Novedad, rendimiento, personalización, tener el trabajo bien hecho, diseño, posicionamiento de la marca, precio, reducción de costos, reducción de riesgos, accesibilidad, conveniencia /usabilidad.	
2	¿Quiénes son nuestros socios? ¿Quiénes son nuestros proveedores? ¿Qué recursos estratégicos nos brindan nuestros socios? ¿Qué actividades estratégicas realizan nuestros socios?		<b>MOTIVACIONES PARA NUESTROS SOCIOS:</b> Optimización y economía, reducción de los riesgos y las incertidumbres, adquisición de recursos y actividades específicas.	
3	¿Qué actividades estratégicas requieren nuestras propuestas de valor? ¿Nuestros canales de distribución? ¿Relación con los clientes? ¿Flujos de ingresos?		<b>CATEGORÍAS:</b> Producción, solución de problemas, plataforma / entorno.	
4	¿Qué recursos estratégicos requieren nuestras propuestas de valor? ¿Nuestros canales de distribución? ¿Relación con los clientes? ¿Flujos de ingresos?		<b>TIPO DE RECURSOS:</b> Físicos, intelectuales (marcas, patentes, gestión de derechos, etc), humanos, financieros.	
5	¿Cuáles son los costos más importantes en nuestro modelo de negocio? ¿Qué recursos estratégicos son los más caros? ¿Qué actividades estratégicas son las más caras?		<b>Costos.</b> (bajo costo estructural, propuestas de valor basadas en precios bajos, máxima automatización, amplia externalización). <b>Valor.</b> (enfocado a la creación de valor, propuestas de valor "premium"). Por ejemplo: costos fijos (salarios, alquileres, etc), costos variables. Economías de escala, economías de alcance.	
6	¿Qué tipo de relación espera que establezcamos y mantengamos con él cada segmento de clientes? ¿Qué tipo de relación hemos establecido? ¿Cómo están integrados con el resto de nuestro modelo de negocio? ¿Cuánto nos cuestan?		<b>EJEMPLOS:</b> Asistencia personal, asistencia personal dedicada, autoservicio, servicios automatizados, comunidades, co-creación	
7	¿A través de qué canales quieren ser contactados nuestros diferentes segmentos de clientes? ¿Cómo estamos contactando con ellos ahora? ¿De qué manera están integrados nuestros canales de distribución? ¿Cuáles funcionan mejor? ¿Cuáles tienen mejor relación costo - eficiencia? ¿Cómo estamos integrando nuestros canales de distribución con las rutinas de nuestros clientes?		<b>FASE DE LOS CANALES:</b> 1. Conocimiento: ¿Cómo aumentaríamos el conocimiento sobre los productos y servicios de nuestra compañía? 2. Evaluación: ¿Qué hacemos para que nuestros clientes evalúen nuestras propuestas de valor? 3. Compras: ¿Cómo permitimos que nuestros clientes puedan comprar un servicio o producto específico? 4. Entrega: ¿Cómo hacemos llegar una propuesta de valor a nuestros clientes? 5. Post-venta: ¿Cómo prestamos al cliente un servicio post-venta?	
8	¿Para quién estamos creando valor? ¿Quiénes son nuestros clientes más importantes?		Mercado masivo, nicho de mercado, segmentación, diversificado, plataforma con varias vertientes.	
9	¿Qué valor están nuestros clientes realmente dispuestos a pagar? ¿Qué valor están pagando actualmente? ¿Cómo están pagando? ¿Cómo preferirían pagar? ¿Cuánto contribuye cada flujo de ingresos en todos nuestros ingresos?		<b>Tipos:</b> Venta de activos, tarifas, suscripciones, préstamos/renting/leasing, licencias, corretrajes, publicidad. <b>Precios fijos:</b> Lista de precios, en función del producto, en función del segmento de cliente, en función del volumen. <b>Precios variables:</b> negociación de precios, gestión de rendimiento, mercado en tiempo real	

Fuente: Osterwalder (2004) en Cornella (2011)

Este autor identifica cinco categorías o funciones para trabajar el modelo de negocio en la empresa, las cuales son:

- **Comprender y compartir.** El modelo de negocio ayuda a capturar, visualizar, comprender, comunicar y compartir la lógica del negocio. Para lograr capturar la información se requiere un concepto genérico y construido conjuntamente para describir el modelo de negocio de manera que se presente en un lenguaje común a los stakeholders de modo que pueda ser asimilado. En cuanto a la visualización, ésta se utiliza para incrementar el grado de comprensión del modelo de manera gráfica. Los modelos de negocio modernos pueden tener muchos componentes y las relaciones entre sus elementos y los factores decisivos no son siempre tan obvios, es por ello que una representación visual de los elementos relevantes en últimas apoya a la comprensión de la lógica de la empresa. Una consecuencia de esto es la

capacidad de comunicar y compartir este conocimiento con otros actores, ya que el poder expresar de una manera clara y tangible el modelo permite comprender a las partes interesadas la lógica del negocio.

- Analizar. El modelo de negocio contribuye al análisis de la lógica del negocio en la empresa, por ende se trabaja como una unidad de análisis ya que a partir de éste se puede medir, observar y comparar la lógica del negocio en una empresa. Luego de la captura de información se facilita entonces la selección de indicadores de análisis y medición. La lógica del negocio de una empresa cambia constantemente debido a agentes tanto internos como externos, sin embargo al aproximarse a una estructura ayuda a entender las particularidades del mismo, así como los cambios en el tiempo, adicionalmente ayuda a realizar una comparación entre su modelo de negocio y el de sus competidores, siempre y cuando estos también comprendan su modelo en el mismo sentido.
- Gestionar. El concepto de modelo de negocio ayuda a mejorar el diseño, planeación, cambio e implementación de dicho modelo en la empresa, de modo que estén puedan reaccionar más rápido a los cambios en el ambiente del negocio. Además ayuda a la alineación con la estrategia, la organización del negocio y la tecnología. Teniendo en cuenta lo anterior, el diseño coherente del modelo no es una tarea fácil, ya que todos los elementos deben estar mutuamente reforzados o al menos optimizados individualmente. Teniendo una conceptualización del modelo que describa la esencia de los diferentes elementos y sus relaciones, facilita que los gerentes o directivos puedan diseñar un modelo de negocio sostenible. Cuando una empresa decide adoptar un nuevo modelo de negocio o cambiar el existente, capturando y visualizando dicho modelo se mejora la planeación, el cambio y la implementación, facilitando la comprensión y visualizando los elementos que cambiarán, además incrementa la velocidad de reacción a las presiones externas. El modelo de negocio forma una clase de puente conceptual que facilita la alineación entre la estrategia de negocio, la organización del negocio y la tecnología. Estos modelos de negocio son unas nuevas unidades de análisis que pueden observarse y compararse para ayudar a medir y mejorar la toma de decisiones.
- Perspectiva. El modelo de negocio describe el futuro de la compañía y ayuda a fomentar la innovación y a incrementar la preparación para el futuro a través de portafolios y simulación. La formalidad en el modelo de negocio y su modularidad fomenta la innovación, ya que se puede manejar como un juego de bloques de LEGO, experimentando y creando nuevos modelos de negocio, limitado únicamente por la imaginación. Adicionalmente, la empresa debe mantener un portafolio del modelo de negocio de modo que pueda estar preparada para el futuro. Una estrategia exitosa y sostenible en el tiempo requiere una cantidad de diversidad interna más allá del entorno. Los agentes necesitan tener un stock de estrategias potenciales para enfrentar los cambios

imprevistos del entorno. La simulación y prueba del modelo es el sueño de los gerentes, ya que a través de la simulación no hay lugar a predicciones, siendo la manera de enfrentar el futuro con un bajo riesgo, sin poner en peligro la empresa.

- Patentes. Cada vez más es posible patentar procesos aspectos clave del modelo de negocio, sin embargo se ha incrementado el número de batallas legales al respecto. La idea es revisar sobre qué aspectos se puede patentar y que procesos del modelo de negocio pueden ser objeto de esta protección.

Tomando en cuenta el análisis conceptual sobre modelos de negocio y los diferentes elementos que delimitan el modelo de negocio CANVAS, se concluye para este apartado que estos elementos pueden ser replicados ampliamente para diseñar modelos de negocio en empresas universitarias de base tecnológica, teniendo en cuenta que es un modelo completo y que para llegar a canalizar la propuesta de valor requiere de diferentes recursos y relaciones que logran establecer diferentes alianzas y canales definiendo costos y flujos de ingresos. Es de resaltar que los recursos estratégicos y las fuentes de financiación son un aspecto importante al momento de mantener este tipo de empresas, por esta razón, esta investigación tomará como base este modelo de negocio para desarrollar el análisis que llevará al diseño de un modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica para EBTs, el cual será objeto de intervención con el fin de diseñar las estrategias que propenderán por incrementar la propuesta de valor para este tipo de empresas.

## **2.2. EL CONCEPTO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA**

En cuanto a la teoría e investigaciones en vigilancia tecnológica, se presentan diferentes conceptos como el de Jakobiak (1992) en el cual se presenta como el proceso de observación y análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros para identificar las amenazas y oportunidades de desarrollo.

Martinet y Marti (1995), explican que la vigilancia tecnológica permite a la empresa determinar los sectores de donde vendrán las mayores innovaciones y que involucran las actividades principales de la empresa.

De acuerdo con este concepto y teniendo en cuenta la definición de inteligencia entregada por Gibbons y Prescott (1996), donde la definen como “el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre la industria y los competidores, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno”, se puede observar que desde la década de los 90 ya existe una similitud conceptual que puede derivarse de estos dos conceptos.

Palop y Vicente (1999) definen la vigilancia tecnológica como “el esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad o amenaza para ésta, con objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios”.

Cohen (2000) analiza las diferencias entre los conceptos de vigilancia e inteligencia y enfoca la vigilancia en un “papel de detección mientras que la inteligencia competitiva tiene por misión el posicionamiento estratégico de la empresa en su entorno”. De igual manera, Baumard (1991), enfatiza en que “la inteligencia no es sólo observación sino una práctica ofensiva y defensiva de la información. Es una herramienta que conecta el saber de la empresa con la acción”.

La norma UNE 166006:2006 EX define la Vigilancia Tecnológica como el “proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.”

Morcillo (2007), explica que la vigilancia tecnológica es uno de los aspectos constitutivos de una cultura de innovación para la empresa y que dentro de sus principales elementos para delimitar esta cultura se encuentra el buscar, detectar, obtener y difundir internamente la información procedente del entorno científico y tecnológico; evaluar las informaciones y señales pertinentes procedentes del exterior; identificar qué tecnologías son las que pueden tener mayores impactos económicos para la empresa; averiguar la posible aparición de nuevos productos y competidores y analizar la información para tomar decisiones.

Adicionalmente, Escorsa y Valls (2008) explican el concepto de vigilancia tecnológica como un proceso donde se realiza sistemáticamente la captura, análisis, difusión y explotación de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y crecimiento de la empresa.

Sin embargo, aunque muchos autores suelen utilizar estos dos conceptos indistintamente, la tendencia es a utilizar la vigilancia en las primeras fases del proceso como la obtención de información y asociarla a la gestión; y la inteligencia utilizarla en las etapas finales como las de análisis, difusión y toma de decisiones y relacionarla con la estrategia. (Madri+d, 2007)

Al identificar conceptualizaciones como las que realiza Alejandro Valentín Andrés (2010), donde explica que la Vigilancia Tecnológica debe entenderse como una fuente de ventaja competitiva para liderar el mercado y no es suficiente su uso esporádico, tímido y solo por algunos miembros de la organización, ya que debe ser un enfoque estratégico de la empresa, se puede analizar que estos conceptos

pueden adaptarse desde la concepción misma del modelo de negocios de una empresa de base tecnológica.

Tabla 5. Enfoque Conceptual de Vigilancia Tecnológica

Autores	Enfoque del Concepto	Descripción
Gibbons y Prescott (1996) Palop y Vicente (1999) UNE 166006 Escorsa y Valls (2008)	Elementos	Obtención, análisis, difusión y explotación de información con valor estratégico para la toma de decisiones y crecimiento de la empresa.
Jakobiak (1992)	Relación con el entorno	Observación y análisis del entorno Identificación de amenazas y oportunidades de desarrollo
Martinet y Marti (1995)		Determinar sectores de mayor innovación
Alejandro Valentín Andrés (2010)		Fuente de ventaja competitiva para liderar el mercado
Baumard (1991)	Fuente de Conocimiento	Conecta el saber con la acción
UNE 166006:2006		Convierte la información en conocimiento, luego de su análisis, difusión y comunicación.
INTEC (2007)	Objetivos al interior de la empresa	Se asocia a la gestión y a la estrategia al interior de la empresa para la toma de decisiones

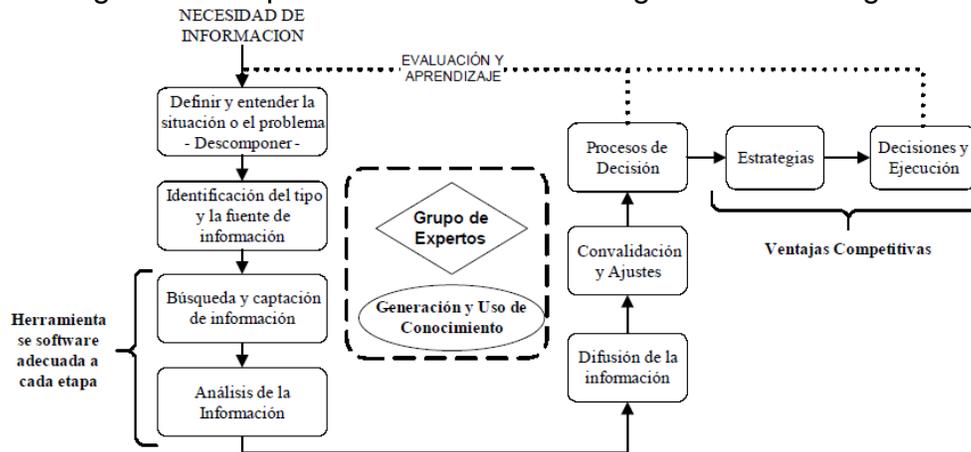
Fuente: Elaboración Propia.

Para efectos de esta investigación se trabajará solo el concepto de vigilancia tecnológica y se adoptará la definición que establece la norma UNE 166006:2006, **que expresa que la VT toma los elementos de captura y selección de información para su análisis, difusión y comunicación con el fin de convertirla en conocimiento para anticiparse a los cambios.**

León et. al., (2006), analizan las diferentes etapas que incluye la metodología de aplicación de la vigilancia tecnológica en una empresa, coincidiendo con lo establecido anteriormente en esta investigación sobre la semejanza entre los conceptos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

Este proceso inicia con la definición de una necesidad de información que se constituye en el objeto de la vigilancia y concluye con la definición de estrategias y la toma de decisiones. Estos elementos se presentan a lo largo del ciclo de la Vigilancia Tecnológica en diferentes niveles y prioridades y se estructuran en términos del conocimiento, de los recursos y del personal.

Figura 11. Etapas desarrolladas en la Vigilancia Tecnológica



Fuente: León et. al., (2006)

Identificada la necesidad de información, ésta analiza la situación o problema determinado, se identifica el tipo y fuente de información realizando su búsqueda y captura para realizar luego su análisis. Todo este proceso se realiza con el apoyo de herramientas de software que permiten realizar este trabajo de una manera más rápida y efectiva. El análisis de información entrega un informe detallado que genera un conocimiento que se utiliza para difundir esta información al interior de la empresa, de manera que permita realizar ajustes y tomar decisiones estratégicas para la empresa, generando una ventaja competitiva. Efectivamente, al constituirse en un ciclo virtuoso, se genera una evaluación para luego retomar la actividad en una nueva necesidad de información que se revierte en un mejoramiento continuo.

### 2.3. APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

Para Peter Senge (1992), las organizaciones que aprenden son aquellas donde las personas toman el aprendizaje como parte de su cotidianidad, fomentando nuevos patrones que les permiten ver la empresa como un todo. Para estas organizaciones la capacidad de aprender se encuentra distribuida por toda la empresa y entre sus miembros, por lo que aprenden de la experiencia sin atarse a ella, aprenden de los fracasos y de los éxitos por igual, convierten lo aprendido en acciones que propenden por generar ventajas en su campo de acción, se cultiva el espíritu de equipo y se propenden por mejores resultados a partir de equipos multifuncionales (Castellanos, 2007). La proporción a la que las organizaciones aprenden puede ser la única fuente sustentable de ventaja competitiva (Senge, 1992).

Argyris y Schön (1978) establecen que las organizaciones que aprenden se pueden direccionar en dos tipos, las que desarrollan el aprendizaje en "bucle simple" ("single loop learning") y las que lo desarrollan en "bucle doble" ("double

loop learning"). El aprendizaje en "bucle simple" se produce cuando los miembros de la organización responden a cambios en sus entornos interno y externo mediante la detección de errores que deben ser corregidos, pero manteniendo las mismas políticas y metas establecidas inicialmente sin alterar la naturaleza de las actividades de la organización.

El aprendizaje en "bucle doble" se genera con autocrítica organizativa resolviendo las incompatibilidades y estableciendo nuevas políticas y metas asociadas a las estrategias que se pueden redefinir de conformidad con los cambios en las bases del conocimiento y algunas rutinas que se consideren no van encauzadas a los objetivos organizacionales.

Existe para los autores un tercer nivel de aprendizaje denominado "aprender a aprender", el cual consiste en la capacidad de la empresa para realizarse cuestionamientos sobre su capacidad de aprendizaje, pasando por el aprendizaje en bucle simple y en bucle doble. De este cuestionamiento surge un incremento en su capacidad de aprendizaje y por esto la empresa puede ser capaz de aumentar continuamente su potencial de aprendizaje. Este es el máximo nivel al que puede aprender una organización.

Para Fiol y Lyles (1985), el aprendizaje organizacional es el proceso que se orienta al mejoramiento de las acciones mediante un mejor conocimiento y comprensión. Para estos autores el aprendizaje se da en dos niveles un aprendizaje de bajo nivel y otro de alto nivel. El aprendizaje de bajo nivel se da por medio de la repetición y posee un nivel de rutina; realizando la comparación con el concepto de Argyris y Schön se da en bucle doble y el control se realiza solo sobre ciertos elementos puntuales. El aprendizaje de alto nivel se da bajo el desarrollo de reglas complejas generando nuevas acciones, no existe un nivel rutinario y el aprendizaje se da en bucle doble afectando a toda la organización.

Dogdson (1991) analiza el aprendizaje organizacional a partir de la forma en que las empresas construyen, proveen y organizan conocimientos y diferentes rutinas a partir de sus actividades y optimizando las habilidades de sus empleados. Analiza el aprendizaje desde dos puntos de vista, el táctico y el estratégico.

Teniendo en cuenta lo definido por estos autores, se puede inferir entonces que, en una empresa de base tecnológica el aprendizaje tecnológico se relaciona esencialmente con la adquisición, uso y asimilación de tecnologías, de manera que al implantar la tecnología en la empresa, esta pueda ser capaz de desarrollarla al interior incrementando su capacidad de innovación. Esto va de la mano con las estrategias tecnológicas definidas, por ende, se desarrolla su aprendizaje organizacional, el cual inicia en bucle simple pasando rápidamente a un aprendizaje en bucle doble.

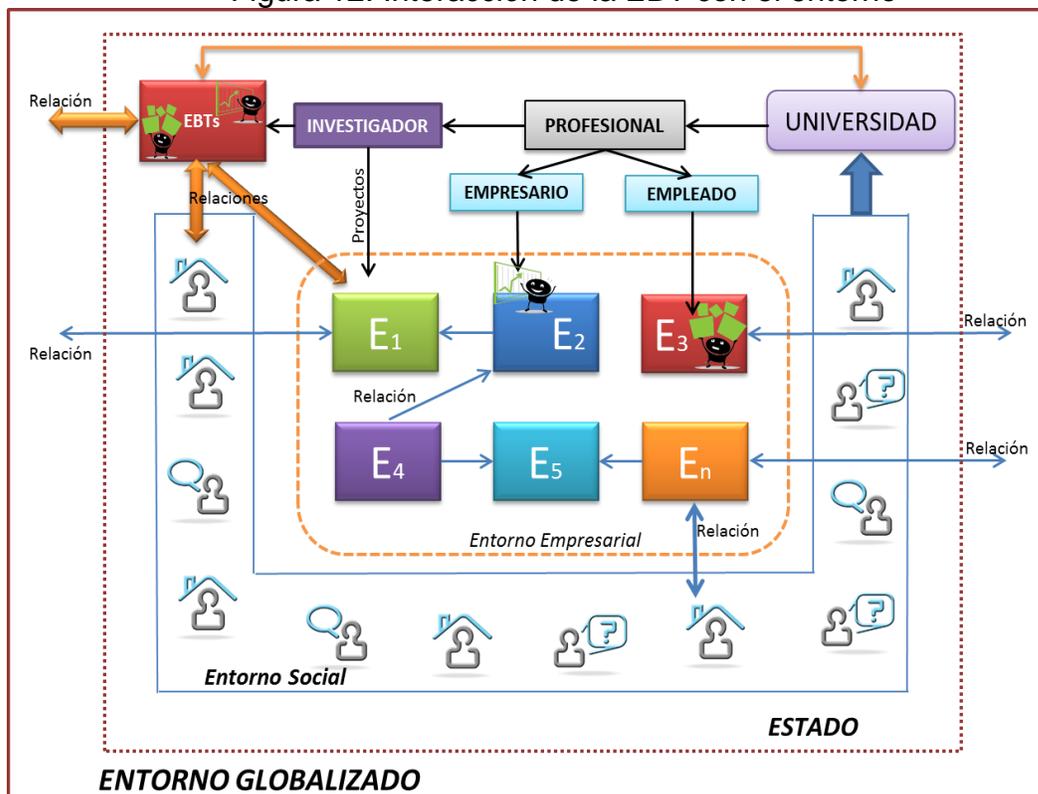
### 3. MODELO DE CARACTERIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EMPRESAS UNIVERSITARIAS DE BASE TECNOLÓGICA

*“Las organizaciones pueden o no elegir ser innovadoras. La esencia de la innovación está en descubrir en qué exactamente es exitosa la organización y tomar ventaja de estas capacidades para construir productos u ofrecer servicios que sean mejores que la competencia. Cada compañía tiene fortalezas únicas que la diferencian de los demás, el éxito radica en aprovechar estas fortalezas en el mercado”. Paul Cook, 2001.*

#### 3.1. RELACIONES DE LA EMPRESA UNIVERSITARIA DE BASE TECNOLÓGICA CON SU ENTORNO.

Teniendo en cuenta los motivos internos y de oportunidad y responsabilidad social que llevan a las universidades a desarrollar empresas de base tecnológica, se ha definido un marco general que explica la forma de interacción de estas empresas universitarias de base tecnológica con el entorno económico, social y globalizado.

Figura 12. Interacción de la EBT con el entorno



Fuente: Elaboración Propia.

Las relaciones empresariales actuales evidencian las diferentes formas de cooperación y trabajo conjunto que se requieren para ser competitivas. Existen entonces relacionamientos entre las mismas empresas como cooperación para desarrollo conjunto, como clientes o proveedores de tecnología, como socios de capital, entre otras, y relaciones con el entorno globalizado, el cual puede determinar tendencias y parámetros ante los cuales las empresas emprenderán acciones necesarias para ser más competitivas.

En un universo empresarial representado por un número indeterminado de empresas cuya actividad puede ser orientada a la tecnología o no, también existen relaciones con el entorno social, conformado por diferentes tipos de personas con condiciones de vida, laborales, nivel de ingresos y de estudios orientados en torno a actividades económicas tradicionales y no tradicionales, con normatividades orientadas por el Estado al que pertenecen, determinando además las regulaciones tanto para el entorno social, el entorno empresarial y las universidades.

Del entorno social, resultan aquellas personas que con un grado de formación básica buscan la forma de desarrollar una formación profesional e ingresar a la universidad. Estas personas al culminar su ciclo formativo egresan para formar parte nuevamente del desarrollo social con dos opciones, el ser empleado o el ser empresario. Quien recorre el camino como empleado, puede laborar en una o varias empresas que conforman el entorno empresarial, y quien recorre el camino como empresario inicia la formación de una nueva empresa que será parte de este entorno empresarial, no sin anotar que quien es empleado puede llegar a ser empresario y viceversa.

Así mismo, de la universidad también resultan investigadores que son aquellos que desarrollan labores de investigación y desarrollo al interior de la misma, los cuales pueden tener una relación directa con el entorno empresarial a través de los proyectos de investigación conjunta o a través de las diferentes actividades de transferencia de conocimiento, una de ellas la creación de empresas de base tecnológica.

En este sentido, un investigador puede ser dueño de su propia empresa de base tecnológica o puede laborar en una empresa universitaria de base tecnológica. Al desarrollarse una EBT, ésta presenta las mismas relaciones que una empresa perteneciente al entorno empresarial, ya que ella misma al surgir, también pertenece a este entorno, estas relaciones se dan con el entorno empresarial, con el entorno social y con el entorno globalizado.

Figura 13. Relaciones de la Empresa de Base Tecnológica



Fuente: Elaboración Propia

Existe una relación adicional que posee la Empresa Universitaria de Base Tecnológica y es la relación con la universidad. Esta relación permanece aún después que la empresa haya iniciado su actividad económica, ya que es la universidad quien determina las diferentes políticas para el surgimiento de las EBTs, así como la forma de interacción de los investigadores entre la universidad y la empresa de base tecnológica.

De igual manera, al fomentar el desarrollo de estas nuevas empresas de base tecnológica, la universidad genera alianzas con las mismas, lo que le permite relacionarse e interactuar en diferentes campos en búsqueda de generar valor a los resultados de investigación que ésta ofrece.

### 3.2. EL MODELO DE NEGOCIO AJUSTADO A UNA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA.

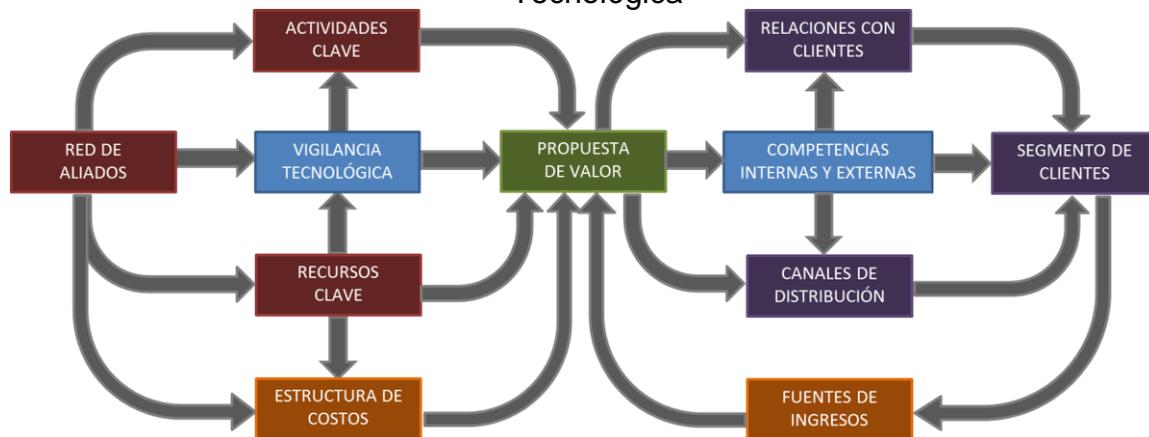
De conformidad con el marco teórico estudiado, se definen las características de las Empresas Universitaria de Base Tecnológica que analizará el Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica.

*“Son empresas derivadas de una actividad de investigación, cuyos productos son basados en tecnología, con el fin de explotar un negocio intensivo en conocimiento y su valor agregado proviene del esfuerzo científico realizado al interior de la institución. Sus fundadores son emprendedores o investigadores propios de la institución. Se conforman a partir de un modelo de negocio que funciona como una herramienta conceptual que contiene objetos, conceptos y sus relaciones que permiten expresar la lógica del negocio y representan el valor proporcionado al cliente, capaz de someterse a modificaciones en la medida que lo emprendedores incrementen el conocimiento de los recursos y*

*oportunidades. A partir de su modelo de negocio, define estrategias de innovación tecnológica enfocadas en las expectativas de la empresa y las dinámicas del entorno, tomando en cuenta herramientas como la vigilancia tecnológica, siendo éste un proceso que pretende captar información para su selección, análisis, difusión y comunicación con el fin de convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y anticiparse a los cambios”.*

Tomando en cuenta que el modelo de negocio desarrollado por Osterwalder presenta los principales elementos para definir el modelo de negocio para una empresa universitaria de base tecnológica, analizando el concepto definido para este tipo de empresas y analizando elementos adicionales que podrían fortalecer este modelo de negocio con el fin de incrementar la propuesta de valor y definir estrategias de innovación tecnológica en este tipo de empresas, se concluye para este apartado que un ciclo de vigilancia tecnológica incluido en las entradas del modelo puede entregar resultados de tendencias tecnológicas que apoyan en el fortalecimiento de la propuesta de valor; así mismo, al operacionalizar las competencias internas y externas en cuanto al aprendizaje, adquisición y uso de tecnologías, puede retornar en fortalezas en cuanto a las relaciones con los clientes y la identificación de segmentos adecuados, lo cual puede repercutir en el fortalecimiento de dicha propuesta de valor y por ende el modelo de negocio.

Figura 14. Modelo de Negocio ajustado a Empresas Universitarias de Base Tecnológica



Fuente: Elaboración propia a partir de Osterwalder (2004), versión Márquez (2010)

El modelo de negocio CANVAS, analiza nueve elementos principales que lo delimitan. Sin embargo, a lo largo del análisis de los diferentes conceptos y teorías, se ha encontrado que los conceptos de vigilancia tecnológica y competencias internas y externas, pueden ser incluidos como dos nuevos bloques con el objetivo de fortalecer la propuesta de valor del modelo de negocio inicial y con un proceso de aprendizaje, buscar formas de minimización del riesgo de

fracaso en las empresas universitarias de base tecnológica. El modelo ajustado entonces incluye los siguientes elementos:

**PROPUESTA DE VALOR**, el cual analiza el valor que la empresa entrega al cliente a partir del problema que se está solucionando y los productos que la empresa ofrece para satisfacer las necesidades de los clientes, teniendo en cuenta la novedad, rendimiento, personalización, diseño, accesibilidad, entre otros.

**RED DE ALIADOS**, integrada por aliados, proveedores, actores del sistema nacional de innovación, entre otros, con los que se establecen relaciones de manera que el ciclo de innovación se pueda generar más rápidamente y pueda ser exitoso. Estas actividades conjuntas pueden construir o complementar la oferta de valor, optimizar costos, reducir riesgos e incertidumbres.

**RECURSOS CLAVE**, tiene en cuenta los recursos que la empresa debe utilizar para que el negocio pueda funcionar, como los recursos físicos, humanos, financieros e intelectuales (marcas, patentes, gestión de derechos, etc).

**ACTIVIDADES CLAVE**, consideradas aquellas que se realizan utilizando los recursos clave para obtener la propuesta de valor y gestionar las relaciones tanto con los clientes como con los aliados. Pueden ser actividades de producción, de solución de problemas, que se apalanquen con el entorno, entre otras.

**VIGILANCIA TECNOLÓGICA**, definido como el proceso para la captura de información con posterior selección, análisis, difusión y comunicación, con el fin de convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y anticiparse a los cambios. Este proceso toma información generada por los recursos clave y la entrega a las actividades clave para producir una propuesta de valor enfocada en las tendencias tecnológicas de los principales productos ofrecidos por la empresa.

**RELACIONES CON CLIENTES**, establece las relaciones con los segmentos atendidos, como asistencia personalizada, autoservicio, servicios automatizados, co-creación, teniendo en cuenta las diferentes etapas como preventa, venta, posventa y migración a nuevas ofertas.

**CANALES DE DISTRIBUCIÓN**, con el cual se identifican los canales de acceso a los clientes y para ofrecer lo definido en la propuesta de valor, estos pueden ser fuerza de ventas, puntos de venta, aliados, publicidad, sitios web, entre otros.

**SEGMENTO DE CLIENTES**, el cual define los tipos de clientes a los cuales se dirige la oferta, teniendo en cuenta las necesidades, relaciones, formas de acceso, nichos de mercado, entre otros.

**COMPETENCIAS INTERNAS Y EXTERNAS**, dentro de las internas se analiza el aprendizaje tecnológico, la adquisición y uso de tecnologías, resolución de problemas y aplicación de sistemas de control de calidad con el fin de construir

conocimiento para su utilización con proveedores, clientes, y entorno en general. En cuanto a las competencias externas, el acceso al conocimiento proviene del exterior, se establecen redes de contacto y desarrollan diferentes formas de transferencia de tecnología y de conocimiento como licenciamiento de patentes, asistencia técnica, *joint ventures*, proyectos de desarrollo universidad – empresa, entre otros.

**ESTRUCTURA DE COSTOS**, orientada a los costos fijos y variables en los que incurre el modelo de negocio, principalmente relacionados con los recursos, actividades, aliados y la relación con los demás bloques del modelo, también a los costos orientados a la creación de valor, propuestas mejoradas, entre otros.

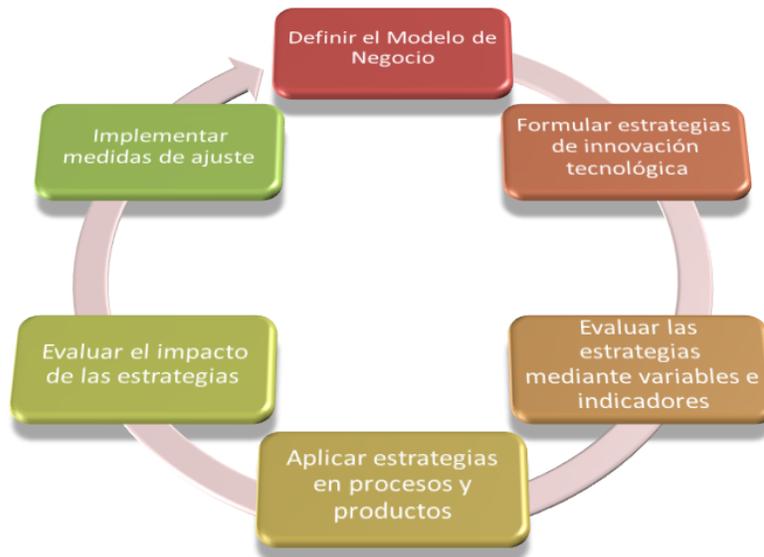
**FUENTES DE INGRESOS**, relacionados con las fuentes de procedencia de los ingresos de acuerdo con la propuesta de valor ofrecida, esto implica transacciones, suscripciones, licenciamientos, alquiler, entre otros.

En cuanto a las relaciones que presenta el modelo de negocio, la propuesta de valor es el objetivo principal del modelo, por lo cual se alimenta de las actividades clave, los recursos clave, las actividades de vigilancia tecnológica y los costos; y éstos a su vez se alimentan de las relaciones con los aliados. Por otra parte, esta propuesta de valor entrega aportes para definir las relaciones con los clientes, las competencias internas y externas, y los canales de distribución, los cuales a su vez alimentan la focalización del segmento de clientes; todo lo anterior alimenta las fuentes de ingresos definidas y éstas fortalecen la propuesta de valor.

### **3.3. DEFINICIÓN DEL MODELO DE CARACTERIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EBTS. (CESIN – T)**

Para esta investigación se define el Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica en Empresas de Base Tecnológica como **“el conjunto de elementos y sus relaciones que pueden caracterizar estrategias de innovación tecnológica desarrolladas al interior de empresas universitarias de base tecnológica a partir del modelo de negocio definido y fortalecido, el cual se aplica en el desarrollo de la actividad innovadora”**. El cual tiene por objetivos: conocer el estado actual de las empresas universitarias de base tecnológica, caracterizar las estrategias de innovación tecnológica en las EBTs y definir la orientación de los esfuerzos hacia estrategias que propendan por el fortalecimiento de la propuesta de valor desarrollada.

Figura 15. Elementos del Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica en Empresas de Base Tecnológica (CESIN – T)



Fuente: Elaboración Propia

El modelo se constituye a partir de la definición de un modelo de negocio que direccionará la empresa universitaria de base tecnológica, dicho modelo se encuentra fortalecido con actividades de vigilancia tecnológica y visión de competencias internas y externas en cuanto a gestión de la tecnología. A partir de lo establecido para la propuesta de valor del modelo de negocio se trazan estrategias de innovación tecnológica tomando en cuenta las categorías definidas articuladas con los elementos del modelo de negocio. Para evaluar las estrategias se definen variables, subvariables e indicadores, los cuales propenden por realizar una caracterización del tipo de estrategias más utilizadas por este tipo de empresas.

Posterior a la caracterización de las estrategias de innovación tecnológica se realiza la aplicación de dichas estrategias en el desarrollo de productos y procesos donde se focaliza la empresa, analizando y evaluando el impacto de las mismas. De acuerdo con el impacto obtenido, se realiza la redefinición de los objetivos e implementar medidas de ajuste para incluirlas nuevamente en la definición del modelo de negocios.

### 3.3.1. Formulación de Estrategias de Innovación Tecnológica

Las estrategias de innovación tecnológica se han definido como aquellas que direccionan el desarrollo tecnológico enfocándose en las expectativas de la empresa y en las dinámicas que el entorno defina, variando su complejidad de acuerdo con el nivel tecnológico que la empresa presente.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el desarrollo del Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica se han planteado dos tipos de estrategias las cuales pueden combinarse teniendo en cuenta los diferentes elementos del modelo de negocio de una EBT, estas son las Estrategias Internas y las Estrategias Externas.

- Estrategia Interna. Es aquella estrategia de direccionamiento del desarrollo tecnológico que se enfoca en las actividades internas que la empresa debe desarrollar para cumplir con las expectativas del negocio.
- Estrategia Externa. Es aquella estrategia de direccionamiento del desarrollo tecnológico enfocada en actividades que requieren de recursos externos a la empresa para cumplir con las expectativas del negocio.

Sin embargo, para que estas estrategias puedan engranarse con los elementos del modelo de negocio de las EBTs no pueden ser completamente individuales, deben combinarse de manera que las estrategias definidas respondan a las exigencias del modelo de negocio definido.

Cabe resaltar que así como el modelo de negocio de una empresa no es estático, puede cambiar con el tiempo y las capacidades de la empresa, así mismo, las estrategias cambiarán conforme al planteamiento del modelo de negocio.

De acuerdo con esto, las estrategias planteadas pueden tener diferentes combinaciones en una vía como en doble vía, estas son:

- Interna (una vía)
- Interna – Externa (una vía)
- Interna – Externa – Interna (doble vía)
- Externa (una vía)
- Externa – Interna (una vía)
- Externa – Interna - Externa (doble vía)

Para las empresas de base tecnológica, tomando en cuenta los elementos del modelo de negocio, estas estrategias se encuentran definidas de conformidad con los mismos. Para realizar este análisis se tomaron las definiciones determinadas para cada uno de los elementos del modelo y se incluyeron en cada una de las estrategias definidas, de la siguiente manera:

Tabla 6. Tipos de Estrategias de Innovación Tecnológica para EBTs

<b>TIPOS DE ESTRATEGIAS</b>	<b>ELEMENTOS DEL MODELO DE NEGOCIO</b>
INTERNA	ESTRUCTURA DE COSTOS
INTERNA – EXTERNA	RECURSOS CLAVE RELACIONES CON CLIENTES
INTERNA – EXTERNA – INTERNA	PROPUESTA DE VALOR ACTIVIDADES CLAVE VIGILANCIA TECNOLÓGICA COMPETENCIAS INTERNAS
EXTERNA	
EXTERNA – INTERNA	RED DE ALIADOS FUENTES DE INGRESOS
EXTERNA – INTERNA - EXTERNA	CANALES DE DISTRIBUCIÓN SEGMENTO DE CLIENTES COMPETENCIAS EXTERNAS

Fuente: Elaboración Propia.

Se determina entonces del análisis anterior, que no existe un elemento del modelo de negocio que pueda encontrar una estrategia externa solamente, por lo cual esta se rechaza.

De acuerdo con esto, se procede a definir las estrategias que subyacen a estas combinaciones, tomando en cuenta los elementos del modelo y las definiciones de empresa universitaria de base tecnológica. En este sentido, la caracterización de estrategias se define de la siguiente manera:

Tabla 7. Caracterización de las Estrategias de Innovación Tecnológica para EBTs

<b>Tipos de Estrategias</b>	<b>Elementos del Modelo de Negocio</b>	<b>Estrategias Definidas</b>
Interna	Estructura de Costos	Análisis
Interna – Externa	Recursos Clave	Gestión – Aceptación
	Relaciones con Clientes	
Interna – Externa – Interna	Propuesta de Valor	Desarrollo – Aceptación - Asimilación
	Actividades Clave	
	Vigilancia Tecnológica	Monitoreo – Asimilación - Decisión
	Competencias Internas	
Externa – Interna	Red de Aliados	Cooperación - Desarrollo
	Fuentes de Ingresos	Gestión - Aceptación
Externa – Interna - Externa	Canales de Distribución	Análisis – Desarrollo - Aceptación
	Segmento de Clientes	
	Competencias Externas	

Fuente: Elaboración Propia

Las estrategias definidas entonces obedecen a las siguientes combinaciones:

- **Análisis:** Esta estrategia se enfoca en el análisis de la estructura de costos, la cual se realiza al interior de la empresa.
- **Gestión – Aceptación:** Esta estrategia se refiere a las actividades desarrolladas al interior de la empresa que pueden gestionar los ingresos, recursos y relaciones para luego llevarlos a un plano de aceptación en el entorno.
- **Desarrollo – Aceptación – Asimilación:** Esta estrategia está relacionada con la realización de actividades de I+D al interior de la empresa para definir la propuesta de valor y que luego se traducen en elementos que se llevan al exterior para su aceptación y se revierten al interior de la empresa para su asimilación y posterior fortalecimiento de dicha propuesta de valor.
- **Monitoreo – Asimilación – Decisión:** Esta estrategia comprende un proceso de vigilancia tecnológica, donde la asimilación y uso de tecnologías está determinada por la difusión de resultados y toma de decisiones proveniente de un proceso de búsqueda y análisis de información.
- **Cooperación – Desarrollo:** Esta estrategia se enfoca principalmente en las relaciones con los aliados, los cuales pueden ser actores del sistema nacional de innovación y se gestiona del exterior hacia el interior para asimilar las lecciones aprendidas.
- **Análisis – Desarrollo – Aceptación:** Esta estrategia proviene del exterior donde se encuentran los clientes con el fin de revisar la forma de llegar a ellos a partir de un análisis, para luego proceder nuevamente al desarrollo de productos y procesos innovadores, finalmente contando con su aceptación.

Todas estas estrategias se pueden presentar en una empresa universitaria de base tecnológica desde el inicio de su funcionamiento, y la complejidad de dichas estrategias se desarrollará de acuerdo con el grado de sofisticación organizacional y el nivel tecnológico que la empresa vaya obteniendo con la aplicación de acciones de mejoramiento para trazar planes para focalizar dichas estrategias con la propuesta de valor de la empresa.

### **3.3.2. Variables e indicadores que delimitan el Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica en EBTs.**

El Manual de Oslo (2005) facilita las directrices para la recopilación e interpretación de datos sobre innovación según métodos comparables a escala internacional.

Para la definición de las variables e indicadores que delimitan el Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica se han seleccionado una serie de indicadores basados en los definidos en el Manual de Oslo, así como algunos desarrollados especialmente para explicar las diferentes estrategias

orientadas a la innovación tecnológica en empresas universitarias de base tecnológica.

De acuerdo con esto, se definieron inicialmente una serie de variables realizando un cruce entre los diferentes elementos del modelo de negocio y las estrategias definidas. Las siguientes son las variables determinadas.

Tabla 8. Variables que delimitan el Modelo y su definición conceptual

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
Cooperación Desarrollo	RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION	Vínculos con instituciones de ciencia y tecnología y otros agentes del Sistema Nacional de Innovación, y agentes de otros países
	COOPERACION EN INNOVACIÓN	Implica una participación activa en proyectos de innovación con otras instituciones u organizaciones
	I+D EXTERNA	Se relaciona con el desarrollo de actividades de I+D por fuera de la empresa, por compra de tecnología
Desarrollo Aceptación Asimilación	I+D INTERNA	Incluye el desarrollo de actividades para cumplir objetivos de la empresa en cuanto a desarrollo de nuevos productos y procesos, desarrollos incrementales, adaptación de tecnologías, etc y desarrollados internamente en la empresa
Monitoreo Asimilación Decisión	FLUJO DE INFORMACIÓN	Facilidad de la empresa para identificar, capturar y analizar la información de tecnologías emergentes en el mundo
	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	Se tiene en cuenta el análisis de la información, la difusión y su aplicación para la toma de decisiones y aprendizaje
Análisis Desarrollo Aceptación	ADQUISICIÓN Y USO DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍAS	Se refiere a las formas de transferencia y a la frecuencia de uso de los conocimientos y tecnologías adquiridas
	APRENDIZAJE TECNOLÓGICO	Toma en cuenta el dominio de la tecnología adquirida a partir de actividades de capacitación, así como la generación de ideas a partir de lo desarrollado, teniendo presente la propiedad intelectual negociada
	SISTEMAS DE CALIDAD	Se relaciona con la evaluación de las transferencias a partir de la revisión de normas de calidad y los contratos realizados teniendo en cuenta los planes estratégicos de la empresa
	FORMAS DE DISTRIBUCIÓN	Implementación de diferentes formas de distribución y mercadeo en el tiempo determinado
	IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES	Se basa en la búsqueda de información sobre los clientes necesarios para el objetivo del negocio, así como las formas de retención y captura de los mismos
Gestión Aceptación	Recursos de I+D	Maquinarias, equipos, acuerdos, licencias, personal, destinados a la investigación y

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
		desarrollo tecnológico
	FORMAS RELACIONAMIENTO DE	Implementación de diferentes formas de relacionamiento con los segmentos de clientes atendidos en el tiempo determinado, pueden ser servicios personalizados, co-creación, servicios automatizados, entre otros
	VENTAS DE I+D	Se relaciona con los ingresos obtenidos por ventas de los productos principales de la empresa desarrollados desde la I+D y su porcentaje de participación en los ingresos
	RENTABILIDAD POR I+D	Exportaciones, importaciones e incremento en ventas por desarrollo de productos nuevos y mejorados
Análisis	INVERSIÓN TOTAL EN CAPITAL FIJO	Inversiones en maquinarias y equipos para la producción total de la empresa, excluyendo los tenidos en cuenta en la I+D interna
	FINANCIACIÓN DE LA INNOVACIÓN	Descripción de las fuentes de financiación de actividades de I+D pueden ser internas o externas, así como capital riesgo
	COSTOS DE MANO DE OBRA EN I+D	Se compone de los salarios, prestaciones y beneficios de ley para las personas que participan en actividades de I+D
	GASTOS TOTALES	Hace referencia a los gastos totales generados por la actividad natural de la empresa

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de definidas las variables, estas se dividen en subvariables o dimensiones que lo delimitan aún más y lo enfocan hacia la descripción de la innovación tecnológica de la EBT. Estas subvariables también son descritas para su mejor comprensión y definen los indicadores determinados, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 9. Indicadores que determinan el Modelo para EBTs

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	MEDIDA
Cooperación – Desarrollo	RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION	Vínculos con instituciones de ciencia y tecnología y otros agentes del Sistema Nacional de Innovación, y agentes de otros países	Tipo de instrumento de vinculación	Entre los objetivos de la relación pueden estar Ensayos, análisis y metrología; búsqueda, procesamiento y análisis de información tecnológica y de mercados; seminarios y cursos de capacitación; proyectos de I+D; asistencia en cambio organizacionales; asistencia técnica para la solución de problemas tecnológicos o ambientales, diseño de productos y procesos	Frecuencias por tipo de instrumento de vinculación	Alta, media, baja
			Tipos de instituciones	Institutos de investigación públicos y privados, universidades (públicas y privadas), empresas relacionadas, casa matriz, otras empresas, consultores, proveedores de equipos, laboratorios de ensayos, instituciones de formación técnica	Frecuencias por institución	Alta, media, baja
			Objetivo de la vinculación	Se cumple o no el objetivo trazado al inicio de la vinculación	Cumplimiento de objetivos	Si, No
	COOPERACION EN INNOVACIÓN	Implica una participación activa en proyectos de innovación con otras instituciones u organizaciones	Tipo de institución	Comerciales o no comerciales (empresas o instituciones)	Frecuencias por tipo de institución	Alta, media, baja
			Tipo de actividad de cooperación	Desarrollo de nuevos productos, procesos o tecnologías en conjunto con instituciones	Frecuencias por actividad de cooperación	Alta, media, baja

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	MEDIDA
			Porcentaje de desarrollo en cooperación	complementarias o con ubicación geográfica diferente	Desarrollo en cooperación / desarrollo total	%
	I+D EXTERNA	Se relaciona con el desarrollo de actividades de I+D por fuera de la empresa, por compra de tecnología	Actividades de I+D externas realizadas	Actividades de investigación y desarrollo adquiridas de otras empresas u organizaciones	% actividades de I+D externas realizadas	%
Desarrollo – Aceptación - Asimilación	I+D INTERNA	Incluye el desarrollo de actividades para cumplir objetivos de la empresa en cuanto a desarrollo de nuevos productos y procesos, desarrollos incrementales, adaptación de tecnologías, etc y desarrollados internamente en la empresa	Objetivos asociados a productos	Desarrollo de actividades asociadas con los productos que generan valor	Frecuencia de remplazo de productos obsoletos	Alta, media, baja
			Objetivos asociados a procesos	Desarrollo de actividades asociadas con los procesos que generan valor	Nuevas líneas de producto/año	cantidad
			Bienes destinados a la I+D	Bienes de equipo adquiridos y directamente vinculados a la I+D	% Reducción de tiempos muertos	%
					% equipos adquiridos utilizados en I+D	%
Monitoreo – Asimilación - Decisión	FLUJO DE INFORMACIÓN	Facilidad de la empresa para identificar, capturar y analizar la información de tecnologías emergentes en el mundo	Tipos de Fuentes de información	Tipos de fuentes de donde se obtiene la información, se clasifican en información de libre acceso, conocimiento catalogado, y fuentes de información para la transferencia de tecnología	Acceso a fuentes de información	Si, No
				Frecuencia de búsqueda de información por tipo de fuentes	Frecuencia de búsqueda por tipos	Alta, media, baja
			Ubicación de las	Lugar de procedencia de la	% externa	% externa

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	MEDIDA	
			fuentes de información	fuelle, interna o externa a la empresa	% interna	% interna	
			Desarrollo de la búsqueda	Tipo de personal para realizar la búsqueda, puede ser interno de la empresa o externo	Tipo de personal para realizar la búsqueda	% externo/ No. Informes % interno / No. Informes	
			Tipos de herramientas de análisis	Herramientas de software, modelos, metodologías utilizadas para el análisis de la información obtenida	Uso de herramientas de software	Si, No	
	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO O	Se tiene en cuenta el análisis de la información, la difusión y su aplicación para la toma de decisiones y aprendizaje	Frecuencia de análisis	Tiempo requerido para realizar un informe de vigilancia y su frecuencia de realización en un tiempo determinado	Frecuencia de entrega de informes de vigilancia	Alta, media, baja	
			Formas de comunicación	Forma de comunicar los resultados, puede ser solicitada por los usuarios o entregada por los líderes del proceso	Información solicitada por los usuarios	% solicitada	
					Información entregada por los líderes	% entregada	
			Frecuencia de la comunicación	Tiempo requerido para entregar información de resultados de vigilancia	Frecuencia de comunicación	Alta, media, baja	
	Toma de decisiones	Se han tomado decisiones a partir de los resultados de vigilancia	Toma de decisiones	Si, No			
	Análisis – Desarrollo - Aceptación	ADQUISICIÓN Y USO DE CONOCIMIENTO O Y TECNOLOGÍAS	Se refiere a las formas de transferencia y a la frecuencia de uso de los conocimientos y tecnologías adquiridas	Formas de adquisición de tecnología y conocimiento	Tipos de transferencia de tecnología y conocimiento como informes, planos, compra de máquinas, contactos, trabajo en común, etc.	Existen tipos de transferencia realizados en el periodo analizado	Si, No

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	MEDIDA
			Frecuencia de utilización de conocimientos y tecnología	Utilización de las tecnologías y conocimientos adquiridos para trabajos internos	No. De veces que utiliza el conocimiento o la tecnología adquirida en un tiempo definido	%
			Contratos de transferencia tecnológica hacia el interior	Cantidad de contratos de cesión de tecnología llave en mano realizados	No. De contratos firmados /tiempo	%
	APRENDIZAJE TECNOLÓGICO	Toma en cuenta el dominio de la tecnología adquirida a partir de actividades de capacitación, así como la generación de ideas a partir de lo desarrollado, teniendo presente la propiedad intelectual negociada	Generación de nuevas ideas	Cantidad de ideas nuevas definidas a partir de las tecnologías apropiadas	No. De ideas desarrolladas / tiempo	%
			Actividades de capacitación en las tecnologías adquiridas	Cantidad de cursos de capacitación para asimilar las tecnologías adquiridas	No. De cursos / tiempo	No.
			Negociación de la propiedad intelectual	Acuerdos firmados de negociación de la propiedad intelectual	No. De acuerdos firmados / tiempo	No.
			Dominio de la tecnología	Cantidad de desarrollos adicionales asociados a las tecnologías adquiridas	No. De desarrollos realizados / tiempo	No.
			Contratos de transferencia tecnológica hacia afuera	Cantidad de contratos de cesión de tecnología llave en mano realizados	No. De contratos firmados /tiempo	No.
	SISTEMAS DE CALIDAD	Se relaciona con la evaluación de las transferencias a partir de la revisión de	Evaluación del contrato de adquisición de tecnología	Revisión de las condiciones de los contratos de adquisición de tecnología	No. De revisiones de los contratos / tiempo	No.

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	MEDIDA
		normas de calidad y los contratos realizados teniendo en cuenta los planes estratégicos de la empresa	Evaluación de las normas de calidad asociadas al uso de la tecnología	Revisión de las condiciones de uso de tecnología teniendo en cuenta las normas de calidad asociadas	No. De revisiones de la tecnología por normas de calidad / tiempo	No.
			Evaluación de las tecnologías a la luz de los planes estratégicos de la empresa	Toma de decisiones en cuanto a la evaluación de las tecnologías regidos por el plan estratégico de la empresa	Revisión de tecnologías a la luz del plan estratégico	Si, No
	FORMAS DE DISTRIBUCIÓN	Implementación de diferentes formas de distribución y mercadeo en el tiempo determinado	Formas de distribución y mercadeo	Formas de distribución y mercadeo implementadas en el periodo analizado	Tipos de formas de distribución y mercadeo	Tipos
			Nuevos canales de distribución	Incremento en la búsqueda de nuevos canales de distribución	% canales nuevos / tiempo determinado	%
	IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES	Se basa en la búsqueda de información sobre los clientes necesarios para el objetivo del negocio, así como las formas de retención y captura de los mismos	Desarrollo de bases de datos de clientes	Existencia de bases de datos organizadas y utilización de las mismas para ubicación de los clientes	Existencia de bases de datos organizadas	Si, No
				Frecuencia de utilización para ubicación de los clientes	Frecuencia de uso de bases de datos de clientes	Alta, media, baja
			Retención de clientes actuales	Formas de retención de clientes actuales	Existencia de Tipos de estrategias para retención de clientes	Si, No

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	MEDIDA
			Cientes potenciales	Formas de ubicación y atracción de clientes potenciales	Existencia de Tipos de estrategias de ubicación y atracción de clientes potenciales	Si, No
Gestión – Aceptación	Recursos de I+D	Maquinarias, equipos, acuerdos, licencias, personal, destinados a la investigación y desarrollo tecnológico	Recursos utilizados para I+D	Porcentaje de los recursos totales en bienes de capital asociados a la I+D	recursos asociados a I+D / recursos totales	%
			Tecnología incorporada al capital	Recursos invertidos en bienes de capital asociados a productos o procesos nuevos	Inversión en tecnología incorporada / tiempo	No.
			Tecnología no incorporada al capital	Recursos invertidos en licencias o acuerdos de transferencia como patentes, marcas, secretos etc	Inversión en tecnología no incorporada / tiempo	No.
			Personal capacitado para I+D	Porcentaje del personal total utilizado para actividades de investigación y desarrollo	Personal de I+D / personal total	%
	FORMAS DE RELACIONAMIENTO	Implementación de diferentes formas de relacionamiento con los segmentos de clientes atendidos en el tiempo determinado, pueden ser servicios personalizados, co-creación, servicios automatizados, entre otros	Formas de relacionamiento	Formas de relacionarse con los segmentos de clientes en un tiempo específico	Existencia de relacionamiento con los clientes	Si, No
			Facilidad de acceso al cliente	Tiempo requerido para realizar el contacto con los clientes	Tiempo empleado/acción de relacionamiento	%

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	MEDIDA
	VENTAS DE I+D	Se relaciona con los ingresos obtenidos por ventas de los productos principales de la empresa desarrollados desde la I+D y su porcentaje de participación en los ingresos	Ventas de productos principales relacionados con la I+D	Valor obtenido de la venta de productos principales de la I+D	Valor de venta de productos de I+D. Se posee un valor	Valor Si /no
			Participación de productos principales de I+D en ingresos totales	Porcentaje de participación en los ingresos totales de los productos de I+D	Productos de I+D vendidos / Venta total	%
	RENTABILIDAD POR I+D	Exportaciones, importaciones e incremento en ventas por desarrollo de productos nuevos y mejorados	Incremento de las ventas de productos nuevos y mejorados	Porcentaje de incremento en las ventas por productos de I+D	(Ventas totales + Ventas por I+D)/ventas totales	%
			Exportaciones asociadas con la I+D	Porcentaje de exportaciones asociadas a la I+D	Exportaciones por I+D / exportaciones totales	%
			Importaciones asociadas con la I+D	Porcentaje de importaciones asociadas a la I+D	Importaciones por I+D / Importaciones totales	%
	Análisis	INVERSIÓN TOTAL EN CAPITAL FIJO	Inversiones en maquinarias y equipos para la producción total de la empresa, excluyendo los tenidos en cuenta en la I+D interna	Inversión en bienes de capital fijo total	Bienes de equipo adquiridos vinculados en el funcionamiento general de la empresa	Valor total de bienes de capital / existe un valor
FINANCIACIÓN DE LA INNOVACIÓN		Descripción de las fuentes de financiación de actividades de I+D pueden ser internas o externas, así como capital riesgo	Fuentes de financiación de actividades de I+D	Formas de financiación de la I+D, pueden provenir de fuentes internas o externas	% fuentes de financiación externas	% externas
	% fuentes de financiación internas				% internas	

<b>ESTRATEGIAS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIDA</b>
	<b>COSTOS DE MANO DE OBRA EN I+D</b>	Se compone de los salarios, prestaciones y beneficios de ley para las personas que participan en actividades de I+D	Costo total del personal para I+D	Valor total del costo de personal que participa en la I+D	Valor total del costo de personal en I+D existe un valor?	Valor si / no
	<b>GASTOS TOTALES</b>	Hace referencia a los gastos totales generados por la actividad natural de la empresa	Gastos totales de la empresa	Valor total de los gastos por actividad económica de la empresa	Valor total de los gastos existe un valor?	Valor si / no

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.3. Ciclo de Asimilación de Estrategias de Innovación Tecnológica

Teniendo en cuenta los análisis teóricos realizados y la integración de los conceptos analizados, se realizó la definición del Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica y con base en sus elementos y los definidos para la gestión de la tecnología, se establece el Ciclo de Asimilación de Estrategias de Innovación Tecnológica, enfocado en las Empresas Universitarias de Base Tecnológica y su modelo de negocio.

Este ciclo, inicia con la definición de un modelo de negocios fortalecido con elementos como la vigilancia tecnológica y competencias internas y externas definidas, para luego pasar a una focalización en las competencias que la empresa defina como su enfoque principal. Tomando en cuenta este camino que plantea la empresa, se describen las estrategias tecnológicas que llevarán a la empresa a una definición clara de lo que desea realizar en cuanto a nuevos productos y procesos se refiere, analizando las relaciones en doble vía que este ciclo presenta y con el objetivo de desarrollar un aprendizaje tecnológico a partir de las competencias desarrolladas de acuerdo con actividades de gestión de la tecnología determinadas a partir de las , las cuales pueden partir de la adquisición y uso de nuevas tecnologías, transferencia de tecnología, negociación de propiedad intelectual, entre otras.

Este proceso de aprendizaje tecnológico conlleva a desarrollar unos resultados para la empresa de conformidad con su modelo de negocios y estrategias definidas, a partir de los cuales se realizará una evaluación con el fin de retroalimentar estos elementos e ingresar nuevamente al ciclo efectuando un mejoramiento continuo.

Figura 16. Ciclo de asimilación de estrategias de innovación tecnológica.



Fuente: Elaboración Propia a partir de TEMAGUIDE (1998)

Para que este ciclo de asimilación de estrategias de innovación tenga un impacto en la sociedad y determine así una real innovación de la empresa, se orientará por tres principios principales, los cuales se describen a continuación.

Principio 1. El ciclo de asimilación de estrategias de innovación tecnológica (CAE) es proporcional a la velocidad de asimilación de la sociedad (Va).

$$CAE = Va$$

Principio 2. El impacto social (Is) de la innovación tecnológica es inversamente proporcional a la velocidad de asimilación de la empresa (Va).

$$Is = 1 / Va$$

Y por ende,

Principio 3. El ciclo de asimilación de estrategias de innovación tecnológica es inversamente proporcional al impacto social generado.

$$CAE = 1 / Is$$

El aprendizaje que genera este ciclo de asimilación de estrategias de innovación tecnológica, de acuerdo con la conceptualización de Argyris y Schon se enmarca en el aprendizaje denominado de “bucle simple”, ya que en este caso se detectan errores que responden a cambios internos y externos, desarrollando acciones correctivas para los mismos, retroalimentando el sistema.

Sin embargo, las empresas universitarias de base tecnológica por su naturaleza inician con un aprendizaje de bucle simple, pero esta misma naturaleza requiere que estas empresas sean persistentes en el aprendizaje tecnológico con el fin de llegar a alcanzar el bucle doble que la teoría define. Este aprendizaje de bucle doble se concentra en la autocrítica para resolver incompatibilidades encontradas y analizar nuevas prioridades que conllevan a reestructurar las estrategias definidas.

#### **4. APLICACIÓN DEL MODELO DESARROLLADO EN UNA EBT DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR – METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE CASO.**

Para la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB), una empresa universitaria de base tecnológica es aquella empresa derivada de una actividad de investigación, cuyos productos son basados en tecnología, con el fin de explotar un negocio intensivo en conocimiento y su valor agregado proviene del esfuerzo científico realizado al interior de la institución. Sus fundadores son emprendedores o investigadores propios de la UTB.

Son conformadas a partir de un modelo de negocio que funciona como una herramienta conceptual que contiene objetos, conceptos y sus relaciones, permite expresar la lógica del negocio y representa el valor proporcionado al cliente. Este modelo puede modificarse en la medida que lo emprendedores incrementen el conocimiento de los recursos y oportunidades. A partir de la definición de dicho modelo de negocio, la empresa especifica sus estrategias de innovación tecnológica enfocadas en las expectativas de la empresa y las dinámicas del entorno, tomando en cuenta herramientas como la vigilancia tecnológica, siendo éste un proceso que pretende captar información para su selección, análisis, difusión y comunicación con el fin de convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y anticiparse a los cambios.

##### **4.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Qué tipo de elementos deberán incluirse a un modelo de negocios de una empresa de base tecnológica, que permitan fortalecer su propuesta de valor?
- ¿Cómo se pueden determinar tendencias tecnológicas que permitan tomar decisiones encaminadas al mejoramiento de un producto ofrecido por una empresa de base tecnológica en sus inicios?
- ¿Cómo establecer las estrategias de innovación tecnológica en las que se enmarca una empresa universitaria de base tecnológica?
- ¿Es posible construir un modelo para caracterizar las estrategias de innovación tecnológica de las EBTs?

##### **4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL MÉTODO: ESTUDIO DE CASO**

Según Bonache (1999), los casos se conciben como un instrumento pedagógico para traer las organizaciones a las aulas y hacer que los debates y explicaciones se aproximen lo más posible a la realidad empresarial.

Yin (1981; 1989) es uno de los autores más citados para este tipo de metodología y analiza este concepto de estudio de casos como una investigación empírica que

estudia un fenómeno contemporáneo en un contexto real, cuando no se manifiesta la frontera entre el fenómeno y el contexto, y se utilizan múltiples fuentes de datos.

Este tipo de estudio se considera como una estrategia de investigación orientada a la comprensión de las dinámicas presentes en contextos singulares, investigando fenómenos que dan respuesta a cómo y cuándo ocurren, y analizándolos desde múltiples perspectivas. (Eisenhardt (1989); Chetty (1996)).

Para analizar las empresas universitarias de base tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar se toma el estudio de caso ya que se explicará la caracterización de las estrategias de innovación tecnológica que éstas utilizan a partir de un estudio teórico y diseño de un modelo para este fin. Se toma esta metodología ya que el número de empresas de base tecnológica es limitado y realizar un análisis cuantitativo no sería representativo en cuanto a la selección de la muestra; con el estudio de caso, se intenta dar respuesta a la forma como se puede aplicar el modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica para este tipo de empresas, teniendo en cuenta el contexto real de las mismas.

Según el propósito de la investigación, los estudios pueden ser *Descriptivos* si se pretende identificar los elementos clave o variables que inciden en un fenómeno; *Explicativos* si se busca descubrir los vínculos entre las variables y el fenómeno, a la vez que dota a las relaciones observadas de suficiente racionalidad teórica; *Predictivos* si se examinan las condiciones límites de una teoría; y *Exploratorios*, cuya función es un primer acercamiento de las teorías, métodos e ideas del investigador a la realidad objeto de estudio. (Martínez, 2006).

Para esta investigación el análisis en el que se enmarca el estudio de caso aplicado será el Explicativo, ya que se pretende la identificación de variables para caracterizar las estrategias de innovación tecnológica en las cuales se enmarcan las empresas de base tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

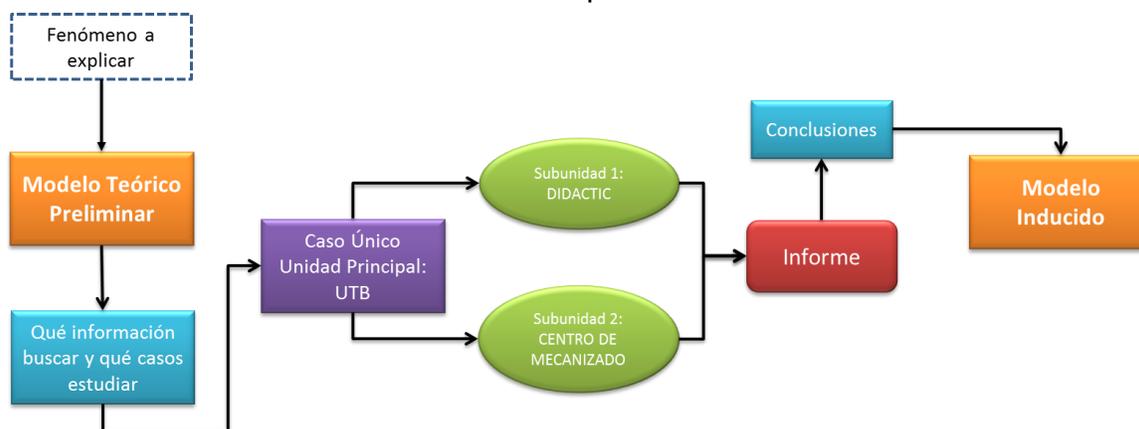
En cuanto a la unidad de análisis, la literatura entrega diferentes clasificaciones, Yin (1989), establece cuatro tipos de unidad de análisis dependiendo del número de casos y los niveles del análisis. En este sentido se pueden clasificar en a). Caso único o unidad de análisis, b). Caso único con unidad principal de análisis y una o más sub unidades, c) Casos múltiples con unidad principal de análisis, y d) Casos múltiples con unidad principal y una o más subunidades dentro de la principal.

De acuerdo con la definición anterior, para esta investigación la unidad de análisis seleccionada se clasifica como Caso Único con unidad principal de análisis y dos sub unidades ya que se analizará a la Universidad Tecnológica de Bolívar como unidad principal y a dos empresas de base tecnológicas pertenecientes a dicha universidad como subunidades de análisis.

### 4.3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO: CASO ÚNICO EXPLICATIVO CON UNIDAD PRINCIPAL Y DOS SUBUNIDADES.

Tomando en cuenta el proceso de elaboración de un estudio explicativo de casos que presenta Bonache (1999) adaptado de Yin (1984), para esta investigación se presenta el siguiente esquema que corresponde al proceso que se desarrollará a partir de un modelo teórico preliminar para llegar a un modelo inducido.

Figura 17. Proceso de elaboración del Caso Único Explicativo con dos Subunidades para la UTB.



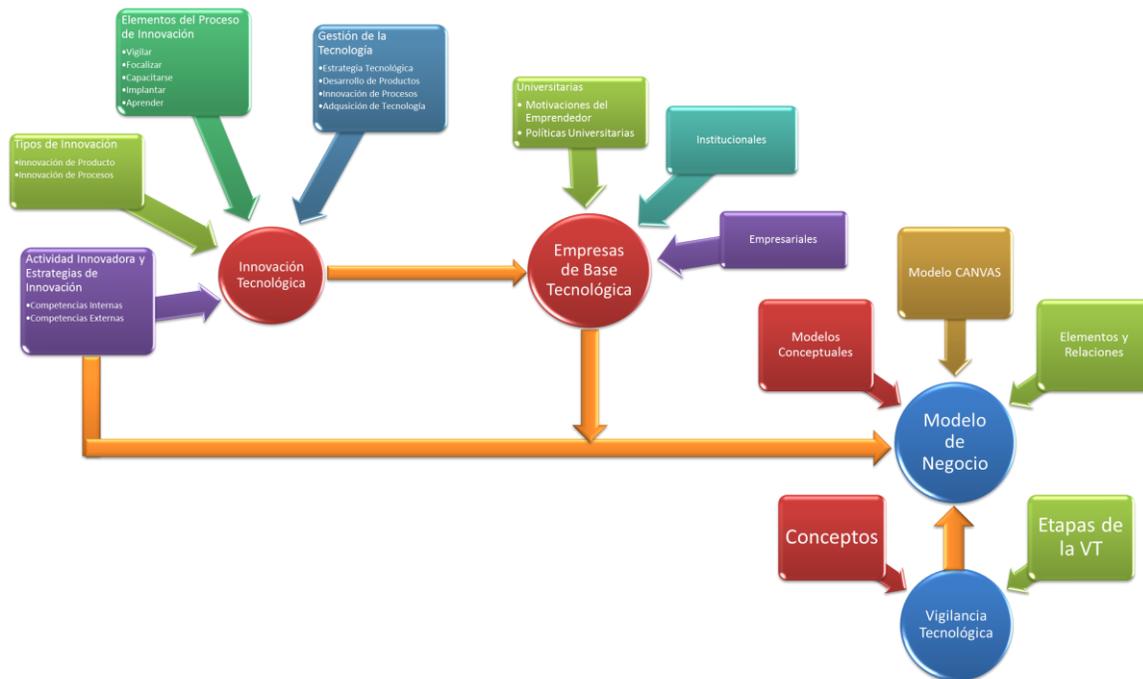
Fuente: Elaboración Propia a partir del esquema de Bonache (1999) y Yin (1984)

De acuerdo con este esquema desarrollado se analizarán los diferentes elementos que lo conforman, el modelo teórico preliminar, la unidad de análisis principal, la forma de recopilación de información para realizar el informe y el modelo inducido.

#### 4.3.1. Marco Teórico Preliminar

El Marco Teórico Preliminar constituye el punto inicial del estudio de casos, también se denomina modelo teórico preliminar y es desarrollado a partir de la revisión de la literatura. Este marco inicial se delimita por la literatura sobre Innovación y sus Procesos, Empresa de Base Tecnológica, Modelo de Negocio, Vigilancia Tecnológica y Aprendizaje Organizacional. La figura siguiente muestra los diferentes elementos y relaciones entre los diferentes conceptos y como se pretende fortalecer el modelo de negocio para desarrollar un modelo para caracterización de estrategias de innovación tecnológica en empresas de base tecnológica.

Figura 18. Marco Teórico Preliminar para el Caso Único Explicativo con dos Subunidades para la UTB.



Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.3.2. Unidad de Análisis

Para la selección de la unidad de análisis se indagó sobre las empresas universitarias de base tecnológica en Cartagena, y teniendo en cuenta una última convocatoria de Colciencias para el apoyo a empresas de base tecnológica, se analiza que la Universidad Tecnológica de Bolívar presenta una mayor cantidad de empresas de base tecnológica apoyadas. En este sentido, la unidad de análisis seleccionada es la Universidad Tecnológica de Bolívar y las subunidades son dos empresas universitarias de base tecnológica creadas por docentes investigadores de dicha universidad.

Esta unidad de análisis también se selecciona teniendo en cuenta que la Universidad Tecnológica de Bolívar se encuentra en una etapa de crecimiento y fortalecimiento del emprendimiento de base tecnológica a través de su Centro de Emprendimiento Universitario, el cual a partir del desarrollo de un modelo de ciclo de proyecto que incluye la estrategia de Open Innovation (Chesbrough, 2003), impulsa el fomento al emprendimiento tomando en cuenta la formación en generación de capacidad de riesgo, así como también la participación y apoyo en la consecución de fuentes de financiación para las ideas de negocio y la capacidad de respuesta a las necesidades externas. La Universidad Tecnológica de Bolívar también presenta una estrategia de impulso al emprendimiento de base tecnológica a partir de la relación obtenida por formar parte del Parque

Tecnológico Carlos Vélez Pombo, dentro del cual se encuentran además importantes empresas de la región como Tenaris – Tubocaribe, Indufrial, Cotecmar, entre otras; el establecimiento de las empresas en el Parque Tecnológico genera un ambiente propicio para las relaciones que fortalecen la propuesta de valor de cada una de dichas empresas.

Teniendo en cuenta el incipiente surgimiento de las empresas universitarias de base tecnológica en la Universidad Tecnológica de Bolívar, se trabajarán como subunidades de análisis dos empresas de base tecnológica dedicadas a:

- Empresa 1. EBT dedicada al desarrollo, fabricación y comercialización de servicios de mecanizado a partir de mecanismos paralelos.
- Empresa 2. EBT dedicada al desarrollo e innovación de aplicaciones centradas en tecnologías.

Estas empresas se seleccionaron dado su carácter de empresas universitarias de base tecnológica, las cuales son gestadas a partir de los grupos de investigación de la universidad y por docentes investigadores de los mismos.

#### **4.3.3. Técnicas de recopilación de la información**

La recolección de información se realizó a partir de encuestas semiestructuradas con los emprendedores de las dos empresas de base tecnológica. Los perfiles de las personas entrevistadas se enuncian a continuación.

- Didactic. Se realizó una entrevista a los profesores Edison Monsalve y Reynaldo Villarreal, docentes investigadores del grupo GRITAS (Grupo de Investigación en Tecnologías Aplicadas y Sistemas de Información), se desempeñan en las áreas de investigación de reconocimiento de señales con visión digital, desarrollo y análisis de CMS, Proyecto Cartagena en 3D y contenidos digitales.
- Centro de Mecanizado. Se realizó una entrevista al profesor Eugenio Yime, docente investigador del grupo GIMAT (Grupo de Investigación en Materiales y Estructuras Continuas), se desempeña en las áreas de Automatización, Robótica y Mecánica Computacional.

También se analizaron otras fuentes de información como son: revisiones documentales, seminarios ofrecidos por el Comité Universidad Empresa Estado, revisión de literatura en los temas de investigación, estudios del entorno. Así mismo, se realizaron informes de vigilancia tecnológica para cada una de las empresas con el fin de determinar tendencias tecnológicas y se realizó un análisis de las tecnologías utilizadas en las empresas a partir de una metodología

diseñada por Inventta Colombia<sup>1</sup>. Finalmente, se realizaron entrevistas a la Vicerrectora Académica de la UTB y al Director del Centro de Emprendimiento Universitario.

A continuación se indican los aspectos de análisis utilizados para obtener la información relevante de cada una de las empresas a partir de las entrevistas semiestructuradas, los cuales se encuentran descritos en el anexo 1.

- Resumen de la empresa
- Oportunidad de negocio
- Análisis técnico del producto a ofrecer
- Valor agregado del producto o servicio ofrecido
- Oportunidad de mercado
- Estrategia de mercado
- Cliente objetivo
- Proceso de producción
- Nivel de desarrollo del producto
- Recursos utilizados y requeridos
- Estructura organizacional
- Alianzas y relaciones externas
- Plan de inversión
- Prácticas de vigilancia tecnológica utilizadas
- Equipo de apoyo
- Ventas netas
- Pasivos totales
- Activos totales
- Capital de trabajo
- Gastos de personal

Se realizaron las entrevistas en tres sesiones, las cuales fueron grabadas y analizadas posteriormente, para mejorar las preguntas en la próxima sesión. Adicionalmente, para elaboración del informe de vigilancia tecnológica también se realizaron entrevistas semiestructuradas con estas mismas personas de las empresas, un resumen de estos informes se muestran en el anexo 2 y anexo 3.

---

<sup>1</sup> Inventta Colombia nace de la alianza establecida entre -Tecnología e Innovación Inversiones- (Teckinn) y el "Grupo Instituto Inovação". Inventta es la marca internacional del Instituto Inovação que presta servicios de gestión de innovación abierta (open innovation) para empresas y centros de investigación de América Latina. El Instituto Inovação es una empresa privada (localizada en Belo Horizonte, Brasil), cuyo principal objetivo es acercar los conocimientos científicos y tecnológicos al mercado, para generar innovación tecnológica. Cuenta con más de siete años de trabajo mancomunado con empresas, universidades, centros de investigación, gobiernos y organismos de promoción de investigación e innovación.

#### 4.3.4. Ficha Técnica del Estudio.

Tomando en cuenta todos los elementos anteriormente descritos, a continuación se consolidan en una ficha técnica.

Tabla 10. Ficha Técnica del Estudio de Caso.

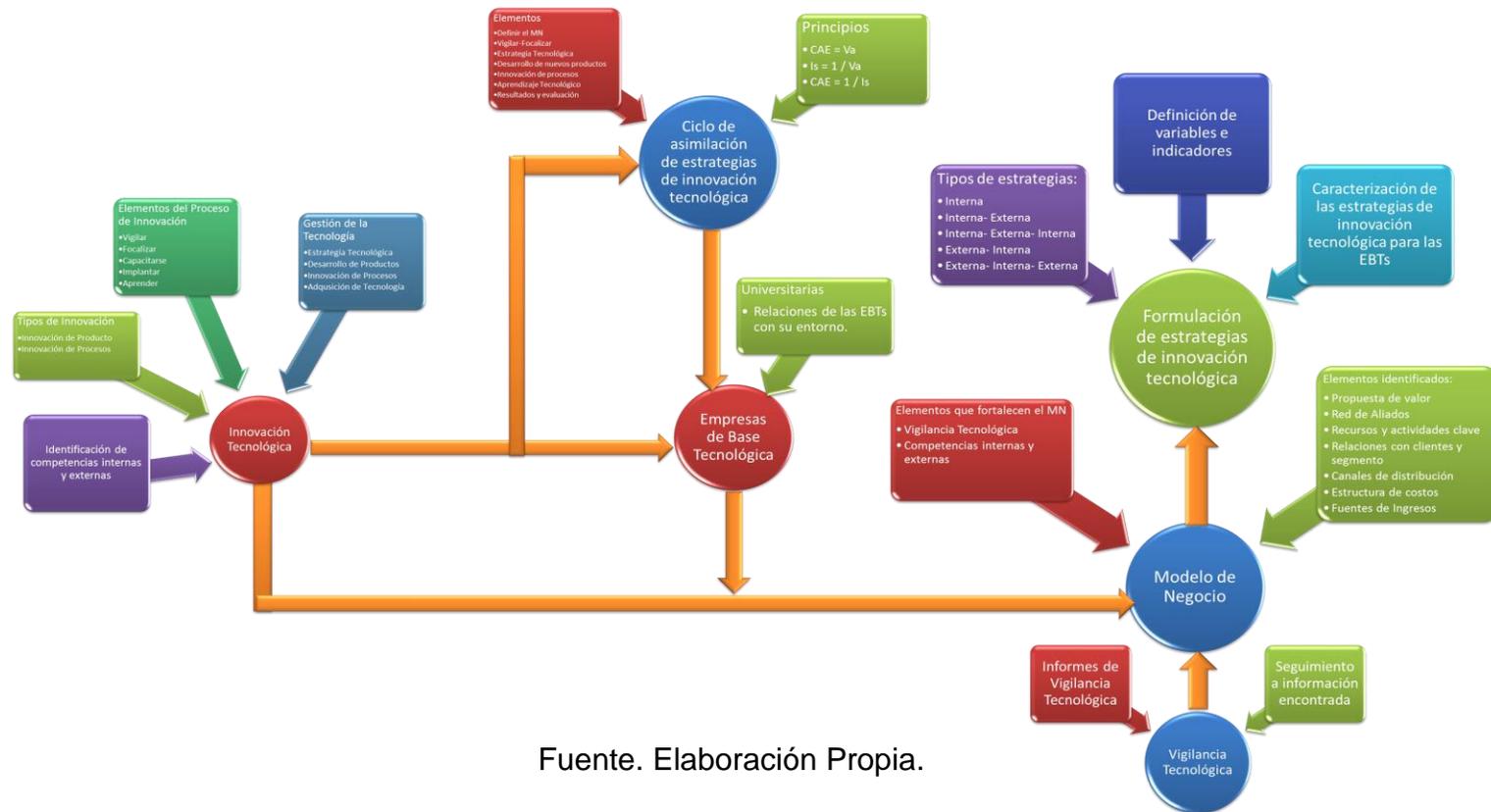
<b>Objetivo de la investigación</b>	Diseñar un modelo que permita caracterizar las estrategias de innovación tecnológica en empresas universitarias de base tecnológica, evaluado bajo la metodología de estudio de caso en EBTs de la Universidad Tecnológica de Bolívar.
<b>Metodología de investigación</b>	Estudio de casos. Caso único explicativo con una unidad de análisis y dos subunidades.
<b>Unidad de análisis</b>	Universidad Tecnológica de Bolívar – Cartagena de Indias, Colombia. Primera Universidad Acreditada Institucionalmente en la ciudad de Cartagena de Indias. Cuenta con un Centro de Emprendimiento Universitario y la Dirección de Investigación e Innovación que apoyan el emprendimiento de base tecnológica. Se encuentra ubicada en el Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo.
<b>Ámbito geográfico</b>	Cartagena de Indias (Colombia)
<b>Universo</b>	Universidades de la ciudad de Cartagena de Indias (Colombia)
<b>Tipo de muestra</b>	Muestra lógica y teórica (capacidad de generalización analítica del fenómeno estudiado), no de forma aleatoria (muestreo y generalización estadística)
<b>Muestra</b>	Una universidad con dos empresas de base tecnológica.
<b>Método de recogida de la evidencia</b>	Literatura existente sobre el tema de investigación. Investigación exploratoria. Revisión de documentos. Realización de entrevistas semiestructuradas Participación en eventos y convocatorias
<b>Fuentes de información</b>	<u>Internas</u> : informes, estudios internos, entrevistas directas. <u>Externas</u> : páginas web, bases de datos de artículos y patentes.
<b>Informadores clave</b>	<u>Directos</u> : Emprendedores de las empresas universitarias de base tecnológica. <u>Indirectos</u> : Vicerrectora Académica, Director del Centro de Emprendimiento, Asesor Inventta.
<b>Métodos de análisis de la evidencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo teórico preliminar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los elementos principales de la innovación tecnológica, empresas de base tecnológica, modelo de negocio, vigilancia tecnológica y aprendizaje organizacional.</li> <li>• Definir las relaciones de las empresas universitarias de base tecnológica con el entorno.</li> <li>• Definir el ciclo de asimilación de estrategias de innovación tecnológica.</li> <li>• Informes preliminares de cada caso con los informadores directos.</li> </ul> </li> <li>• Modelo inducido. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el modelo de negocio inicial de las empresas</li> <li>• Identificar el modelo de negocio fortalecido</li> <li>• Determinar las estrategias de innovación tecnológica utilizadas en las empresas a partir de variables e indicadores establecidos.</li> </ul> </li> <li>• Análisis de resultados y conclusiones.</li> </ul>
<b>Enfoque científico</b>	Inducción analítica a través de la lógica de la replica (generalización analítica). Proceso deductivos en la medida que se parte de proposiciones de estudio de la revisión de la teoría.
<b>Evaluación del rigor y calidad metodológica</b>	Validez y fiabilidad.
<b>Fecha de finalización</b>	Junio 2010 – Diciembre 2011.

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.3.5. Modelo Inducido

El modelo inducido permite mostrar la forma como el modelo teórico preliminar cumple con los objetivos propuestos y cómo se complementa teniendo en cuenta los hallazgos teóricos. Para la presente investigación, el modelo inducido comparado con el modelo teórico inicial muestra que se han adicionado elementos como el ciclo de asimilación de estrategias de innovación tecnológica y la formulación de estrategias de innovación tecnológica, los cuales son resultantes del análisis conceptual como parte esencial para diseñar el modelo y su aplicación en las empresas universitarias de base tecnológica. La figura siguiente muestra el modelo inducido desarrollado.

Figura 19. Modelo Inducido para el estudio de caso.



Fuente. Elaboración Propia.

#### **4.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO DE CASO**

Se analizará el caso de DidacTIC, una empresa universitaria de base tecnológica dedicada al desarrollo e innovación de aplicaciones centradas en tecnologías y el caso de otra empresa dedicada al desarrollo, fabricación y comercialización de servicios de mecanizado a partir de mecanismos paralelos.

##### **4.4.1. Descripción general de la empresa**

###### **Empresa 1.**

DidacTIC nace de la identificación de varios mercados potenciales, creando dos unidades de negocio, en algunos casos usando tecnologías híbridas.

El desarrollo de contenidos para la web es una constante en los medios de comunicación, así como la tecnología involucrada en el proceso, por esto DidacTIC toma estas necesidades para definir una unidad de negocio orientada hacia la gestión y generación de contenidos para la web en tiempo real con bajo costo de inversión y enfocado sobre todo a eventos; todo esto apalancado con una herramienta de software Content Management System o CMS desarrollado al interior de la empresa, la cual permite personalizar totalmente cada sitio web donde sea instalado, de manera rápida, visual y online, lo que sumado a la capacidad de manejo de notas de alumnos, permite mejorar la gestión educativa, todo aunado a el proceso del modelo de producción de contenidos.

La segunda unidad de negocio va de la mano con el desarrollo de un prototipo de tablero interactivo, el cual se genera a partir de la construcción de un dispositivo apuntador con una interfaz que potencia las conexiones bluetooth. El desarrollo de este dispositivo genera el uso de un tablero interactivo con las mismas características de los que se venden en el mercado, logrando tener un costo menor sobre éstos con igual funcionalidad.

###### **Empresa 2.**

Empresa dedicada al desarrollo, fabricación y comercialización de Centros de Mecanizados basados inicialmente en un sistema de mecanismos paralelos para su comercialización. Líder e innovadora en el desarrollo de la tecnología y elaboración de centros de mecanizados, prestación de servicios de actualización tecnológica y de soporte y mantenimiento de CNC. El producto a introducir en el mercado es un centro de mecanizado basado en cadenas cinemáticas paralelas, sus características técnicas básicas es que tendrá cinco grados de libertad en la herramienta de corte, la configuración cinemática del robot es que posee seis patas basadas en actuadores lineales, con configuración cinemática desacoplada entre la rotación y el movimiento lineal del efector final, todo lo anterior le permite

realizar diversas maniobras de corte que no son posibles con centros de mecanizados tradicionales. El diseño del centro de mecanizado se someterá a patentamiento.

#### 4.4.2. Metodología de aplicación del modelo

Para proceder a la aplicación del modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica se realizará inicialmente un análisis del modelo de negocio fortalecido con los elementos de vigilancia tecnológica y competencias internas y externas trabajadas en el modelo conceptual. Para ello se incluirán en cada uno de los elementos definidos para el modelo de negocio fortalecido los resultados obtenidos de las entrevistas semiestructuradas.

Luego de definir el modelo de negocio para cada una de las empresas, se procede a realizar un análisis a partir de las variables e indicadores establecidos para las estrategias de innovación tecnológica. Existen tres tipos de respuesta, una que entrega frecuencias, la segunda que entrega porcentajes y la tercera que entrega solo dos respuestas (si o no).

Se establece entonces un rango de 1 a 5 donde 5 es el valor máximo obtenido y 1 el más bajo, sin embargo cabe el cero (0) cuando la información es nula o no se ha podido obtener. Las equivalencias son:

Tabla 11. Equivalencias del Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica

Frecuencias	Porcentajes	Mutuamente Excluyentes	Equivalencia
Bajo	0 – 15	NO	1
Medio	16 – 30		2
	31 - 50		3
Alto	51 - 70		4
	71 - 100		SI

Fuente. Elaboración Propia.

Finalmente, mediante un análisis del promedio para cada una de las cinco estrategias definidas, se le da un valor de acuerdo con las respuestas y a partir de este valor se trabajó un gráfico radial para analizar las estrategias de mayor impacto para las empresas universitarias de base tecnológica estudiadas.

#### 4.4.3. Modelo de Negocio de la Empresa

De acuerdo con el modelo propuesto se establecen los modelos de negocio para cada las dos empresas estudiadas.

Tabla 12. Modelo de Negocio de las empresas DidacTIC y Centro de Mecanizado.

ELEMENTOS DEL MODELO DE NEGOCIO	EBT DESARROLLO TECNOLOGÍAS SOFTWARE	EBT DESARROLLO DE MECANISMOS PARALELOS
PROPUESTA DE VALOR	<p>DidacTIC define una unidad de negocio orientada hacia la gestión y generación de contenidos para la web en tiempo real con bajo costo de inversión y enfocado sobre todo a eventos; todo esto apalancado con una herramienta de software Content Management System o CMS desarrollado al interior de la empresa, la cual permite personalizar totalmente cada sitio web donde sea instalado, de manera rápida, visual y online, lo que sumado a la capacidad de manejo de notas de alumnos, permite mejorar la gestión educativa, todo aunado a el proceso del modelo de producción de contenidos.</p> <p>La segunda unidad de negocio va de la mano con el desarrollo de un prototipo de tablero interactivo, el cual se genera a partir de la construcción de un dispositivo apuntador con una interfaz que potencia las conexiones bluetooth. El desarrollo de este dispositivo genera el uso de un tablero interactivo con las mismas características de los que se venden en el mercado, logrando tener un costo menor sobre éstos con igual funcionalidad.</p>	<p>La empresa se dedica a construir y comercializar centros de mecanizado de bajo costo basados en estructuras cinemáticas paralelas que poseen como ventajas respecto a los tradicionales mayor precisión de la herramienta, mayores fuerzas de corte, mejores acabados superficiales entre otros, lo cual garantiza una mejor calidad de la pieza fabricada, con mejores tolerancias y por lo tanto mayor aceptación del consumidor.</p>
RED DE ALIADOS	<p>Canadá (Ontario) Sony Computer entertainment of América SCEA - sección de White Knight Chronicles, Mountain View, Palo Alto California - Google, Feria internacional Consumer Electronic Show CES 2012 - La feria electrónica de consumo más grande del mundo - Las Vegas / Nevada.</p> <p>Actores del SNI: Universidad Tecnológica de Bolívar, Inventta, Parque Tecnológico Carlos Velez Pombo, ALIANZAS CERES, SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL, ACOPI, Cámara de Comercio de Cartagena y FENALCO.</p> <p>Proveedores y anunciantes: ACOPI, Cámara de Comercio de Cartagena, y FENALCO</p>	<p>Universidad Politécnica de Madrid de España. Universidad Tecnológica de Bolívar. Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo.</p> <p>ACOPI, Cámara de Comercio de Cartagena y Fenalco.</p>

ELEMENTOS DEL MODELO DE NEGOCIO	EBT DESARROLLO TECNOLOGÍAS SOFTWARE	EBT DESARROLLO DE MECANISMOS PARALELOS
RECURSOS CLAVE	<p>Recursos humanos: Investigador, Director, Arquitecto De Software, Coordinador Operativo, Programador Senior, Programador Junior, Diseñador Grafico.</p> <p>Recursos tecnológicos: Visual Studio Team Foundation Server 2010, Visual Studio 2010 Premium with MSDN, Canal dedicado corporativo de 6MB, Servidor online, Computadores, Servidor de aplicaciones, Servidor para alojar aplicaciones y datos en desarrollo, Discos duros externos USB 1.5 TB, Servicios de NAS (Network Access Server), Servidor de datos / backup, Adobe Master Collection cs 5, MySQL Enterprise Edition Subscription (1-4 socket server), Licencias server para la persistencia de las aplicaciones pc Graficos.</p> <p>Patentes: Tablero y RMOUSE</p>	<p>Recursos Humanos: Gerente General, Asistente administrativo, Coordinador de talento humano, Gerente de ingeniería y procesos., Coordinador de producción. Operadores y técnicos. Coordinador de calidad y procesos. Gerente comercial y financiero, Asistente comercial y de ventas.</p> <p>Recursos físicos: maquinaria, tornos y fresadoras, insumos, piezas mecánicas para la construcción de CNC, Computadores, Herramientas.</p> <p>Patente: Robot paralelo para mecanizado</p>
ACTIVIDADES CLAVE	<p>Para los sitios web, el proceso de producción consiste de cinco fases: Negociación, Diseño visual y módulos de gestión (Definir de la estrategia de diseño, Crear de una arquitectura para la información o diseño de interacción, Producir un diseño visual que satisfaga las necesidades del proyecto, Definir los módulos requeridos para satisfacer las necesidades del cliente), Implementación (Crear un ambiente de desarrollo y un ambiente de pruebas, Compilar el contenido que va a ser publicado en el sitio, Crear los componentes del sitio), Hacer pruebas del sistema (Preparación del ambiente de producción, Publicación del sitio a producción, Pruebas del sitio en producción, Cierre del proyecto), Estabilización y Lanzamiento, y Gestión.</p> <p>Para el RMOUSE se requieren las fases de: Diseño y elaboración del puntero, Selección de un dispositivo de receptor de LEDS IR, Instalación del software necesario, Capacitación necesaria a los usuarios del sistema.</p>	<p>Desarrollar y probar prototipos, fabricar productos innovadores que satisfagan las necesidades de los clientes teniendo en cuenta sus solicitudes entregando producto que les generen valor agregado.</p>
VIGILANCIA TECNOLÓGICA	<p>Realización de un informe de vigilancia tecnológica realizando revisión de las tecnologías a nivel mundial y toma de decisiones con respecto al planteamiento de estrategias de desarrollo de las dos líneas de producto.</p>	<p>Realización de un informe de vigilancia tecnológica y toma de decisiones con respecto al patentamiento del robot.</p>

<b>ELEMENTOS DEL MODELO DE NEGOCIO</b>	<b>EBT DESARROLLO TECNOLOGÍAS SOFTWARE</b>	<b>EBT DESARROLLO DE MECANISMOS PARALELOS</b>
RELACIONES CON CLIENTES	<p>Estrategia de Producto: Incluir nuevos servicios al cliente, que les brinden al cliente un mayor disfrute del producto, por ejemplo, el servicio de instalación, nuevas garantías, nuevas facilidades de pago, una mayor asesoría en la compra. Dentro del pago recibido se destina un porcentaje en la reinversión de tecnología a colegios, esto incentiva el uso del administrador de contenidos. Incluir nuevas funcionalidades en el producto frente a la competencia.</p> <p>Estrategia de Precio: Lanzar al mercado un nuevo producto con un precio bajo, para que, de ese modo, podamos lograr una rápida penetración, una rápida acogida, o podamos hacerlo rápidamente conocido.</p>	<p>Se realizarán presentaciones del producto en el ámbito industrial, con la asesoría de la universidad tecnológica en la ubicación de las mejores y más adecuadas plazas de mercadeo. Lo que se busca con esta estrategia es persuadir a los potenciales clientes a usar este producto; atraer clientes de la competencia y persuadir a los clientes no decididos a transformarse en prospectos. La producción de los centros de mecanizados será en principio por pedido y requerimientos mientras se logra en corto y mediano plazo el equilibrio para lograr el crecimiento esperado.</p>
CANALES DE DISTRIBUCIÓN	<p>Estrategia de distribución: Ofrecer nuestros productos vía Internet, llamadas telefónicas, envío de correos, vistas a domicilio. Hacer uso de intermediarios y, de ese modo, lograr una mayor cobertura de nuestros productos.</p> <p>Estrategia para la promoción: Auspiciar a un colegio como modelo de implementación de los productos. Ofrecer descuentos por cantidad</p>	<p>Se realizará un análisis de las empresas que necesitan el uso de la herramienta, ofreciéndole la posibilidad de adquirirlos a precios competitivos mostrándoles las ventajas de uso en el proceso de producción de las empresas clientes, además de ofrecer el servicio de actualización de la tecnología de los CNC que las empresas tengan y servicio de soporte y mantenimiento. Producción sobre pedido y requerimientos</p>
SEGMENTO DE CLIENTES	<p>El cliente objetivo para DIDACTIC son los centros educativos, desde pre escolar, hasta centros de educación superior, gracias a sus dos líneas de negocio. El CMS (Administrador de contenidos) se puede personalizar para cada institución, lo que permite cubrir una amplia gama de clientes potenciales. Un mercado adicional lo conforman las empresas de eventos y logística que requieran o usen equipo informático para presentaciones, ya que el tablero interactivo permitirá mayor libertad a expositores - en una ciudad como Cartagena es un mercado interesante a trabajar.</p>	<p>Los clientes objetivos son aquellas empresas que necesitan esta herramienta de CNC para la fabricación de piezas mecánicas. El mercado objetivo de la empresa son aquellas que se dedica a la fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo: fabricación de productos metálicos para uso estructural, fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal y la fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicio. Relacionados con el trabajo de metales</p>

ELEMENTOS DEL MODELO DE NEGOCIO	EBT DESARROLLO TECNOLOGÍAS SOFTWARE	EBT DESARROLLO DE MECANISMOS PARALELOS
COMPETENCIAS INTERNAS Y EXTERNAS	<p>Por la tipología de la empresa DIDACTIC, la vigilancia tecnológica se convierte en una actividad estratégica para la compañía, minimizar el riesgo de la toma de decisiones en las innovaciones tecnológicas que se quieren acometer y la participación de los socios necesarios para realizar alianzas estratégicas para el desarrollo de estas.</p> <p>La vigilancia tecnológica se hará mediante la filosofía de "open innovation" de manera que se pueda subcontratar este tipo de actividades en la oficina de transferencia de resultados de investigación de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Las prácticas sugeridas son mapas tecnológicos a partir de estudios de patentes y artículos científicos del área y ejercicios de prospectiva tecnológica a través de juicios de expertos. Todos estos métodos también serán complementados y cotejados por métodos tradicionales de vigilancia a través de revistas especializadas y asistencias a ferias.</p>	<p>Se plantea dos tipos de formas de concebir la innovación: 1. La primera será la estratégica y su finalidad es desarrollar, fabricar nuevos productos innovadores que satisfagan las necesidades de los clientes. Para ello habrá una relación contante entre la empresa y los clientes con el fin de desarrollar nuevos producto que generen valor agregado a los clientes. Sera un enfoque a innovación tecnológica- 2. Lo segundo tiene que ver con la innovación en gestión y que debe estar articulada con la primera. Y obedece como fuente a la pregunta ¿Cómo conseguir nuevos clientes? ¿Cómo ser mas eficiente en la empresa?.</p>
ESTRUCTURA DE COSTOS	<p>Se proyecta para el primer año unos ingresos por \$555 millones y al segundo año de operación crecer en un 78% manteniéndolos casi constante en los años siguientes.</p> <p>En cuanto a los egresos para el primer año alcanzan los \$686 millones, 11% de ellos corresponden a inversiones en equipos y mobiliario. Para los años siguientes los egresos totales crecen a 1% por año.</p> <p>Las inversiones requeridas están constituidas por equipo informático que se proyecta adquirir la modalidad de Leasing a 3 años con renovación automática, las inversiones restantes corresponden a inmobiliario de equipos de oficina. En promedio los gastos de funcionamiento representan el 93% de los egresos representados principalmente en salarios y prestaciones sociales del personal especializado. La tasa de retorno esperada es del 62%.</p> <p>Los indicadores financieros empleados para evaluar la rentabilidad del proyecto son la rentabilidad neta y la tasa interna de retorno, en cuanto a la rentabilidad neta el primer año de operación presenta una pérdida del 16% y los años siguientes una rentabilidad promedio del 31%. La tasa interna de retorno esperada es del 62%.</p>	<p>El comportamiento de las ventas es positivo, para el primer año de proyecciones es 518.969.982,44, para el segundo 544.471.162,92, para el tercer año 571.992.418,64, para el cuarto 855.227.723,92 y para el quinto, 898.778.062,08. Los costos y gastos que se incurren en el primer año para la fabricación de un CNC son de 56.340.000,00 millones. El cual es competitivo en comparación con las empresas que fabrican estas herramientas. Indicador de margen bruto, que resulta de dividir el ingreso esperado de cada venta de CNC versus su costo individual, da soporte a la verificación de la rentabilidad del negocio, por su margen de ganancia. Para los años proyectados el margen promedio es de 22,75%, para el año 2017 de proyecciones se estima un margen de 31%. Es de gran ventaja porque sus precios serán competitivos y el producto final será mas económico que el de su competencia. El producto será ofrecido a las empresas manufactureras de la región Caribe y para años futuros al resto del país.</p>

ELEMENTOS DEL MODELO DE NEGOCIO	EBT DESARROLLO TECNOLOGÍAS SOFTWARE	EBT DESARROLLO DE MECANISMOS PARALELOS
FUENTES DE INGRESOS	Los ingresos provienen de dos productos RMOUSE y CMS de gestión académica. Se proyecta para el primer año unos ingresos por \$555 millones y al segundo año de operación crecer en un 78% manteniéndolos casi constante en los años siguientes.	Se estima una participación de mercado para venta de CNC, de 1% entre el año 2013 al 2015; y para los dos últimos años de proyección, de 1,5%; en SERVICIO DE ACTUALIZACION Tecnológica, 1,5% para los primeros tres años, y 2% para los dos últimos; en SERVICIO MANTENIMIENTO Y SOPORTE, 1,5% para los primeros tres años, y 2% para los dos últimos. Teniendo las tasas de participación de mercado y las proyecciones de las empresas clientes, se tiene un estimativo para las ventas en los periodos proyectados, para el año 2013, se tiene la construcción y venta de 4 CNC, y desde el año 2016, un número esperado de 6 CNC. En los servicios de actualización tecnológica y mantenimiento y soporte, se esperan para los primeros tres años, 6 servicios de cada uno; para los dos últimos años proyectados, se estiman 7 servicios. Por último, las ventas proyectadas para los años correspondientes a 2013 - 2017, son, \$72.000.000; \$76.829.760; \$82.141.769; 87.694.142; 93.531.503, respectivamente

Fuente. Elaboración Propia.

#### 4.4.4. Definición de las Estrategias de Innovación Tecnológica para las EBTs de la UTB.

De acuerdo con los criterios definidos, se procede entonces a realizar el análisis de la información suministrada para las empresas DidacTIC y Centro de Mecanizado.

Tabla 13. Estrategias de Innovación Tecnológica para DidacTIC y Centro de Mecanizado.

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA	DIDACTIC			CENTRO DE MECANIZADO		
					DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA
Cooperación - Desarrollo	RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION	Tipo de relación	Frecuencias por tipo de relación	Alta, media, baja	Seminarios y capacitación Asistencia en problemas tecnológicos. Vigilancia Tecnológica, Asistencia en mercadeo, Apoyo en divulgación, Adhesión al Parque tecnológico y sus ventajas	Baja	1	Ensayos y análisis, cooperación en proyectos de I+D, seminarios y capacitación. Vigilancia Tecnológica, asistencia en mercadeo, apoyo en divulgación, adhesión al parque tecnológico y sus ventajas	Baja	1
		Tipos de instituciones	Frecuencias por institución	Alta, media, baja	Canadá (Ontario) Sony Computer entertainment of América SCEA - sección de White Knight Chronicles, Mountain View, Palo Alto California - Google, Feria internacional Consumer Electronic Show CES 2012 - La feria electrónica de consumo más grande del mundo - Las Vegas / Nevada Universidad Tecnológica de Bolívar, Inventta,	Baja	1	Universidad Politécnica de Madrid de España. Universidad Tecnológica de Bolívar. Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo. ACOPI, Cámara de Comercio de Cartagena y Fenalco	Baja	1

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA	DIDACTIC			CENTRO DE MECANIZADO		
					DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA
					Parque Tecnológico Carlos Velez Pombo, ALIANZAS CERES, SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL, ACOPI, Cámara de Comercio de Cartagena y FENALCO.					
		Objetivo de la relación	Cumplimiento de objetivos	Si, No	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	Baja	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	Baja	1
	COOPERACION EN INNOVACIÓN	Tipo de institución	Frecuencias por tipo de institución	Alta, media, baja	Universidad Tecnológica de Bolívar Secretaría de Educación Distrital Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo Cámara de Comercio de Cartagena	Media	2	Universidad Politécnica de Madrid de España. Universidad Tecnológica de Bolívar. Parque Tecnológico Carlos Vélez Pombo. Cámara de Comercio de Cartagena	Media	2
		Tipo de actividad de cooperación	Frecuencias por actividad de cooperación	Alta, media, baja	Desarrollo de proyectos de I+D Apoyo en consecución de proyectos	Baja	1	Desarrollo conjunto de proyectos de I+D Mejoramiento del proceso productivo Apoyo en consecución de proyectos	Media	2
			Desarrollo en cooperación / desarrollo total	%			30%	2		50%
I+D EXTERNA	Actividades de I+D externas realizadas	% actividades de I+D externas realizadas	%	Google	20%	2	Universidad Politécnica de Madrid	30%	2	
Desarrollo – Aceptación - Asimilación	I+D INTERNA	Objetivos asociados a productos	Frecuencia de reemplazo de productos obsoletos	Alta, media, baja	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	Baja	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	Baja	0

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA	DIDACTIC			CENTRO DE MECANIZADO		
					DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA
			Nuevas líneas de producto/año	cantidad	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	Baja	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	Baja	0
		Objetivos asociados a procesos	% Reducción de tiempos muertos	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	Baja	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	Baja	0
		Bienes destinados a la I+D	% equipos adquiridos utilizados en I+D	%	Equipos de cómputo y diferentes elementos asociados al desarrollo del tablero RMOUSE y demas elementos	Alta	4	Desarrollo de prototipo, aún no se encuentran los equipos en funcionamiento	Baja	1
Monitoreo - Asimilación - Decisión	FLUJO DE INFORMACIÓN	Tipos de Fuentes de información	Acceso a fuentes de información	Si, No	Información de libre acceso, conocimiento catalogado, información para transferencia	SI	5	Información de libre acceso, conocimiento catalogado, información para transferencia	SI	5
			Frecuencia de búsqueda por tipos	Alta, media, baja	Generalmente se busca en internet y en artículos de revistas indexadas. Informe de vigilancia tecnológica	Media	3	Generalmente se busca en internet y en artículos de revistas indexadas. Informe de vigilancia tecnológica	Media	3
		Ubicación de las fuentes de información	% externa	% externa	Fuentes Externas	70%	4	Fuentes Externas	70%	4
			% interna	% interna	Fuentes Internas	10%	1	Fuentes Internas	10%	1
		Desarrollo de la búsqueda	Tipo de personal para realizar la búsqueda	% externo/ No. Informes	Personal de transferencia de tecnología y conocimiento de la UTB	100% /1	5	Personal de transferencia de tecnología y conocimiento de la UTB	100% /1	5
				% interno / No. Informes	Apoyo en información	10% /1	1	Apoyo en información	10% /1	1

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA	DIDACTIC			CENTRO DE MECANIZADO		
					DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA
	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	Tipos de herramientas de análisis	Uso de herramientas de software	Si, No	Se utilizan software en versiones de prueba y análisis con Excel	SI	5	Se utilizan software en versiones de prueba y análisis con Excel	SI	5
		Frecuencia de análisis	Frecuencia de entrega de informes de vigilancia	Alta, media, baja	El informe se realiza aproximadamente en 10 días teniendo en cuenta el flujo de información entregada y las retroalimentaciones	Alta	4	El informe se realiza en aproximadamente 10 días teniendo en cuenta el flujo de información entregada y las retroalimentaciones	Alta	4
		Formas de comunicación	Información solicitada por los usuarios	% solicitada	La información es solicitada por la empresa	10%	1	La información es solicitada por la empresa	20%	2
			Información entregada por los líderes	% entregada	La información es entregada por los líderes del proceso	90%	5	La información es entregada por los líderes del proceso	80%	5
		Frecuencia de la comunicación	Frecuencia de comunicación	Alta, media, baja	La información se entrega inmediatamente al término de los informes	Alta	4	La información se entrega inmediatamente al término de los informes	Alta	4
		Toma de decisiones	Toma de decisiones	Si, No		SI	5		SI	5
Análisis - Desarrollo - Aceptación	ADQUISICIÓN Y USO DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍAS	Formas de adquisición de tecnología y conocimiento	Existen tipos de transferencia realizados el periodo analizado	Si, No	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	NO	1	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	NO	1
		Frecuencia de utilización de conocimientos y tecnología	No. De veces que utiliza el conocimiento o la tecnología adquirida en un tiempo definido	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA	DIDACTIC			CENTRO DE MECANIZADO		
					DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA
		Contratos de transferencia tecnológica hacia el interior	No. De contratos firmados / tiempo	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
	APRENDIZAJE TECNOLÓGICO	Generación de nuevas ideas	No. De ideas desarrolladas / tiempo	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Actividades de capacitación en las tecnologías adquiridas	No. De cursos / tiempo	No.	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Negociación de la propiedad intelectual	No. De acuerdos firmados / tiempo	No.	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Dominio de la tecnología	No. De desarrollos realizados / tiempo	No.	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Contratos de transferencia tecnológica hacia afuera	No. De contratos firmados / tiempo	No.	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	1	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	1
	SISTEMAS DE CALIDAD	Evaluación del contrato de adquisición de tecnología	No. De revisiones de los contratos / tiempo	No.	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Evaluación de las normas de calidad asociadas al uso de la tecnología	No. De revisiones de la tecnología por normas de calidad / tiempo	No.	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Evaluación de las tecnologías a la luz de los planes estratégicos de la empresa	Revisión de tecnologías a la luz del plan estratégico	Si, No	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA	DIDACTIC			CENTRO DE MECANIZADO			
					DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	
	FORMAS DE DISTRIBUCIÓN	Formas de distribución y mercadeo	Tipos de formas de distribución y mercadeo	Tipos	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	
		Nuevos canales de distribución	% canales nuevos / tiempo determinado	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	
	IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES	Desarrollo de bases de datos de clientes	Existencia de bases de datos organizadas	Si, No		Búsqueda de clientes y estructura de la base de datos	NO	1	Búsqueda de clientes y estructura de la base de datos	NO	1
			Frecuencia de uso de bases de datos de clientes	Alta, media, baja			Baja	1		Baja	1
		Retención de clientes actuales	Existencia de Tipos de estrategias para retención de clientes	Si, No		No existen estrategias trazadas	NO	1	No existen estrategias trazadas	NO	1
		Cientes potenciales	Existencia de Tipos de estrategias de ubicación y atracción de clientes potenciales	Si, No		Ofrecer los productos vía Internet, llamadas telefónicas, envío de correos, vistas a domicilio. Hacer uso de intermediarios, Auspiciar a un colegio como modelo de implementación de los productos.	SI	5	Análisis de las empresas que necesitan el uso de la herramienta, Se ofrece el servicio de actualización de la tecnología de los CNC que las empresas tengan y servicio de soporte y mantenimiento. Producción sobre pedido y requerimientos	SI	5
		Recursos de I+D	Recursos utilizados para I+D	recursos asociados a I+D / recursos totales	%	Hasta el momento todos los recursos son asociados a la I+D	90%	5	Hasta el momento todos los recursos son asociados a la I+D	90%	5
Gestión Aceptación											

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA	DIDACTIC			CENTRO DE MECANIZADO		
					DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA
		Tecnología incorporada al capital	Inversión en tecnología incorporada / tiempo	No.	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Tecnología no incorporada al capital	Inversión en tecnología no incorporada / tiempo	No.	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Personal capacitado para I+D	Personal de I+D / personal total	%	Hasta el momento todos los recursos son asociados a la I+D	100%	5	Hasta el momento todos los recursos son asociados a la I+D	100%	5
	FORMAS DE RELACIONAMIENTO	Formas de relacionamiento	Existencia de relacionamiento con los clientes	Si, No		Si	5		NO	1
		Facilidad de acceso al cliente	Tiempo empleado/accion de relacionamiento	%		40%	3		20%	2
	VENTAS DE I+D	Ventas de productos principales relacionados con la I+D	Valor de venta de productos de I+D. Se posee un valor	Valor Si/no	Tableros digitales (RMOUSE) Venta proyectada 5 años : \$ 390.000.000 CMS Administrador de contenidos Venta proyectada 5 años : \$ 4.746.000.000	Si	5	El comportamiento de las ventas es positivo, para el primer año de proyecciones es 518.969.982,44, para el segundo 544.471.162,92, para el tercer año 571.992.418,64, para el cuarto 855.227.723,92 y para el quinto, 898.778.062,08	Si	5
		Participación de productos principales de I+D en ingresos totales	Productos de I+D vendidos / Venta total	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0

ESTRATEGIAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA	DIDACTIC			CENTRO DE MECANIZADO		
					DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA	DIMENSIONES	RESULTADO INDICADOR	EQUIVALENCIA
	RENTABILIDAD POR I+D	Incremento de las ventas de productos nuevos y mejorados	(Ventas totales + Ventas por I+D)/ventas totales	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Exportaciones asociadas con la I+D	Exportaciones por I+D / exportaciones totales	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
		Importaciones asociadas con la I+D	Importaciones por I+D / Importaciones totales	%	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0	Indicador de resultado. En este momento no se puede medir	0%	0
Análisis	INVERSIÓN TOTAL EN CAPITAL FIJO	Inversión en bienes de capital fijo total	Valor total de bienes de capital / existe un valor	Valor si / no	\$79,153.000	SI	5	\$34.880.000	SI	5
	FINANCIACIÓN DE LA INNOVACIÓN	Fuentes de financiación de actividades de I+D	% fuentes de financiación externas	% externas		20%	2		20%	2
			% fuentes de financiación internas	% internas		80%	5		80%	5
	COSTOS DE MANO DE OBRA EN I+D	Costo total del personal para I+D	Valor total del costo de personal en I+D existe un valor?	Valor si / no	\$ 36.000.000	SI	5		NO	1
GASTOS TOTALES	Gastos totales de la empresa	Valor total de los gastos existe un valor?	Valor si / no	\$32,908.400	SI	5	\$32,908.400	SI	5	

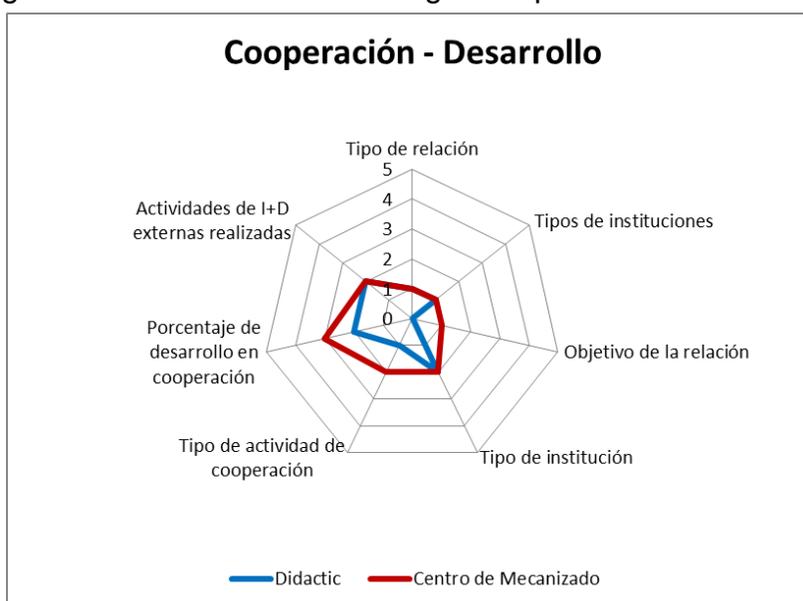
Fuente. Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta el análisis realizado para cada una de las empresas de base tecnológica de la UTB y de acuerdo con las estrategias de innovación tecnológica trazadas en este estudio, se analizará el aporte de las dos empresas del estudio de caso a cada una de dichas estrategias.

El análisis inicia con la estrategia denominada de Cooperación – Desarrollo, la cual se enfoca principalmente en las relaciones con los aliados y se gestiona del exterior hacia el interior para asimilar las lecciones aprendidas.

Para ambas empresas, esta estrategia es débil. Para DidacTIC, el punto más alto corresponde al porcentaje de desarrollo en cooperación, esto significa que debido a la naturaleza de la empresa, la cooperación es un factor importante para analizar las tecnologías de la competencia, ya que éstas se desarrollan de manera muy rápida.

Figura 20. Análisis de la Estrategia Cooperación – Desarrollo

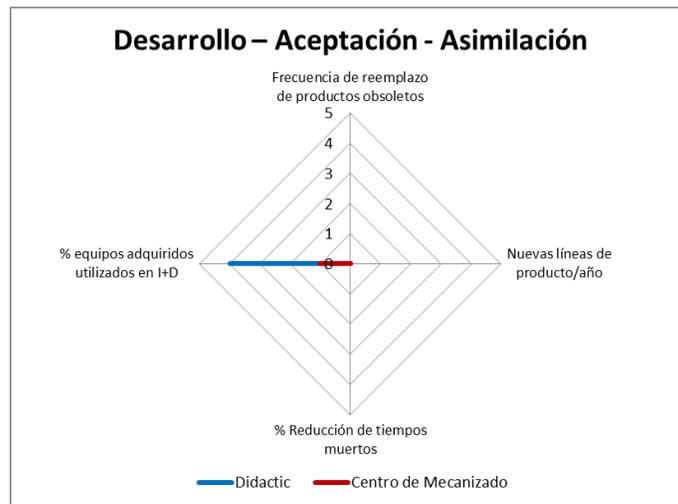


Fuente: Elaboración Propia

La siguiente estrategia es la de Desarrollo – Aceptación – Asimilación, la cual está relacionada con la realización de actividades de I+D al interior de la empresa para definir la propuesta de valor y que luego se traducen en elementos que se llevan al exterior para su aceptación y se revierten al interior de la empresa para su asimilación y posterior fortalecimiento de dicha propuesta de valor.

Para DidacTIC esta estrategia se enfatiza en el porcentaje de equipos utilizados para I+D debido a que toda su infraestructura está dedicada al desarrollo de los productos principales del negocio. Para el Centro de Mecanizado esta información no está tan clara por lo que se le dio un valor bajo.

Figura 21. Análisis de la Estrategia Desarrollo – Aceptación – Asimilación.

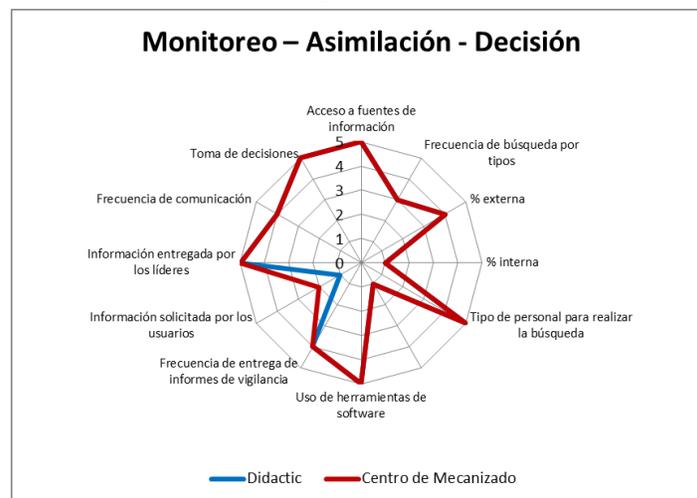


Fuente: Elaboración Propia.

La Estrategia Monitoreo – Asimilación – Decisión comprende un proceso de vigilancia tecnológica, donde la asimilación y uso de tecnologías está determinada por la difusión de resultados y toma de decisiones proveniente de un proceso de búsqueda y análisis de información.

Para ambas empresas el enfoque en las actividades de vigilancia tecnológica especialmente se encuentran desarrolladas, dado que tienen actividades de cooperación con la universidad, lo que les permite acceder a este servicio de una manera rápida y efectiva para proceder a la toma de decisiones a partir de los resultados obtenidos en los informes de vigilancia tecnológica.

Figura 22. Análisis de la Estrategia Monitoreo – Asimilación - Decisión



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la Estrategia Análisis – Desarrollo – Aceptación enfocada en la forma de llegar a los clientes a partir de un análisis, para luego proceder nuevamente al

desarrollo de productos y procesos innovadores, finalmente contando con su aceptación, ambas empresas presentan el mismo comportamiento y solo la forma de ubicación y atracción de potenciales clientes está definida para ellas, ya que por su tiempo de funcionamiento aún las otras variables no pueden ser medidas.

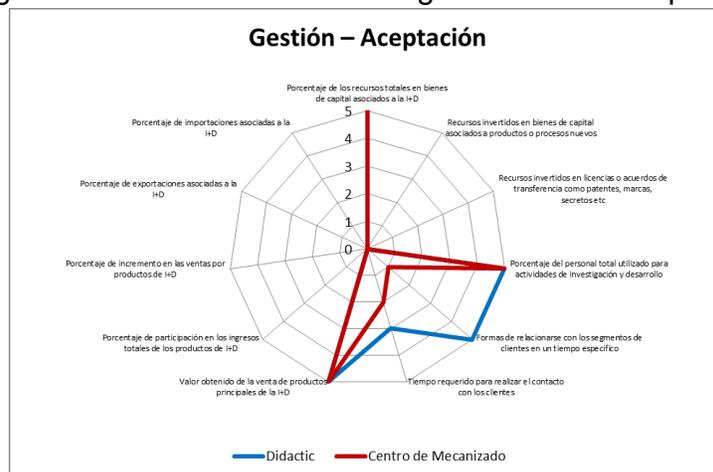
Figura 23. Análisis de la Estrategia Análisis – Desarrollo - Aceptación



Fuente: Elaboración Propia

La Estrategia definida como Gestión – Aceptación se refiere a las actividades desarrolladas al interior de la empresa que pueden gestionar los ingresos, recursos y relaciones para luego llevarlos a un plano de aceptación en el entorno. Para este caso, ambas empresas presentan un comportamiento similar con valores aceptables, sin embargo, la empresa Didactic presenta un mejor enfoque hacia el contacto con los clientes y la forma de relacionamiento ya que hasta el momento ha presentado diferentes tipos de relaciones con clientes y propuestas para desarrollo de proyectos y venta de servicios.

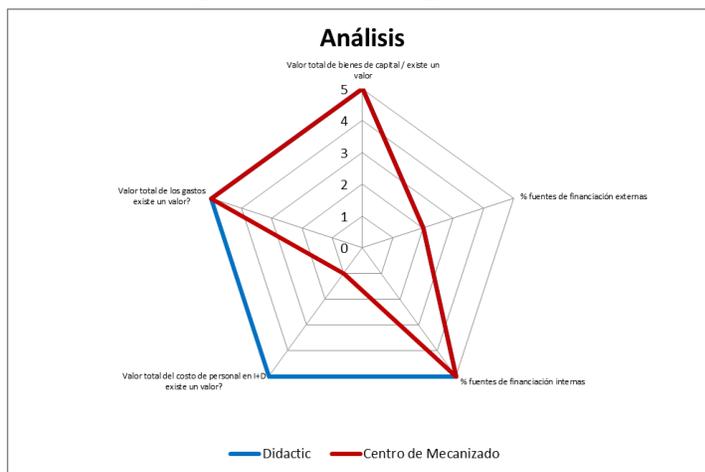
Figura 24. Análisis de la Estrategia Gestión – Aceptación



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, la Estrategia denominada Análisis se enfoca en el análisis de la estructura de costos, la cual se realiza al interior de la empresa. Esta estrategia es la que presenta el mejor comportamiento para ambas empresas. Para la empresa DidacTIC el comportamiento es mucho mejor que el del Centro de Mecanizado ya que presenta mayor información hasta el momento de recopilación de los datos.

Figura 25. Estrategia Análisis

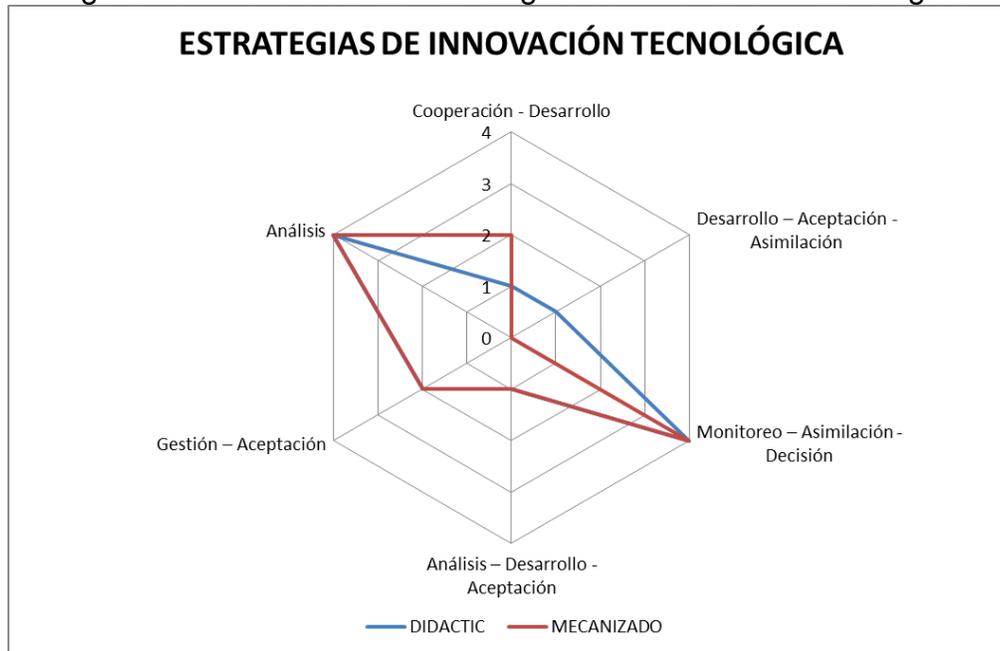


Fuente: Elaboración Propia

Las conclusiones de este análisis determinan las estrategias de innovación tecnológica que presentan mayores fortalezas para las empresas universitarias de base tecnológica de la UTB. En este sentido se nota que las estrategias con mayor fuerza son la de Análisis y la de Monitoreo – Asimilación – Decisión. Esto se explica debido a que el tiempo de vida de las empresas es demasiado corto y por ende los datos aún no se encuentran en su fase de desarrollo. La estrategia de análisis enfatiza en el análisis financiero y de costos de la empresa, lo cual se encuentra definido por las proyecciones de ventas, los ingresos esperados y los costos fijos e inversiones iniciales. De igual manera, la segunda estrategia va ligada a los informes de vigilancia tecnológica y el proceso iniciado con estas empresas para revisar las tecnologías existentes y poder analizar si sus tecnologías pueden ser objeto de patentes o tipos de protección.

Esto demuestra que al incluir un proceso de vigilancia tecnológica en el modelo de negocio, la empresa se inclina por una estrategia en este sentido que propenderá por analizar de una manera organizada las tecnologías existentes y se pueden tomar decisiones importantes para el mejoramiento continuo de la empresa.

Figura 26. Análisis de las Estrategias de Innovación Tecnológica



Fuente: Elaboración Propia

Para que estas empresas universitarias de base tecnológica puedan alcanzar mejores niveles de evaluación en estas estrategias de innovación tecnológica deberán organizar sus actividades de manera que se motiven por desarrollar acciones encaminadas a este logro, sin embargo, en estos momentos por el tiempo de existencia de las empresas, el trazar una estrategia de análisis de costos y de monitoreo – asimilación – decisión orientada al desarrollo de un proceso de vigilancia tecnológica explica que las empresas necesitan iniciar su revisión hacia su interior, tomando en cuenta los costos y gastos requeridos para su actividad, y realizando acciones encaminadas a la vigilancia de tecnologías que les permitirán desarrollar un mejoramiento en sus productos y procesos productivos para ofrecer una propuesta de valor fortalecida y de acuerdo con las necesidades y requerimientos del entorno.

Este modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica es replicable a las empresas universitarias de base tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar, y se espera que pueda replicarse también para otras empresas universitarias de base tecnológica. El modelo solo explica en qué tipo de estrategias se enmarcan las empresas universitarias de base tecnológica y su grado de desarrollo, lo cual permite definir acciones enfocadas al mejoramiento continuo con el fin de continuar con dichas estrategias o bien identificar por el grado de desarrollo de las mismas, a qué tipo de estrategias debería apuntarle la empresa y definir acciones para ello. Finalmente, hay que tener en cuenta que el grado de complejidad de dicha estrategia se relaciona con la madurez de la empresa y su nivel tecnológico, lo cual indica que a medida que la empresa consolide su crecimiento, trazará estrategias que pueden tomar diferentes orientaciones en el tiempo.

## 5. CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación muestra el desarrollo de un Modelo de Caracterización de Estrategias de Innovación Tecnológica para Empresas Universitarias de Base Tecnológica (CESIN – T) el cual se aplica para esta clase de empresas con el fin de definir sobre qué tipo de estrategias están basadas sus actividades principales y permitirles analizar si es posible generar actividades para trazar otro tipo de estrategias y desarrollar una mejor propuesta de valor.

El análisis teórico desarrollado a lo largo de este trabajo permitió definir un concepto propio de Empresa Universitaria de Base Tecnológica, y de Modelo de Negocio, los cuales alimentaron la definición del modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica, también se tomaron en cuenta los conceptos de innovación tecnológica y sus principales elementos, y del proceso de vigilancia tecnológica.

Se tuvo en cuenta el modelo de negocio desarrollado por Osterwalder y denominado Modelo CANVAS como punto de partida para definir el modelo de negocio para empresas universitarias de base tecnológica ya que se encontró que los elementos que conforman este modelo definen en gran medida una empresa de estas características. Este modelo se fortaleció con elementos como la vigilancia tecnológica y competencias internas y externas centradas principalmente en la gestión de la tecnología, teniendo en cuenta que para definir las estrategias de innovación tecnológica el modelo de negocio debía aportar elementos orientados al análisis y revisión del entorno en cuanto a las tendencias tecnológicas desarrolladas.

La definición de las estrategias de innovación tecnológica fueron enmarcadas bajo una serie de combinaciones determinadas por estrategias internas y externas, las cuales se analizaron y seleccionaron de conformidad con los elementos del modelo de negocio que podían fortalecer cada una de dichas estrategias. De acuerdo a lo anterior, se trabajaron cinco estrategias como son: Análisis, Gestión – Aceptación, Desarrollo – Aceptación – Asimilación, Monitoreo – Asimilación – Decisión, Cooperación – Desarrollo, y finalmente, Análisis – Desarrollo – Aceptación.

Estas estrategias se analizan a partir de una serie de variables e indicadores que las enmarcan, tomando en cuenta las relaciones con el Sistema de Innovación, la cooperación en innovación, I+D interna y externa, flujo de información, generación de conocimiento, adquisición y uso de conocimiento y tecnologías, aprendizaje tecnológico, sistemas de calidad, formas de distribución, identificación de clientes, recursos de I+D, formas de relacionamiento, ventas de I+D, rentabilidad por I+D, inversión total en capital fijo, financiación de la innovación, costos de mano de obra en I+D y gastos totales.

Debe tenerse presente que las estrategias de innovación tecnológica se orientan a partir del modelo de negocio definido, el cual no es estático, puede cambiar de conformidad con la orientación de la empresa y sus estrategias, por lo tanto, se convierte en un proceso de mejoramiento continuo.

Finalmente, el modelo desarrollado se aplica, bajo la metodología de estudio de caso, con un caso único y como unidad de análisis la Universidad Tecnológica de Bolívar y como subunidades dos empresas de base tecnológica derivadas de la actividad de investigación, DidacTIC y Centro de Mecanizado, las cuales se encuentran en proceso de fortalecimiento. Al realizar la aplicación de este modelo, se encontró que estas empresas se enfocan principalmente en la estrategia de Análisis y la estrategia de Monitoreo – Asimilación – Decisión. Este comportamiento tiene su explicación ya que el tiempo de vida de las empresas aún es corto y no han desarrollado todavía actividades de producción propiamente dichas, sin embargo, se han enfocado en la revisión hacia su interior, tomando en cuenta los costos y gastos requeridos para su actividad.

De igual manera, el apoyo ofrecido por el Centro de Emprendimiento Universitario y la Dirección de Investigación e Innovación en cuanto a la realización de informes de vigilancia tecnológica y apoyo al fortalecimiento de dichos procesos les permitirán analizar las tendencias tecnológicas con el fin de desarrollar un mejoramiento en sus productos y procesos productivos para ofrecer una propuesta de valor fortalecida y de acuerdo con las necesidades y requerimientos del entorno, orientándolas a la toma de decisiones estratégicas para su funcionamiento.

Este modelo de caracterización de estrategias de innovación tecnológica es replicable a las empresas universitarias de base tecnológica de la Universidad Tecnológica de Bolívar, y se espera que pueda aplicarse también para otras empresas universitarias de base tecnológica. El modelo explica en qué tipo de estrategias se enmarcan las empresas universitarias de base tecnológica y su grado de desarrollo, lo cual permite definir acciones enfocadas al mejoramiento continuo con el fin de continuar con dichas estrategias o bien identificar por el grado de desarrollo de las mismas, a qué tipo de estrategias debería apuntarle la empresa y definir acciones para ello. Finalmente, hay que tener en cuenta que el grado de complejidad de dicha estrategia se relaciona con la madurez de la empresa y su nivel tecnológico, lo cual indica que a medida que la empresa consolide su crecimiento, trazará estrategias que pueden tomar diferentes orientaciones en el tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

AENOR. (2006). UNE 166006:2006 EX. *Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica*. España.

Albornoz, M. (2009). Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución. *Revista CTS*, 5, 9-25.

Amit, R., & Zott, C. (2001). Value creation in e-busines. *Strategic Management*, 22(6/7), 493-520.

Andrés, A., Archanco, R., & Bernad, J. (2009). *Innovación e Inteligencia: claves de una Estrategia Anticipativa*. ULZAMA DIGITAL.

Argirys, C., & Schön, S. (1978). *Organizational Learning: a Theory in Action Perspective*. Addison-Wesley.

Arraut, L., Amar, P., & Duque, J. (2009). Hacia un modelo de emprendimiento de innovación abierta socialmente responsable: Caso Universidad Tecnológica de Bolívar en Colombia. *TEC Empresarial*.

Audretsch, D., & Monsen, E. (2007). Entrepreneurship Capital: A regional, organizational, team, and individual phenomenon. *The papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy*.

Audretsch, D., Thurik, R., Verheul, I., & Wennekers, S. (2002). *Entrepreneurship: Determinants and Policy in a European - U.S. Comparison*. USA: Kluwer Academic Publishers.

Baumard, P. (1991). *Stratégie et surveillance des environnements concurrentiels*. París: Masson.

Bekkers, R., Gilsing, V., & Van der Steen, M. (2006). Determining factors of the effectiveness of IP-based spin offs: comparing the Netherlands and the US. *Journal of Technology Transfer*, 31(5), 545-566.

Benavides, O. (2004). La innovación tecnológica desde una perspectiva evolutiva. *Cuadernos de economía*, V. XXIII (41).

Beraza Garmendia, J. (2010). *Los programas de apoyo a la creación de spin-offs académicas en las universidades españolas: una comparación internacional*. Universidad del País Vasco.

Bonache, J. (1999). El estudio de casos como estrategia de construcción teórica. Características, críticas y defensas. *Cuadernos de economía y dirección de la empresa*(ISSN 1138-5758), 123-140.

Castellanos Domínguez, O. (2007). *Gestión Tecnológica. De un enfoque tradicional a la inteligencia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. (2002). The Role of the Business Model: in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spinoff Companies. *Industrial and Corporate Change*(ISSN 0960-6491), 529-555.

Chesbrough, Henry. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Chetty, S. (1996). The case study method for research in small-and medium-sized firms. *International small business journal*, 15.

Chiesa, V., & Piccaluga, A. (2000). Exploitation An Diffusion Of Public Research: The Case Of Academic Spin Off Companies In Italy. *R&D Management*, 30(4).

Clarysse, B., Wright, M., Lockett, A., VandeVelde, E., & Vohora, A. (2005). Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 183-216.

Cohen, C. (2000). *La surveillance de l'environnement de l'entreprise, la veille strategique et l'intelligence strategique: des concepts differents mais complementaires*. Working paper, universite de droit, d'economie et des sciences d'aix –marseille, institut d'administration des entreprises, Paris.

COLCIENCIAS/OCYT, R. /. (2001). *MANUAL DE BOGOTÁ - Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*. Bogotá.

Cook, P. (2001). The Business of Innovation. (W. Taylor, Interviewer) Harvard Business Review.

Cornella, A. (2011). *Innovar, ¿Cómo y dónde?. Innovando en los productos, mercados y procesos*. Infonomia.

Cornella, A. (2011). *Los 3 Retos. Superar el riesgo tecnológico, el de la ejecución y el del mercado*. Infonomia.

Dodgson, M. (1993). Organizational Learning: A review of some literatures. *Organization Studies*, 375-394.

Dosi, G. (1982). Technical paradigms and technological trajectories - A suggested interpretation of the determinants and directions of technological change. *Research Policy*, 11, 147-162.

Druilhe, C., & Garnsey, E. (2004). Do academic spin-outs differ and does it matter? *Journal of Technology Transfer*, 29(3), 269–285.

Edquist, C. (2006). Systems of Innovation. Perspectives and Challenges. In J. Fagerberg, Nelson, & Manevy, *The Oxford Handbook of Innovation*.

Eisenhardt, K. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.

Elster, J. (2006). *El Cambio Tecnológico: Investigación sobre la Racionalidad y la Transformación Social*. Barcelona: Editorial Gedisa.

Escorsa, P., & Valls, J. (2008). *Tecnología e innovación en la empresa* (2 ed.). Alfaomega.

Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2009). Innovation studies—The emerging structure of a new scientific fieldx. *Research Policy*, Research Policy.

Fiol, C., & Lyles, M. (1985). Organizational learning. *Academy of Management Review*(10).

Fisken, J., & Rutherford, J. (2002). Business models and investment trends in the biotechnology industry in Europe. *Journal of Commercial Biotechnology*, 8(3), 191-199.

Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. (1999). *Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para Empresas*. Madrid: COTEC.

Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. (2003). *Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología. Debilidades y Oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología*. Madrid: COTEC.

Galper, J. (2001). Three Business Models for the Stock Exchange Industry. *Journal of Investing*, 10(1), 70-78.

Gebauer, J., & Ginsburg, M. (2003). The US Wine Industry and the Internet: An Analysis of Success factors for Online Business models. *Electronic Markets*, 13(1), 59-66.

Gibbons, P., & Prescott, J. (1996). Parallel competitive intelligence processes in organisations. *International Journal of Technology, Special Issue On Informal Information Flow Management*, 11(1-2).

Gilsing, V., Van Burg, E., & Romme, A. (2010). Policy principles for the creation and success of corporate and academic spin-offs. *Technovation*, 12–23.

Gordijn, J. (2002). *Value-based Requirements Engineering - Exploring Innovative e-Commerce Ideas*. Doctoral Dissertation, Amsterdam.

Graham, M. (1987). Another Turning point for R&D. *The McKinsey Quarterly*.

Heirman, A., & Clarysse, B. (2004). How and why do research-based start-ups differ at founding? A resource-based configurational perspective. *Journal of Technology Transfer*, 29, 247–268.

Hindle, K., & Yencken, J. (2004). Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model. *Technovation*, 24(10), 793–803.

Jakobiak, F. (1992). *Exemples commentés de veille technologique*. Paris: Les Editions d'Organisation.

Keirstead, B. (1948). *The theory of economic change*. Toronto: Macmillan.

León López, A., Castellanos Dominguez, O., & Montañez Franco, V. (2006). Tendencias Actuales en la Comprensión de la Vigilancia Tecnológica como Instrumento de Inteligencia en la Organización. In C. I. 2006, *Memorias*. Cuba.

Lockett, A., Siegel, D., Wright, M., & Ensley, M. (2005). The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications. *Research Policy*, 34(7), 981–993.

MADRI+D. (2000). *Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional*. Madrid: Dirección general de investigación de la Comunidad de Madrid.

MADRI+D. (2004). *Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional*. España.

MADRI+D. (2007). *La inteligencia competitiva factor clave para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones*. Madrid: Madri+d.

Márquez García, J. (2010). Innovación en modelos de negocio: la metodología de Osterwalder en la práctica. *Revista Eafit*.

Martinet, B., & Marti, Y.-M. (1995). *L'intelligence économique. Les yeux et les oreilles de l'entreprise*. Paris: Les Editions d'Organisation.

Martínez Martínez, A. (2003). *Los modos de construcción social del conocimiento y las capacidades competitivas. El caso de dos empresas de la industria del calzado en León*. Tesis Doctoral, México.

Morales Gualdrón, S. (2008). *El emprendedor académico y la decisión de crear spin-off: un análisis del caso español*. Tesis Doctoral, Valencia.

Morcillo, P. (2007). *Cultura e innovación empresarial. La conexión perfecta*. Thomson.

Mustar, P., Renault, M., Colombo, M. G., Piva, E., Fontes, M., Lockett, A., et al. (2006). Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy. *Research Policy*, 289–308.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OECD. (2006). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. España: OECD.

O'Shea, R., Allen, T., O'Gorman, C., & Roche, F. (2004). Universities and technology transfer: a review of academic entrepreneurship literature. *Irish Journal of Management*, 25, 11-29.

Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology - a proposition in a design science approach*. Dissertation, University of Lausanne, Switzerland.

Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. (2005). CLARIFYING BUSINESS MODELS: ORIGINS, PRESENT, AND FUTURE OF THE CONCEPT. *Communications of AIS, Volumen 15*.

Palop, F., & Vicente, J. M. (1999). *Vigilancia tecnológica e Inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española*. Madrid: COTEC.

Porter, M. (1985). *Competitive advantage*. New York: Free Press.

Prahalad, C., & Krishnan, M. (2009). *La Nueva Era de la Innovación. Cómo crear valor a través de redes globales*. Mc Graw Hill.

Rodeiro Pazos, D., Fernández López, S., Otero González, L., & Rodríguez Sandías, A. (2008). La creación de empresas en el ámbito universitario: una aplicación de la teoría de los recursos. *Cuadernos de Gestión*, 8(2), 11-28.

Rothaermel, F., Agung, S., & Jiang, L. (2007). University Entrepreneurship: A taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691-791.

Schumpeter, J. (1944). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica.

Senge, P. (1992). *La Quinta Disciplina*. Barcelona: Ed. Granica.

Shane, S. (2004). *Academic Entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation*. Edward Elgar Publishing.

Solé Parellada, F. (2003). Mecanismos de creación de empresas. In M. d. Tecnología, *La creación de empresas de base tecnológica UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA*. España.

Stankiewicz, R. (1994). Spin-off companies from Universities. *Science and Public Policy*, 21(2), 99-107.

Universidad del Norte, P. U. (2011). *Global Entrepreneurship Monitor*. Universidad del Norte, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Universidad de los Andes,. (2011). *Reporte GEM Colombia 2010*. Bogotá: Legis S.A.

Valentín Andrés, A. (2010). *Inteligencia Competitiva: una práctica ancestral implementada por las empresas más dinámicas*. Retrieved agosto 2011, from [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com): <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/inteligencia-competitiva-practica-empresas-dinamicas.htm>

Varma, R. (1995). Restructuring Corporate R&D: From an Autonomus to a Linkage Model. *Technology Analysis & Strategic Management*, 7(2).

Vence Deza, X. (1995). *Economía de la innovación y del cambio tecnológico*. Madrid: Siglo XXI de España.

Vohora, A., Wright, M., & Lockett, A. (2004). Critical junctures in the growth in university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33, 147-175.

## ANEXO 1. Instrumento de Entrevista Semiestructurada para capturar información de las EBTs.

FORMATO ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA
Objetivo: Recopilar información sobre la empresa universitaria de base tecnológica para elaborar su modelo de negocio.
Nombre de la Empresa:
Nombre del Entrevistado:
Nombre del Entrevistador:
<b>Preguntas:</b>
1. Realice una descripción de su empresa.
2. Describa la tecnología que pretende comercializar
3. ¿Qué valor agrega la tecnología? ¿Qué problema resuelve?
4. ¿Cuáles son los beneficios de la tecnología?
5. ¿Qué la convierte en una tecnología innovadora?
6. ¿Cuáles son las aplicaciones de la tecnología?
7. ¿Qué otras aplicaciones son posibles?
8. ¿Cuáles proveedores requiere o conoce?
9. ¿Existen insumos suficientes y disponibles necesarios para la producción? ¿Son nacionales o importados?
10. ¿Cuál es el costo de los insumos para la producción de la aplicación a gran escala?
11. ¿Cuáles son las tecnologías similares disponibles en el mercado? ¿Existen tecnologías similares?
12. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada tecnología?
13. ¿La tecnología está protegida? ¿Tiene patente?
14. ¿Cuál es el estado de desarrollo de la tecnología? ¿En qué fase de desarrollo se encuentra la tecnología? (idea inicial, prototipo, investigación, etc.)
15. ¿Todas las aplicaciones ya fueron probadas?
16. ¿Ya existe un usuario de la tecnología?
17. ¿Cuánto tiempo o en qué situación este usuario probó el producto?
18. ¿Cuáles son los puntos fuertes y débiles señalados por este usuario?
19. ¿Cuánto estaría dispuesto un usuario a pagar por la tecnología?
20. ¿De qué manera puede conseguir nuevos usuarios de la tecnología?
21. ¿Cuáles son los resultados obtenidos en relación con la aplicación/funcionamiento de la tecnología?
22. ¿Cuánto ha sido la inversión en la tecnología hasta el momento?
23. ¿Cuáles son los pasos a seguir? ¿Qué falta para que la tecnología pueda estar disponible en el mercado?
24. ¿Cuáles son los puntos críticos para tener la tecnología lista para uso del mercado?
25. ¿Los problemas encontrados en los procesos son de fácil solución?
26. ¿Cuáles son los recursos (tiempo y dinero) que están siendo (o requieren ser) invertidos para la solución de esos problemas?
27. ¿Cuál será la forma de financiación para obtener dicha tecnología?
28. ¿Cuáles son los integrantes del equipo de desarrollo del proyecto?
29. ¿Cuáles son sus competencias? (producción, relaciones, mercadeo, ventas)
30. ¿El equipo cuenta con las competencias necesarias? ¿Si no, que le falta?
31. ¿En qué cadena productiva se enmarca la tecnología? ¿En qué etapa de la cadena de abastecimiento actuará la tecnología? (ej cadena. mat. Prima - procesamiento - distribución - comercialización - minoristas - consumidor final.
32. ¿Cuáles son las principales características de los mercados potenciales? ¿Cuál es la principal aplicación de la tecnología? ¿En qué mercado está? (localización, target).
33. ¿Cuál es el tamaño (facturación, número de empresas, participación de mercado) deseado en los mercados nacional y del mundo?
34. ¿Cuáles son las principales características de los mercados potenciales?
35. ¿Cuál es el impacto de a tecnología en los mercados/sectores? ¿Cuál es el tamaño/magnitud del problema?
36. ¿Cuál es el uso específico de la tecnología en los segmentos de mercado elegidos? ¿Cuál es el público objetivo de la tecnología?
37. ¿Cuáles son los potenciales usuarios? ¿Cuál es el perfil de la demanda?
38. ¿Para cuáles mercados/clientes la tecnología está mejor posicionada?
39. ¿Cuál sería su estrategia de mercado?
40. ¿Cuáles son los competidores de la tecnología? ¿Cuáles son los productos o tecnologías disponibles en el mercado que son competencia de la tecnología propuesta?
41. ¿Cuáles son los criterios utilizados para la compra de esas soluciones?
42. ¿Dónde está el diferencial de valor? ¿Cuál es la relación costo/beneficio=valor?
43. ¿Cuáles son las barreras de entrada de la tecnología en el mercado?
44. ¿Son las mismas que para cualquier competidor?
45. ¿Cuáles son las barreras de entrada?
46. ¿Qué puede hacerse para superarlas?
47. ¿Cuáles son las opciones para entrar y conquistar el mercado?
48. ¿Cuál es el primer mercado/cliente (perfil) con más chance de impacto y cierre de negociación?
49. ¿Cuál es el potencial de conquista del mercado(s) -market share?
50. ¿A qué regulación están sometidas estas soluciones? ¿Qué se requiere para registrar el producto? ¿De cuánto es la inversión necesaria?
51. ¿Cómo ha evolucionado la regulación? ¿ha tenido cambios en los últimos años?
52. ¿Cuáles son los criterios para el desarrollo de alianzas y negocios? ¿Cuenta ya con alguna alianza? Si NO, cuáles serían aliados potenciales?
53. ¿Cuáles son potenciales aliados y/o interesados en invertir en el uso de la tecnología?
54. ¿Cuáles son los criterios para el desarrollo de alianzas y negocios?.
55. ¿Utiliza alguna práctica de vigilancia tecnológica? ¿Conoce algún método?
56. ¿Cuáles son sus ventas netas? ¿Pasivos totales? ¿Activos totales? ¿Capital de trabajo? ¿Gastos de personal?

## Anexo 2. Resumen Informe de Vigilancia Tecnológica. Empresa: Centro de Mecanizado.

**Tema principal: Robot Paralelo para Mecanizado de forma desacoplada.**

Ámbito de Aplicación: Sector industrial, Taller de Mecanizado, Robótica, Ingeniería Mecánica e Investigación científica.

### Objetivo Principal

Identificar las tendencias Internacionales y Nacionales para el diseño de robots paralelos para mecanizado con seis grados de libertad y de forma desacoplada, con el fin de diseñar un prototipo que permita ser patentado. Adicionalmente, la intención es construir un centro de mecanizado donde se adquieran las ventajas de este tipo de dispositivos.

### Metodología

El presente informe de Vigilancia Tecnológica se enfoca en la obtención y el análisis sistemático de información de valor estratégico sobre las tecnologías relacionadas con el diseño de robots paralelos para mecanizado con seis grados de libertad de forma desacoplada. Lo anterior permite establecer el tipo de tecnología que se está desarrollando en la futura comercialización de un producto proveniente de la creación de una empresa de base tecnológica en este aspecto. De igual manera permite establecer las principales redes a nivel nacional e internacional que pueden gestarse para apoyar este proceso.

### Definición de necesidades.

El alcance de las necesidades se establece a partir del diligenciamiento de una ficha de definición de necesidades de vigilancia tecnológica, la cual plantea la especificación del tema principal de vigilancia, el objetivo y los términos clave para las búsquedas.

Ficha de Vigilancia Tecnológica				
<b>Tema principal: Robot Paralelo para Mecanizado de forma desacoplada.</b>				
Objetivo:				
Identificar las tendencias Internacionales y Nacionales para el diseño de robots paralelos para mecanizado con seis grados de libertad y de forma desacoplada, con el fin de diseñar un prototipo que permita ser patentado. Adicionalmente, la intención es construir un centro de mecanizado donde se adquieran las ventajas de este tipo de dispositivos.				
KW español				KW ingles
Robot paralelo para mecanizado, Seis grados de libertad de forma desacoplada				Robot machine paralell device. Paralell kinematic machine tools Six degree of freedom Kinematic uncoupled / decoupled

### Búsqueda de Información

El desarrollo del informe contempla la consulta de información tanto no estructurada como estructurada. La información no estructurada se obtuvo a través de motores de búsqueda en Internet. Particular interés se ha puesto en identificar trabajos realizados sobre el tema en otros países como España, con objetivos similares al presente estudio. En cuanto a la información

estructurada, la investigación se centró en la información suministrada a partir de bases de datos científicas. Adicionalmente, se obtuvo información a partir de la base de datos Scienti de COLCIENCIAS en Colombia, con el objetivo de identificar las fortalezas en investigación a nivel nacional y establecer redes.

Para la búsqueda de patentes, se consultó la base de datos de Estados Unidos – USPTO, trabajando el software Refviz® para trazar el respectivo mapa, definiendo las tecnologías, los inventores, las empresas que patentan y la dinámica.

#### Análisis de Información

La vigilancia se basó en un análisis cuantitativo donde se analizaron las capacidades nacionales en cuanto al problema identificado. Para ello se realizó la consulta de revisión de la plataforma SCIENTI de Colciencias. Seguidamente se procedió a realizar un análisis bibliométrico determinando los artículos científicos relacionados con dicho problema. Para esto se utilizó la base de datos EBSCO GREENFILE. Finalmente, un análisis patentométrico desarrollado tomando como base el software RefViz 2.0 (versión trial) permitió generar clusters donde se identificaron las principales tendencias tecnológicas en este tema. Cabe resaltar que el procesamiento de la información se realizó apoyados de los software JabRef® y Microsoft Excel®

#### **Investigador Principal**

**Eugenio Yime Rodriguez**, Ingeniero Mecánico de la Universidad del Norte, Magister en Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes, Doctor en Automatización y Robótica de la Universidad Politécnica de Madrid. Se desempeña en el área de Robótica Paralela y sus diversas aplicaciones, enfocándose recientemente en el área de Robótica Aplicada al Mecanizado. Tiene publicado más de 20 artículos científicos en congresos nacionales e internacionales, revistas indexadas y capítulos de libro en las áreas de Cinemática, Dinámica y Control de Robots Paralelos.

#### **Conclusiones de la Vigilancia Tecnológica**

La robótica paralela puede darse en diferentes aplicaciones, una de ellas es el mecanizado, razón de este estudio. En este sentido se tiene que la dinámica de publicaciones ha venido en aumento en este aspecto en países como China, Estados Unidos, Francia y Canadá, lo cual se relaciona directamente con las patentes en este campo donde los líderes son Estados Unidos, Japón y Alemania. El ejercicio de vigilancia tecnológica demuestra que la tendencia en el desarrollo de esta tecnología es creciente y que las patentes a nivel internacional se enfocan en diversas aplicaciones donde puede o no estar el mecanizado y aplicaciones para diversos sectores. De igual manera, la nula dinámica de patentamiento a nivel nacional en este tema, demuestra que el diseño de un robot paralelo para mecanizado, con las especificaciones de seis grados de libertad y de forma desacoplada es una aplicación importante para ser objeto de patentamiento en Colombia, ya que su utilidad recae sobre aplicaciones para mecanizado de elementos mecánicos específicamente el fresado, el cual es muy importante para la realización de piezas mecánicas de diferentes geometrías aplicadas en el sector automotriz, transporte, minería e industria en general.

#### Tendencias Tecnológicas.

Las tendencias de publicación en este sentido demuestran el desarrollo de robots industriales tradicionales de diversas aplicaciones incluyendo o no el mecanizado, así como también los desarrollos y tendencias de centros de mecanizado tradicionales. De igual manera, demuestran la tendencia al desarrollo de aplicaciones de robots paralelos con un componente amplio de mecanizado, seguido de diferentes aplicaciones con incidencia en el campo médico, háptico,

teleoperación, entre otros. Sin embargo, la cinemática desacoplada, no es un factor que marca una tendencia tecnológica en estos momentos.

#### Conclusiones Técnicas

- La dinámica de publicaciones muestra que en los años 2008, 2009 y 2010 se presenta la mayor cantidad de artículos en este tema, donde no se presenta predominancia de un autor específico.
- Los Journals de mayor publicación son el Journal “Mechanism & Machine Theory” con 32 artículos específicos en la búsqueda, seguido de “IEEE Transactions on Robotics” y “IEEE Transactions on Robotics and Automation” con 15 y 12 artículos publicados respectivamente.
- China, es el líder en publicaciones relacionadas, seguido por Estados Unidos, Francia y Canadá.
- Las patentes desarrolladas en estos temas se han venido desarrollando en mayor medida a partir del año 2000, sin embargo se observa que en estos años y anteriores la tendencia fue hacia los mecanismos tradicionales.
- Estados Unidos, Japón y Alemania son los países líderes en patentamiento en este campo.
- Los líderes tecnológicos son empresas que se encuentran localizadas en Canadá, Husky Injection Molding System Ltd. y en Japón, Fanuc Ltd., sin embargo la diferencia no es tan marcada con las demás empresas que patentan en este tema.
- En Colombia, tanto en patentes presentadas en el país como patentes publicadas no se encontró ninguna referencia asociada con el tema de estudio.
- La tendencia tecnológica encontrada que es objeto de este estudio es la correspondiente con diversas aplicaciones de robots paralelos con un componente amplio de mecanizado.
- El robot propuesto tiene seis grados de libertad y es actuador por seis actuadores lineales, tres actuadores lineales se encargan de definir la posición del centro del efector final, mientras que los restantes tres actuadores definen la orientación del robot.

### **Anexo 3. Resumen Informe de Vigilancia Tecnológica. Empresa: DidacTIC.**

#### **Tema principal: Tablero Interactivo Digital.**

Ámbito de Aplicación: Sector industrial, Sector Educativo, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Software, e Investigación científica.

Identificar las tendencias Internacionales y Nacionales para el diseño de tableros interactivos digitales, con el fin de diseñar prototipos que permitan ser patentados. Adicionalmente, la intención es iniciar una empresa de base tecnológica donde las unidades de negocio se orienten a la producción de estos tableros.

#### **Metodología**

El presente informe de Vigilancia Tecnológica se enfoca en la obtención y el análisis sistemático de información de valor estratégico sobre las tecnologías anteriormente descritas. Lo anterior permite establecer el tipo de tecnología que se está desarrollando en la futura comercialización de un producto proveniente de la creación de una empresa de base tecnológica en este aspecto. De igual manera permite establecer las principales redes a nivel nacional e internacional que pueden gestarse para apoyar este proceso.

#### Definición de necesidades.

El alcance de las necesidades se establece a partir del diligenciamiento de una ficha de definición de necesidades de vigilancia tecnológica para la tecnología definida, la cual plantea la especificación del tema principal de vigilancia, el objetivo y los términos clave para las búsquedas.

<b>Ficha de vigilancia tecnológica</b>				
<b>Tema principal: Tablero Interactivo Digital.</b>				
Objetivo				
Identificar las tendencias Internacionales y Nacionales para el diseño de tableros interactivos digitales con el fin de diseñar prototipos que permitan ser patentados. Adicionalmente, la intención es iniciar una empresa de base tecnológica donde las unidades de negocio se orienten a la producción de estos tableros.				
KW español				KW ingles
Tablero interactivo digital Sin hardware intermedio Desarrollo de interfase Reconocimiento de un puntero				Interactive Whiteboard Support interaction interface Computer system Interactive surface Wireless device Identifier a pointer

#### Búsqueda de Información

El desarrollo del informe contempla la consulta de información tanto no estructurada como estructurada. La información no estructurada se obtuvo a través de motores de búsqueda en Internet. Particular interés se ha puesto en identificar trabajos realizados sobre el tema en otros países, con objetivos similares al presente estudio. En cuanto a la información estructurada, la investigación se centró en la información suministrada a partir de bases de datos científicas. Adicionalmente, se obtuvo información a partir de la base de datos Scienti de COLCIENCIAS en Colombia, con el objetivo de identificar las fortalezas en investigación a nivel nacional y establecer redes.

Para la búsqueda de patentes, se consultó la base de datos de Estados Unidos – USPTO, trabajando el software Refviz® para trazar el respectivo mapa, definiendo las tecnologías, los inventores, las empresas que patentan y la dinámica.

#### Análisis de Información

La vigilancia se basó en un análisis cuantitativo donde se analizaron las capacidades nacionales en cuanto al problema identificado. Para ello se realizó la consulta de revisión de la plataforma SCIENTI de Colciencias. Seguidamente se procedió a realizar un análisis bibliométrico determinando los artículos científicos relacionados con dicho problema. Para esto se utilizó la base de datos EBSCO GREENFILE. Finalmente, un análisis patentométrico desarrollado tomando como base el software RefViz 2.0 (versión) permitió generar clusters donde se identificaron las principales tendencias tecnológicas en este tema. Cabe resaltar que el procesamiento de la información se realizó apoyados de los software JabRef® y Microsoft Excel®

#### **Conclusiones de la Vigilancia Tecnológica**

La dinámica de publicaciones muestra una evolución entre los años 2001 y 2011 con artículos en los temas de diseño de tableros interactivos digitales, sin embargo existe un gran momento de publicaciones en el año 2004, tendiendo a decrecer hasta el presente. En la búsqueda realizada no se observó un autor predominante en las publicaciones temáticas ya que todos los artículos encontrados presentan autores diferentes.

#### Tendencias Tecnológicas.

La tendencia del cluster al igual que en los artículos, se relaciona con el avance en las tecnologías de reconocimiento de dispositivos interactivos basados en pantalla. Esta tecnología puede ser aplicada en tableros interactivos portables, sin embargo se encontraron algunas similitudes en las patentes analizadas, por lo que se recomienda indagar mucho más en la tecnología para desarrollar nuevas aplicaciones que permitan desarrollarla mejor para proceder a un patentamiento.

#### Conclusiones Técnicas

- La dinámica de publicaciones muestra que en el año 2004 se presenta la mayor cantidad de artículos en este tema, donde no se presenta predominancia de un autor específico.
- Los Journals de mayor publicación son “Times Educational Supplement” con 15 artículos específicos en la búsqueda, seguido de “Media & Methods” con 9 artículos publicados.
- Estados Unidos es el líder en publicaciones relacionadas con el 50% de estas publicaciones, seguido por Inglaterra con un 31%.
- El mayor número de patentes en el tema de búsqueda se presentan en el año 2008, sin embargo se observa que en 2004 la dinámica de patentes también fue importante. Se resalta que en 2011 en el primer cuatrimestre ya existen dos patentes en este tema.
- Estados Unidos, Japón y Australia, son los países líderes en patentamiento en este campo.
- Silverbrook Research Pty Ltd. localizada en Australia, es la compañía líder en tecnologías relacionadas con el diseño de tableros interactivos digitales. Sin embargo se resalta el trabajo de ClearCube Technology, Inc. localizada en Texas, Estados Unidos y Xerox Corporation localizada en Connecticut, Estados Unidos, así como también el de Tokyo University of Agriculture and Technology, localizada en Japón y Microsoft Corporation localizada en Estados Unidos.
- En Colombia, tanto en patentes presentadas en el país como patentes publicadas se encontraron algunas similitudes pero nada exactamente igual a la tecnología en estudio.