



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**MODELO TEÓRICO DE MEDICIÓN DE CAPACIDAD Y COMPORTAMIENTO  
INNOVADOR PARA INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (C<sup>2</sup>i-IES)**

**Caso SENA Regional Bolívar**

**TESIS DE MAESTRÍA**

**Por: Abdón Segundo Tobar**

**Director: Luis Carlos Arraut Camargo**

**Año 2014**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Índice de Cuadros.....	4
Índice de Figuras.....	6
Índice de Anexos.....	7
<b>CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>12</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	13
1.2.1 Objetivo General.....	13
1.2.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 RESUMEN DE CAPITULOS.....	13
<b>CAPITULO 2. CONTEXTO, DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1 CONTEXTO, DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.2 MARCO TEORICO.....	16
2.2.1 Conceptos de Capacidad.....	16
2.2.2 Clases de Innovación.....	19
2.2.3 Modelos de Medición de Capacidad de Innovación.....	20
2.2.4 Normas UNE 166000.....	54
2.2.5 Manual de Bogotá.....	57
2.2.6 Concepto de Instituciones de Educación Superior –IES-.....	60
<b>CAPITULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>63</b>
3.1 ESTADO DEL ARTE.....	63
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	63
3.3 EL PARADIGMA.....	64
3.4 LA TÉCNICAS DESARROLLADAS.....	64
3.5 RECOLECCIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN.....	64
3.6 PROCEDIMIENTO.....	65
<b>CAPITULO 4. DISEÑO DEL MODELO.....</b>	<b>66</b>
4.1 CARACTERIZACION DEL MODELO.....	67
4.2 ESTRUCTURA DEL MODELO.....	72
4.3 DIMENSIONES E INDICADORES DEL MODELO.....	73
4.4 SISTEMA MÉTRICO Y VALORACIÓN CONCEPTUAL DUAL.....	78
<b>CAPITULO 5. APLICACIÓN DE MODELO DE MEDICIÓN DE CAPACIDAD Y COMPORTAMIENTO INNOVADOR EN EL SENA REGIONAL BOLÍVAR.....</b>	<b>81</b>
5.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR INDICADOR.....	83
5.1.1 Indicadores de la Dimensión Direccionamiento y Gestión Estratégica de la Innovación.....	83
5.1.2 Indicadores de la Dimensión Talento Humano.....	85
5.1.3 Indicadores de la Dimensión Ideación.....	90
5.1.4 Indicadores de la Dimensión Infraestructura Física y Tecnológica.....	91
5.1.5 Indicadores de la Dimensión Financiera y Contable.....	100
5.1.6 Indicadores de la Dimensión Relacionamiento con el Sistema de Innovación.....	103

5.1.7 Indicadores de la Dimensión Mercadeo.....	106
5.1.8 Indicadores de la Dimensión Resultados y Productos.....	107
5.2 ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS POR DIMENSIÓN.....	111
5.2.1 Dimensión Direccionamiento y Gestión Estratégica de la Innovación.....	113
5.2.2 Dimensión Talento Humano.....	113
5.2.3 Dimensión Ideación.....	113
5.2.4 Dimensión Infraestructura Física y Tecnológica.....	114
5.2.5 Dimensión Financiera y Contable.....	114
5.2.6 Dimensión Relacionamiento con el Sistema de Innovación.....	114
5.2.7 Dimensión Mercadeo.....	114
5.2.8 Dimensión Resultados y Productos.....	114
5.3 RESULTADOS OBTENIDOS.....	115
CONCLUSIONES.....	116
RECOMENDACIONES.....	118
TRABAJOS FUTUROS.....	121
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122

<b>Índice de Cuadros</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Definición de capacidad de innovación y enfoque.....	19
Cuadro 2. Perfil innovador de la empresa.....	23
Cuadro 3. Matriz de descriptores.....	25
Cuadro 4. Modelo de evaluación de capacidades.....	27
Cuadro 5. Cuestionario sección de preguntas para evaluar la capacidad de I+D.....	27
Cuadro 6. Ejemplo de una capacidad, analizada en una dimensión, usando el instrumento de medición.....	28
Cuadro 7. 103 factores por grupo y subgrupo de modelo código de capital de innovación.....	32
Cuadro 8. Buenas prácticas vs. Recursos organizacionales.....	37
Cuadro 9. Variables e Indicadores Tecnológicos.....	48
Cuadro 10. Cuatro fases de evolución.....	52
Cuadro 11. Subcriterios de Cada Criterio del Modelo.....	53
Cuadro 12. Factores de evaluación propuestos por la UNE 166005.....	56
Cuadro 13. Set de indicadores del manual de Bogotá.....	58
Cuadro 14. Ficha de la Aplicación de Instrumento de Medición de Capacidad y Comportamiento Innovador.....	64
Cuadro 15. Caracterización de modelos de medición de la capacidad de innovación.....	67
Cuadro 16. Dimensiones cubiertas por modelo referente.....	70
Cuadro 17. Indicadores por dimensión del modelo.....	74
Cuadro 18. Sistema métrico dual.....	79
Cuadro 19. Valoración conceptual dual.....	80
Cuadro 20. Aprendices vinculados a semilleros de investigación en el SENA Regional Bolívar.....	85
Cuadro 21. Magister y Ph D por centros SENA Regional Bolívar.....	86
Cuadro 22. Grupos de investigación en el SENA Regional Bolívar.....	88
Cuadro 23. Responsables de I+D+i en el SENA Regional Bolívar.....	88
Cuadro 24. Centro de formación y redes de conocimiento en las que participan.....	89
Cuadro 25. Normas de competencias laborales relacionadas con los temas de I+D+i.....	90
Cuadro 26. Plan Tecnológico del Comercio y Servicios.....	92
Cuadro 27. Plan Tecnológico del Centro Agroempresarial y Minero.....	93
Cuadro 28. Plan Tecnológico del Centro para la Industria Petroquímica.....	95
Cuadro 29. Plan Tecnológico del centro Internacional Náutico Fluvial y Portuario.....	96
Cuadro 30. Financiación de Proyectos de Investigación en la Regional Bolívar año 2014.....	100
Cuadro 31. Recursos por Centro par producción de centro 2014 en el SENA Regional Bolívar.....	102
Cuadro 32. Relación de Convenios de Cooperación Técnica del SENA Regional Bolívar.....	105
Cuadro 33. Blogs de los centros del SENA Regional Bolívar.....	106

Cuadro 34. Cantidad de proyectos formativos relacionado con I+D+i en el SENA Regional Bolívar.....	<b>108</b>
Cuadro 35. Valoración por dimensión.....	<b>111</b>
Cuadro 36. Mención del a innovación en el direccionamiento corporativo.....	<b>113</b>
Cuadro 37. Calificación definitiva de capacidad y comportamiento innovador....	<b>115</b>

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1. Esquema de indicadores del modelo SISMECIT- UC.....	24
Figura 2. Comparación de madurez baja y alta de las cinco etapas de la madurez.....	25
Figura 3. Capacidad de innovación de la empresa.....	30
Figura 4. Elementos del modelo código de capital de innovación.....	32
Figura 5. Modelo conceptual de la capacidad de innovación.....	36
Figura 6. Ejes del modelo.....	39
Figura 7. Octaedro Organizacional para innovar.....	46
Figura 8. La empresa según la filosofía del SICU.....	47
Figura 9. ERABERRITU un modelo de referencia para la gestión del a innovación.....	54
Figura 10. Modelo de proceso de I+D+i propuesto por la UNE 166002..	56
Figura 11. Despliegue del modelo y ponderación por dimensión.....	72
Figura 12. Elementos del modelo.....	80
Figura 13. Brecha por dimensión..	112

<b>Índice de Anexos</b>	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Formato de recolección de información.....	<b>126</b>
<b>Anexo 2.</b> Valoración de expertos por cada indicador.....	<b>131</b>

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

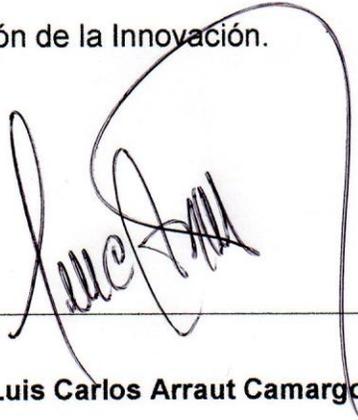
**Jurado**

---

**Jurado**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Certifico con mi firma que apruebo la entrega del informe final del proyecto de Grado Titulado: **MODELO TEÓRICO DE MEDICIÓN DE CAPACIDAD Y COMORTAMIENTO INNOVADOR PARA INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (C<sup>2</sup>i-IES), Caso SENA Regional Bolívar**, el cual es presentado por **ABDON SEGUNDO TOBAR** como requisito para optar al título de Magíster en Gestión de la Innovación.



---

**DR. Luis Carlos Arraut Camargo**  
**DIRECTOR**

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi gratitud, inicialmente está dirigida al Dios Todopoderoso por haberme dado la voluntad, capacidad y oportunidad de obtener este importante logro.

A mi familia, que puedo con paciencia apoyarme en este reto que implicó debitar tiempo para ellos, pero sumar muchos beneficios para todos.

Mi gesto de agradecimiento al Dr. Jaime Torrado Casadiegos, Director SENA Regional Bolívar, quien me brindó todo el apoyo y el espacio para realizar la investigación.

A los 7 expertos compañeros de trabajo que muy gentilmente me apoyaron en el diligenciamiento del instrumento de recolección de información.

A los docentes que con esfuerzo compartieron en un espacio de dialogo sus saberes y supieron también aprender y valorar al estudiante.

A la universidad Tecnológica de Bolívar por puso a nuestro servicios los recursos necesarios para e feliz término de los procesos formativos de la Maestría en Gestión de la Innovación.

## RESUMEN

La innovación es un tema que ha tomado mucha fuerza en el mundo organizacional del siglo XXI, en particular en aquellas organizaciones que quieren sumar factores clave de éxito; pero muchas gerentes se preguntan de dónde partir; es razonable tomar como punto comienzo, un diagnóstico que determine las condiciones particulares en múltiples ámbito en las que se encuentra la organización para afrontar los retos conscientes e inconscientes que involucran la innovación; lo que se traduce en aplicar un modelo de medición de la capacidad y potencial de innovación.

En consecuencia el presente escrito tiene como objetivo presentar los primeros resultados obtenidos en el proceso de revisión de modelos medición de capacidad de innovación y comportamiento innovador en organizaciones, como punto de partida para la construcción de un modelo integral, sencillo y contextualizado a las condiciones particulares de una organización prestadora de servicios educativos y tecnológicos, encaminados a crear, fortalecer y potenciar factores de éxito.

La metodología abordada fue la revisión bibliográfica de modelos de medición de capacidad de innovación en diferentes organizaciones, sus características y aplicación a partir de estudio de casos.

Como resultados más sobresalientes se tiene que en su mayoría los modelos están aplicados a procesos productivos, son susceptibles de aplicar en organizaciones prestadoras de servicios, lo que deja de manifiesto el reto de realizar adaptaciones pertinentes. Los modelos abordados se caracterizan por ser cualitativos, cuantitativos, hacen énfasis en factores internos unos y a factores externos otros, otros aplicables a empresas de base tecnológica, otros a empresas productoras, otras a grupos de empresas y sectores industriales; los modelos en su gran mayoría son extranjeros, algunos modelos se soportan en la matemática como medio para obtener resultados con validación objetiva.

**PALABRAS CLAVE:** Método, modelo, medición, metodología, capacidad, comportamiento, educación superior.

## CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Implementar procesos de innovación bien encaminados implica saber partir de una estructura base que responda a las condiciones con las que cuenta actualmente la organización para afrontar los retos de la ola de la innovación. Es por ello que revisar los modelos de medición de capacidad de innovación, dimensiones, indicadores, sistema métrico y calificación conceptual, invita a directivos, asesores, docentes, investigadores, consultores e interesados en el tema a inclinarse a la selección y aplicación de un modelo integral y sencillo que se acerque a las características propias de la organización; propiciando ámbitos de análisis para generar procesos internos de intervención que encaminados a fortalecer las condiciones actuales y potenciales de innovación, creando factores de éxito enfocados a saltos competitivos. En consecuencia en problema al que responde el presente artículo es ¿Cuáles es el diseño de un modelo integral cualicuantitativo compuesto por dimensiones, indicadores, sistema métrico y calificación conceptual, adecuado para medir la capacidad y comportamiento innovador de una organización prestadora de servicios educativos y tecnológicos?

Medir la capacidad y potencial de innovación es de fundamental importancia que para los empresarios y directivos que desean convertir a sus organizaciones en las más competitivas. Factores como la calidad total, sistema de calidad, sistema integrado de gestión de calidad, no son suficientes para el crecimiento sostenido de la organización, dado que en el corto y mediano plazo la competencia los habrá implementado, y todos vuelven a quedar en el mismo nivel. De igual manera “La cada vez más rápida obsolescencia de los procesos y los productos que caracteriza al escenario competitivo actual y el peso creciente que los bienes diferenciados están ocupando en el comercio internacional (sobre todo en el intercambio entre las economías más desarrolladas) han extendido y popularizado la idea de que la innovación tecnológica es la llave maestra para el éxito de las firmas industriales” (RICYT / OEA / CYTED COLCIENCIAS/OCYT 2001).

Como principales resultados hasta ahora alcanzados en el proceso investigativo se orientan al análisis de 8 modelos de medición de la capacidad y potencial de innovación en las organizaciones, de los cuales seis son cualicuantitativos y dos netamente cualitativos; se distribuyeron las dimensiones en unos componentes que representan grandes procesos involucrados en la innovación. Este método permite determinar cuáles con las dimensiones más consideradas en los diversos métodos de medición y cuáles son las menos consideradas no por ello menos importantes. Aunque en este punto de la investigación no se ha construido la batería de indicadores por dimensión contextualizados una organización prestadora de servicios educativos y tecnológicos, si se analizaron los sistemas

métricos y la calificación conceptual, de forma que el modelo muestre resultados objetivos.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar un modelo teórico de medición de capacidad y comportamiento innovador de instituciones de educación superior, y como estudio de caso aplicarlo al SENA Regional Bolívar, con el fin de proponer acciones que contribuyan a la construcción de factores diferenciadores y mejoramiento de la competitividad.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Analizar modelos pertinentes sobre medición de la capacidad de innovación en una organización, para determinar las dimensiones, indicadores, sistema métrico y valoración conceptual.

Diseñar un modelo teórico compuesto por dimensiones, indicadores, sistema métrico y valoración conceptual, para determinar la capacidad y comportamiento innovador del **SENA Regional Bolívar**.

Aplicar el modelo teórico propuesto en el **SENA Regional Bolívar**, para de establecer su capacidad y comportamiento innovador.

## **1.3 RESUMEN DE CAPÍTULOS**

**CAPITULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:** En este capítulo se describe la introducción los objetivos del proyecto. En esencia en la introducción se marca la importancia de medir la capacidad y potencial innovador para una organización cualquiera en un entorno global altamente competitivo. Deja sentado la importancia de la innovación como un factor clave de éxito en la generación de valor económico para la organización.

**CAPITULO 2. CONTEXTO, DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y MARCO TEÓRICO:** En este capítulo se describe el problema central afianzando la importancia de construir un modelo de medición de la capacidad de innovación como medio para la toma de decisiones en fortalecimiento de la innovación en las organizaciones. Se plantea que una vez construcción el modelo se aplica al SENA Regional Bolívar. Se formula el problema mediante la pregunta problema; se define el marco teórico representado los conceptos de capacidad, las clases de innovación, los modelos medición de la innovación, normas UNE relacionadas con la gestión de la innovación, el Manual de Bogotá como referente de indicadores en

el contexto latinoamericano, concepto de instituciones de educación superior, haciendo referencia a las disposiciones normativas que regulan la materia.

**CAPITULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:** Aquí se describen las investigaciones previas sobre el estado actual de los modelos de medición de capacidad de innovación aplicados a diversos tipos de organizaciones, con elementos transversales independiente de los tipos de organización en los contextos nacional e internacional. Además se describe el tipo de investigación, el paradigma investigativo, las técnicas a desarrollar, la recolección y fuentes de información y procedimiento.

**CAPITULO 4. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO:** Aquí se hace referencia a la metodología y proceso de construcción del modelo de medición de capacidad y comportamiento innovador, la estructura que compone el modelo desglosado en dimensiones, indicadores, sistema métrico y calificación conceptual. La estructuración del modelo construido como un sistema de entrada y de salida, por lo tanto de un sistema de calificación dual que por un lado da cuenta de la capacidad de innovación y por el otro del comportamiento innovador. También se hace referencia a la ponderación de las dimensiones, puesto que no todas tienen el mismo énfasis en la organización. Este capítulo también contiene un aparte de conclusiones.

**CAPITULO 5. APLICACIÓN DE MODELO DE MEDICIÓN DE CAPACIDAD Y COMPORTAMIENTO INNOVADOR EN EL SENA REGIONAL BOLÍVAR:** Aquí se hace una descripción de acciones y programas que el SENA desarrolla estrechamente relacionados con los temas de I+D+i con impactan la formación y al sector productivo. De mismo modo se describen y analizan los resultados por indicador y por dimensión obtenidos de la aplicación del cuestionario a los 7 expertos, concluyendo en la determinación de su capacidad de innovación y comportamiento innovador.

## **CAPITULO 2. CONTEXTO, DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y MARCO TEÓRICO**

### **2.1 CONTEXTO, DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Aunque los sistemas nacionales, regionales y locales de innovación son generadores de un entorno promotor o inhibidor de la innovación en las organizaciones, es de suma importancia la acción consciente de las organizaciones sobre el papel y los procesos de innovación como camino para mejorar los niveles de competitividad de acuerdo con el documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –CONPES- (2009), en este orden es necesario intervenir la unidad básica de los sistemas de innovación, abordando su dinámica interna.

Los resultados en una organización no se dan por generación espontánea, es necesario idearlos y concebirllos como acciones conscientes en primera instancia de los directivos y posterior despliegue de direccionamiento hacia los subsiguientes niveles provocando su interiorización. Hay que partir entonces de la configuración del sistema que se desea intervenir identificando las variables estratégicas como: políticas de innovación, papel de la dirección, creatividad, estrategias de innovación, adaptación de tecnología, creatividad, explotación de tecnologías para la producción de bienes y servicios, vigilancia estratégica, benchmarking e inteligencia competitiva, gestión de proyectos, financiación, el aseguramiento de la Innovación y gestión del conocimiento.

Teniendo en cuenta que la innovación<sup>1</sup> es “...un proceso de decisión contrainductivo, un proceso de decisión que decide diferente a lo que era de esperar y así, cambia las expectativas” (Luhmann, 1997) de los consumidores, es provocadora del éxito de la organización medida no sólo en mayores ingresos sino en criterios de reconocimiento social; para lograr esto alcances en cualquier proceso de intervención se parte de un diagnóstico contextualizado mediante el cual se determinen las capacidades y potencial actuales de la organización para afrontar los retos propios de la innovación y a partir de dicho estudio entrar a definir acciones de mejoramiento.

Es recurrente en la literatura sobre dimensiones de capacidad de innovación de una organización exponer los casos a través de aspectos, dimensiones, factores o variables, los cuales esta compuestos por grupos de indicadores. En tal sentido las actividades de diagnosticar, proyectar estrategias, ejecutar, evaluar o tomar

---

<sup>1</sup>La innovación consiste en introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un 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. OECD (2005): Manual de Oslo. 5ª edición. La innovación es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica 1998.

decisiones entorno a la innovación para mejorar el desempeño organizacional; deben analizarse metodológicamente a partir de la aplicación racional de un modelo contextualizado a la actividad productiva o de servicios de un organización en particular.

Con fundamento en lo anterior, la presente investigación se orienta a adaptar y aplicar un modelo cuantitativo de medición de la capacidad y potencial de innovación que dé cuenta de múltiples variables e indicadores, en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Bolívar, constituyéndose en un instrumento de gestión para todo personal llamado a involucrarse en este proceso.

### **Formulación del Problema**

¿Cuáles es el diseño de un modelo teórico integral compuesto por dimensiones, indicadores, sistema métrico y valoración conceptual, adecuado para medir la capacidad y comportamiento innovador en una IES?

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

Los factores de competitividad han evolucionado a lo largo del tiempo. Alguna vez fue la calidad total, luego el sistema de calidad, le siguieron los sistemas integrados de gestión y hoy la innovación es el hito al que deben aferrarse los directivos para obtener ventajas competitivas ostensibles y sostenibles. En el proceso de implantación de la innovación se sugiere aplicar un instrumento diagnóstico contextualizado, es decir construido a la medida de las características del sector y de la organización o grupo de organizaciones a estudiar.

A continuación se presentan los fundamentos teóricos y teleológicos alrededor del objetivo del presente trabajo.

### **2.2.1 Conceptos de Capacidad**

**Capacidad organizacional:** es definida como la habilidad o aptitud de la organización para realizar actividades productivas de una manera eficiente y efectiva mediante el uso, la combinación y la coordinación de sus recursos y competencias mediante varios procesos creadores de valor, según los objetivos que se hayan definido previamente (Renard y Saint, 2003).

Capacidad dinámica: definida por Teece, Pisano y Shuen (1997) como la habilidad de las empresa para integrar, construir y reconfigurar sus competencias internas y externas para adecuarse a entornos de rápido cambio. En consecuencia reflejan la habilidad organizativa de lograr nuevas e innovadoras formas de ventaja competitiva. Los proceso involucrado en la capacidad dinámica son: a. el proceso de absorción del conocimiento es definido por Cohen y Levinthal (1990), como la habilidad de la organización para reconocer el valor de nuevo conocimiento, asimilarlo y aplicarlo a fines comerciales. b. El proceso de integración de conocimiento. Para Grant (1996) la fuente principal que permite la ventaja competitiva es la integración de conocimiento especializado del personal en la

organización. c. El Proceso de reconfiguración de conocimiento. La reconfiguración del conocimiento según Álvarez y Merino (2003), es la habilidad de la organización para adaptar los recursos y la estructura; para alinearlos con la demanda del mercado.

**Capacidad de innovación:** es entendida como el sistema de actividades, sistema físico, habilidades y conocimientos, así como los sistemas gerenciales, de educación y recompensa, y los valores que crean una ventaja especial para una organización o línea de negocio (Barton, 1995). Así mismo Zollo y Winter (2002) orientan la capacidad de innovación a la habilidad para usar y aprovechar los recursos y el conocimiento. Para Guan y Ma (2003) la capacidad de innovación incluye diversas áreas como la tecnología, la producción, el proceso, el conocimiento, las experiencias y la organización. Barnes (2000), hace referencia a capacidades y recursos organizativos como equipamiento, aptitudes, patentes y capital financiero, como inversión para que las organizaciones obtengan y mantengan ventajas competitivas. Nonaka y Takeuchi (1999), definen las capacidades de innovación como las habilidades en el campo de la creación del conocimiento organizacional, para diseminarlo entre los miembros de la organización y materializarlo en productos, servicios y sistemas.

Flores (2007), hace referencia a la capacidad de innovación como aquellas habilidades organizacionales y de su personal que permiten definir y desarrollar sus competencias, tanto para obtener ventajas competitivas sostenidas y diferenciadas que definen el éxito en los mercados, como para la satisfacción de necesidades humanas en ámbitos distintos a los de mercado (instituciones académicas, sociales, etc.). Estas habilidades se relacionan con elementos asociados al saber hacer, al dominio de las tecnologías, a las relaciones con clientes y proveedores, a la cultura empresarial y a los estilos de dirección; todos ellos considerados como recursos intangibles.

**Capacidad Tecnológica:** caracteriza las habilidades más amplias que se requieren para iniciar un proceso de mejoras orientadas a un sendero de crecimiento y desarrollo sostenido. El concepto incluye las habilidades y conocimientos para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías (Bell y Pavitt, 1995).

**Clases de capacidades de Innovación tecnológica:** (Yam, Guan, Pun, y Tang, 2004); (Guan y Ma, 2003) presentan siete categorías de capacidades de innovación tecnológica las cuales se constituyen en insumo para la construcción del modelo de medición de capacidad y comportamiento.

**Capacidad de planeación estratégica:** Habilidades organizaciones para establecer políticas, programas y estrategias para la formulación y ejecución de acuerdo con la visión y la misión institucional. La interiorización de la alta

dirección de sus roles y metas tecnológicas asociado a un sistema efectivo de toma de decisiones; la aceptación del riesgo a la hora de innovar; la constante preocupación por interiorizar a sus empleados los valores del conocimiento (Yam, et al., 2004); (Guan y Ma, 2003).

**Capacidad de organización:** Habilidad de la empresa para el desarrollo de mecanismos que generen organización y armonía; creación e interiorización de cultura organizacional y buenas prácticas de gestión; la coordinación de las áreas de I+D, mercadeo y producción para el desarrollo de los productos; el manejo de buenas prácticas empresariales. (Yam, et al., 2004); (Guan y Ma, 2003)

**Capacidad de aprendizaje:** Hace relación a las habilidades organizacionales para la constitución de ideas, estrategias e implementación de las mismas, es decir, el desarrollo de la capacidad de la firma para identificar, asimilar y explorar el conocimiento en el medio. Se encuentra asociado al seguimiento de las tendencias tecnológicas; interiorización y aplicación del conocimiento; la re-innovación para enfrentar los mercados exteriores. (Yam, et al., 2004); (Guan y Ma, 2003).

**Capacidad de I + D:** Se relaciona con las habilidades organizacionales para la constitución de ideas que permitan ampliar las tecnologías existentes mejorando la función de I+D; el desarrollo de estrategias para adquirir experiencia en I+D, la cual está asociada a la contratación de mano de obra calificada, el número de patentes realizadas, el éxito de los productos en el mercado; la implementación de proyectos al interior de la organización. (Yam, et al., 2004); (Guan y Ma, 2003).

**Capacidad de gestión de recursos:** Capacidad para gestionar, adquirir y asignar los recursos a favor de la I+D+i, teniendo en cuenta el retorno de la inversión (Yam, et al., 2004); (Guan y Ma, 2003).

**Capacidad de producción:** Habilidad de la firma en transformar los resultados en I+D en productos o en mejoras a los existentes, basado en el principio del cumplimiento de las necesidades del mercado. Se relaciona con el nivel de calidad de los productos, el éxito en la venta y el tiempo de ciclo del producto. (Yam, Guan, et al., 2004); (Guan y Ma, 2003).

**Capacidad de mercadeo:** Se relaciona con las capacidades con las que cuenta la firma para el desarrollo de las actividades de publicidad, venta, costos, beneficios, de acuerdo con cada una de las necesidades de los consumidores; los servicios de postventas; redes de distribución; la asistencia tecnológica. (Yam, et al., 2004); (Guan y Ma, 2003).

## Cuadro 1.

### *Definición de capacidad de innovación y enfoque.*

AUTOR	CONCEPTO	ENFOQUE
Pavón Hidalgo, (1997)	Proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas ideas a las fases de fabricación y comercialización	Empresarial manufactura
Nonaka y Takeuchi (1999)	Habilidades y perfeccionamiento en el campo de la creación del conocimiento organizacional, para diseminarlo entre los miembros de la organización y materializarlo en productos, servicios y sistemas	Organizacional Conocimientos
Muñoz (2003)	Capacidad de una organización para constituirse por sí misma, para generar salidas, soluciones o respuestas innovadoras a distintas perturbaciones de su ambiente; es decir, cuando dichos resultados son novedosos, útiles y además producen un cambio que modifica las relaciones que se dan en el entorno.	Organizacional
Martínez (2005)	Habilidad de una empresa de utilizar de manera eficiente tanto sus competencias internas como sus competencias externas, a través del establecimiento de redes de relaciones sociales que la empresa establece con otras instituciones: proveedores, usuarios, universidades, centros de investigación, etc.), que le permite elaborar nuevos productos u ofertar nuevos servicios, e incluso el mejoramiento de las ya existentes. No perdiendo de vista sus elementos sociales y culturales".	Organizacional Manufacturera
Flores (2007)	Habilidades organizacionales y de su personal que permiten definir y desarrollar sus competencias, tanto para obtener ventajas competitivas sostenidas y diferenciadas que definen el éxito en los mercados, como para la satisfacción de necesidades humanas en ámbitos distintos a los de mercado (instituciones académicas, sociales, entre otras)	Organizacional competencias
PROCESO i (2007)	Entienden por capacidad de innovación de una empresa a la habilidad que ésta tenga para observar, proyectar, analizar, crear y de esta forma liderar, el futuro en su sector.	Empresarial

Fuente: Bernal (2012)

## 2.2.2 Clases de Innovación

El manual de Oslo en su tercera edición (OCDE/European communities, 2005) define 4 tipos de innovación a través de los cuales se mejora el funcionamiento y productividad de las organizaciones. Este referente conceptual se constituye en un soporte internacional obligado para toda tipo de organización inmersa en procesos de innovación. Aunque existen muchos conceptos de innovación, mirado en profundidad estos tienen inmerso los tipos de innovación que se detallan a continuación, los cuales encuadran la innovación inserta en el modelo propuesto:

**Innovación de producto:** hace referencia a la introducción de un bien o un servicio nuevo, o significativamente mejorado en cuanto a sus características o fin al que es destinado. Es de tener en cuenta que el termino producto engloba los bienes y servicios.

**Innovación de proceso:** hace referencia a la introducción de un nuevo o significativamente mejorado proceso de producción o de distribución. Implica cambios en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. La introducción de una nueva o significativamente mejorada, tecnología de la

información y la comunicación, es una innovación de proceso si está destinada a la eficiencia y/o la calidad de una actividad de apoyo básico.

**Innovación en Mercadotecnia:** hace referencia a la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envase de un producto, su posicionamiento su promoción o su tarificación. Trata de cubrir otros consumidores, abrir mercados o de posicionar en un mercado, con el fin de aumentar las ventas competitivas.

**Innovación de Organización:** corresponde a la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores con la empresa. Su objetivo radica en la disminución de los costes administrativos, mejorando el nivel de satisfacción del trabajo.

### **2.2.3 Modelos de Medición de Capacidad de Innovación**

#### **A. SISTEMA DE MEDICIÓN DE CAPACIDAD DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE PRODUCTOS Y PROCESOS UNIVERSIDAD DE CARABOBO (SISMECIT\_UC).**

Para Brito y Ovalles (2005) Sismecit-UC mecanismo sistemático de monitoreo, compuesto por un conjunto de elementos organizados y relacionados entre sí, para evaluar el potencial innovador de una empresa, a través de las principales características que dan una idea más completa y objetiva del esfuerzo innovador. Este modelo desarrolla la búsqueda y procesamiento de la información con el objetivo de caracterizar el comportamiento innovador de las empresas que componen el sector industrial en estudio. Para ello a través de una encuesta se pretende identificar la situación de las variables de entrada del fenómeno innovador (Capacitación, Comercialización, Diseño, Investigación y Desarrollo, Tecnología incorporada al capital y Tecnología no incorporada al capital), así como la de las variables de salida (Certificación, Innovación de procesos, Innovación de producto, Licencia y Patente). Los resultados obtenidos se traducen en indicadores de innovación que definen el perfil innovador de las empresas. Este sistema considera las variables sugeridas por el Manual de Bogotá como determinantes en el proceso de innovación tecnológica de productos y procesos, para las cuales se seleccionan los indicadores más apropiados para medirlas a través de una investigación de campo.

Los componentes del SISMECIT-UC representan las cuatro actividades básicas de todo sistema de información (entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información).

Las variables del proceso de innovación tecnológica de productos y procesos y sus respectivas definiciones tomadas del Manual de Bogotá se mencionan a continuación:

**Capacitación:** comprende la formación del personal en temas estrechamente relacionados con las tecnologías centrales en el proceso de producción. Estas tecnologías pueden ser blandas (gestión) o duras (tecnologías de procesos de producción).

**Certificación:** es un procedimiento por el cual se asegura que un producto y/o proceso se ajusta a las normas, lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización, nacionales o internacionales.

**Comercialización:** actividades relacionadas con el lanzamiento de productos tecnológicamente nuevos o mejorados.

**Diseño:** comprende los planos y gráficos orientados a definir procedimientos especificaciones técnicas y características operativas necesarias para la introducción de innovaciones.

**Innovación de Procesos:** consiste en la introducción de nuevos procesos de producción o la modificación de los existentes mediante la incorporación de nuevas tecnologías.

**Innovación de Productos:** se considera como la capacidad de mejora del propio producto o el desarrollo de nuevos productos mediante la incorporación de los nuevos avances tecnológicos que le sean de aplicación o a través de una adaptación tecnológica de los procesos existentes.

**Investigación y Desarrollo (I+D):** comprende el trabajo creativo emprendido sistemáticamente para incrementar el cúmulo de conocimientos y el uso de este conocimiento para concebir nuevas aplicaciones.

**Licencia:** se refiere a los derechos que obtiene la empresa para la explotación comercial de la tecnología desarrollada cuando ésta culmina con un proceso innovador.

**Modernización Organizacional:** se refiere a los esfuerzos conducentes a la introducción de cambios en la organización del proceso de producción tendientes a reducir tiempos muertos, desechos, tiempos de procesos u otros similares, todo ello con la línea de producción existente.

**Patente:** son protecciones que representan un activo intangible.

**Tecnología Incorporada al Capital:** es la adquisición de maquinarias y equipos con desempeño tecnológico mejorado.

**Tecnología No Incorporada al Capital:** se refiere a las patentes, inventos no patentados, licencias, divulgaciones de know-how, diseños, marcas de fábricas,

patrones, como también servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con las innovaciones tecnológicas de productos y procesos.

Los objetivos del sistema son:

1. Evaluar la capacidad de innovación tecnológica de productos y procesos en las empresas venezolanas.
2. Proporcionar un conocimiento del estado actual de la empresa concerniente a su proceso de innovación tecnológica de productos y procesos.
3. Facilitar los aspectos clave hacia los cuales debe dirigirse el esfuerzo para aumentar la capacidad de innovación tecnológica de productos y procesos.
4. Canalizar y motivar la innovación tecnológica en la empresa venezolana, como factor clave en la transformación de los diferentes productos y procesos.

Este sistema pretende medir la innovación tecnológica de productos y procesos en cualquier sector industrial venezolano y proveer información sobre las capacidades internas de las organizaciones para cambiar, a través de una escala que facilite la comparación entre empresas de un mismo sector y de la empresa en el tiempo.

Los componentes del sistema de medición son seleccionados sobre la base de las cuatro actividades básicas de todo sistema de información:

**Entrada de la información.** El sistema de medición toma los datos que requiere para procesar la información de un instrumento diseñado a partir de los indicadores de las distintas variables identificadas, el cual debe ser llenado para el caso específico en estudio. En dicho instrumento de recolección de información los indicadores son evaluados a través de expresiones que pueden adquirir una de varias cualidades según la realidad empresarial.

**Almacenamiento de la información.** Es una de las actividades con las que el sistema puede recordar la información guardada en la medición anterior. La información de entrada es almacenada en estructuras de información denominadas Registro de Datos A y Registro de Datos B. El primero es un instrumento en el cual se trasladan a una escala cuantitativa los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento a la empresa para cada variable obteniéndose un indicador de segundo nivel; mientras en el segundo se calcula el valor del indicador de innovación de la empresa. Ambos tienen como objeto el almacenamiento de todos los datos que necesita el sistema para su funcionamiento.

**Procesamiento de la información.** Es la capacidad del sistema de medición para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida, lo cual le permite la transformación de datos en fuente de información, a través de los indicadores que son utilizados para la toma de decisiones.

**Salida de la información.** Es la capacidad del sistema de medición para extraer la información procesada en datos de salida al exterior. Entre éstos se tienen: - Perfil de la empresa. - Gráfico Radar o Técnica Gap. - Reporte de las Fortalezas y Debilidades de la Empresa.

**El perfil innovador de la empresa.** Se define a través del valor numérico del Indicador de Innovación Tecnológica de Productos y Procesos (IITPP), el cual comprende el valor promedio de los indicadores de primer nivel, que de acuerdo con la escala de los instrumentos de medición usados puede estar en un rango entre 1 y 5. El resultado del indicador permite establecer el potencial innovador de la empresa con base en tres categorías sugeridas por el Manual de Bogotá: Empresa No Innovadora; Empresa Potencialmente Innovadora, y Empresa Innovadora.

Cuadro 2.

*Perfil innovador de la empresa.*

Rango	Perfil
1 <IITPP< 1.6667	Empresa No innovadora TPP: no se realiza ninguna actividad de innovación durante un año.
1.6667 <IITPP< 3.3334	Empresa potencialmente innovadora TPP: se realizaron actividades de innovación durante un año de referencia pero se abandonaron los esfuerzos antes de lograr los resultados, o bien se continuó realizando dichas actividades sin que se haya concretado resultados.
3.3334 <IITPP< 5	Se realizaron actividades de innovación efectivamente, obteniendo resultados concretos, es decir, se logró introducir al mercado innovaciones tecnológicas de producto y proceso.

Fuente: Brito y Ovalles (2005)

**El gráfico radar.** También se conoce como “Diagrama Araña” o “Técnica Gap”, y es una herramienta que muestra visualmente la brecha entre los valores deseados y los reales de las variables de la innovación tecnológica de productos y procesos. Además, hace visible las fortalezas y debilidades, indicando claramente las categorías de desempeño importantes mejorar o fortalecer dentro de la organización.

**Reporte de las Fortalezas y Debilidades de la Empresa.** Este reporte, consiste en describir el ambiente interno de la empresa, con base a las fortalezas y debilidades identificadas a través de los indicadores de innovación tecnológica de segundo nivel (IISN).

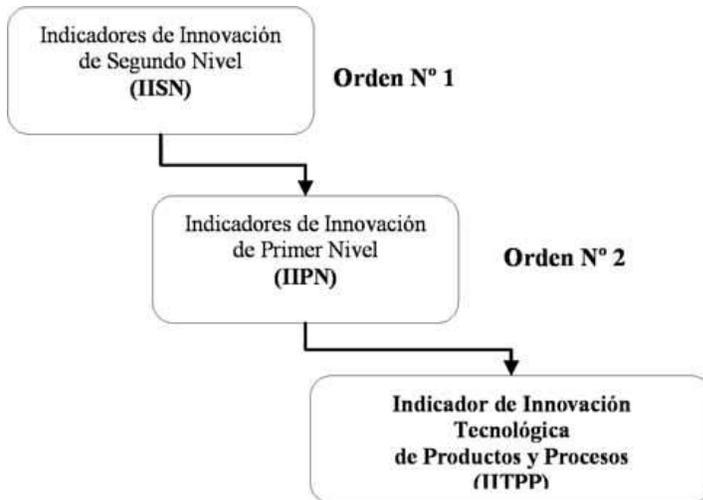


Figura 1. Esquema de indicadores del modelo SISMECIT- UC Brito y Ovalles (2005)

## B. MADUREZ DE CAPACIDADES (CMM).

Para Robledo, López, Zapata y Perez (2009) se mide la madurez de la capacidad de innovación utilizando una escala Likert que aplica el Modelo de Madurez de Capacidades (CMM) creado por el Software Engineering Institute (SEI), tal como ha sido adaptado y aplicado al Business Process Management (BPM) según lo reportan Jeston y Neils (2006). En la Figura 2 se observa una comparación entre los niveles de las cinco etapas que propone el BPM. Los descriptores de la escala Likert para la medición de las capacidades de innovación se presentan en la cuadro 3.

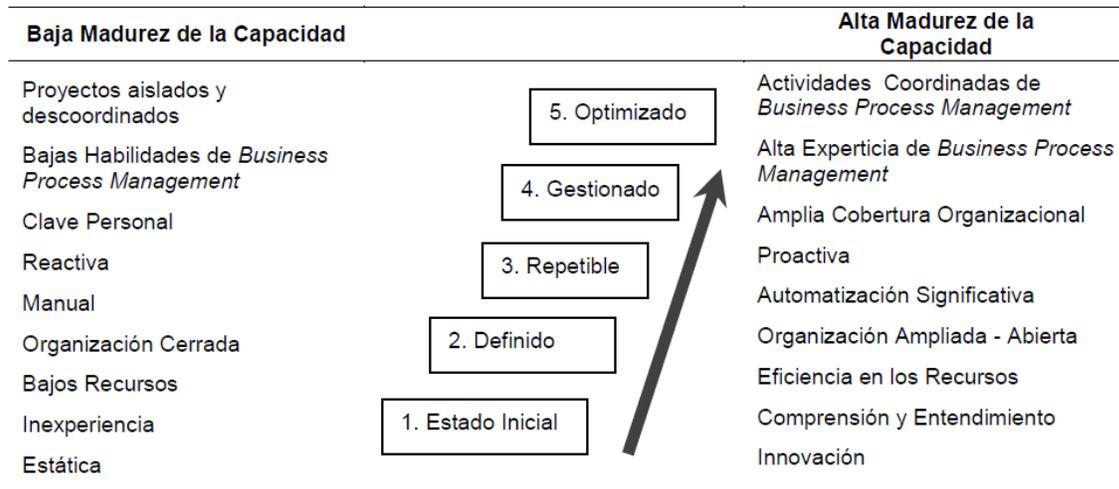


Figura 2. Comparación de madurez baja y alta de las cinco etapas de la madurez. Jeston y Neils (2006)

Cuadro 3.  
Matriz de descriptores.

Dimensión	1. Inicial. La organización no fomenta la práctica hacia la innovación o la tiene muy incipiente.	2. Repetible. Más allá de las primeras experiencias se nota un comienzo y acumulación de capacidad. Ya hay personas que se inclinan hacia prácticas que promueven la innovación con una perspectiva más o menos clara del proceso en cuestión.	3. Definido. Mayor impulso en la búsqueda del desarrollo de la capacidad; además de realizarlo de una manera consciente, aumentando el número de personas que miran la organización desde la perspectiva de la innovación.	4. Gestionado. Las actitudes que promueven la innovación están firmemente arraigadas en la composición estratégica de la organización.	5. Optimizado. Disfruta los beneficios de tener un sistema de gestión de innovación firmemente arraigados como parte esencial de la gestión estratégica y operacional de la organización.
<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS.</b> Lineamientos de política y estrategia. Medición y evaluación de resultados.					
<b>ORGANIZACIÓN FORMAL.</b> Agrupación y estructura formal de relaciones jerárquicas. Cumplimiento de normas técnicas y de gestión. Sistemas de comunicación, coordinación e integración. Ambiente físico. Sistema de selección, rotación, capacitación y evaluación de personal. Esquemas de reconocimiento e incentivo.					
<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL.</b> Estilos de gerencia y prácticas de la					

administración. Cultura organizacional. Relaciones interpersonales e interdepartamentales. Roles y arreglos de trabajos informales. Normas sociales.					
<b>TECNOLOGIA.</b> Tecnología de proceso, máquinas y equipos, para transformar las entradas en salidas. Herramientas y métodos de trabajo.					
<b>PERSONAL.</b> Conocimiento, experiencia y habilidades requeridas. Necesidades y preferencias. Expectativas de reconocimiento e incentivos.					

Fuente: Jeston y Neils (2006)

La metodología se aplica a través de un cuestionario semiestructurado que se llena mediante entrevistas personalizadas a personas en cargos estratégicos de la empresa y con responsabilidades predefinidas según su participación en la organización de cara a los procesos de acumulación de las diferentes capacidades. Los datos así recolectados se confrontan y contextualizan con información general provista por la empresa sobre sus políticas, estrategias, procesos, recursos, etc. Una primera parte de la encuesta hace la identificación de la empresa y la clasifica según su tamaño, actividad económica y productos (bienes o servicios) que ofrece. En la segunda parte, aparece el cuestionario principal, cuyo propósito es indagar por la información necesaria para posibilitar la evaluación del grado de madurez de cada capacidad para cada una de las dimensiones organizacionales, (según el diseño conceptual de la cuadro 4. Esta parte del cuestionario incluye un conjunto de preguntas para evaluar cada celda de la matriz, de la manera ilustrada en la cuadro 5.

**Cuadro 4.**  
**Modelo de evaluación de capacidades.**

	Capacidad	Capacidad de Dirección Estratégica	Capacidad de I + D	Capacidad de Producción	Capacidad de Mercadeo	Capacidad de Aprendizaje Organizacional	Capacidad de Gestión de Recursos	Capacidad de Relaciónamiento
Dimensión	Descriptor	Capacidad para formular e implementar de manera adecuada las estrategias que requiere la organización, incluyendo aquellas estrategias o componentes de las mismas que sean necesarias para construir una organización innovadora.	Capacidad para generar ideas; gestionar el portafolio de proyectos de I + D + i; y proteger, valorar, negociar y contratar tecnológica.	Capacidad para implementar las innovaciones en los procesos productivos que satisfacen las necesidades del mercado.	Capacidad para publicitar y realizar el valor de las innovaciones con base en el entendimiento de las necesidades de los grupos de interés y las exigencias de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).	Capacidad para gestionar el conocimiento que proviene del ambiente circundante y construir una organización que aprende.	Capacidad para identificar, adquirir y asignar apropiadamente los recursos (capital, experiencia y tecnología a los procesos) necesarios para innovar.	Habilidad para insertarse en los sistemas de innovación de diferente orden (internacional, nacional, regional y sectorial), bajo los criterios definidos por la estrategia empresarial y la RSE.
Estrategias resultados	y	Lineamiento de política y estrategia. Medición y evaluación de resultados.						

Fuente: Robledo et al., (2009)

**Cuadro 5.**  
**Cuestionario sección de preguntas para evaluar la capacidad de I+D.**

Dimensión	Capacidad de I+D
Estrategia y resultados	¿Existen estrategias claras de I+D en la organización? ¿Cuáles son? ¿Cuál es el nivel de implementación? ¿Cuáles son los resultados más importantes de esta estrategia?
Organización formal	¿Está formalmente constituida el área de I+D (o similar)? ¿Cuál es su misión? ¿Hay un plan de desarrollo estructurado? ¿Hay instancias formales de coordinación? ¿Cuál es su composición y qué tipo de decisiones toman? ¿Cómo funcionan los esquemas institucionales de reconocimiento y motivación de la creatividad, la inventiva y la innovación?
Organización informal	¿Cómo reciben los jefes las propuestas e iniciativas de los empleados y trabajadores? ¿Qué sucede cuando una iniciativa fracasa? Ejemplos.
Tecnología	¿Qué comportamientos de los jefes evidencian su compromiso con la I+D+i? ¿Cómo participan las personas de otras áreas en los proyectos de I+D+i? ¿Qué espacios, equipos y herramientas destina la organización para la I+D+i? ¿Qué servicios tecnológicos de otras instituciones utiliza la organización regularmente para apoyar sus

Personal	<p>proyectos de I+D+i?</p> <p>¿Cuál es la dedicación, la formación y la experiencia del personal vinculado a la I+D+i? ¿Qué solicitudes hay de apoyo a programas de formación y capacitación para I+D+i por parte del personal?</p> <p>¿Qué apoyos efectivos se han concedido?</p>
----------	--

Fuente: Robledo et al., (2009)

Si se toma una capacidad en particular, se puede hablar de manera precisa de los descriptores, que una vez es definida la métrica y se lleva al modelo matricial, a cada capacidad se asigna los descriptores que posibilitan la evaluación. En el cuadro 6, se presenta una aplicación de prueba, (sólo para una dimensión y en una capacidad) e ilustra en el uso de la herramienta y la forma de cualificar la observación usando la matriz de descriptores.

Cuadro 6.

*Ejemplo de una capacidad, analizada en una dimensión, usando el instrumento de medición.*

Dimensiones: Estrategias y resultados	
1. Capacidad de dirección estratégica	Calificación: 2
<p><b>Observación:</b></p> <p>Hay calidad en la definición estratégica de la búsqueda de productos innovadores para el crecimiento económico de la empresa. Se evidencia tanto por parte del gerente dueño como de su equipo de líderes.</p> <p>Se presentan resultados de la creación de nuevos productos en la historia de la empresa. Sin embargo estos procesos no se han realizado de manera sistemática y estructurada, han sido resultado de iniciativas esporádicas e informales.</p> <p>Hay un proceso organizado para la dirección estratégica de la empresa, sin embargo la innovación no se incorpora de manera explícita.</p> <p>Hay una metodología para la revisión de planes dos veces por año.</p> <p>La contratación con los clientes por periodos de corto tiempo ha limitado su perspectiva en los servicios a dichos periodos de tiempo (tres a cinco años).</p> <p>No hay estrategia en la gestión de los contratos. La decisión de compra se basa mayormente en precio y por la experiencia y manejo se tienen pocos competidores.</p> <p>La relación con el cliente esta manejada en el aspecto técnico con bases de datos establecidas y las reclamaciones fundamentalmente se solucionan con tiempos cortos de respuesta.</p>	<p><b>Características de la matriz de descriptores sociales:</b></p> <p>.Acercamiento/aproximaciones/propuestas Ad-hoc, que proponen una estrategia corporativa que se oriente hacia la innovación.</p> <p>.Esfuerzos individuales (IT o negocios).</p> <p>.Técnicas, herramientas y aproximaciones metodológicas no consolidadas y diversas para una propuesta estratégica.</p> <p>.Alcance limitado de las iniciativas para la estrategia de innovación que potencia la capacidad.</p> <p>.Involucramiento mínimo de empleados en la estrategia de innovación.</p> <p>.Poca dependencia en experiencia externa para los lineamientos estratégicos.</p> <p>.Altos niveles de intervenciones manuales y métodos alternativos (rodeo) en el direccionamiento estratégico.</p>

Fuente: Robledo, et al., (2009)

Para validar la propuesta metodológica, incluyendo su modelo conceptual, la métrica para la evaluación de las capacidades y el instrumento de captura de información, se contemplan tres etapas principales: verificación conceptual o validación por panel de expertos, validación experimental y validación final o aplicativa. Cada etapa concluye con la ejecución de ajustes a la propuesta según los resultados de la etapa de validación respectiva.

### **C. CÓDIGO CAPITAL DE INNOVACIÓN –CCI-**

El CCI es una herramienta que ha desarrollado el Instituto Iberoamericana de Innovación, (i3B, 2009), para que las organizaciones controlen a lo largo del tiempo su capacidad innovadora. Ideada para cualquier tipo de organización, es capaz de realizar un auto diagnóstico que le informe sobre su potencial innovador, si las prácticas que realiza para innovar son las correctas, y si evoluciona hacia estadios más innovadores.

Se trata, además, de una manera de conocer si las personas que integran una empresa están preparadas para afrontar procesos de cambio ante las nuevas circunstancias del mercado. Además permite alinear las estrategias de innovación de la organización con los proyectos que desarrolla.

El CCI se basa en una metodología que permite a las organizaciones, a partir de la estrategia de diferenciación y de sus procesos de negocio, medir su capacidad de innovación. Se parte de la idea de que se ha superado la etapa de la competencia en precios y en los últimos años se ha desarrollado la estrategia de la calidad para buscar la competitividad, pero ya no es suficiente; para ser competitivos hay que ser diferentes, innovadores. Este modelo no es sólo una herramienta de medición, sino que principalmente constituye una reflexión acerca de dónde se encuentra una empresa en innovación, adónde se quiere llegar para generar más valor y cómo debe hacerlo.

Para ese propósito, el CCI establece ocho niveles de capacidad de innovación en los que se puede encontrar una organización: inexistente, casual, ocasional, buscada, emergente, gestionada, optimizada o excelente. El sistema que ofrece Iberoamérica determina que los procesos de la organización son realizados por cuatro agentes: los clientes, los proveedores (y fuentes de tecnología), la organización (procesos y sistemas) y las personas.

Pues bien, la innovación se impulsa desde la introducción de mejores prácticas en la organización a través de esos cuatro agentes y ello conduce al elemento principal del código, que son los factores de innovación. El sistema identifica ciento tres factores (agrupados en 4 grupos) y 8 niveles por factor para su evaluación y mejora (Inexistente, Casual, Ocasional, Buscada, Emergente, Gestionada, Optimizada o Excelente, como lo muestra la figura 3); cada factor tiene una serie de puntuaciones que dependen del grado de cumplimiento del mismo. El algoritmo que relaciona la información obtenida sobre procesos y

factores en las diferentes sesiones de trabajo será el que identifique el nivel de innovación de la organización y, a raíz de ello, el sistema crea los modelos necesarios para subir de grado, mejorando la capacidad de innovación, aquí se habla entonces de MEDIR. La medición permite establecer un objetivo a alcanzar: pasar de Inexistente a Buscada, de Ocasional e Emergente, entonces se habla de PLANIFICAR. Al identificar los proyectos para lograrlo se habla de ACTUAR.

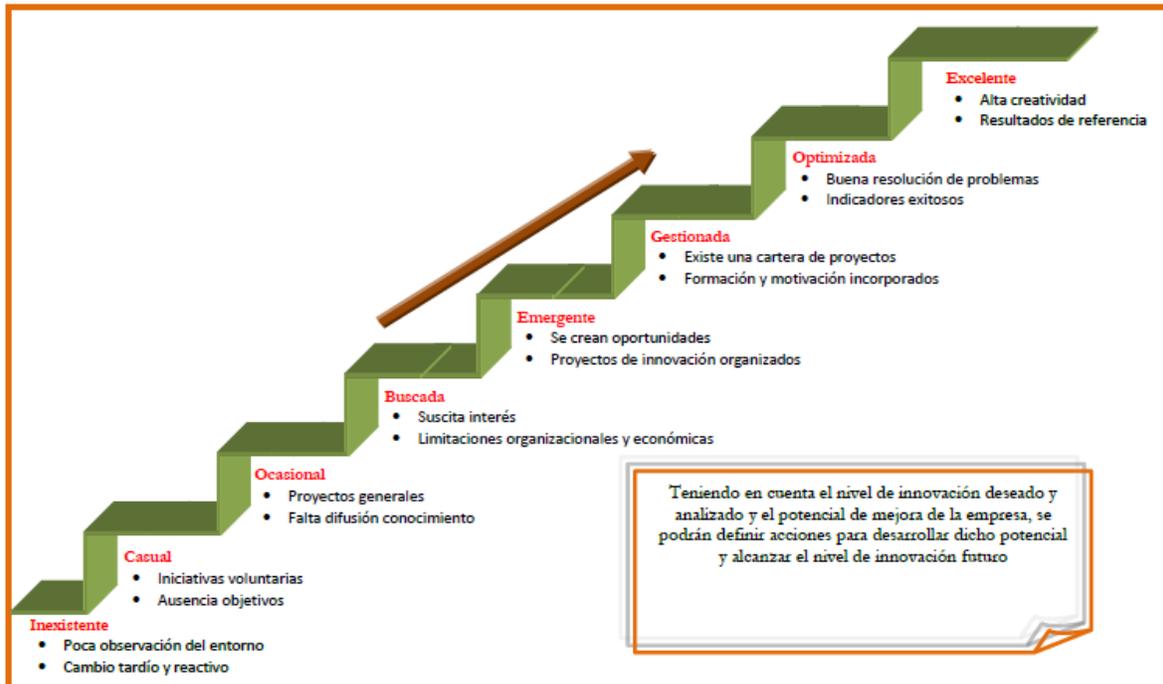


Figura 3. Capacidad de innovación de la empresa. Instituto Ibermática de Innovación (i3B 2009).

El modelo está integrado por tres elementos a saber: La estrategia de diferenciación de la organización donde se va a aplicar. Entendemos que quien quiere innovar quiere diferenciarse. De forma básica, entendemos la innovación como la búsqueda de la competitividad a través de la diferenciación. Quien no quiere diferenciarse en algún elemento de su estrategia en su mercado y sector, no busca la innovación de forma consciente (lo cual es muy lícito, pero no es el ámbito que nos ocupa).

**LOS PROCESOS:** Todo lo que hacemos en una organización lo representamos (o lo podemos representar) como procesos. Procesos de diseño, de producción, de uso servicio, de soporte. La estrategia de diferenciación estará soportada en algunos (o en muchos) de los procesos de la organización.

**LOS AGENTES ACTIVOS DE INNOVACIÓN:** Los procesos de la organización son realizados (o interactúan en ellos) por 4 agentes a saber:

-Clientes y mercado (Demanda y entorno): conjunto de personas que usan o pueden usar los productos y servicios de la organización.

-Proveedores y fuentes de tecnología: aportadores de tecnología a través de técnicas, materiales, máquinas, servicios, etc.

-Organización, procesos y sistemas (Estructura empresarial), que facilita los procesos.

-Personas y cambio: capacitación y habilidades de las personas como individuos y como grupo.

El modelo no es una herramienta que se circunscriba a las grandes empresas, sino que se puede aplicar en cualquier tipo de organización.

Los objetivos del modelo son:

-Servir de referente integrador del término “innovación” en la empresa.

-Aproximar su aplicación a prácticas concretas de negocio.

-Disponer de un material basado en guías y metodologías personalizables en cada empresa.

-Proporcionar un enfoque riguroso para medir y progresar en la innovación (despliegue de objetivos).

-Crear un compendio de conocimiento actualizado sobre la innovación para los gestores.

-Medir y desarrollar la capacidad de cambio, ajuste y explotación de las nuevas circunstancias.

Factor de innovación es una práctica de gestión, un recurso, un ámbito de información y conocimiento gestionable, una política, un diseño organizativo; en definitiva, un ámbito de actuación de alguno de los 4 agentes de innovación, que tiene una influencia directa y escalable en el afloramiento de oportunidades de innovación y en la toma de decisiones acertadas frente a propuestas de cambio.



Figura 4. Elementos del modelo código de capital de innovación. Instituto Ibermática de Innovación (i3B 2009)

Cuadro 7.

*103 factores por grupo y subgrupo de modelo código de capital de innovación.*

GRUPO 1. DEMANDA DEL ENTORNO
<p>SUBGRUPO 1.1 MERCADO ACTUAL</p> <p>F.1.1.1. Conocimiento de las motivaciones de los clientes            F.1.1.2. Experiencia de compra y consumo de los clientes            F.1.1.3. Conocimiento de lo que hacen los clientes con nuestro producto/servicio            F.1.1.4. Búsqueda y recogida de mejoras propuestas por los clientes            F.1.1.5. Reclamaciones de los clientes            F.1.1.6. Lo que los clientes valoran de la competencia            F.1.1.7. Personalización del producto/servicio            F.1.1.8 Información sobre el producto/servicio            F.1.1.9. Reducción del plazo de entrega al cliente            F.1.1.10. Actividades de Marketing Relacional con los clientes            F.1.1.11. Historias de éxito con algún cliente            F.1.1.12. Historias de fracaso con algún cliente</p>
<p>SUBGRUPO 1.2 NUEVOS PRODUCTOS</p> <p>F.1.2.1. Conocimiento de las expectativas/necesidades de los clientes            F.1.2.2. Combinaciones distintas de los productos/servicios            F.1.2.3. Parte de los productos/servicios/know-how que se puede vender por separado            F.1.2.4. Actividades nuevas en el mercado que requieren de los productos/servicios Know-how que ya disponemos            F.1.2.5. Nuevos productos/servicios relacionados con la actividad actual            F.1.2.6. Nuevos productos/servicios no relacionados con la actividad actual</p>
<p>SUBGRUPO 1.3 NUEVOS MERCADOS</p> <p>F.1.3.1. Nuevas aplicaciones de nuestros productos/servicios            F.1.3.2. Proveedores o clientes de nuestros clientes que pueden necesitar cambios de nuestros productos/servicios            F.1.3.3. Nuevos segmentos o grupos de clientes            F.1.3.4. Nuevos canales            F.1.3.5. Áreas geográficas que no cubrimos</p>
<p>SUBGRUPO 1.4 TENDENCIA Y ENTORNO SOCIOECONOMICO</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>F.1.4.1. Conocimiento de las preferencias de los clientes en el futuro</li> <li>F.1.4.2. Conocimiento de lo que no hace la competencia</li> <li>F.1.4.3. Conocimiento internacional del sector</li> <li>F.1.4.4. Conocimiento de la evolución de la demanda</li> <li>F.1.4.5. Conocimiento de la evolución de la oferta</li> <li>F.1.4.6. Identificación de los nuevos agentes del sector</li> <li>F.1.4.7. Conocimiento del marco regulador del sector</li> <li>F.1.4.8. Cómo me afecta lo socioeconómico</li> <li>F.1.4.9. Cómo me afecta lo tecnológico</li> </ul>
<b>GRUPO 2. ESTRUCTURA EMPRESARIAL</b>
<p><b>SUBGRUPO 2.1 ESTRATEGIA EMPRESARIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F.2.1.1. Presencia de la innovación en la estrategia de la empresa</li> <li>F.2.1.2. Autonomía innovadora</li> <li>F.2.1.3. Creación y desarrollo de unidades especializadas en ofrecer apoyo</li> <li>F.2.1.4. Crecimiento basado en la innovación</li> <li>F.2.1.5. Adquisición empresas</li> <li>F.2.1.6. Diversificación/Especialización de negocio</li> <li>F.2.1.7. Capacidad de adaptación de la estructura a la Internacionalización</li> <li>F.2.1.8. Presencia de una ventaja competitiva</li> </ul>
<p><b>SUBGRUPO 2.2 ORGANIZACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F.2.2.1. Grado de centralización-descentralización</li> <li>F.2.2.2. Orientación a procesos</li> <li>F.2.2.3. Unidades especializadas para el desarrollo de nuevos negocios</li> <li>F.2.2.4. Modo de gestionar las relaciones internas</li> <li>F.2.2.5. Características del personal</li> <li>F.2.2.6. Relaciones laborales internas</li> </ul>
<p><b>SUBGRUPO 2.3 PROCESO DE CAMBIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F.2.3.1. Rediseño de la organización</li> <li>F.2.3.2. Rediseño de procesos</li> <li>F.2.3.3. Certificación de procesos</li> <li>F.2.3.4. Gestión de calidad</li> </ul>
<p><b>SUBGRUPO 2.4 SISTEMAS DE GESTION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F.2.4.1. Sistema de gestión de clientes</li> <li>F.2.4.2. Sistema de gestión de personal</li> <li>F.2.4.3. Sistema de gestión de la productividad</li> <li>F.2.4.4. Sistema de gestión de las TIC's</li> <li>F.2.4.5. Sistema de control económico</li> </ul>
<b>GRUPO 3. PROVEEDORES Y FUENTES DE TECNOLOGIA</b>
<p><b>SUBGRUPO 3.1 COOPERACION PARA I+D+i NEGOCIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F.3.1.1. Existencia y desarrollo de la I+D+i en cada área de trabajo</li> <li>F.3.1.2. Uso de metodologías y herramientas para fomentar, desarrollar y medir la innovación</li> <li>F.3.1.3. Proyectos de investigación y conocimiento en colaboración</li> <li>F.3.1.4. Acuerdos en I+D+i con otras empresas o unidades de negocio de la propia empresa</li> <li>F.3.1.5. Acuerdos en distribución y comercialización</li> <li>F.3.1.6. Compartición de PPS/recursos</li> <li>F.3.1.7. Colaboración y participación en asociaciones empresariales</li> <li>F.3.1.8. Protección del conocimiento</li> <li>F.3.1.9. Búsqueda de fuentes financieras de la Administración Pública para el desarrollo de la innovación</li> <li>F.3.1.10. Búsqueda de fuentes financieras de entidades privadas para el desarrollo de la innovación</li> </ul>
<p><b>SUBGRUPO 3.2 PROVEEDORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>F.3.2.1. Coordinación de la I+D+i y compartición del diseño del producto/servicio con los proveedores</li> <li>F.3.2.2. Suministro tecnológico</li> <li>F.3.2.3. Calidad de los proveedores internos y externos</li> </ul>

F.3.2.4. Diversidad y rotación de proveedores
<b>SUBGRUPO 3.3 TIC,s</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>F.3.3.1. Arquitectura tecnológica</li> <li>F.3.3.2. Tecnologías de análisis de la información</li> <li>F.3.3.3. Tecnologías de telecomunicación</li> <li>F.3.3.4. Tecnologías de producción</li> <li>F.3.3.5. Tecnologías para la comercialización</li> <li>F.3.3.6. Tecnologías para la administración</li> </ul>
<b>SUBGRUPO 3.4 GESTION DEL CONOCIMIENTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>F.3.4.1. Conocimiento base de los productos/servicios y de la tecnología</li> <li>F.3.4.2. Conocimiento de los productos/servicios para la correcta utilización de la red comercial</li> <li>F.3.4.3. Conocimiento avanzado de los expertos</li> <li>F.3.4.4. Canales de difusión del conocimiento</li> <li>F.3.4.5. Acceso al conocimiento interno-externo</li> </ul>
<b>GRUPO 4. PERSONAS Y CAMBIO</b>
<b>SUBGRUPO 4.1 CULTURA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>F.4.1.1. Confianza y compromiso</li> <li>F.4.1.2. Disposición al cambio</li> <li>F.4.1.3. Programas de apoyo al cambio</li> <li>F.4.1.4. Potenciación de la creatividad</li> <li>F.4.1.5. Iniciativa y asunción de riesgos</li> <li>F.4.1.6. Estrategia, participación y liderazgo</li> <li>F.4.1.7. Trabajo en equipo y visión compartida</li> <li>F.4.1.8. Clima laboral</li> <li>F.4.1.9. Responsabilidad Social Corporativa</li> </ul>
<b>SUBGRUPO 4.2 COMUNICACIÓN INTERNA/EXTERNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>F.4.2.1. Comunicación interna descendente</li> <li>F.4.2.2. Comunicación interna ascendente</li> <li>F.4.2.3. Comunicación horizontal</li> <li>F.4.2.4. Comunicación externa</li> <li>F.4.2.5. Desarrollo y transmisión de la imagen corporativa</li> <li>F.4.2.6. Presencia en medios y reconocimiento en publicaciones</li> <li>F.4.2.7. Conocimiento y reconocimiento de prescriptores del sector</li> </ul>
<b>SUBGRUPO 4.3 FORMACION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>F.4.3.1. Despliegue de planes de formación</li> <li>F.4.3.2. Desarrollo de planes de competencias</li> <li>F.4.3.3. Desarrollo de las prácticas de capacitación</li> <li>F.4.3.4. Formación externa – Benchmarking</li> </ul>
<b>SUBGRUPO 4.4 DESARROLLO PROFESIONAL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>F.4.4.1. Desarrollo del recorrido profesional</li> <li>F.4.4.2. Preparación de futuros directivos y responsables</li> <li>F.4.4.3. Incentivación para la innovación</li> </ul>

Fuente: Instituto Iberoamericana de Innovación (i3B 2009)

## **D. CONCEPTUAL DE LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN (ESTRUCTURA EDIFICIO)**

Para Bravo y Herrera (2009) el modelo conceptual construido de la revisión de la literatura sobre las teorías de innovación y capacidades dinámicas sugiere que la capacidad de innovación está compuesta por la presencia simultánea de cuatro procesos organizacionales: Creación de conocimiento, absorción de conocimiento, integración de conocimiento y reconfiguración de conocimiento. Este modelo está ilustrado en la figura 4. Además, estos cuatro procesos están soportados por cuatro tipos de recursos: capital humano, liderazgo, estructuras y sistemas y la cultura organizacional.

Elementos de la estructura:

La absorción de conocimiento. Varios estudios sobre la innovación consideran la capacidad de absorción como un elemento influyente en la capacidad para innovar.

Integración de conocimiento. El concepto de integración ha sido definido como el conjunto de procedimientos Inter-organizativos y entre unidades funcionales orientados a la interacción y la colaboración. La interacción enfatiza la utilización e intercambio de información entre unidades funcionales. La colaboración se fundamenta en el trabajo colectivo entre departamentos o entre organizaciones. La capacidad de integración de una organización está determinada por dos mecanismos críticos: la gestión del conocimiento y las rutinas organizativas.

Reconfiguración de conocimiento. Se ha definido la reconfiguración de conocimiento como el proceso de generación de nuevas alternativas de configuración de capacidades, actividades organizativas y formas de creación de valor (Lavie, 2006). Que se efectúen los ajustes necesarios depende de la habilidad para explorar y evaluar el contexto competitivo y efectuar rápidamente el proceso de reconfiguración.

Creación de conocimiento. Muchos términos han sido utilizados para describir los procesos de creación de conocimiento: adquisición, búsqueda, generación y colaboración. Todos estos términos tienen un tema en común: "la acumulación de conocimiento". La creación de conocimiento organizativo requiere colaboración y disseminación de experiencias. Este tipo de colaboración tiene lugar en dos niveles dentro de la organización: entre individuos y entre la organización y sus redes de socios.

Capital humano. El concepto de capital humano se refiere al conocimiento y habilidades de los individuos que permiten los cambios y el crecimiento económico. El capital humano puede ser desarrollado por la formación profesional o por programas de formación orientados a la actualización y renovación de las capacidades.

Liderazgo. La mayoría de definiciones del liderazgo reflejan algunos elementos básicos en común; entre estos se encuentran “grupo”, “influencia”, y “meta”. Algunos autores, han identificado dos tipos de liderazgo que afectan al proceso de innovación: el transformacional (Oke, Munshi, y Walumbwa, 2009) y el transaccional (Bass, 1990). Los líderes transformacionales tienen la capacidad de convencer a los demás para que abandonen sus propios intereses en beneficio de los intereses del grupo.

Cultura. Una cultura que fomenta la interacción entre individuos es esencial en el proceso de innovación; especialmente para la creación de nuevas ideas.

Estructuras y sistemas. Es la configuración formal de los componentes de la cadena de valor de la organización en términos de flujo de trabajo, canales de comunicación y jerarquía.

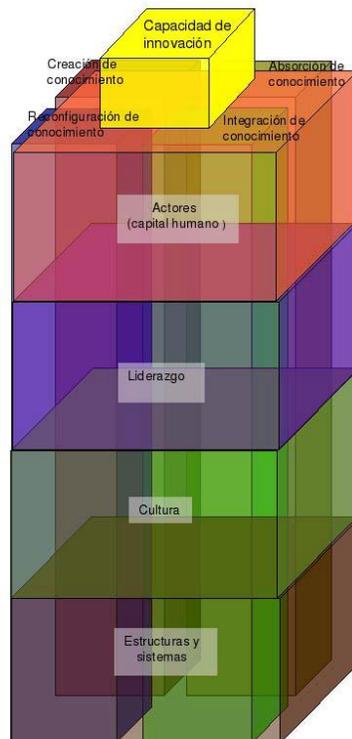


Figura 5. Modelo conceptual de La capacidad de innovación. Bravo y Herrera (2009).

La adopción de una metodología cualitativa es compatible con el hecho que las capacidades dinámicas son procesos de naturaleza compleja (Lee, 1999).

En el cuadro 8, se pueden observar las buenas prácticas identificadas en dos estudios de casos donde se aplicó esta metodología (Empresa Activa Multimedia Digital –AMD- y CCRTV Interactiva). Cada una de estas prácticas ha sido categorizada para cada uno de los recursos organizacionales que soportan la construcción de la capacidad de innovación.

Cuadro 8.

*Buenas prácticas vs. Recursos organizacionales.*

Buenas practicas-Capacidad de innovación	Actores/capital humano	liderazgo	Cultura	Estructura y sistemas
Personal con diferente formación y experiencia	x			
Empleados motivados y participativos	x			
Directivos experimentados		x		
Relaciones a largo plazo con redes de innovación		x		
Libertad de exploración de temas relacionados con las competencias centrales			x	
Actitud abierta hacia la comunidad científica			x	
Predisposición a la creatividad			x	
Constitución de equipos de diferentes áreas funcionales				x
Aporte individualizado en los proyectos y responsabilidad global				x
Grupos de I+D				x
Recolección y evaluación continua de propuestas				x
Colaboración con expertos del ámbito académico	x			
Empleados capaces de trabajar en ambientes poco convencionales	x			
Buenas habilidades de gestión de los líderes		x		
Estimulación de las actividades de investigación		x		
Creación de procesos para la evaluación de ideas		x		
Ausencia de identificación departamental			x	
Fomento del dialogo y la interacción			x	
Amplia implicación en los procesos estratégicos		x		
Comunicación frecuente, informal, abierta y directa			x	
Sistemas de incentivos				x
Ausencia de barreras interdepartamentales				x
Participación global en el proceso de toma de decisiones				x
Tiempo libre para la experimentación				x
Utilización de la tecnología para la transferencia de conocimiento				x
Codificación del conocimiento dentro de un sistema				x
Aceptación al cambio				
Comunicación fluida entre los equipos de proyectos	x			
Desarrollo de los recursos humanos – programas de formación				x
Aprendizaje continuo				x
Bases de datos de procedimientos				x
Comunicación de intercambio de conocimientos on-line con clientes y empleados.			x	
Participación del clientes en el proceso de innovación				x

Fuente: Fuente: Bravo y Herrera (2009).

## **E. MODELO DE MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN BASADO EN LA METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO IESE BUSINESS SCHOOL DE BARCELONA.**

Según Vilá y Muñoz-Nájar (2011) InnovaChile de Corfo Cristóbal Undurraga, en el marco de la Línea de financiamiento “Gestión de la Innovación en Empresas Chilenas”, ha diseñado e implementado un “Sistema de Medición del Potencial de Innovación”, basado en una reconocida metodología de diagnóstico como es la del IESE Business School de Barcelona, en su versión adaptada a la realidad chilena por la organización Most Innovative Companies.

El sistema de medición se basa en un instrumento de medición que permite reflejar la capacidad de una empresa de crear “Innovación de Valor”, definida ésta última como “aquella innovación que ocurre cuando los miembros de una organización están trabajando en identificar mejores y nuevas formas de satisfacer a sus clientes, e identificando nuevos mercados”.

El instrumento de medición a aplicar busca definir el potencial de innovación que radica en distintas áreas de la gestión tales como a) el alineamiento de la estrategia de negocios de la empresa con respecto a la innovación, b) la existencia de procesos formales para la innovación y c) la cultura pro-innovación dentro de la organización. El contar con datos respecto de estos tres ámbitos, mejorará la capacidad de InnovaChile de asignar los recursos de apoyo a la innovación y, al mismo tiempo, aportará información específica a cada empresa evaluada acerca de sus brechas de innovación.

El modelo de Medición de la Capacidad de Gestión de la Innovación aplicado busca medir, al interior de las empresas, la consistencia de 17 variables claves que son las responsables que una organización alcance la capacidad para efectuar innovaciones de una forma sistemática en el tiempo. Esto permite diferenciar con claridad aquellas empresas que innovan como parte de su estructura intrínseca, respecto de aquellas que lo realizan –incluso con cierto éxito- de manera no sistemática.

Las variables se traducen en siete ejes, los que a su vez, se muestran agrupados de acuerdo a al ámbito al que pertenecen:

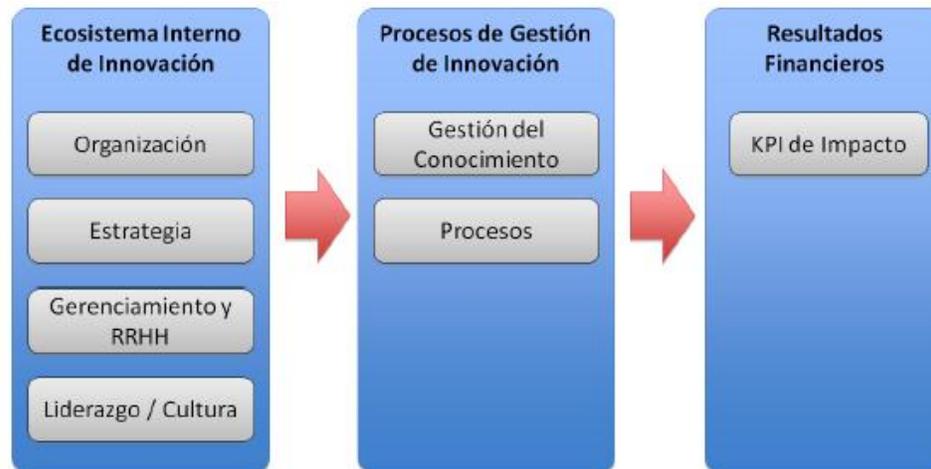


Figura 6. Ejes del modelo. Vilá y Muñoz-Nájar (2011)

La experiencia muestra que para que el proceso de gestión de innovación sea exitoso, el ecosistema interno de innovación debe estar alineado con la necesidad e importancia de innovar. Esto se logra cuando se alcanzan niveles significativos en las siguientes cuatro variables:

**Organización:** La innovación es fruto de la conjunción de una serie de formas de funcionar para el logro de unos resultados, es decir de una organización para innovar. Una mejora organizacional significa actuar sobre cuatro aspectos:

- La estructura de responsabilidades directivas tales como diferenciación de puestos, Integración, autonomía, etc.
- Los sistemas de dirección, en el caso de innovación son muy relevantes los de asignación de recursos, de evaluación, de recompensas y de información
- El estilo de dirección
- El diseño de los puestos de trabajo

**Estrategia:** Es un propósito que orienta la actuación diaria de las personas en una organización y da criterios para guiar los esfuerzos de innovación. Una estrategia es más innovadora en la medida que aporta mayor diferenciación a la empresa que la implanta.

La estrategia en la empresa debe incluir entre sus ejes estratégicos u objetivos estratégicos la innovación en forma explícita. En caso contrario, y mientras más disciplinada estratégicamente sea la organización, más difícil será implementar la innovación, ya que toda la organización estará enfocada en el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

El proceso de planificación estratégica de la organización, cualquiera sea la metodología utilizada, debe considerar una instancia en donde, dado los focos estratégicos, se promuevan formas innovadoras de lograr los objetivos estratégicos. Esta instancia formal permite la incorporación de nuevas ideas e iniciativas innovadoras al proceso de implementación estratégica.

El uso de una red ampliada de inteligencia que incorpore a proveedores, clientes, personal propio y contratista, centros de información, asociaciones, etc. enriquece sustancialmente el aporte de ideas e iniciativas y facilita la identificación de amenazas y debilidades.

**Dirección de Personas:** Para construir una cultura innovadora es preciso actuar sobre el desarrollo profesional y humano del personal. Hay que contribuir en tres dimensiones: habilidades creativas, conocimiento y compromiso. Para que una persona sea creativa requiere de conocimientos de muy distinto tipo. Además del conocimiento que reside en los procedimientos de la empresa, es conveniente formar equipos interdisciplinarios que reúnan a personas con conocimientos y habilidades complementarias.

Para que una persona aplique con iniciativa propia los conocimientos y habilidades a su disposición, es preciso que posea la motivación de innovar, o más acorde con una dirección responsable, que el personal asuma el compromiso, por voluntad propia, de contribuir a la innovación.

Seis prácticas relacionadas con la dirección de personas pueden favorecer la motivación y el compromiso de contribuir a la innovación:

- La existencia de un reto
- Libertad
- Disponibilidad de Recursos
- Trabajo en Equipo
- Reconocimiento de los directivos
- Sistemas y procedimientos acordes con la innovación

**Liderazgo:** El rol de la alta dirección es clave para innovar. No hay innovación sin voluntad de cambio. Levantar una cultura innovadora supone dirigir un proceso de cambio hacia unas nuevas reglas internas de funcionamiento. El éxito de este proceso requiere del liderazgo de los principales responsables de la empresa, puesto que habrá que adaptar mentalidades y actitudes ancladas en el inmovilismo y la complacencia.

La alta dirección debe establecer unos valores que promuevan la iniciativa y la creatividad. Los valores que se encuentran en organizaciones innovadoras creen en la capacidad de contribución de las personas, y por ello aceptan fracasos bien intencionados, fomentan el trabajo en equipo, comparten información, etc. La innovación debe formar parte explícita de los objetivos, medios y forma de actuar para avanzar hacia el propósito de empresa. Los criterios para evaluar la

actuación de los directivos deben contener aspectos de innovación, ya sea fruto del despliegue de objetivos de empresa o de la definición explícita de un puesto directivo. La coherencia en la actuación y la involucración de los altos directivos en línea con los valores antes mencionados juega un papel fundamental para cambiar la cultura hacia la innovación. Además, los líderes deben motivar y obtener el compromiso de sus colaboradores, promover el aprendizaje, actuar como facilitadores en el desarrollo de habilidades y proveer los medios para fomentar la innovación.

El liderazgo efectivo de organizaciones innovadoras debe tener entre otras características la tenacidad y paciencia (las competencias necesarias y resultados de innovación no se obtienen inmediatamente), visión de largo plazo (sus actos no son dictados por resultados de corto plazo), intransigencia con el conformismo (sacar a la organización de su zona de confort) y cercanía con clientes y proveedores.

**Gestión de los activos claves:** Se refiere a la gestión del conocimiento, de la tecnología y de los proveedores con orientación a desarrollar procesos, productos, servicios innovadores.

**Gestión de la tecnología.** La gestión de la tecnología persigue generalmente resolver un conjunto de problemas de dirección con el objeto de apoyar la estrategia de negocio. Las empresas deben incorporar las siguientes capacidades en gestión tecnológica:

- i. Identificar tecnología emergente y clave a través de análisis tecnológico de productos de la competencia, seguimiento de legislación, registro de patentes, identificación de las fuentes de conocimiento, etc.
- ii. Identificar las fortalezas y debilidades técnicas de la empresa.
- iii. Identificar las tecnologías en que se debe concentrar la empresas para innovar en procesos y productos.
- iv. Definir si la empresa es pionera o seguidora en promover una innovación.
- v. Definir si el desarrollo tecnológico se debe hacer dentro de la organización o acudir a fuentes externas tales como subcontratación, licenciamiento, joint-ventures, adquisición, etc.
- vi. Definir los criterios de distribución de los recursos tecnológicos a proyectos de innovación.
- vii. Cómo se debe organizar la función de tecnología de la empresa, a quién debe reportar
- viii. Protección de la propiedad intelectual.
- ix. Relaciones a nivel tecnología de diferentes áreas de la empresa, su coordinación y apalancamiento.

**Gestión del Conocimiento.** El conocimiento puede residir en las personas o en la organización. La gestión del conocimiento pretende recoger aquellos aspectos del saber hacer que son importantes para la buena marcha de la empresa, hacerlos

explícitos y documentarlos de forma que sean de fácil acceso cuando se requieran. Especialmente importante para innovar resulta el conocimiento del mercado, de los procesos y de la tecnología. Algunos ejemplos de conocimiento de mercado necesarios para innovar incluyen la capacidad de identificar las necesidades y expectativas de los clientes, así como las oportunidades que pueden ser viables en el futuro, las ofertas y los planes de la competencia y las normas y regulaciones que afectan a los participantes. Los procesos de gestión del conocimiento (generación, organización, desarrollo y distribución) deben estar no sólo en consonancia con el tipo de innovación que se persigue, sino también alineados con los demás elementos que condicionan la innovación.

**Gestión de los Proveedores.** La etapa de diseño representa una pequeña parte de los costos que supone una innovación, sin embargo determina el 80% del costo del producto. Las empresas que han detectado el aspecto anterior están haciendo esfuerzos por integrar a sus proveedores clave en el diseño de sus productos/servicios, debido a que en ellos reside una parte importante del conocimiento que se necesita.

**Procesos de Innovación:** Es el proceso de desarrollo de nuevos productos o servicios que se relacionan y solapan entre sí. El proceso se inicia con la generación del concepto y finaliza con el lanzamiento de un nuevo producto o servicio. Si bien está concebido para seguir una secuencia de etapas, en la práctica suele ser iterativo y cíclico.

**Tipos de Procesos.** Los procesos específicos de innovación dependen de si la empresa innova en productos, servicios, procesos o modelos de negocio. En términos generales se utiliza un proceso tipo stage-gate donde las actividades de transformación de la idea están agrupadas en etapas a las que se accede por puertas o instancias de decisión. En estas puertas se decide si la idea sigue a la siguiente etapa, sale del proceso o vuelve para ser reprocesada.

**Innovación de Producto.** En este caso se debe realizar un prototipo lo antes posible para evaluar de la manera más precisa posible el potencial de la idea. En términos generales las etapas son:

- i. Identificación de la idea
- ii. Selección de la idea sobre la base de su alineamiento estratégico
- iii. Desarrollo conceptual de las cualidades del producto
- iv. Reproducción virtual del producto (si fuera posible)
- v. Prototipo y testeo con su mercado relevante
- vi. Desarrollo del producto y comercialización

**Innovación de Modelo de Negocio.** Aquí a diferencia del anterior se debe trabajar fuertemente en la generación del modelo de negocio como paso previo a realizar un programa piloto para testear la idea en condiciones de mercado. En términos generales las etapas son:

- i. Identificación de la idea
- ii. Selección de la idea sobre la base de su alineamiento estratégico
- iii. Desarrollo conceptual de la propuesta de valor
- iv. Desarrollo del Modelo de Negocio
- v. Plan Piloto con su mercado relevante
- vi. Desarrollo del producto/servicio y comercialización.

**Impacto en Resultados:** Mide la capacidad de transformar los procesos de gestión de innovación en resultados financieros para la empresa. Los indicadores de logro de resultados varían según el tipo de innovación y de creación de valor que se desee promover. Los de uso más extendido son variantes del porcentaje de ventas que provienen de productos introducidos en los últimos X años y el impacto en EBITDA de esos mismos productos. También se usan medidas de porcentaje de agregación de valor (% de Incremento de EVA en un período definido).

La innovación tiene reglas del juego de dirección significativamente distintas a las que eligen la eficiencia y la productividad diaria. Para que una empresa sea capaz de innovar de forma continua se requiere diseñar un sistema de innovación a la medida de lo que persigue la empresa. Este sistema debe poner énfasis en el desarrollo de un conjunto de competencias organizativas y de directivas propias que se traducen en primer término en un ecosistema interno orientado a la innovación, luego en un sistema de gestión formal de la innovación y finalmente impacto positivo en resultados.

## **F. OCTAEDRO ORGANIZACIONAL PARA INNOVAR.**

Este modelo que fue propuesto por Muñoz (2003) busca medir la capacidad de innovación en una organización, está compuesto por ocho (8) condiciones fundamentales, las cuales se asemejan a factores externos e internos, que se deben dar en una organización para que pueda desarrollar capacidad de innovación. Esta metodología propone ciertos indicadores de desempeño para cada condición establecida y estos tienen una medida o índice. Las cuatro caras superiores del octaedro se denomina condiciones primarias para innovar (recursividad, redundancia, capacidad de observación y reverberación) y las cuatro caras inferiores del octaedro se denomina condiciones de apoyo para que se cumplan las primarias (relacionamientos, recursos, reglas y recurrencia), los cuales definen a continuación:

1. Recursividad: Estructura que balancea armónicamente la autonomía y la cohesión. Esta contribuye a la innovación debido a que es una estructura que permite responder a toda la complejidad del entorno y por lo tanto permite absorber la complejidad propia de un proceso de innovación.

2. Redundancia: Es cuando los sistemas no se paralizan debido a que varios de sus subsistemas pueden realizar funciones iguales. En pocas palabras, es tener más del mínimo necesario. La redundancia contribuye a la innovación debido a que la innovación implica redes que se expanden y se contraen constantemente, es decir, de un conjunto de recursos que entran y salen del proceso constantemente. Este juego de recursos es posible, sin que la organización se paralice, sólo con redundancia.

3. Capacidad de Observación: Es la capacidad de hacer distinciones. Esta capacidad es observable sólo en la acción. Dado que la innovación implica disolver un quiebre, la organización para poder innovar debe tener la capacidad de distinguir estos quiebres externos y también los quiebres internos que estén afectando su efectividad.

4. Reverberación: Eco al interior de la organización. Todo proceso de innovación necesita que todos los involucrados se apasionen por una idea y que surjan significados compartidos en torno a dicha idea, por lo tanto, un proceso de innovación tendrá más posibilidades de ser exitoso si su idea central se difunde por reverberación.

5. Relacionamientos: Son abstracciones de relaciones (un mismo relacionamiento puede soportar diferentes relaciones). Son los que sostienen nuestras interacciones diarias y la cultura de la organización. Debido a esto, los relacionamientos son elementos fundamentales para construir una estructura y una cultura innovadora.

6. Recursos: Medios a través de los cuales se logran los objetivos. Cualquier proceso, así como el de la innovación, amerita de diferentes recursos interactuando todo el tiempo. Para generar innovación, el autor propone que los recursos claves son: personas, ideas, capital y elementos técnicos y tecnológicos.

7. Reglas: No son órdenes o imposiciones sino son todos los “acuerdos” que emergen en medio de la cotidianidad o convivencia. Son los términos que establecen los límites en todo sistema y determinan la operacionalidad y convivencia de estos. Por lo tanto, las reglas deben permitir desarrollar la creatividad y el aprendizaje.

8. Recurrencia: Capacidad de obtener maestría a partir de las prácticas que se realizan todo el tiempo. La recurrencia contribuye a la innovación porque a partir de esta las personas adquieren la pericia necesaria para poder ser mucho más creativos; y además, porque tener capacidad de innovación significa incorporar la innovación, lo cual requiere de un proceso continuo de aprendizaje que se facilita sólo a través de prácticas recurrentes.

Cada una de estas capacidades conforman una triadidad basadas en los conceptos del ser, saber y hacer que corresponden a los vértices de cada cara triangular. A estos vértices del octaedro los denominó centros de ejecución.

Los dos vértices de la diagonal vertical, denominado como “centro de ejecución para la innovación”, representan el “ser” de la triadidad dado que es el vértice común para todas las caras del octaedro (condiciones para innovar) y lo que se espera es que la organización “sea” innovadora mediante estas ocho condiciones. Los cuatro vértices ubicados en el plano horizontal, centros de ejecución para la disolución de quiebres, representan el “saber” y el “hacer” de la triadidad debido a que es en estos puntos donde la organización debe generar acciones para que se puedan cumplir las condiciones para innovar. Estos pueden ser: conocimiento, comunicación, cohesión y cooperación.

Las cuatro disposiciones que se encuentran alrededor del octaedro, que son: riesgo, curiosidad, irreverencia e ironía, las identificó como las cuatro disposiciones para innovar. Estas actúan como el contexto de las condiciones organizacionales para innovar.

El octaedro se encuentra inmerso dentro de una esfera que viene a representar el entorno de la organización. Esto es así debido a que la declaración de innovación es relativa y por lo tanto la organización para poder innovar debe tener en cuenta las características del entorno donde opera. El volumen del octaedro representa la identidad de la organización. Todo elemento que haga parte de dicha identidad se puede clasificar dentro de los tres dominios de las organizaciones que son tres (3): relaciones, propósitos y capacidades existentes. Esto tres elementos determinan la dinámica interna de la organización, y es por esto que la identidad puede ser vista como el cuerpo (el volumen) donde se efectúa toda la dinámica organizacional.

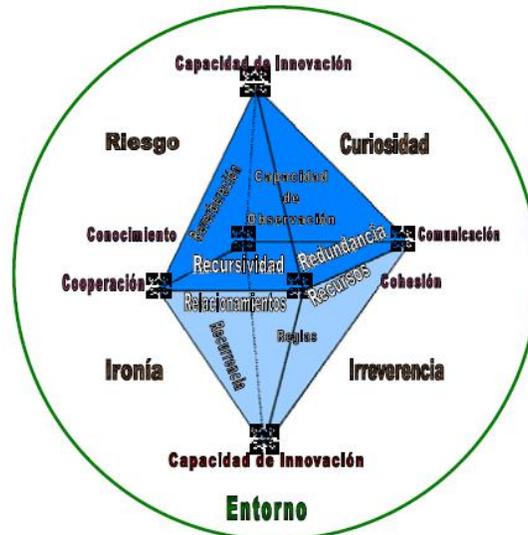


Figura 7. Octaedro Organizacional para innovar. Muñoz (2003).

## G. INDICE DE SITUACIÓN Y ADECUACIÓN TTECNOLÓGICA TASI<sub>2</sub>

Para Torres (2001) TASI<sub>2</sub> es un método original para estimar el nivel tecnológico en las empresas. Este índice genera un indicador más objetivo a partir de un amplio conjunto de factores y variables. Es aplicable a las más variadas empresas y sectores, con leves personalizaciones para gestionar y evaluar el proceso de innovación tecnológica. El método TASI, derivado del Sistema Integrado de Categorías Universales (SICU), permite evaluar integralmente el proceso de innovación tecnológica en las empresas, considerando todas las variables e indicadores en cada una de sus funciones.

Este método ha sido aplicado para el análisis del esfuerzo innovador en diferentes instantes, tipos de empresas, sectores productivos y ámbitos geográficos, con lo que se dispone de una amplia casuística para evaluar las principales características que dan una idea más completa y objetiva del esfuerzo innovador.

El método SICU, es un sistema de clasificación compuesto por 26 categorías correspondiente con cada una de las letras del alfabeto, mediante las cuales se pueden analizar cualquier entidad, sistema, empresa, etc. Es una herramienta de análisis funcional para sistemas complejos, que por su simplicidad es fácil de usar, es nemotécnico e incluye una amplia gama de aspectos del saber, lo cual permite realizar un enfoque integrador del proceso de innovación tecnológica.

Una de las aplicaciones más interesante del SICU, es poder desglosar cualquier sistema estudiado en todas sus partes, estudiar sus relaciones y propiedades. Por ejemplo, la empresa u organización, que como categoría simple corresponde la letra O, se puede combinar con cada una de las categorías para su descripción: AO Actividades en la empresa o funciones: marketing, producción,

finanzas, innovación tecnológica, administración, control, etc. Es decir, es combinable con las 26 categorías iniciales. Una visión del sistema empresa según la filosofía del SICU se muestra en la figura 8.

Con este método, el proceso de innovación tecnológica se clasifica en las categorías A (actividades) el conocimiento; es decir, se puede definir el proceso de innovación tecnológica como: "Actividad de Conocimiento", un concepto compuesto por dos categorías simples. De modo similar, la combinación AI con cada una de las 26 categorías simples del SICU, se obtienen 26 combinaciones de tres letras o categorías, tal como se muestra en la cuadro 9. En esta tabla aparecen las variables generadas utilizables al evaluar el proceso de innovación tecnológica.

Son ejemplo de estos factores, los sistemas integrales de información; el sistema de calidad; las acciones innovadoras de productos, procesos y organizativas; la gestión del conocimiento técnico y la gestión estratégica de la I+D+i, entre otros. El TASI<sub>2</sub> adopta un valor entre 0 y 100 y el criterio para su evaluación es:

- Tasi<sub>2</sub> < 25 nivel tecnológico MALO
- 25 <= Tasi<sub>2</sub> < 50 nivel tecnológico DEFICIENTE
- 50 <= Tasi<sub>2</sub> < 75 nivel tecnológico ACEPTABLE
- Tasi<sub>2</sub> = > 75 nivel tecnológico BUENO

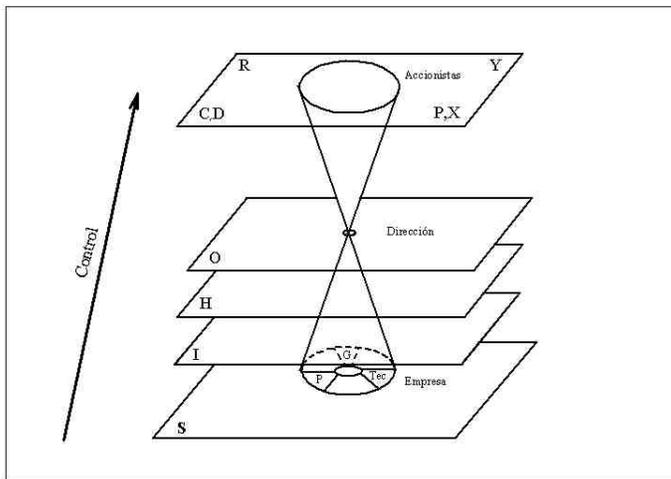


Figura 8. La empresa según la filosofía del SICU. Torres (2001)

**Cuadro 9.**  
**Variables e Indicadores Tecnológicos.**

<b>Categorías</b> <b>SICU</b>	<b>Definición</b>	<b>Categorías Combinadas</b>	<b>Variables e Indicadores Tecnológicos Generados</b>
A	Actividad	AIA	Actividades de innovación: inventariar, evaluar, vigilar, optimizar, proteger; benchmarking, adquisición y transferencia de tecnología
B	Bases	AIB	Misión, objetivos, normas y procedimientos del dpto. de I+D
C	Control	AIC	Indicadores para control interno y externos: gastos, ingresos, patentes, transacciones, productos, innovaciones
D	Dinero	AID	Valor económico: inversión en tecnologías duras y blandas, rentabilidad, beneficios netos por desarrollos propios
E	Estado	AIE	Evolución de las inversiones, estado de tecnología desarrollada, innovaciones de productos, procesos y organizativas
F	Física	AIF	Principios y leyes físicas usadas en el proceso de producción, productos, sistemas de medidas
G	Geometría	AIG	Cambios en la forma y estética, tamaño, uso de informática en el diseño de productos, flexibilidad en layout de la fábrica
H	Hombre	AIH	Cualificación, cantidad de titulados medios y superiores, personal en I+D, experiencia, capacidad de aprendizaje, motivación, capital intelectual, plan de formación, especialización informática
I	Información	AII	Sistemas de información para la gestión del conocimiento, identificación de la empresa, fuentes de información
J	Juegos	AIJ	Técnicas para estimular la creatividad para la innovación de productos, procesos y organizativas
K	Química	AIK	Composición química de productos: capacidad de desarrollo de nuevos productos o mejoras de productos existentes
L	Lenguas	AIL	Mecanismos para transmitir el conocimiento tecnológico: lenguaje, sistemas de información formales e informales
M	Material	AIM	Nuevos usos, sustitución y renovación de las materiales
N	Números	AIN	Cantidad de innovación, personal, impacto en inversión, rentabilidad, nuevos productos lanzados, patentes, marcas, tiempo de desarrollo de productos, mejora de productividad
O	Organización	AIO	Estructura organizativa de la actividad de I+D, estrategias, administración y dirección, selección y evaluación de proyectos
P	Pedido	AIP	Cantidad y Variedad de productos, proporción de mercado, ventas
Q	Calidad	AIQ	Certificación de calidad, productos certificados, laboratorios
R	Relaciones externas	AIR	Importación y exportación de tecnología, mecanismos de transferencias de tecnologías, difusión de tecnología s propias
S	Sistemas	AIS	Sistemas de innovación, dpto de I+D, sistema de mejoras
T	Tiempo	AIT	Ciclo de vida de productos, lead time de productos y proyectos
U	Ubicación	AIU	Espacio de emplazamiento de la empresa
V	Vida	AIV	
W	Energía	AIW	Tipo de energía, ahorros energéticos, nuevas tecnologías
X	Exterior	AIX	Nivel tecnológico del sector industrial, competitividad del mercado,

			relación con proveedores y clientes, aceptación de innovaciones por el consumidor
Y	Ley	AIY	Uso de propiedad industrial, conocimiento de legislación y políticas públicas de I+D vigentes
Z	Construcción	AIZ	Edificios, flexibilidad, instalaciones necesarias

Fuente: Adaptado de Torres

## Método de Cálculo

El **TASI<sub>2</sub>** está compuesto por 12 factores parciales:

**DI** Inversión en I+D+I

**AN** Sistemas integrales de información: Cantidad de ordenadores, realimentación e internet

**IO** Información de organizaciones externas: información de los clientes y servicio postventa, características de la relación con proveedores y competidores

**IH** Información de los recursos humanos: cualificación, formación, experiencia, polivalencia

**SP** Sistema de producción: Maquinaria de producción, su edad, nivel tecnológico, últimas inversiones en maquinaria, mantenimiento

**SQ** Sistema de calidad: certificación, equipos, gestión, homologación de productos

**SC** Sistemas de control: Utillaje para diseño y gestión de producción, software, cualificación del personal, actividades

**AI** Procesos de I+D y de protección: tecnología desarrollada y propiedad industrial

**AQ** Acciones de mejora de la calidad: acciones innovadoras de productos, procesos y organizativas; frecuencia

**CI** Gestión del conocimiento: sistemas de información, estrategias, fuentes de información

**CA** Gestión de los recursos tecnológicos: planificación, funciones, recursos y resultados

**RX** Relaciones externas: productos vendidos en mercados externos

Estos factores pueden adoptar un valor entre 0 y 100%, en función de la cantidad de variables, grado de aplicación e importancia. A cada uno de estos factores parciales se le asigna un peso, dependiendo de su impacto en el proceso de

innovación tecnológica y por tanto en su competitividad tecnológica, que afecta la rentabilidad empresarial. La ponderación de cada factor se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{TASI}_2 = 0.2 \cdot \text{DI} + 0.05 \cdot \text{AN} + 0.05 \cdot \text{IO} + 0.1 \cdot \text{IH} + 0.1 \cdot \text{SP} + 0.05 \cdot \text{SQ} + 0.08 \cdot \text{SC} \\ + 0.1 \cdot \text{AI} + 0.1 \cdot \text{AQ} + 0.07 \cdot \text{CI} + 0.05 \cdot \text{CA} + 0.05 \cdot \text{RX}$$

Para evaluar objetivamente el nivel tecnológico de una empresa utilizando el TASI<sub>2</sub>, se definen cuantitativamente cada una de las variables consideradas en los factores parciales, para lo que se aplicará una ponderación de 1 a 100%,

Un ejemplo de esta cuantificación, en el factor SP (Sistemas de producción): incluye variables vinculadas a las características más importantes de la maquinaria de producción. Cada variable tiene su peso en el factor. Entre otros parámetros se evalúan el tipo de maquinaria (30%), su edad (30%), la antigüedad de la última renovación de la maquinaria (20%) y el % de inversión de su última renovación (20%).

## **H. MODELO ERABERRITU<sup>2</sup>**

De acuerdo con Bertsioa (2014) ERABERRITU pretende responder a las inquietudes de los directivos, quienes en el momento presente están emplazados a gestionar con urgencia la transformación que deberán afrontar sus empresas para asimilar los nuevos factores emergentes de competitividad derivados de la globalización de la economía y la liberalización de los intercambios comerciales, circunstancias que favorecen la incorporación creciente de países que introducen en el mercado productos de calidad a precios más bajos. En este nuevo espacio competitivo, la capacidad para innovar emerge como una exigencia básica de competitividad para las economías avanzadas.

El modelo trata de determinar el nivel de innovación concebida, en las prácticas de gestión a nivel del equipo directivo.

A partir de este modelo sencillo de aplicar como auto evaluación, se identifica eficazmente las áreas de mejora por medio de criterios principales y sub-criterio que dirigen la organización hacia una gestión de la innovación LKS S.COOP (2005).

Incluye en su metodología una agrupación de áreas de mejora y una priorización de las mismas que se materializa en un plan de mejoras, que pretende apoyar el proceso de gestión.

---

<sup>2</sup> Este modelo ha sido promovido en Colombia y en particular en Cartagena por el Luis Carlos Arraut, Ph D, director de maestría en Gestión de la Innovación de la Universidad Tecnológica de Bolívar, quien ha dirigido múltiples tesis y estudios en los que se aplica el modelo.

Este modelo se basa en nueve criterios, cada uno acompañado por sub-criterio, donde a su vez incluyen una relación de áreas a abordar cuyo objetivo es aportar mayor claridad a la evaluación (Isostre, 2012), lo cuales se detallan a continuación:

**Liderazgo:** La dirección ejerce un liderazgo dotado de visión en materia de Innovación, de forma que sirve de inspiración a toda la empresa y actúa de forma coherente con las políticas y estrategias de Innovación.

**Estrategia:** La empresa visualiza la Innovación como un motor fundamental de su desarrollo empresarial y la incorpora en su estrategia de negocio.

**Personas:** La empresa considera dentro del proceso de Innovación las aportaciones de las personas como fuente básica, y como consecuencia, el reconocimiento, la implicación y la delegación apoyan los procesos de Innovación empresarial.

**Redes de colaboración:** La empresa manifiesta una orientación hacia el cliente, buscando conscientemente crear valor sostenido para éste. Existencia de una estrecha relación con proveedores y resto de colaboradores en las labores de Innovación, desarrollando alianzas y relaciones de colaboración.

**Organización y procesos:** Desarrollo de los procesos y la organización para gestionar la Innovación desde la concepción hasta el mercado, y despliegue de indicadores de gestión con un propósito de mejora continua.

**Recursos:** Evalúa la planificación y gestión de los recursos asignados a la Innovación.

**Gestión tecnológica:** La empresa planifica y gestiona la tecnología en apoyo de su estrategia de Innovación, por medio de la vigilancia tecnológica, la transferencia de la tecnología y la gestión de la propiedad intelectual.

**Entorno:** Conocimiento de la empresa acerca de su mercado, competencia y el entorno económico social en que se mueve. Este conocimiento le permite tomar acciones estratégicas en la generación de ideas innovadoras.

**Resultados:** La empresa realiza una medición sistemática de sus actividades de Innovación mediante el empleo de indicadores, mecanismos de valoración y seguimiento, en una búsqueda consciente de resultados.

El modelo ERABERRITU presenta las siguientes características según Bertsioa (2014):

**Sencillez de aplicación:** La evaluación puede ser realizada por los propios miembros de la empresa con una pequeña orientación externa y con una dedicación relativamente reducida de tiempo.

**Identificación de áreas de mejora:** La presentación de los criterios en forma de estadios de evolución permite visualizar el camino a seguir para el progreso en la gestión de la Innovación.

**Cuantificación:** los resultados de la evaluación permiten evaluar los progresos a través del tiempo, así como efectuar comparaciones con otras organizaciones externas. Para ello ERABERRITU sugieren una serie de indicadores que orientan acerca de ámbitos que es recomendable medir para mejorar la gestión de la Innovación.

Beneficios que aporta el modelo ERABERRITU según Bertsioa (2014).

**Como herramienta de evaluación y mejora:** Mide el grado de progreso hacia la excelencia en la gestión de la Innovación, permite identificar y priorizar acciones de mejora en los distintos ámbitos de la Innovación y facilita la integración coherente y estructurada de las iniciativas de mejora en un plan de actuación integrado.

**Como modelo de referencia para la gestión de la innovación:** Permite estructurar el sistema de Innovación de la empresa, ya que identifica los ámbitos relevantes de la gestión de la Innovación y aporta criterios de excelencia en su gestión.

Se debe calificar a cada uno de los criterios según el estado de evolución dentro de la organización, siendo toda una correlación hacia el total de la medición.

Cuadro 10.

*Cuatro fases de evolución.*

FASES	PUNTUACIÓN	RASGOS O CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A LA GESTIÓN
Ausencia de gestión	0-25	No existe una evidencia de práctica alguna ni resultados de gestión relacionados con el criterio sujeto a evaluación. No hay ninguna referencia en las políticas y estrategias de gestión.
Estado inicial	26-50	Se detectan algunas evidencias aisladas de práctica de gestión relacionadas con el criterio sujeto a evaluación. Las prácticas se desarrollan conforme a criterios adhocráticos. Las actividades se desarrollan como respuestas reactivas de la empresa, no de forma proactiva. No se sigue una política o estrategia preestablecida ni existe una ligazón con la estrategia general de la

		<p>empresa.</p> <p>No existen menciones en las políticas o estrategias de la empresa al criterio sujeto a evaluación.</p> <p>Se detecta que la implantación de la práctica no es uniforme en todos los departamentos y funciones de la empresa.</p> <p>Los resultados son de naturaleza errática o aleatoria.</p>
Practica estructurada (estructurada)	51-75	<p>La práctica sujeta a análisis está integrada en el sistema operativo de la empresa.</p> <p>Existen menciones en las políticas generales al criterio sujeto a evaluación.</p> <p>Existen rutinas organizativas estructuradas relacionadas con el criterio sujeto a evaluación.</p> <p>Se sigue una política preestablecida ligada con la estrategia general de la empresa.</p> <p>Existen menciones en las políticas o estrategias de la empresa al criterio sujeto a evaluación.</p> <p>Se detecta que la implantación de la práctica es uniforme en todos los departamentos y funciones de la empresa.</p> <p>Los resultados son predecibles y siguen una tendencia regular de mejora a lo largo de los años.</p> <p>La implantación de las políticas y estrategias está sujeta a revisión y mejora.</p>
Practica avanzada (avanzada)	76-100	<p>La práctica y los resultados pueden considerarse como una "best practice" de referencia en su sector.</p> <p>La práctica está plenamente integrada en la estrategia general de la organización.</p> <p>Existe un proceso de aprendizaje organizativo.</p>

Fuente: LKS S.COOP (2005).

**Cuadro 11.**

*Subcriterios de Cada Criterio del Modelo.*

Criterio	Subcriterios
Estrategia	1. Misión y Visión
	2. Orientación de la Estrategia al exterior
	3. La Información como Estrategia Básica de la Empresa
	4. Coherencia entre Estrategias y Sistemas
Liderazgo	1. Implicación de la Dirección en la Innovación
	2. Coherencia entre Estrategias y Comportamiento de la Dirección.
	3. Comunicación
	4. Capacidad de Cambio
Personas y participación	1. Gestión de las Personas
	2. Implicación y Asunción de Responsabilidades
	3. Recompensa y Reconocimiento
	4. Cultura Innovadora
	5. Satisfacción de las Personas
	1. Orientación al Cliente
	2. Conocimiento de las Necesidades de los Clientes

Redes de colaboración	3. Colaboración con los Proveedores 4. Colaboración con Agentes Científico – Tecnológicos
Organización y procesos	1. Organización y Funciones 2. Gestión Sistémica de los Procesos de Innovación 3. Panel de Mando 4. Generación de Ideas Innovadoras 5. Innovación en los Procesos Operacionales 6. Innovación de Producto 7. Innovación en los Procesos de Gestión 8. Innovación en Servicios
Recursos	1. Recursos Financieros y Económicos 2. Infraestructura y Equipos 3. Tecnologías de Información y Comunicación 4. Herramientas de Gestión
Gestión tecnológica	1. Explotación de la Base Tecnológica Actual 2. Vigilancia Tecnológica 3. Transferencia de Tecnología 4. Gestión de la Propiedad Intelectual
Entorno	1. Mercado 2. Contexto Socioeconómico 3. Competidores

Fuente: Villareal, 2012



Figura 9. ERABERRITU un modelo de referencia para la gestión de la innovación. LKS S.COOP (2005)

### 2.2.4 Normas UNE 166000

La norma UNE 166002, requiere: la existencia de un modelo, la responsabilidad de la dirección y los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades de I+D+i que serán objeto de continuas mediciones, análisis y mejoras. Se define un sistema de gestión de la I+D+i como aquella parte del sistema general de gestión que comprende la definición de objetivos tecnológicos, la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los

recursos para determinar y llevar a cabo la política de I+D+i en la empresa (ESPAÑA AENOR, 2007).

Propone la familia de normas UNE 166000 un modelo de Gestión de la I+D+i que se alimenta de la Vigilancia Tecnológica, la Prospectiva Tecnológica, la Creatividad Interna y el Benchmarking con Clientes y Competidores, todo ello con el propósito de generar ideas, que deben ser sometidas a estudios de viabilidad técnico económica y de mercado potencial, sólo así será posible seleccionar aquellas que sean pertinentes y generar futuros proyectos (Lopez, 2009).

El Modelo debe contar con los requisitos mínimos propuestos por la norma UNE 166002 Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i, que toma como propuesta el modelo de “enlaces en cadena” de Kline, como se ilustra en la figura 10. Además se concibe como un esquema general aplicable a cualquier tipo de organización y que se propone bajo un sistema al que se le aplica la metodología PHVA “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” donde cada fase se define por:

- Planificar: Establecer los objetivos de la I+D+i de acuerdo con la estrategia tecnológica marcada por la dirección y los requisitos del mercado potencial.
- Hacer: Implantar el procedimiento de sistematización de la I+D+i.
- Verificar: Realizar el seguimiento y controlar el proceso de I+D+i respeto a los objetivos de I+D+i e informar sobre los resultados.
- Actuar: Tomar decisiones para mejorar continuamente el proceso de I+D+i dentro de la organización.



Figura 10. Modelo de proceso de I+D+i propuesto por la UNE 166002. AENOR (2007)

Finalmente en la familia de normas UNE 166000, en particular la norma UNE 166005<sup>3</sup> numeral 4.4.3 proponen un grupo de factores que intervienen en análisis y evaluación de las ideas, tal como lo describe en el cuadro 12.

Cuadro 12.

*Factores de evaluación propuestos por la UNE 166005.*

I+D+i:	tiempo de desarrollo
	costo del desarrollo
	personal necesario
	equipamiento necesario
	situación del estado del arte
Mercadeo:	posibilidad de ventas actualmente
	capacidad de los servicios actuales
	efectos sobre los productos actuales
	mercado potencial
Financiero:	efectos sobre los productos de la competencia
	capital requerido en equipamiento
	efecto en el <i>cash flow</i>
	tasa de retorno de la innovación
Producción:	familiaridad con los procesos de producción requeridos
	producción requeridos

<sup>3</sup> NORMA UNE 166005 IN GESTIÓN DE LA I+D+i, Guía de aplicación de la Norma UNE 166002: 2002 EX al sector de bienes de equipo.

	disponibilidad de equipamiento
	disponibilidad de material base
Marco legislativo y reglamentario:	Situación de patentes y licencias

Fuente: ESPAÑA AENOR (2007)

## 2.2.5 Manual de Bogotá

Según RICYT / OEA / CYTED COLCIENCIAS/OCYT (2001), El Manual Latinoamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica contiene e incorpora la trayectoria de conocimientos y el aporte de numerosos investigadores y expertos tanto de la región, como fuera de ella. Sin desconocer la literatura internacional sobre el tema, se puede indicar que durante el Segundo Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología, realizado en Cartagena, Colombia, entre el 24 y el 26 de abril de 1996, convocado por la RICYT/COLCINECIAS/CYTED/OEA, se planteó “la necesidad y simultánea dificultad de establecer indicadores que den cuenta de los procesos de innovación tecnológica en América Latina” La conclusión relevante del Taller de Cartagena fue la reafirmación de la importancia de construir indicadores de innovación tecnológica que lograran una solución de compromiso ante una doble tensión:

-Por una parte, que los indicadores capturen y den cuenta de las especificidades de los procesos de innovación tecnológica que se observan en la región, y

-Por otra parte, que los indicadores construidos permitan el análisis comparativo del estado y dinámica de los procesos de innovación a nivel global o internacional.

Según RICYT / OEA / CYTED COLCIENCIAS/OCYT (2001), la intención de contar con un Manual Regional de Indicadores de Innovación Tecnológica responde a la creciente necesidad de sistematizar criterios y procedimientos para la construcción de indicadores de innovación y mejoramiento tecnológico a fin de disponer de una metodología común de medición y análisis de los procesos innovativos que facilite la comparabilidad internacional de los indicadores que se construyan en la región y, al mismo tiempo, permita detectar las especificidades propias de las distintas idiosincrasias nacionales.

En efecto, es cada vez más amplio y difundido el reconocimiento acerca de la importancia que asume la innovación tecnológica como herramienta para aumentar los niveles de competitividad y las posibilidades de desarrollo sustentable. Esto ha generado en la región un notable aumento del interés por su estudio y medición. A las encuestas de carácter nacional y oficial llevadas a cabo en Chile, Colombia, Venezuela, México y Argentina, se suman diversas iniciativas de espectro sectorial o subregional y ejercicios parciales llevados a cabo en varios países de América Latina.

A nivel agregado, la innovación tecnológica y la diferenciación de productos es el camino para que una economía pueda sostener un incremento sistemático de los salarios, sin afectar negativamente sus niveles de competitividad. Es, también, la fórmula más prometedora en relación con la posibilidad de evitar el deterioro de los términos de intercambio y los desequilibrios del sector externo que caracterizan a las economías latinoamericanas. Puede, asimismo, incidir en un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, favoreciendo su transformación doméstica en bienes de mayor contenido tecnológico.

Las especificidades existentes a nivel regional, nacional e, incluso, local, que distinguen a las firmas latinoamericanas de sus pares localizadas en los países más desarrollados de la OCDE, están relacionadas con las características particulares de sus respectivos Sistemas de Innovación, la conformación de los mercados en que operan, el tamaño y las características de la firma predominante, el grado y carácter de la inserción internacional de la economía, entre otros aspectos. Esto obliga a reflexionar acerca de cuáles son las formas más adecuadas que deben asumir los ejercicios de medición y hasta qué punto es pertinente el empleo de procedimientos y criterios (como los sugeridos en el Manual de Oslo) cuyo diseño responde a experiencias surgidas de realidades no necesariamente (o, al menos, no totalmente) asimilables a las de nuestra región.

**Cuadro 13.**  
*Set de indicadores del manual de Bogotá.*

<p><b>DESEMPEÑO ECONOMICO.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ventas productos elaborados por el establecimiento; productos elaborados por terceros; participación de productos innovados</li> <li>-Inversiones: bruta y de maquinaria y equipo (o de tecnología incorporada al capital)</li> <li>-Empleo total por nivel de calificación y remuneración, diferenciar entre personal de producción y administrativo (como % del total)</li> <li>-Estabilidad del personal (por rangos)</li> <li>-Exportaciones: totales y de productos innovados</li> <li>-Importaciones: insumos, maquinaria y equipo, y otros</li> <li>-Utilidad bruta, operacional y antes de impuestos</li> <li>-Participación en el mercado</li> <li>-Valor de la producción</li> <li>-Utilización capacidad instalada</li> <li>-Costo medio para un producto representativo</li> </ul>
<p><b>ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN.</b></p>	<p><b>I&amp;D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollo de proyecto de investigación</li> <li>-Empleo en I&amp;D (por nivel de capacitación y remuneración)</li> <li>-Inversión "interna" (in-house) en I&amp;D (diferenciar entre gastos de personal, de equipos y otros)</li> <li>-Inversión "externa" en I&amp;D</li> <li>-Resultados de la I&amp;D: producto nuevo, prototipo, proceso nuevo, planta piloto, otros.</li> </ul> <p><b>Esfuerzos de innovación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bienes de capital que impliquen cambio tecnológico en la firma y que estén vinculados a nuevos productos o procesos</li> <li>-Hardware (diferenciar si es para producción o para administración)</li> <li>-Licencias y transferencia de tecnología (patentes, marcas, secretos industriales, etc.)</li> <li>-Consultorías (producción, productos, organización del sistema productivo, organización y gestión, finanzas, comercialización)</li> <li>-Software (diferenciar si es para producción o para administración)</li> <li>-Capacitación tecnológica asociada con procesos y productos nuevos.</li> <li>-Capacitación en gestión y administración: en el área gerencial, en habilidades administrativas, en tecnologías de información, en seguridad industrial, en control de calidad</li> <li>-Número de personas capacitadas por nivel de capacitación, horas de capacitación recibida.</li> <li>-Modernización organizacional (por ejemplo: planeación estratégica, círculos de calidad, calidad total, benchmarking, reingeniería de procesos administrativos, otros)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Modernización en procesos de producción y su gestión (por ejemplo: cambios organización física de la planta, desintegración vertical u horizontal, JIT, reingeniería procesos productivos, círculos de calidad, benchmarking, otros)</li> <li>-Sistemas de calidad total (aseguramiento y control)</li> <li>-Sistemas de gestión ambiental</li> <li>-Diseño de productos</li> <li>-Diseño de procesos industriales</li> <li>-Ingeniería de procesos</li> <li>-Nuevas formas de distribución y mercadeo</li> <li>-Esfuerzos en la comercialización de productos innovados</li> </ul>
<b>RESULTADOS DE INNOVACIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Innovaciones de producto por grado de novedad (nuevo o mejorado; novedad para la firma, el mercado nacional o internacional. Hacer explícito si el cambio afecta las características principales del producto.</li> <li>-Innovaciones de proceso por grado de complejidad. Hacer explícito si el cambio es central al proceso.</li> <li>-Innovaciones organizacionales (por ejemplo: desverticalización de las relaciones, adelgazamiento de la estructura organizacional, aplanamiento de la estructura organizacional, mayor participación en toma de decisiones, delegación entre departamentos, interacción entre departamentos).</li> <li>-Innovaciones en comercialización (por ejemplo: nuevos canales de distribución, cambios en el servicio al cliente, cambios en empaque y embalaje).</li> <li>-Ponderar entre la inversión destinada a innovaciones de producto, proceso u organizacional (incluida innovaciones en comercialización).</li> <li>-Impacto (positivo, neutro o negativo) en los siguientes aspectos por la introducción de innovaciones de procesos, productos y organizacionales: rentabilidad, flujo de caja, participación en el mercado, competitividad, productividad, medio ambiente, calidad del servicio, relaciones laborales.</li> <li>-Impacto en el desempeño económico aspectos por la introducción de innovaciones de procesos, productos y organizacionales: a) Incremento en las ventas y/o las exportaciones por productos nuevos y mejorados, b) Disminución de costos por innovaciones de proceso, c) Cambio en el uso de los factores de producción (mano de obra, materiales e insumos, energía, capital fijo).</li> <li>-Impacto ambiental de las innovaciones de producto, proceso y organizacionales en: aguas, atmósfera, suelos, paisaje, residuos.</li> <li>-Patentes solicitadas y obtenidas: en el país y en el exterior</li> <li>-Licenciamiento de tecnología (determinar países)</li> <li>-Firmas con certificación de procesos</li> <li>-Firmas con certificación de productos</li> </ul>
<b>OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Objetivos de mercado: Conservar mercado actual, Ampliar el mercado actual, Abrir mercado nuevo.</li> <li>-Objetivos de reducción de costos: Costos laborales unitarios, Consumo de materiales, Consumo de energía, Disminución de la tasa de devoluciones, Reducción de inventarios.</li> <li>-Objetivos asociados a calidad: Mejorar calidad productos, Mejorar las condiciones de trabajo, Disminuir impacto ambiental.</li> <li>-Objetivos asociados a productos: Reemplazar productos obsoletos, Ampliar líneas habituales, Abrir líneas nuevas, Introducir productos ambientalmente sanos.</li> <li>-Objetivos asociados a producción: Flexibilizar producción, Reducir tiempos muertos, Mejorar la gestión ambiental (producción más limpia o ecoeficiente).</li> <li>-Aprovechamiento de oportunidades: Políticas públicas, Conocimientos científico-tecnológicos nuevos, Nuevos materiales.</li> </ul>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fuentes internas a la empresa: departamento de I&amp;D, directivos, personal de producción, otro departamento.</li> <li>-Fuentes externas: firma relacionada; casa matriz; competidores; clientes; proveedores; universidad, centro de investigación o desarrollo tecnológico; consultores o expertos, otra empresa; ferias, conferencias, exposiciones; revistas y catálogos; bases de datos.</li> </ul>
<b>FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Distribuir las fuentes de financiamiento entre: recursos propios, de firmas relacionadas, de la casa matriz, gobierno, banca comercial, cooperación internacional (nacionales o internacionales, públicas o privadas).</li> </ul>
<b>RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Frecuencias por objeto de vinculación (el tipo de vinculación depende directamente del objeto que se establezca): 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.</li> <li>-Frecuencias por agente o institución (ideal hacer análisis por región y por sector): 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 (públicas y privadas), entidades de vinculación o intermediación.</li> <li>-Buscar relación de causalidad entre objetos y actores.</li> <li>-Grado de satisfacción y evaluación de las vinculaciones: periodicidad o frecuencia de las vinculaciones; cumplimiento de objetivos, plazos y presupuestos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Empresariales o microeconómicos: capacidades de innovación, disponibilidad de personal capacitado, resistencia al cambio, deserción laboral, riesgo de innovar, período de retorno, costos</li> </ul>

<b>FACTORES QUE AFECTAN LA INNOVACIÓN.</b>	de la innovación. -Meso-económicos o de mercado: tamaño del mercado, estructura del mercado, comercialización, dinamismo del sector, respuesta de los consumidores ante productos y procesos nuevos, oportunidad para cooperar, oportunidad tecnológica, dinamismo tecnológico, necesidad de innovar, costos del financiamiento, disponibilidad de financiamiento; facilidad de imitar las innovaciones. -Macro y meta-económicos: información sobre mercados; información sobre tecnologías; legislación, normas, regulaciones, estándares, impuestos; instituciones públicas; instituciones relacionadas con ciencia y tecnología; infraestructura física; sistema de propiedad intelectual; legislación y regulaciones laborales; calidad de la formación básica de los trabajadores; costos de capacitación; calidad de centros de formación; disponibilidad de centros de formación.
--	---

Fuente: RICYT, et al. (2001).

## 2.2.6 Concepto de Instituciones de Educación Superior –IES–

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional las Instituciones de Educación Superior (IES) son las entidades que cuentan, con arreglo a las normas legales, con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano.

Las IES se clasifican en: A, según su carácter académico, y B, según su naturaleza jurídica.

Clasificación A:

El carácter académico constituye el principal rasgo que desde la constitución (creación) de una institución de educación superior define y da identidad respecto de la competencia (campo de acción) que en lo académico le permite ofertar y desarrollar programas de educación superior, en una u otra modalidad académica. Según su carácter académico, las Instituciones de Educación Superior (IES) se clasifican en:

- Instituciones Técnicas Profesionales
- Instituciones Tecnológicas
- Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas
- Universidades

Ese último carácter académico (el de universidad) lo pueden alcanzar por mandato legal (Art. 20 Ley 30) las instituciones que, teniendo el carácter académico de instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, cumplan los requisitos indicados en el artículo 20 de la Ley 30 de 1992, los cuales están desarrollados en el Decreto 1212 de 1993.

Las modalidades de formación a nivel de pregrado en educación superior son:

- Modalidad de Formación Técnica Profesional (relativa a programas técnicos profesionales)
- Modalidad de Formación Tecnológica (relativa a programas tecnológicos)
- Modalidad de Formación Profesional (relativa a programas profesionales)

De acuerdo con el carácter académico, y como está previsto en la Ley 30 de 1992, y en el artículo 213 de la Ley 115 de 1994, las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen la capacidad legal para desarrollar los programas académicos así:  
Instituciones técnicas profesionales:

- A nivel de pregrado: programas técnicos profesionales.
- A nivel de posgrado: especializaciones técnicas profesionales.

Instituciones tecnológicas:

- A nivel de pregrado: programas técnicos profesionales y programas tecnológicos.
- A nivel de posgrado: especializaciones técnicas profesionales y especializaciones tecnológicas.

Instituciones universitarias o escuelas tecnológicas:

- A nivel de pregrado: programas técnicos profesionales, programas tecnológicos y programas profesionales.
- A nivel de posgrado: especializaciones técnicas profesionales, especializaciones tecnológicas y especializaciones profesionales.

Podrán, igualmente, obtener autorización ministerial para ofrecer y desarrollar programas de maestría y doctorado, las instituciones universitarias y escuelas tecnológicas que cumplan los presupuestos mencionados en el párrafo del artículo 21 de la Ley 30 de 1992 indicados en la norma.

Universidades:

- A nivel de pregrado: programas técnicos profesionales, programas tecnológicos y programas profesionales.
- a nivel de posgrado: especializaciones técnicas profesionales, especializaciones tecnológicas, especializaciones profesionales y maestrías y doctorados, siempre que cumplan los requisitos señalados en los artículos 19 y 20 de la Ley 30 de 1992.

Es importante señalar que con fundamento en la Ley 749 de 2002, y lo dispuesto en el Decreto 2216 de 2003, las instituciones técnicas profesionales y las instituciones tecnológicas pueden ofrecer y desarrollar programas académicos por ciclos propedéuticos y hasta el nivel profesional, en las áreas del conocimiento señaladas en la ley, mediante el trámite de Redefinición Institucional, el cual se adelanta ante el Ministerio de Educación Nacional y se realiza con el apoyo de pares académicos e institucionales y con los integrantes de la Comisión Nacional Intersectorial para el Aseguramiento de la Educación Superior (CONACES), y termina con una resolución ministerial que las autoriza para hacerlo.

## **Clasificación B:**

Según la naturaleza jurídica, la cual define las principales características que desde lo jurídico y administrativo distinguen a una y otra persona jurídica y tiene que ver con el origen de su creación. Es así que con base en este último aspecto las instituciones de educación superior son privadas o son públicas.

Las instituciones de educación superior de origen privado deben organizarse como personas jurídicas de utilidad común, sin ánimo de lucro, organizadas como corporaciones, fundaciones o instituciones de economía solidaria. Estas últimas aún no han sido reglamentadas.

Las instituciones de educación superior públicas o estatales se clasifican, a su vez en:

- Establecimientos públicos
- Entes universitarios autónomos

Los primeros tienen el control de tutela general como establecimiento público y los segundos gozan de prerrogativas de orden constitucional y legal que inclusive desde la misma jurisprudencia ha tenido importante desarrollo en cuanto al alcance, a tal punto de señalar que se trata de organismos que no pertenecen a ninguna de las ramas del poder público.

Los entes universitarios autónomos tienen autonomía especial en materia de contratación, régimen especial salarial para sus docentes (Decreto 1279/02), tienen un manejo especial en materia presupuestal y tienen aportes especiales que deben mantenerse por parte del Gobierno Nacional (Art. 87 Ley 30 de 1992).

Entonces el SENA es un establecimiento públicos (artículo 1 de la ley 119 de 1994), realiza formaciones en niveles de educación superior (tecnologías, especialización técnica y especializaciones tecnológicas) y por lo tanto se rigen por de acuerdo con el concepto del Consejo de Estado<sup>4</sup>, al SENA le es aplicable las Ley 1188 de 2008 y el decreto reglamentario 1295 de 2010 en lo que respecta a que el registro calificado de los programas de educación superior se constituye en un requisito legal obligatorio para todas las instituciones que ofrezcan y desarrollen esos programas (artículo 1 de la Ley 1188).

---

<sup>4</sup> Consejo de Estado Sala de Consulta y servicio Civil. Radicado 2026. Consejero ponente Enrique José Arboleda Perdomo. 16 septiembre de 2010.

## **CAPITULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 ESTADO DEL ARTE**

En lo relacionado con modelos de medición de capacidad de innovación existe literatura y estudio aplicados a múltiples organizaciones nacional e internacionales, modelos aplicados a un tipo de empres en particular, a grupos de empresas, empresas de manufactura, empresas de servicios, sectores económicos y a sistemas locales y regionales. Algunos modelos miden la capacidad de gestión, otros la capacidad tecnológica. A pesar de existir modelos muy completos les hace falta una u otra variable dentro del ideal de modelo. Un aspecto a destacar es que los modelos miden sin diferenciar claramente la capacidad y comportamiento innovador, se funden en una sola calificación cuando tienen profundas diferencias. Una empresa puede tener importante potencial innovador, pero no innova, por el contrario una empresa puede tener bajo potencial innovador y por efecto de algunas variables presenta algunas innovaciones, cuando aprovecha los relacionamientos con el sistema de innovación. Lo que puede ser más seguro es que una empresa que no tiene capacidad de innovación sea innovadora.

Algunos modelos son de carácter conceptual, los que permiten establecer acciones de mejora, pero sin parámetros numéricos que permitan contratar los avances o retrocesos. Otros modelos utilizan complejas fórmulas matemáticas de regresión que dificultan el entendimiento del proceso hasta llegar a los resultados. Hay modelos avanzados que se apoyan en software especialmente diseñados para medir la capacidad de innovación.

Además de los modelos expuestos en el marco teórico, existen estudios y tesis de grado de profesional, maestría y doctorado que tratan temas relacionados con la medición de la capacidad de innovación con la diversidad de énfasis citado en los párrafos anteriores.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo investigación es de tipo descriptivo, porque se busca construir un marco teórico y de referencia a través de investigaciones bibliográficas, identificación de características del universo investigado orientadas al análisis de modelos teóricos e igualmente se formula el problema para posteriormente cumplir con los objetivos propuestos; para ello se utilizó técnicas específicas para la recolección de la información como lo son, las encuestas, informes y documentos que fundamentan el objeto de investigación.

El diseño de esta investigación es no experimental, debido a que no se manipulan variables, sino que se observan tal y como son en su contexto natural para ser analizadas.

### 3.3 EL PARADIGMA

El paradigma a utilizar en esta investigación es interpretativo porque es de carácter social, descriptivo, se posee el doble papel de investigador y empleado del SENA Regional Bolívar: La descripción de las variables se entenderán teniendo en cuenta contexto específico o determinado.

### 3.4 LA TÉCNICAS DESARROLLADAS

El estudio de caso: porque existe un acervo teórico sobre los de perfiles y modelos de capacidad de innovación, además de diversas aplicaciones en diferentes tipos de organizaciones productoras de bienes y prestadoras de servicios.

Investigaciones Acción: Porque el propósito es resolver problemas prácticos, pero al mismo tiempo ampliar el conocimiento, dado que se cumple el doble rol de investigador y empleado del SENA, en tal sentido se hace parte del cuerpo que puede promover el cambio positivo.

### 3.5 RECOLECCIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Para el desarrollo de la presente investigación se recolectó información de fuentes primarias y secundarias, de las cuales se obtendrán aspectos relevantes para el cumplimiento del objetivo de la investigación.

Fuentes primarias: Entre las distintas fuentes primarias que se utilizaron se pueden mencionar las siguientes: Aplicación (diligenciamiento) expertos internos de formato diseñado para medir la capacidad de innovación del SENA Regional Bolívar.

Cuadro 14.

*Ficha de la Aplicación de Instrumento de Medición de Capacidad y Comportamiento Innovador.*

<b>ENTIDAD</b>	SENA Regional Bolívar
<b>FECHA</b>	Entre Octubre y Noviembre de 2014
<b>DEPENDENCIAS</b>	Centro de Comercio y Servicios. Centro Agroempresarial y Minero. Centro para la Industria Petroquímica. Centro Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.
	<b>Centro Agroempresarial y Minero:</b>

<b>EXPERTOS PARTICIPANTES</b>	<p>-Sandra Torres Benavides, Coordinadora de Formación Profesional.</p> <p><b>Centro Comercio y Servicios:</b>          -Eliana Vitola Ferrer, Líder de Planeación.          -Helman Castañeda Castañeda, Exsubdirector</p> <p><b>Centro para la Industria Petroquímica:</b>          -Jorge Galezo Rodríguez, Coordinador Administrativo y Financiero.          -William Marrugo Leyva, Coordinador de Formación profesional.</p> <p><b>Centro Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario:</b>          -Hernando Antonio Gómez Begambre, Instructor Líder Equipo Pedagógico - Par Interno de Calidad - Miembro Grupo de Investigación CINAFLUP.          -Oscar Redondo Bermúdez, Líder Planeación.</p>
-------------------------------	--

Fuente: elaboración propia, 2014

Fuentes secundarias. Las diferentes fuentes secundarias que se utilizaron en la presente investigación fueron: Documentos, tesis de grado, informes, planes prospectivos regionales, artículos científicos.

### 3.6 PROCEDIMIENTO

Fuentes de Información primaria: Se aplicó el instrumento diseñado a 8 expertos internos concedores de los procesos investigativos, desarrollo tecnológico e innovación en la Regional y Centros de formación.

Tratamiento y análisis de la información. Análisis de la información, identificación de dimensiones, indicadores, valoración métrico, pertinencia, en la medición de la capacidad y comportamiento innovador. La información por dimensión se cuantifica y se presenta en cuadros y gráficos de fácil comprensión.

Presentación de los resultados. Elaboración del informe final de investigación se presentará a la Universidad Tecnológica de Bolívar.

## CAPITULO 4. DISEÑO DEL MODELO

Para el diseño del modelo de medición de capacidad de innovación y comportamiento innovador se hizo uso de investigación bibliográfica fundamentada particularmente en la observación documental como técnica de análisis cualitativo de contenido, propuesta por Kockelmans (1975). En el desarrollo de este proceso a.) Se ubicaron y revisaron artículos técnicos sobre medición de capacidad de innovación, b.) Se seleccionaron artículos con contenido de modelos específicos y estructurados de medición de capacidad de innovación, c.) Se caracterizaron los distintos modelos, d.) Se tomó intencionalmente un modelo de partida validado por su aplicación en institución de educación superior, e.) Se cualificó el modelo incluyendo dimensiones e indicadores no contenidos en los otros modelos, complementado con el sistema métrico y calificación cualitativa dual.

Para una mejor referencia, después de abordar múltiples artículos se seleccionaron los siguientes para aportar al modelo propuesto:

Medición de la Capacidad de Innovación Tecnológica en Universidades: Caso Universidad Carabobo; Medición de la Capacidad de Innovación de Empresas del Sector Autopartes de la Ciudad de Cartagena; Medición de la Capacidad de Innovación en la Gestión de la Empresa Arismendy Andrade S.A.; Sistema de Medición de Capacidad de Innovación Tecnológica Aplicado a una Empresa Manufacturera;

Desarrollo de una Metodología de Capacidad de Innovación; Método para Estimar el nivel Tecnológico de las empresas: Índice de Situación y Adecuación Tecnológica Tasi<sub>2</sub>; Propuesta Metodológica para Evaluar la Gestión de la Innovación Tecnológica (GIT) en Pequeñas y Medianas Empresas; Conocimiento Tecnológico, Capacidad de Innovación: Un Rol Moderador del Ambiente Interno de la Empresa; Código capital de Innovación (CCi): una Herramienta Eficaz para Medir e Impulsar la Innovación; Hacia el Diseño de un Modelo para Medir la Capacidad de Innovación de una Organización; Medición de la Gestión de la Capacidad de innovación, Línea Gestión de la Innovación en Empresas Chilenas; normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, referenciado como Manual de Bogotá (RICYT, et al., 2001). Este último imprime elementos de pertinencia en el análisis de indicadores puesto que contextualiza el sistema de innovación y la innovación corporativa en los países de América Latina y del Caribe, cuyas características los definen como países en vía de desarrollo; a diferencia de los indicadores abordados en el Manual de Frascati (2002), cuyo contexto analítico lo constituyen países desarrollados.

## 4.1 CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

En el proceso de diseño inicialmente se caracterizaron los modelos, definiendo el autor o autores, nombre del modelo, dimensiones, tipo de método ya sea cualitativo y/o, cuantitativo, aplicación y tipo de innovación en proceso, producto, mercadotécnica y organizativa propuestos en el Manual de Oslo (OCDE/European communities 2005), como lo muestra el cuadro 15. Los modelos con tipo de método cualicuantitativo poseen un sistema métrico que permite concluir si la organización cuenta o no capacidad de innovación.

Cuadro 15.  
Caracterización de modelos de medición de la capacidad de innovación.

No.	AUTOR(ES)	NOMBRE DEL MODELO/REFERENCIA	DIMENSIONES/FACTORES	SISTEMA METRICO	APLICACIÓN /TIPO DE INNOVACIÓN
1	Ortiz Z., Florangel Brito A., Eugenio Ovalle R., Maria. 2005	Sistema de Medición de Capacidad de innovación Tecnológica de Productos y Procesos Universidad de Carabobo.. (SISMECIT_UC)	-Modernización organizacional. -Certificación. -Capacitación. -Tecnología no incorporada al capital. -Tecnología incorporada al capital. -Diseño, investigación y desarrollo. -Innovación de procesos. -Licencias y patentes. -Comercialización. -Innovación en producto.	Escala de Likert de 1 a 5.  Calificación por demisión y total de 1 a 5 en tres rangos.	Empresa privada y Grupos de empresa. Innovación Tecnológica de Productos y Procesos.  Experiencia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo año 2005.  Experiencia en empresa textil de Carabobo Venezuela. Año 2007.  Tecnológica (productos y procesos)
2	Jorge Robledo V., Cristina López G., Willmar Zapata L, Juan David Pérez V.	Modelo de Madurez de Capacidades (CMM). Se basa en el modelo de Madurez de capacidad creado por Software Engineering Institute (SEI), adaptado y aplicado al Business Process Management (BPM).	-Capacidad de direccionamiento estratégico. -Capacidad para gestionar el conocimiento que proviene del ambiente circundante y construir una organización que aprende. -Capacidad para generar ideas. -Valorar, negociar y contratar tecnología. -Gestionar el portafolio de proyectos de I + D + i. -Proteger la tecnología. -Capacidad para publicitar. -Habilidad para insertarse en los sistemas de innovación de diferente orden.	Escala de Likert.	Grupos de Empresas privadas. Aplicación a empresas del sector eléctrico colombiano. Año 2010.
3	Instituto Ibermática de Innovación i3B 2009	Modelo Código Capital de Innovación – CCi.  4 agentes activos en el cambio de las empresas, donde cada uno consta de 4 subgrupos.	-Estrategia empresarial. -Organización. -Proceso de cambio. Sistemas de Gestión. -Gestión del conocimiento. -Cultura. -Formación. -Comunicación interna y externa. -Desarrollo profesional. -TIC,s. -Nuevo mercado. -Cooperación para I+D+i. Negocios. -Tendencias y entorno	Puntaje de 1 a 100	Grandes grupos de empresas, grupos específicos de empresas y PYMES.  Experiencia de aplicación en restaurantes.  Innovación de Productos y procesos.

		Consta de 103 factores.	socioeconómico. Nuevos productos y servicios. -Proveedores.		
4	Edna Bravo y Liliana Herrera	Conceptual de la Capacidad de Innovación (Estructura edificio).	-Absorción del conocimiento. -Integración del conocimiento. -Reconfiguración del conocimiento. -Creación del conocimiento -Actores/capital humano. -Liderazgo. -Cultura organizacional. -Estructuras y Sistemas.		Aplicado en grupos de empresas privadas de base tecnológica.
5	Vilá y Muñoz-Nájar	Modelo de Medición de la Capacidad de Gestión de la Innovación. Basado en la Metodología de Diagnóstico IESE Business School de Barcelona.  Cualitativo: Análisis de 3 variables y 7 ejes clave.	-Alineamiento de la estrategia de negocios de la empresa con respecto a la innovación. -Cultura pro-innovación dentro de la organización. -Organización, estrategia, gerenciamiento: Liderazgo/cultura. -La existencia de procesos formales para la innovación. -RRRHH. -Gestión del conocimiento. -Resultados financieros.		Grupos de empresas privadas.
6	Ginna Paola Muñoz Bustamante	Octaedro Organizacional Para Innovar.  Cualitativo: Basado análisis de cualidades.	8 condiciones para innovar: -Reglas. -Recursividad, redundancia, capacidad de observación y Reverberación. -Recurrencia. -Conocimiento, comunicación, Cohesión y Cooperación. -Riesgo, curiosidad, irreverencia e ironía. -Recursos. -Recursos financieros. -Relacionamiento	Cada condición posee una medida o índice	Empresa privada.
7	Torres Leza, Fernando; Arzola Hamilton, Minerva; Laboreo Laboreo, Santiago	Índice de Situación y Adecuación Tecnológica (TASL <sub>2</sub> )	-Misión. -Objetivos. -Normas. -Procedimientos. -Titulados. -Experiencia en I+D. -Capacidad de aprendizaje. -Motivación. -Plan de formación. -Medios para transmitir el conocimiento. -Técnica para estimular la creatividad. -Inventario tecnológico. -Vigilancia. -Adquisición. -Transferencia de tecnología. Mecanismo de transferencia tecnológica. -Inversión. -Laboratorios certificados. -Laboratorios. -Capacidad de desarrollo de nuevos productos. -Estructura organizativa y gestión en	Porcentaje de 1 a 100 en 4 rangos.	Empresas sector privado. Sectores productivos y ámbitos geográficos.  Empresas de transformadoras de aluminio en Venezuela.  Sector metalmeccánico en Colombia.  Innovación en productos y procesos.

			actividades I+D. -Proteger. -Conocimiento de legislación. -Patentes.		
8	LKS S.COOP., la Asociación Cluster de Telecomunicaciones del País Vasco (GAIA) y la Facultad de Ciencias Empresariales de Mondragón Unibertsitateaño 2005	ERABERRITU	-Liderazgo. -Estrategia. -Personas y participación. -Recursos. -Gestión tecnológica. -Recursos financieros. -Entorno. -Redes de colaboración.	Porcentaje de 1 a 1.000.	Empresas privadas. Sector metalmecánicos. Empresas del sector servicios.  Innovación de producto, proceso, organizativa.
9	AENOR ESPAÑA 2007.	NORMA 166005.	I+D+i Mercadeo Financiero Producción Marco legislativo y reglamentario		
10	RICYT / OEA / CYTED COLCIENCIA S/OCYT 2001	MANUAL DE BOGOTA	-Desempeño económico -Actividades de innovación (I&D, esfuerzos de innovación, modernización organizacional) -Resultados de innovación -Objetivos de la innovación -Fuentes de información para la innovación -Financiamiento de la innovación. -Relaciones con el sistema nacional de innovación -factores que afectan la innovación.		

Fuente: Elaboración propia 2014.

Con base en las dimensiones de los modelos agrupados en el cuadro 15, se organizaron el conjunto de dimensiones integrales que cubren múltiples aspectos involucrados en el proceso de innovación en las organizaciones.

#### **Dimensiones propuestas:**

- Direccionamiento y gestión estratégica de la innovación
- Talento humano
- Ideación
- Infraestructura física y tecnológica
- Financiera y contable
- Relacionamiento con el sistema de innovación
- Mercadeo
- Resultados y productos.

Cuadro 16.  
Dimensiones cubiertas por modelo referente.

DIMENSIONES MODELO	DIRECCIONAMIENTO y GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INNOVACIÓN	TALENTO HUMANO	IDEACIÓN	INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA	FINANCIERO S y CONTABLE	RELACIONAMIENTO CON EL SISTEMA DE INNOVACIÓN	MERCADO	RESULTADOS Y PRODUCTOS
1. SISTEMA DE MEDICIÓN DE CAPACIDAD DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE PRODUCTOS Y PROCESOS (SISMECIT_UC)	▲	▲		▲	▲		▲	▲
2. MADUREZ DE CAPACIDADES (CMM)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
3. MODELO CODIGO CAPITAL DE INNOVACIÓN – CCI-	▲	▲		▲		▲	▲	▲
4. CONCEPTUAL DE LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	▲	▲						
5. MODELO DE MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN BASADO EN LA METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO IESE BUSINESS SCHOOL DE BARCELONA	▲	▲					▲	
6. OCTAEDRO ORGANIZACIONAL PARA INNOVAR.	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
7. INDICE DE SITUACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA TAS <sub>2</sub>	▲	▲	▲	▲	▲			▲
8. ERABERRITU	▲	▲		▲	▲	▲	▲	
9. NORMA UNE 166005.		▲		▲	▲		▲	▲
10. MANUAL DE BOGOTA		▲		▲	▲	▲	▲	▲

Fuente: elaboración propia, 2014.

Como lo muestra el cuadro 16, las dimensiones contenidas en todos los modelos son: Direccionamiento y gestión estratégico de la innovación, y Talento humano.

Todo modelo, artefacto y mejora parten de la idea estimulada por un proceso creativo, no obstante los siguientes modelos no lo conciben como dimensiones expresamente: Sistema de Medición de Capacidad de Innovación Tecnológica de Productos y Procesos (SISMECIT\_UC), y Madurez de Capacidades (CMM). Gran parte de las innovaciones y mejoras se realizan con quipos, herramientas, capacidades instaladas, sin embargo los modelos Conceptual de la Capacidad de Innovación, no lo conciben expresamente como variable a tener en cuenta en su modelo.

Llevar la contabilidad y disponer de recursos financieros con destino a procesos de innovación es de suma importancia para la dinamización de los mismos; permitiendo evidenciar las inversiones, gastos, costos y resultados de la innovación. Sin embargo los siguientes modelos: Conceptual de la Capacidad De Innovación; Código Capital de Innovación –CCi-; Medición de la Capacidad de Gestión de la Innovación, e Índice de Situación y Adecuación Tecnológica Tasi<sub>2</sub>, no lo conviven expresamente.

Las organizaciones están inmersas en ecosistemas productivo y empresarial cuyo grado de madurez fomentan o limitan sus operaciones; por ejemplo la existencia de cadenas productivas, cluster, redes, aglomeraciones, fomento del Estado, sistema financiero, investigación y desarrollo tecnológico, etc. En consecuencia es de suma importancia poseer indicadores que denoten aspectos de relacionamiento con el entorno. Sin embargo los siguientes modelos no conciben expresamente estas variables: Sistema de Medición de Capacidad de Innovación Tecnológica de Productos y Procesos (SISMECIT\_UC); Conceptual de la Capacidad de Innovación; Medición de la Capacidad de Gestión de la Innovación, e Índice de Situación y Adecuación Tecnológica Tasi<sub>2</sub>.

En términos generales los modelos de medición de capacidad de innovación son conscientes de que la innovación se hace para tener éxito en el mercado, lo que en consecuencia requiere un mercadeo, sin embargo los modelos: índice de Situación y Adecuación Tecnológica Tasi<sub>2</sub>; Octaedro Organizacional para Innovar; y Conceptual de la Capacidad de Innovación, no incluyen alguna dimensión relacionada con este campo.

Un organización con capacidad de innovación debe estar orientada a resultados de procesos innovación, que añadan valor tangible o intangible a su patrimonio, por lo tanto es de suma importancia poseer una dimensión con indicadores orientados a medir este importante aspecto, no obstante lo modelos modelos: Conceptual de la Capacidad de Innovación; Madurez de Capacidades (CMM); Medición de la Capacidad de Gestión de la Innovación; Octaedro Organizacional para Innovar e ERABERRITU; no lo conciben expresamente.

La teleología de algunos modelos está orientada a algunos aspectos en particular (capacidad de gestión o capacidad tecnológica), por lo tanto, más que una crítica a los modelos es un pretexto para tomar aspectos relevantes en un proceso ecléctico para conformar un grupo de dimensiones e indicadores integrales.

## 4.2 ESTRUCTURA DEL MODELO

Con base en lo expuesto en el aparte de metodología se diseñó el modelo propuesto que cumple con las cualidades de integralidad, contextualizado, sencillo y eficaz para la medición dual de la capacidad y comportamiento innovador. El modelo concebido como un sistema, está compuesto por dimensiones no abarcadas en otros modelos similares, indicadores dentro del contexto de la IES, un sistema métrico dual donde el valor del indicador depende de la ponderación porcentual de cada dimensión como se define en la figura 11, y rangos de calificación como se define el en cuadro 19.

Se recomienda aplicar el instrumento de recolección de información a expertos internos y externos con conocimiento de la IES objeto de estudio.

El modelo permite detectar y focalizar aspectos críticos y fuertes, posibilitando la formulación de estrategias de mejor desempeño organizacional, creación de valor, y competitividad.

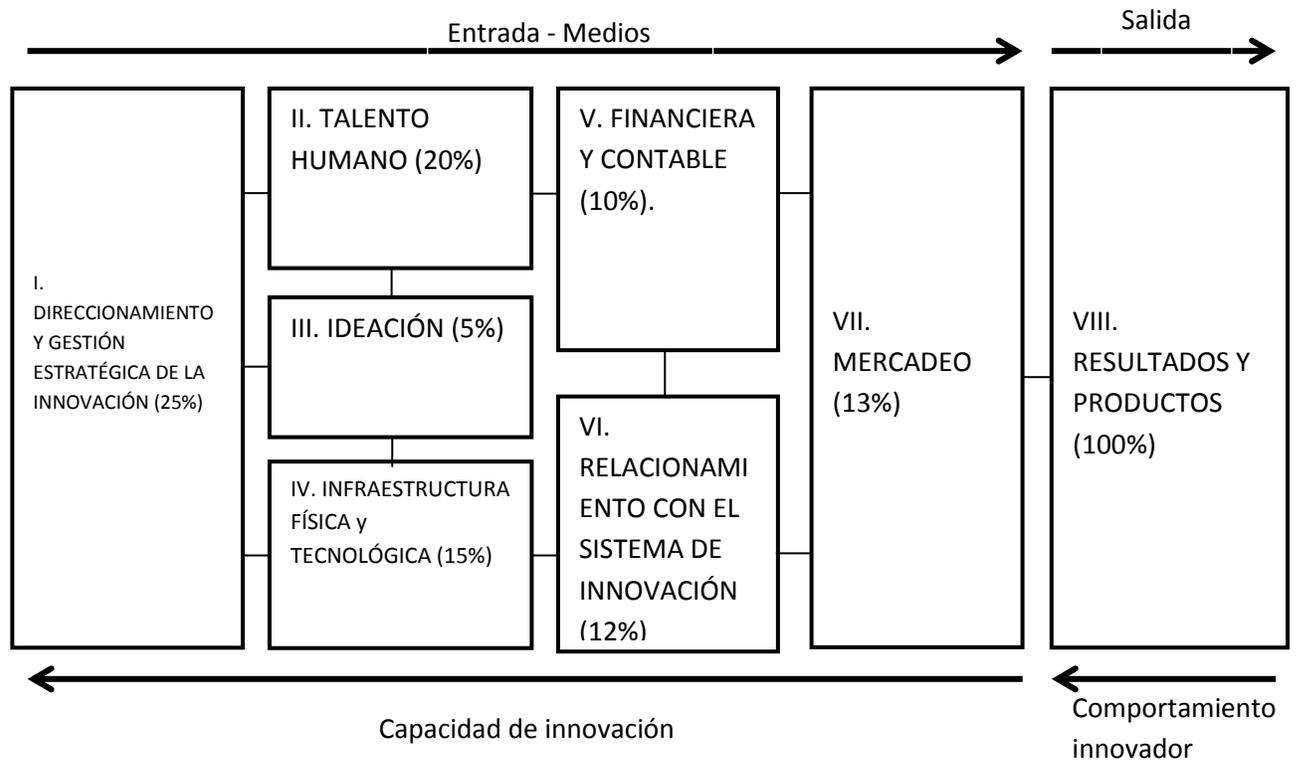


Figura 11. Despliegue del modelo y ponderación por dimensión. Elaboración propia, 2014.

### 4.3 DIMENSIONES E INDICADORES DEL MODELO

Las dimensiones concebidas se definen a continuación, donde el direccionamiento, gestión estratégica son actividades de partida, y el resto de actividades también importantes no necesariamente siguen un orden secuencial, finalizando en los resultados:

-Direccionamiento y gestión estratégica de la innovación. La existencia de un liderazgo directivo consciente de las ventajas competitivas que implica la innovación y la capacidad de articular variables de manera sistémica, alineando estas hacia la innovación.

-Talento humano. La innovación se realiza con capacidad humana altamente capacitada y formada con habilidades técnicas, humanas y conceptuales propicias para desarrollar procesos de innovación.

-Ideación. Todo proceso creativo parte de una idea que luego es concretada en diseños o propuestas de mejora en procesos, productos, modelos organizacionales y de mercadotecnia, que surgen motivadas intencionalmente por métodos creativos, los cuales no surgen por generación espontánea.

-Infraestructura física y tecnológica. Se refiere a laboratorios, talleres, simuladores, equipos y herramientas disponibles para procesos de innovación.

-Financiera y contable. Se refiere a la disponibilidad y disposición para financiar programas, proyectos, acciones, actividades, orientadas a la innovación. También incluye la protección de las innovaciones e implicaciones jurídicas de su explotación.

-Relacionamiento con el sistema de innovación: Hace referencia a la vinculación con las instituciones u organizaciones de los sistemas local y regional de innovación para promover, diseñar, ejecutar proyectos y actividades de investigación e innovación.

-Mercadeo. Hace referencia a la promoción e introducción del servicio o producto, para ser utilizados por el consumidor.

-Resultados y productos. La finalidad de las actividades y procesos de innovación son las novedades resultantes en procesos, productos, servicios y mercadotecnia, lo mismo que la generación de valor.

Los indicadores por dimensión ponderados (ver figura 11) cubren el mayor número de variables constituyentes de la innovación en las IES y la gestión de la innovación desde la perspectiva de la teoría organizacional como lo muestra el cuadro 17; en consecuencia se incluyeron algunos indicadores de las funciones sustantivas de IES, indicadores de gestión estratégica de la tecnología, el

liderazgo y direccionamiento de la innovación, el mercadeo, y los sistemas de innovación.

Cuadro 17.  
Indicadores por dimensión del modelo.

No.	I.DIRECCIONAMIENTO Y GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INNOVACIÓN
1.1	En la misión corporativa están establecidos aspectos de innovación.
1.2	En la visión corporativa están establecidos aspectos de innovación.
1.3	En la promesa de valor corporativa explicita la innovación como factor clave.
1.4	En los objetivos corporativos están establecidos aspectos de innovación.
1.5	La organización tiene implementado el Sistema Integrado de Gestión (SIG).
1.6	La organización cuenta con acreditación de alta calidad.
1.7	En La organización existe gestión y liderazgo directivo orientado a la I+D+i.
1.8	La organización posee una cultura hacia la innovación.
1.9	Los directivos de la organización son receptivos a las propuestas de investigación e innovación originadas en la comunidad académica.
1.10	La organización tiene formalizado procesos y procedimientos para la innovación.
1.11	La organización cuenta con un modelo de gestión de la innovación claramente identificado.
1.12	La organización cuenta con líneas de investigación en los campos de innovación.
1.13	El Comité o Junta Directiva ha promovido proyectos de I&D.
1.14	En La organización se denota gestión sistémica del proceso de innovación.
1.15	La innovación es concebida por los directivos de la organización como un factor clave de competitividad.
No.	II.TALENTO HUMANO
2.1	La organización cuenta con semilleros de investigación consolidados.
2.2	La organización cuenta con grupos de investigación inscrito y categorizados en Colciencias.

2.3	La organización cuenta con más de 5 magister y/o Ph D. en su planta de personal docente y administrativo.
2.4	La organización cuenta con gestor de investigación e innovación con funciones definidas.
2.5	Los docentes de la organización dominan un segundo idioma.
2.6	Los docentes de la organización que se capacitan a nivel nacional e internacional realizan transferencias tecnológicas a personal interno.
2.7	La organización ha realizado evaluación del impacto de las capacitaciones nacionales e internacionales que desarrolla el personal docente y administrativo.
2.8	En el último año los docentes de la organización han participado con regularidad en congresos, simposios, encuentros y ferias.
2.9	Los docentes y estudiantes de la organización realizan rutas/gira pedagógicas.
2.10	En los últimos 2 años los docentes de la organización han participado en pasantías nacionales o internacionales.
2.11	La organización participa de redes de conocimiento.
2.12	El plan de capacitación anual de la organización contiene tema de I+D+i.
2.13	Los docentes de la organización han sido capacitado en tema de I+D+i.
2.14	La organización cuenta con incentivos y reconocimientos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
<b>No.</b>	<b>III.IDEACIÓN</b>
3.1	En la organización se aplica un modelo/métodos/estrategias de creatividad y generación de ideas.
3.2	En la organización se desarrollan concursos/convocatorias internas de creatividad orientada a la innovación dirigida a la comunidad académica.
3.3	En la organización cuenta con un banco de proyectos de investigación e innovación.
3.4	Las estrategias pedagógicas fomentan la creatividad e innovación en los estudiantes.
3.5	Se fomenta el emprendimiento innovador en los estudiantes de la organización.
3.6	La organización posee currículos con contenidos y competencias en innovación.
<b>No.</b>	<b>IV.INFRAESTRUCTURA FÍSICA y TECNOLÓGICA</b>
4.1	La organización cuenta con un plan tecnológico las fases de vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar.

4.2	En el último año la organización ha realizado vigilancias tecnológicas.
4.3	La organización posee bases de datos propios para realizar vigilancia tecnológica.
4.4	El Plan Tecnológico de la organización es una herramienta orientadora de sus proyectos y acciones.
4.5	La organización cuenta con talleres equipados con tecnologías y herramientas de última generación.
4.6	La organización cuenta con talleres acreditados/certificados.
4.7	La organización cuenta con laboratorios acreditados/certificados.
4.8	La organización cuenta con un centro de investigación.
4.9	La organización cuenta con una plataforma TIC (computadores, redes, aplicativos, comunicación) consolidada.
4.10	La organización cuenta con tecnología para el diseño y producción de nuevos productos/servicios.
4.11	El inventario tecnológico de la organización posee en promedio tiene una renovación de menos de 3 años.
4.12	La organización cuenta con material bibliográfico sobre temas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en su sistema de biblioteca.
<b>No.</b>	<b>V.FINANCIERA Y CONTABLE</b>
5.1	La organización cuenta con recursos financieros para la innovación.
5.2	La organización invierte más del 1% de su presupuesto anual en investigación e innovación.
5.3	La organización realiza convocatoria interna para financiar proyectos de innovación.
5.4	La organización cuenta con recursos para hacer sostenible los servicios tecnológicos.
5.5	La organización lleva contabilidad de intangibles.
5.6	La organización posee política de propiedad intelectual
<b>No.</b>	<b>VI.RELACIONAMIENTO CON EL SISTEMA DE INNOVACIÓN</b>
6.1	La organización es reconocida en la región por desarrollar procesos de I+D+i.

6.2	La organización tiene formalizado convenios mediante los cuales puede desarrollar procesos de I+D+i.
6.3	La organización se visibiliza claramente en las apuestas productivas contenidas en el plan de productividad y competitividad del departamento.
6.4	La organización se visibiliza claramente en el plan de Ciencia Tecnología e Innovación del departamento.
6.5	La organización hace parte de red o redes relacionadas con procesos de I+D+i.
6.6	La organización lidera o hace parte de alguna mesa sectorial y/o gremial.
6.7	En los últimos 2 años algún aliado del sector productivo ha construido o dotado de infraestructura física o tecnológica en las instalaciones de la organización.
<b>No.</b>	<b>VII. MERCADEO</b>
7.1	La organización cuenta con un portafolio de I+D+i
7.2	La organización cuenta con revista propia de difusión de ciencia, tecnología e innovación.
7.3	La organización cuenta con una oficina de transferencia tecnológica.

<b>No.</b>	<b>VIII.RESULTADOS Y PRODUCTOS 100%</b>
8.1	A partir de las capacitaciones y asistencia a eventos internacionales, los docentes de la organización han presentado nuevos diseños, prototipos, modelos, procesos, productos o servicios.
8.2	A partir de las capacitaciones y asistencia a eventos nacionales, los docentes de la organización han presentado nuevos diseños, prototipos, modelos, procesos, productos o servicios.
8.3	El grupo de investigación ha presentado y ejecutado proyectos de investigación cuyos productos son innovadores.
8.4	La organización posee patentes como resultado procesos investigativos y de innovación.
8.5	Los proyectos formativos/proyectos de aula, han generado prototipos, métodos, diseños, productos y/o servicios innovadores.
8.6	El personal de la organización publica en revistas indexadas al menos 2 artículos científicos al año producto de procesos de innovación.

8.7	A partir de la vigilancia tecnológica se han generado innovaciones en proceso, producto, organizativa y mercadotecnia en La organización.
8.8	Con la infraestructura tecnológica que cuenta la organización ha generado innovaciones.
8.9	La organización genera recursos (ingresos) por innovación.
8.10	La organización cuenta con inventos no patentados.
8.11	En La organización se han dado experiencias de innovación abierta e innovación social <sup>5</sup> .
8.12	La organización posee licencias de procesos investigativos e innovación.
8.13	La organización posee modelos de utilidad producto de procesos investigativos e innovación.
8.14	La organización vende servicios de I+D+i y de consultoría al sector productivo.
8.15	La organización ha creado Spin Off.
8.16	La organización ha creado Star-up.
8.17	En el último año la organización ha ejecutado proyecto de I+D+i de envergadura con aliados estratégicos.
8.18	En el último año la organización ha realizado eventos (congreso y/o encuentros, etc.) de importancia científica y tecnológica en el que se exponen innovaciones.
8.19	La organización ha desarrollado proyectos de I+D+i con tecnoparques, incubadora de empresas y cámara de comercio.
8.20	La organización ha desarrollado proyectos de I+D+i con el apoyo de Colciencias.

Fuente. Elaboración propia, 2014.

#### 4.4 SISTEMA MÉTRICO Y VALORACIÓN CONCEPTUAL DUAL.

El sistema métrico del modelo consiste en la calificación de cada indicador mediante la escala de Likert: muy en desacuerdo (MED), en desacuerdo (EDS), algo de acuerdo (ADA), de acuerdo (DA), muy de acuerdo (MDA), donde los valores que toman cada escala y el indicador se muestran en el siguiente cuadro:

<sup>5</sup> Se incluye la innovación social dentro de los indicadores porque diversas actividades desarrolladas por las IES en el marco de las funciones sustantivas de investigación y extensión pueden estar ligadas a este tipo de innovación. Aunque no hay acuerdo sobre la conceptualización de innovación social, el siguiente concepto se acerca a lo que se quiere dar a entender al utilizar el término en el indicador. "La Innovación Social consiste en encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público... o en producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad... capacitando a la ciudadanía y generando nuevas relaciones sociales y nuevos modelos de colaboración. Son, por tanto, al mismo tiempo innovadoras en sí mismas y útiles para capacitar a la sociedad a innovar...". INNOVATION UNION (European Commission 2010/10/6).

**Cuadro 18.**  
**Sistema métrico dual.**

DIMENSIÓN	PONDERACIÓN	CANTIDAD DE INDICADORES	VALOR DE CADA INDICADOR	VALOR BASE EN LA ESCALA DE LIKERT	ESCALA DE LIKERT				
					MED	EDS	ADA	DA	MDA
DIRECCIONAMIENTO Y GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INNOVACIÓN	25	15	1,67	0,42	0,00	0,42	0,83	1,25	1,67
TALENTO HUMANO	20	14	1,43	0,36	0,00	0,36	0,71	1,07	1,43
IDEACIÓN	5	6	0,83	0,21	0,00	0,21	0,42	0,63	0,83
INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA	15	12	1,25	0,31	0,00	0,31	0,63	0,94	1,25
FINANCIERA Y CONTABLE	10	6	1,67	0,42	0,00	0,42	0,83	1,25	1,67
RELACIONAMIENTO CON EL SISTEMA DE INNOVACIÓN	12	7	1,71	0,43	0,00	0,43	0,86	1,29	1,71
MERCADEO	13	3	4,33	1,08	0,00	1,08	2,17	3,25	4,33
RESULTADOS Y PRODUCTOS	100	20	5,00	1,25	0,00	1,25	2,50	3,75	5,00

Fuente: Elaboración propia, 2014.

La calificación de cada dimensión es resultante de la sumatoria de la calificación obtenida en la escala. La calificación total es el resultante de la sumatoria de los valores de cada dimensión. La calificación total se ubica en uno de los cuatro rangos de calificación conceptual de acuerdo con los parámetros contenidos en el cuadro 19. La dualidad del sistema de medición consiste en que por un lado se mide la capacidad de innovación y por otro el comportamiento innovador. Esta separación no está clara en los modelos estudiados, puesto que no se puede distinguir lo uno de lo otro. Una organización puede tener muchos elementos de capacidad de innovación, pero pobres resultados de innovación.

Cuadro 19.  
Valoración conceptual dual.

CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	
RANGO	VALORACIÓN CONCEPTUAL
0-20 %	<b>Mala capacidad de innovación:</b> La IES presenta incipientes actividades, equipos e infraestructura y recursos de innovación.
21-40 %	<b>Deficiente capacidad de innovación:</b> La IES presenta algunas actividades, equipos e infraestructura y recursos de innovación; con esfuerzos aislados y sin direccionamiento.
41-60 %	<b>Aceptable capacidad de innovación:</b> La IES presenta actividades, equipos e infraestructura y recursos de innovación; con un leve direccionamiento de elementos del sistema interno y externo de innovación.
61-80 %	<b>Buena capacidad de innovación:</b> La IES presenta actividades, equipos e infraestructura y recursos de innovación, con direccionamiento y liderazgo hacia la innovación.
81-100 %	Excelente capacidad de innovación La IES presenta actividades, equipos e infraestructura y recursos de innovación con una cultura sostenibles con plena focalización hacia la innovación.
COMPORTAMIENTO INNOVADOR	
0-20%	<b>Mal comportamiento innovador:</b> La IES presenta nulos resultados en innovación de productos, procesos, organizativa, marketing, innovación social.
21-40%	<b>Deficiente comportamiento innovador:</b> La IES presenta incipientes resultados en innovación de productos, procesos, organizativa, marketing, innovación social.
41-60%	<b>Aceptable comportamiento innovador:</b> La IES presenta algunos resultados en innovación de productos, procesos, organizativa, marketing, innovación social.
61-80%	<b>Buen comportamiento innovador:</b> La IES presenta muchos resultados en innovación de productos, procesos, organizativa, marketing, innovación social.
81-100%	<b>Excelente comportamiento innovador:</b> La IES presenta abundantes y continuos resultados en innovación de productos, procesos, organizativa, marketing, innovación social.

Fuente: Elaboración propia, 2014

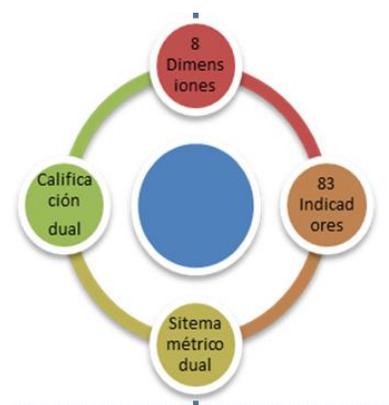


Figura 12. Elementos del modelo Elaboración propia, 2014.

## **CAPITULO 5. APLICACIÓN DE MODELO DE MEDICIÓN DE CAPACIDAD Y COMPORTAMIENTO INNOVADOR EN EL SENA REGIONAL BOLÍVAR**

El SENA, Servicio Nacional de Aprendizaje, es un establecimiento público del orden nacional, adscrito al Ministerio del Trabajo, creado en mediante el Decreto-Ley 118 de del 21 de junio de 1957. Desde su comienzo su función central ha sido brindar formación profesional a trabajadores, jóvenes y adultos de los sectores productivos del país y la región. Su Consejo Directivo Nacional a nivel nacional, los consejos regionales a nivel regional y los comités técnicos de centro, están conformados por estructuras tripartitas, donde participa el gobierno, el sector productivo y representantes de los trabajadores.

Para cubrir todo el país llevando sus servicios a los rincones más apartados el SENA cuenta con 33 regionales y 116 centros de formación, los cuales se orientan a fortalecer la dinámica productiva regional.

El SENA debido a su naturaleza y funciones es una entidad pública compleja. Esta presta servicios y desarrolla actividades muy ligados a procesos investigativos, desarrollo tecnológico e innovación a saber:

**Servicios tecnológicos.** En sus talleres y laboratorios el SENA puede prestar servicios tecnológicos al sector productivo de la región.

**Producción de centro.** El SENA en un rubro especial llamado producción de centro ubica recursos financieros para producir bienes o servicios con una utilidad relativa del 25%.

**Formula proyectos formativos.** Los proyectos formativos se constituyen en una estrategia para la formación de los programas de titulada (especializaciones tecnológicas, tecnologías, técnicos, auxiliares y operarios). Estos proyectos en muchas ocasiones incluyen diseños, prototipos, innovaciones, construcciones de piezas, modelados, muy de la mano con procesos de innovación.

**Asesoría al emprendimiento.** Mediante la sala EmprendT el SENA brinda asesoría a emprendedores mediante la preparación, formulación y presentación de proyectos productivos para ser financiados. Aquí cabe el emprendimiento innovador a través de modelos de negocio innovadores.

**Eventos de divulgación.** El SENA realiza congresos, encuentros entre la comunidad académica y productiva en aspectos relacionados con las líneas medulares de cada uno de sus centros de formación. Estos se constituyen en espacios valiosos para difundir y compartir el conocimiento académico y científico.

**Grupos de investigación.** El SENA cuenta con grupos de investigación formado por instructores los cuales están en capacidad de desarrollar proyectos de

investigación de calidad con propósitos del SENA o por demanda del sector productivo.

**Semilleros de investigación.** La investigación formativa del SENA promueve la participación de aprendices en las investigaciones ya sea de proyectos formativos o proyectos de investigación aplicada.

**Desarrollo de proyectos nacionales de innovación.** En los últimos años el SENA ha dado continuidad a un proyecto con varios componentes de innovación denominado fórmula SENA Eco. Este proyecto consiste en la construcción de un automóvil de carreras impulsado por energías ecoeficientes.

**Programa SENNOVA.** Para el impulso de las políticas y programa de I+D+i del programa SENNOVA, se cuenta con un líder regional y un gestor por cada centro. Con esta estructura va formalizando y afianzando las funciones y procesos de innovación en el SENA. SENNOVA tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico.

**Fortalecimiento a MYPES.** Un equipo de gestores profesionales orientados hacia los diferentes sectores económicos y sociales con prioridad en los de clase mundial, y que busca apoyar a los empresarios para que aumenten sus niveles de desarrollo.

Este equipo busca enfocar a los empresarios para obtener resultados a corto, mediano y largo plazo, fortaleciendo sus áreas de procesos, personas, clientes y rentabilidad. De igual forma, brinda asesoría en la formulación del plan de acción correspondiente.

**Programa Jóvenes Rurales Emprendedores.** Es un programa modelo en el fortalecimiento y acompañamiento empresarial rural. Sus estrategias de comercialización, encadenamientos productivos, especialización en líneas de producción, generan agro-negocios que contribuyen a la productividad y competitividad del campo colombiano.

**Innovación y desarrollo tecnológico (convocatorias externas).** A través de programas de fomento a la innovación empresarial y el desarrollo tecnológico productivo dirigido al sector empresarial colombiano y a los demás agentes del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación se actúa como entidad de fomento con un rol protagónico en la escena del desarrollo tecnológico y la competitividad del país, tal como lo marca la ley 344 de 1996 que dispone la destinación específica por parte del SENA del 20% de los ingresos por aportes parafiscales.

**Innovación y desarrollo tecnológico (convocatorias internas).** A través de SENNOVA el SENA abre convocatorias internas para que los distintos centros de formación presenten proyectos de investigación y desarrollo tecnológicos.

**Convenios soporte de investigación desarrollo tecnológico e innovación.** El SENA regional Bolívar cuenta con convenios con las más importantes universidades de Cartagena para desarrollar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

**Redes de conocimiento.** El SENA cuenta con 31 redes de conocimiento implementadas y organizadas mediante la resolución 335 de 2012<sup>6</sup>, a través de las cuales se gestionan procesos de modernización de ambientes, capacitación e investigación.

Aunque el SENA no es una universidad se circunscribe dentro de sus características y de institución tecnológica, las cuales redundan en expresiones, fortalezas y oportunidades concretas en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

## **5.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR INDICADOR**

A continuación se realiza el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario a los 7 expertos.

### **5.1.1 Indicadores de la Dimensión Direccionamiento y Gestión Estratégica de la Innovación.**

***Los indicadores más destacados con calificación negativa fueron (ver anexo 2):***

*Indicador 1.6 La organización cuenta con acreditación de alta calidad.*

No es contundente que la organización cuente con acreditación de alta calidad. Porque el SENA ha iniciado acciones de autoevaluación con fines de acreditación.

*Indicador 1.8 La organización posee una cultura hacia la innovación.*

---

<sup>6</sup> En la Resolución 00335 de 29 de febrero de 2012, por la cual se crean las redes de conocimiento sectoriales e institucionales del SENA y se definen las condiciones y criterios generales, dentro del sistema de gestión del conocimiento dispuesto por el Plan estratégico 2011-2014 con visión 2020, se establece el objetivo general 4.2 contenido en el artículo 4: "Garantizar que los procesos misionales se diseñen y ejecuten sobre una sólida base de conocimiento organizacional, de manera que en cada uno de ellos se evidencie el cumplimiento de los tres ejes estratégicos institucionales: 1) Tecnología e innovación, 2) Calidad y estándares internacionales, y 3) orientación al cliente.

No es contundente que la organización posea una cultura hacia la innovación.

*Indicador 1.13 El Comité o Junta Directiva ha promovido proyectos de I&D.*

No es contundente que el Comité o Junta Directiva de la organización han promovido proyectos de I&D. Aquí se hace referencia al Consejo Regional y los comités de centro, que son instancias asesoras del director y subdirectores respetivamente, los cuales no evidencian con claridad el fomento de proyectos de I&D.

*Indicador 1.14 En La organización se denota gestión sistémica del proceso de innovación.*

No es contundente que en la organización se denote gestión sistémica del proceso de innovación.

*Indicador 1.15 La innovación es concebida por los directivos de la organización como un factor clave de competitividad.*

No es contundente que la innovación sea concebida por los directivos de la organización como un factor clave de competitividad.

**Los indicadores mejor calificados fueron (ver anexo 2):**

*Indicador 1.5 La organización tiene implementado el Sistema Integrado de Gestión (SIG).*

La organización tiene implementado el Sistema Integrado de Gestión (SIG).

*Indicador 1.10 La organización tiene formalizado procesos y procedimientos para la innovación.*

Dentro de este posee un procedimiento de I+D+i y un grupo de trabajo responsable del mismo a nivel nacional y a nivel regional. A nivel regional existe un gestor regional y por cada centro de formación existe un líder SENNOVA.

*Indicador 1.12 La organización cuenta con líneas de investigación en los campos de innovación.*

La organización cuenta con líneas de investigación en los campos de innovación. Ya sea en las líneas de los grupos de investigación de los centros o líneas de investigación de las redes de conocimiento se relacionan con la innovación.

### 5.1.2 Indicadores de la Dimensión Talento Humano.

**Los indicadores más destacados con calificación negativa fueron (ver anexo 2):**

*Indicador 2.1 La organización cuenta con semilleros de investigación consolidados.*

No es contundente que la organización cuente con semilleros de investigación consolidados.

Cuadro 20.

*Aprendices vinculados a semilleros de investigación en el SENA Regional Bolívar.*

CENTRO	APRENDICES
Centro Agroempresarial y Minero	20
Centro Comercio y Servicios	n.d
Centro para la Industria Petroquímica	35 (en los dos grupos de investigación)
Centro Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.	n.d

Fuente: Elaboración propia, 2014.

El centro de formación que concentra los mayores avances es el Centro para la Industria Petroquímica con 35 aprendices vinculados a los semilleros, el centro Agro empresarial 20 aprendices, en los centros de Comercio y Servicios, y Centro Internacional Náutico Fluvial y Portuario están en proceso de organización.

*Indicador 2.3 La organización cuenta con más de 5 magister y/o Ph D. en su planta de personal docente y administrativo.*

No contundente que la organización cuenta con más de 5 magister y/o Ph D. en su personal docente y administrativo de planta. Esto porque el SENA inicialmente vinculo a su planta de personal a técnicos, tecnólogos y profesionales, dando prioridad al saber hacer y al conocimiento técnico. Hoy con los procesos de registro calificado de los programas de tecnología y especialización tecnológica y acreditación de alta calidad, se ve en la necesidad de fortalecer procesos investigativos para los cual requiere magister. De otra parte la acreditación de alta calidad que busca el SENA de alguna manera también obliga a poseer más magister en su planta de personal a través de los cuales se desarrolle procesos de investigación e innovación. Esto en concordancia con el décimo objetivo de la Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación: *Apoyar el proceso de acreditación de calidad de la Formación Profesional a través del apoyo a los grupos de investigación aplicada de los Centros de Formación Profesional (SENNOVA, 2014).*

## Cuadro 21.

### *Magister y Ph D por centros SENA Regional Bolívar.*

CENTRO	MAGISTER	PhD
Centro Agroempresarial y Minero	2	0
Centro Comercio y Servicios	n.d	0
Centro para la Industria Petroquímica	5	0
Centro Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.	n.d	0

Fuente: Elaboración propia, 2014.

### *2.5 Los docentes de la organización dominan un segundo idioma.*

No es contundente que la organización cuente con docentes que dominan un segundo idioma. Los docentes que dominan un segundo idioma son lo que se contrata para brindar formación e bilingüismo (idioma inglés) en los cuatro centros de formación. La preocupación por los docentes de planta (carrera administrativa) ha sido ir ascendiendo aunque lentamente a siguientes niveles de formación, pero poca preocupación por el dominio del idioma inglés.

### *Indicador 2.6 Los docentes de la organización que se capacitan a nivel nacional e internacional realizan transferencias tecnológicas a personal interno.*

No es contundente que los docentes de la organización que se capacitan a nivel nacional e internacional realizan transferencias tecnológicas a personal interno. Con la firma un acta de compromiso de hacer transferencia tecnológica y algunos hacen algún tipo de transferencia, pero este proceso presenta un débil control, expresado en los siguientes interrogantes: ¿es oportuna la transferencia? ¿El personal al que se hace la transferencia es el adecuado? ¿La cantidad de personal es la adecuada? ¿Quién es el responsable de llevar las actas y hacer el seguimiento a esta transferencia eficaz y eficiente?

### *2.7 La organización ha realizado evaluación del impacto de las capacitaciones nacionales e internacionales que desarrolla el personal docente y administrativo.*

En consonancia con el anterior indicador, no es contundente que la organización haya realizado evaluación del impacto de las capacitaciones nacionales e internacionales que desarrolla el personal docente y administrativo. Este proceso presenta un débil control, expresado en los siguientes interrogantes: ¿cuáles son los nuevos diseños curriculares originados a partir de transferencias tecnológicas? ¿Cuáles son los nuevos diseños productos o proceso originados a partir de transferencias tecnológicas? ¿Cuáles son las innovaciones tecnológicas, de proceso y organizativas originadas a partir de transferencias tecnológicas?

*Indicador 2.8 En el último año los docentes de la organización han participado con regularidad en congresos, simposios, encuentros y ferias. Indicador 2.9 Los docentes y estudiantes de la organización realizan rutas/gira pedagógicas.*

Con respecto a los indicadores: En el último año los docentes de la organización han participado con regularidad en congresos, simposios, encuentros y ferias, y los docentes y estudiantes de la organización realizan rutas/gira pedagógicas. Se percibe por parte de los expertos como aspectos débiles, no obstante el SENA hacer grandes esfuerzos en capacitar y realizar giras técnicas. Esto se debe al escaso control de las transferencias, la escasa publicidad del balance de los instructores capacitados, no se lleva la trazabilidad del proceso de capacitación hasta llegar al impacto de las mismas. En los centros de formación no hay un responsable de la gestión humana, esta función recae sobre el coordinador administrativo y financiero regional, pero las múltiples ocupaciones hacen los procesos posteriores a la capacitación se diluyan.

*2.12 El plan de capacitación anual para administrativos contiene temas de I+D+i.*

El plan de capacitación anual para administrativos no contiene tema de I+D+i. Se consulta a los empleados de carrera administrativa sobre los temas de su predilección de los predeterminados en una plantilla de Excel, en el cual no aparecen los temas y subtemas derivados de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. En lo que respecta al plan de capacitación para instructores elabora por las redes, los temas y subtemas derivados de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación todavía están ausentes. Los centros de formación hacen esfuerzos aislados para desarrollar cursos virtuales en temas de investigación aplicada donde participan instructores y personal administrativo.

*Indicador 2.14 La organización cuenta con incentivos y reconocimientos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación.*

No es contundente que la organización cuente con incentivos y reconocimientos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación. No hay un marco de incentivos claros sobre para las personas que desarrollen investigación o desarrollo tecnológico e innovación. Los instructores contratistas que participan en investigaciones o desarrollos tecnológicos se les pagan con tarifas de instructor y no de investigador, no hay tarifas diferenciadoras. El hecho de que en los contratos de los instructores establezca que toda producción en el marco de la contratación es de propiedad del SENA, es un desestimulo, puesto que en una eventual explotación económica no tendrá participación alguna.

***Los indicadores mejor calificados en esta dimensión fueron (ver anexo 2):***

*2.2 La organización cuenta con grupos de investigación inscrito y categorizados en Colciencias.*

En el SENA Regional Bolívar, cuenta con los siguientes grupos de investigación:

Cuadro 22.

*Grupos de investigación en el SENA Regional Bolívar.*

CENTRO	BLOG
Centro Agroempresarial y Minero	GIBIOMAS
Centro Comercio y Servicios	GIBEI (grupo de Investigación de Biotecnología e Innovación)
Centro para la Industria Petroquímica	GIPIQ (Grupo de investigación para la industria petroquímica).  GIMCEAD (grupo de investigación en Ciencia, Educación, Medio Ambiente y Desarrollo Humano) en categoría C de Colciencias.
Centro Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.	SENA-CINAFLUP

Fuente: Elaboración propia, 2014.

#### *2.4 La organización cuenta con gestor de investigación e innovación con funciones definidas.*

La organización cuenta con gestor de investigación e innovación con funciones definidas. Además cuenta con gestores en cada uno de los centros responsables de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, que también tienen otros roles. Esta labor es apoyada muy de cerca por los Coordinadores de Formación Profesional Integral. Para el año 2015 en los lineamientos del Plan de Acción se dispuso la oportunidad de contratar un responsable SENNOVA en cada centro de formación. Es implica contar con una persona responsable y dedicada el 100% a gestionar, promover, difundir y fortalecer proceso de I+D+i.

Cuadro 23.

*Responsables de I+D+i en el SENA Regional Bolívar.*

CENTRO DE FORMACIÓN	REPONSABLE
Agroempresarial y Minero	Luis F. Morris
Comercio y Servicios	Miladys Torrenegra
Para la Industria Petroquímica	John Diaz Cuadro.
Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario	Diana Cabrales G.

Fuente: elaboración propia, 2014

## 2.11 La organización participa de redes de conocimiento.

Este es un aspecto muy fuerte en la Regional y en general del SENA, pues las redes de conocimiento generan unas dinámicas estrechamente vinculadas a la gestión, sistematización, aprovechamiento del conocimiento. De acuerdo a las líneas tecnológicas medulares cada centro pertenece a una red mediante la cual gestiona proyectos de modernización de ambientes, capacitación de los instructores, aprobación de la oferta educativa trimestral en busca de la pertinencia de la formación.

Cuadro 24.

*Centro de formación y redes de conocimiento en las que participan.*

CENTRO DE FORMACIÓN	RED DE CONOCIMIENTO
Agroempresarial y Minero.	Minería Biotecnología Artesanías y joyería
Comercio y Servicios.	Comercialización y ventas Logística y gestión de la producción. Logística y gestión de la producción. Hotelería y turismo. Gestión administrativa y financiera
Para la Industria Petroquímica.	-Red de mecánica industrial. -Red de energía eléctrica. -Red de electrónica y automatización. -Red de telecomunicaciones. -Red de química aplicada. -Red de informática, diseño y desarrollo de software -Red de materiales para la industria. -Red de hidrocarburos. -Red de logística y gestión de la producción.
Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.	Transporte Fluvial

Fuente: elaboración propia, 2014

### 5.1.3 Indicadores de la Dimensión Ideación

**Los indicadores más destacados con calificación negativa fueron (ver anexo 2):**

*Indicador 3.1 En la organización se aplica un modelo/métodos/estrategias de creatividad y generación de ideas.*

No es contundente que la organización se aplica un modelo/métodos/estrategias de creatividad y generación de ideas. El SENA Regional Bolívar no cuenta con un modelo de ideación y creatividad.

*Indicador 3.3 En la organización cuenta con un banco de proyectos de investigación e innovación.*

No es contundente que en la organización se cuente con un banco de proyectos de investigación e innovación, porque el SENA Regional Bolívar no cuenta con un banco en el que previamente se ha viabilizado proyectos susceptibles de ser financiado o solicitar financiación a otros entes y convocatoria.

*Indicador 3.4 Las estrategias pedagógicas fomentan la creatividad e innovación en los estudiantes.*

No es contundente que las estrategias pedagógicas fomentan la creatividad e innovación en los estudiantes. En los diseños curriculares de los diferentes programas se carece de normas de competencias laborales relacionadas con I+D+i, en consecuencia las estrategias pedagógicas que fomenten estas variables son escasas. A manera de referencia, se relacionan el número de normas de competencias por palabras claves obtenidas de una búsqueda en la página web del observatorio laboral y ocupacional colombiano realizada el 11 de diciembre de 2014: <http://observatorio.sena.edu.co/snft.html> en el link normas de competencias laborales colombianas.

Cuadro 25.

*Normas de competencias laborales relacionadas con los temas de I+D+i.*

PALABRA CLAVE	CANTIDAD DE NORMAS
Prototipo	4
Diseño	102
Crear	4
Nuevo/nuevos productos	2
Investigación / investigar	12
Idear, ideación	0
Innovar/innovación	0
Invento/inventar	0

Fuente: Elaboración propia, 2014.

*Indicador 3.6 La organización posee currículos con contenidos y competencias en innovación*

En concordancia con lo anteriormente dicho, no es contundente que El SENA Regional Bolívar posea currículos con contenidos y competencias en innovación.

***El indicador mejor calificado en esta dimensión fue (ver anexo 2):***

*Indicador 3.5 Se fomenta el emprendimiento innovador en los estudiantes de la organización.*

En algunos programas se fortalecen las competencias de emprendimiento y empresarismo, planes y proyectos de negocios, además se cuenta con la Sala EmprendeT que brinda asesoría a los jóvenes emprendedores en la formulación y búsqueda de financiación para su negocio. Según informe de asesoría y acompañamiento general de la Sala EmprendeT 2014, para el año 2012 de 44 proyectos formalizados 7 tiene algún componente innovador; para el año 2013 de 36 proyectos formalizados 10 tiene algún componente innovador; para el año 2014 de 24 proyectos formalizados 9 tienen algún componente innovador.

#### **5.1.4 Indicadores de la Dimensión Infraestructura Física y Tecnológica**

***Los indicadores más destacados con calificación negativa fueron (ver anexo 2):***

*Indicador 4.1 La organización cuenta con un plan tecnológico las fases de vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar.*

Aunque cada uno de los centros cuenta con un plan tecnológico formulado para el periodo 2009-2019, estos no tienen en completitud las fases de vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar (Gómez 2011). Aunque en SENA cuenta con unas orientaciones guía para la vigilancia tecnológica como producto de un contrato con la Universidad del Valle (Medina et al. 2009), estas son poco conocidas entre los empleados de los centro, por lo tanto poco usadas; de igual manera la vigilancia tecnológica en los centros foco no cuenta con infraestructura tecnológica específica (espacio físico, computadoras, software de bases de datos), talento humano dedicado exclusivamente a la de vigilancia y la cultura de vigilancia tecnológica estructurada es escasa.

Aunque cada centro de formación cuenta con un plan tecnológico, no es claro que las decisiones que toma se fundamentan en él. Los planes tecnológicos de los centros son poco conocidos y hay escasa preocupación por retomarlos y actualizarlos.

Los centros foco no han sido ni se ven como desarrolladores de tecnología, la tecnología la compran o la adquieren por medio de convenios con el sector productivo respectivo, donde el SENA aporta la formación a sus empleados y el conveniente aporte tecnológica y transferencia para los instructores.

En cuanto a la protección, el SENA no cuenta con una gestión de propiedad intelectual como guía para negociar, valorar, financiar inscripciones registros y patentes, explotación de diseños, desarrollos e innovaciones, entre otros.

Para facilitar el análisis de este indicador se elabora el siguiente cuadro sobre los planes tecnológicos de los centros de formación:

Cuadro 26.

*Plan Tecnológico del Comercio y Servicios*

ESTRUCTURA	TENDENCIAS	PROYECTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Visión</li> <li>-Metodología.</li> <li>-Fuentes</li> <li>-Contexto del turismo.</li> <li>-Contexto comercio exterior.</li> <li>-otras perspectivas.</li> <li>-Fortalezas del centro de formación.</li> <li>-programas desarrollados en mercadeo, logística y transporte, información, comunicaciones, servicios administrativos, servicios de salud,</li> <li>-Enfoque estratégico.</li> </ul>		<p>Servicios tecnológicos 2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gastronomía internacional.</li> <li>-Asesoría en planes de competitividad turística.</li> <li>-Agencia operadora de viajes y turismo.</li> <li>-Acompañamiento en formación en turismo.</li> <li>-Investigación de mercados nacionales e internacionales.</li> <li>-Asesoría Técnica en el manejo de los procesos de exportación de los productos de la región.</li> <li>-Divulgación tecnológica en el manejo de las nuevas tecnológicas en el comercio internacional y la logística en tiempos de crisis.</li> <li>-Centro de orientación al usuario de los servicios de salud.</li> <li>-Spa y sala de masajes.</li> </ul> <p>Servicios tecnológicos 2014:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Puesto de información turística.</li> <li>-Asesoría para el diseño de rutas para destinos turísticos diversificados.</li> <li>-Asesoría Técnica en la optimización de los procesos automatizados en la DFI, de acuerdo al medio de transporte seleccionado.</li> <li>-Asistencia técnica al sector turístico en aspectos relacionados con la logística y sistemas de información.</li> <li>-Asesoría en logística portuaria.</li> <li>-Asistencia Técnica en régimen cambiario.</li> <li>-Sala materno infantil.</li> <li>-Asistencia en salud para el turismo de cruceros.</li> <li>-servicios de guardería infantil.</li> </ul> <p>Servicios tecnológicos 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Asesoría para el montaje de parques temáticos en zonas turísticas rurales.</li> <li>-Asesoría en la administración de la cadena de distribución, de acuerdo a las innovaciones tecnológicas del mercado.</li> <li>-Asesoría técnica en orientación de las operaciones de transporte multimodal de las exportaciones.</li> <li>-Asesoría y acompañamiento internacional a países del caribe en servicios logísticos y portuarios.</li> <li>-Servicios de asesoría clínica a través de herramientas de la telemedicina.</li> </ul> <p>Oferta 2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-TO Gestión para el desarrollo turístico.</li> <li>-ET maître.</li> <li>-ET supervisión operaciones de alojamiento.</li> <li>-TN Diseño comercialización de productos turísticos alternativos.</li> <li>-TO logística portuaria.</li> <li>-ET manejo de importaciones y exportaciones de artesanías menores.</li> <li>-ET aranceles y sistemas operativos aduaneros.</li> <li>-Aux. Enfermería.</li> <li>-TN atención pre hospitalaria.</li> <li>-TO cogestión de la protección social.</li> <li>-TO gestión local del riesgo.</li> </ul> <p>Oferta 2014:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ET Etnoturismo, -Eco Turismo. -Turismo Histórico y Cultural.</li> <li>-EG diseño de productos gastronómicos.</li> <li>-TO Guianza Turística.</li> <li>-ET Turismo corporativo.</li> <li>-ET organización de eventos deportivos.</li> <li>-EG seguridad marítima y portuaria.</li> <li>-ET régimen cambiario.</li> <li>-EG. Logística de reversa.</li> <li>-ET atención integral a los turistas en los servicios de salud.</li> <li>-ET atención integral al adulto mayor.</li> <li>-ET atención integral al adulto mayor.</li> <li>-ET cuidados básicos de los niños y las niñas.</li> <li>-ET salud familiar.</li> </ul> <p>Oferta 2019:</p>

		TN Auxiliar de vuelos. -EG Gestión del Turismo. -EG. Logística aeroportuaria. -EG logística Ferroviaria. -ET Empaques, envases y embalajes. -TO medicina nuclear. -Telemedicina.
--	--	--

Fuente: Fuente elaboración propia, 2014.

## Cuadro 27.

### Plan Tecnológico del Centro Agroempresarial y Minero.

ESTRUCTURA	TENDENCIAS	PROYECTOS
-Contextualización del sector. -Instrumentos de desarrollo. -Alianzas. -Plan tecnológico (Tendencia y aplicaciones de la Biotecnología y proyectos) -Hacia dónde vamos.	1. Aplicación de sistemas biológicos para la obtención de bienes y servicios. 2. Bioprocesos utilizados en biotecnología para fines industriales. 3. Energías renovables. 4. Transformación de la agricultura. 5. Líneas de acción y programas estratégicos definidos para Colombia en el área de biotecnología con visión 2019.	1. IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA EFICIENTE PARA LA NUTRICION ANIMAL 2010.  Servicios Tecnológicos: -Asistencia técnica integral pecuaria. -Análisis de suelos y bromatológicos.  2. MANEJO REPRODUCTIVO INTEGRAL ANIMAL 2010 -2014.  Servicios tecnológicos laboratorio de Biotecnología Animal con los siguientes servicios: -Inseminación artificial a tiempo fijo IATF. -Colecta y transferencia de embriones TE. -Producción de embriones mediante técnica convencional y fertilización in Vitro. -Criopreservación de semen y embriones (equinos y bovinos). -Sexaje de semen. -Evaluación andrológica de reproductores bovinos y equinos. -Inseminación artificial en equinos y bovinos. -Diagnósticos reproductivos con ultrasonido. -Sexaje de embriones por ultrasonido (Diagnóstico por ecografía a los 60-80 días de gestación). -Programa de sincronización de celos. -Asistencia técnica integral pecuaria. -Venta de semen y embriones.  3. IMPLEMENTACION DE ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO SANITARIO ANIMAL POR MEDIO DE LA BIOMEDICINA VETERINARIA 2014.  Servicios tecnológicos: -Producción y Distribución de Medicamentos. -Veterinarios Biológicos -Asesorías para Procesos de Certificación de Empresas Pecuarias.  4. UTILIZACIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA PREDICTIVA COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AUTOCONTROL PARA PROCESOS ALIMENTARIOS 2010 -2014.  Servicios tecnológicos laboratorio de control alimentario: -Análisis cualitativos y cuantitativos microbiológicos -Identificación de patógenos -Trazabilidad de alimentos -Identificación de componentes en alimentos o cultivos -Identificación de virus y bacterias -Caracterización de microorganismos de interés industrial. 5. DESARROLLO DE ALIMENTOS BIOTERAPEUTICOS A PARTIR DE SUSTANCIAS BIOACTIVAS 2010 -2014.

		<p>6. DISEÑO DE ENVASES ACTIVOS A BASE DE ACEITES MICROENCAPSULADOS COMO ALTERNATIVA PARA CONSERVAR LA CALIDAD Y LA FRESCURA DE LAS FRUTAS 2010 -2014</p> <p>7. DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS Y SUSTANCIAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS EN ALIMENTOS POR MEDIO DE LA UTILIZACIÓN DE BIOCENSORES 2014-2019.</p> <p>8. AISLAMIENTO, IDENTIFICACION, EVALUACION Y ESCALAMIENTO DE MICRO ORGANISMOS PARA LA PRODUCCION DE BIOINSUMOS 2009-2019.</p> <p>Servicios tecnológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación técnica de biofertilizantes, acondicionadores de suelo y bioinsumos.</li> <li>-Pruebas de seguridad y eficacia de los diferentes bioinsumos.</li> <li>-Obtención y producción de nuevos bioinsumos</li> <li>-Transferencia tecnológica para utilización adecuada de los bioinsumos</li> <li>-Caracterización de calidad fisicoquímica y microbiológica de agua potable y residual.</li> <li>-Caracterización fisicoquímica y microbiológica del suelo.</li> <li>-Caracterización fisicoquímica y microbiológica de residuos sólidos.</li> <li>-Asesorías en la implementación de técnicas de biotecnología ambiental y bioremediación</li> <li>-Genotipificación de cepas bacterianas y especies de interés agroindustrial y ambiental.</li> <li>-Caracterización de organismo genéticamente modificado</li> </ul> <p>9. TECNOLOGIAS PARA LA OBTENCION Y PRODUCCION DE ENERGIA RENOVABLES 2009 -2014.</p> <p>Servicios tecnológicos laboratorio de biotecnología industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis de ciclo de vida acv.</li> <li>-Caracterización de biomasa para biocombustibles líquidos.</li> <li>-Asistencia técnica a promotores en el diseño, puesta en marcha y operación de plantas de biocombustible.</li> <li>-Asistencia técnica en bioetanol.</li> <li>-Cultivos energéticos alternativos.</li> <li>-Valorización de residuos agrarios mediante producción de bioetanol.</li> <li>-Cultivos oleaginosos alternativos para la obtención de materia prima para biodiesel.</li> </ul> <p>Oferta 2009:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Esp. Nutrición Bovina Tropical</li> <li>-Esp. Selección y Mejoramiento Genético Bovino.</li> <li>-Esp. En Procesos de Biorremediación para Recurso Agua y Suelo.</li> <li>-Esp. Producción de Bioinsumos y Biofertilizantes.</li> <li>-Técnico en Producción de Biocombustibles y Alcoholes.</li> </ul> <p>Oferta 2010:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tecnólogo en Biotecnología Animal.</li> <li>-Esp. En Diagnóstico Reproductivo por Ultrasonido.</li> <li>-Tecnólogo en Agricultura de Precisión.</li> <li>-Esp.en Gestion de la Calidad para la Productividad Agrícola.</li> <li>-Esp. en Alimentos funcionales -Esp. en Sistemas de Autocontrol en la Industria Alimentaria.</li> <li>-Ingeniero Técnico en Producción de Agrobiocombustibles.</li> <li>-Esp. en Gestión y Desarrollo de Energía a partir de Biomasa.</li> </ul> <p>Oferta 2014:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ingeniero Técnico en Biomedicina Veterinaria.</li> <li>-Ingeniero Técnico en Producción Bioagronómica.</li> <li>-Ingeniero Técnico en Procesos de Biotecnología Industrial.</li> <li>-Ingeniero Técnico en Alimentos, Nutrición y Bromatología.</li> <li>-Esp. En Biotecnología de envases y embalaje.</li> <li>-Ingeniero Técnico en Biofabricas.</li> </ul>
--	--	---

		Oferta 2019: -Esp. en Micro manipulación Embrionaria en Bovinos
--	--	--

Fuente: Fuente elaboración propia, 2014.

## Cuadro 28.

### *Plan Tecnológico del Centro para la Industria Petroquímica.*

ESTRUCTURA	TENDENCIAS	PROYECTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Situación actual del sector industrial.</li> <li>-Diagnóstico del sector de la construcción.</li> <li>-Cadena petroquímica Plástica.</li> <li>-Productos y servicios que general mayor valor económico.</li> <li>-Situación tecnológica actual de Centro.</li> <li>-Zona industrial de Cartagena.</li> <li>-Tecnológicas de punta.</li> <li>-Programas de aprendizaje.</li> <li>-Líneas de investigación y formación.</li> <li>-Perfil de Aprendiz.</li> <li>-Perfil del instructor.</li> <li>-Road Map tecnológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tendencia creciente de las exportaciones FOB, del sector industrial.</li> <li>-Tendencia de crecimiento del sector de la construcción.</li> </ul>	<p><b>PETROQUIMICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Investigación colaborativa. (Gestión del conocimiento y la innovación y organizaciones innovadoras. Reingeniería en planta de reciclaje de productos plásticos. Programas de I+D+i gestión ambiental )</li> <li>-Sistema de inteligencia competitivo y vigilancia tecnológica. (Laboratorio de simulación y virtualización de productos. Sistema de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica)</li> <li>-Energías alternativas. (Celdas de combustible de hidrogeno. Energía solar. Energía Eólica)</li> </ul> <p><b>TELEINFORMÁTICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Alianza para la formación dual con empresas del sector de telecomunicaciones)</li> <li>-Certificación internacional CCNA para ingenieros.</li> <li>-Formación de tecnólogos de empresa telefónicas de la región caribe.</li> <li>-Apoyo a la Secretaria de Educación de Cartagena en la actualización e innovación tecnológica de sus oficinas y alcaldías menores.</li> <li>-Mantenimiento preventivo y correctivo de las aulas de NTIC de la Secretaria de Educación Distrital.</li> <li>-Control de acceso personal y vehicular al CIP. Tarjeta inteligente para el control de acceso.</li> <li>-Desarrollo de simulaciones, presentación y sistemas de información como apoyo al sector de manufactura y petroquímico del centro de formación.</li> </ul> <p><b>FORMACIONES Y LINEAS DE INVETIGACIÓN AÑO 2009:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Operación de plantas petroquímicas.</li> <li>-HSQ en operación de plantas petroquímicas.</li> <li>-Control de calidad en planta petroquímica.</li> <li>-Administrador de redes</li> <li>-Técnicos en Sistemas.</li> <li>-Tecnólogos en telecomunicaciones</li> <li>-Tecnólogos en análisis y desarrollo de sistemas de información.</li> </ul> <p><b>FORMACIONES Y LINEAS DE INVETIGACIÓN AÑO 2014:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Biocombustible.</li> <li>-Biopolimeros.</li> <li>-Nanopolimeros.</li> <li>-Energías alternativas.</li> <li>-Especialización en seguridad informática.</li> <li>-Especializaciones técnicas en diseño web.</li> <li>-Especializaciones en sistemas de comunicaciones móviles y radioenlaces.</li> <li>-Especialista en soluciones SAP.</li> <li>-Procesos de reciclaje para mitigar el impacto ambiental de productos de demolición y su disposición final.</li> <li>-Procesos de formación en trabajo en altura, sistemas constructivos, tecnologías y materiales, compuestos, tecnologías del concreto, métodos y equipos para la construcción, demoliciones, cimentaciones y otros.</li> <li>-Vegeblock.</li> <li>-Bitublock.</li> </ul> <p><b>FORMACIONES Y LINEAS DE INVETIGACIÓN AÑO 2019:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tecnologías en energías renovables.</li> <li>-Tecnologías avanzadas en simulaciones, apoyo en automatizaciones, y procesos industriales.</li> <li>-Desarrollo e implantación de sistema de gestión del conocimiento en obra civil.</li> <li>-Investigación aplicada en nuevos materiales para la construcción.</li> <li>-Especialización en tecnologías de inspección y predicción de materiales de</li> </ul>

		<p>estructura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Especialización en reutilización, reparación o reutilización de materiales emergentes.</li> <li>-Conformación de un centro de formación para las nuevas tecnologías en construcción.</li> </ul> <p><b>SERVICIOS TECNOLÓGICOS EN:</b></p> <p><b>PETROQUIMICA – PLASTICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterizaciones ambientales de emisión de gases y de líquidos</li> <li>-Análisis químicos y ensayos a materias primas, productos en procesos y productos finales</li> <li>-Diseño y Construcción de moldes</li> </ul> <p><b>CONSTRUCCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Especificaciones de fabricación de concretos</li> <li>-Densidad de materiales para construcción</li> <li>-Estudio de resistencia de materiales</li> <li>-Estudios hidrosanitarias</li> <li>-Estudio de Impacto y Aplastamiento.</li> </ul> <p><b>TELEINFORMÁTICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Asesoría e Interventorías en Televisión Digital (Estándar Europeo).</li> <li>-Asesorías e Interventorías en Redes Convergentes de Comunicaciones (NGN).</li> <li>-Asesoría e Interventorías en Seguridad Informática.</li> <li>-Consultorías en Diseño e Implementación de Servicios convergentes de Comunicaciones y Seguridad Informática.</li> <li>-Consultorías en Diseño e Implementación de Servicios convergentes de Comunicaciones y Seguridad Informática.</li> <li>-Asesorías, Consultorías e Interventorías en Optimización de Redes de Comunicaciones (Telefonía IP, Videoconferencia IP, Datos y VideoStream).</li> <li>-Servicios de Simulaciones de Procesos productivos y tecnológicos (Orientado a la Tecnología Medular y Tecnologías Críticas del Centro).</li> </ul>
--	--	--

Fuente: Fuente elaboración propia, 2014.

## Cuadro 29.

### *Plan Tecnológico del centro Internacional Náutico Fluvial y Portuario.*

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>TENDENCIAS</b>	<b>PROYECTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vínculos Visionales con La Visión Colombia II Centenario.</li> <li>-Objetivo general de la apuesta.</li> <li>-Consideraciones estratégicas de ámbito local.</li> <li>- Consideraciones estratégicas de ámbito nacional.</li> <li>-Consideraciones estratégicas de ámbito internacional.</li> <li>- Mapa por tecnologías.</li> <li>-Proyecciones a mediano y largo plazo.</li> <li>-Resultados esperados.</li> <li>-Innovación en las líneas de acción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecimiento y la modernización de procedimientos inherentes al movimiento transporte de mercancías y/o pasajeros.</li> <li>-Crecimiento del sector marítimo y portuario.</li> </ul>	<p><b>LÍNEAS DE ACCIÓN TECNOLÓGICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Transporte Comercial Marítimo.</li> <li>Servicios de Carga Buque Mercante.</li> <li>Servicios de Transporte de Carga.</li> <li>Carga contenedorizada.</li> <li>Servicio de Tarja.</li> <li>-Transporte Comercial Fluvial.</li> <li>-Servicios portuarios.</li> <li>-Diseño naval (Software CATIA).</li> <li>-Construcción naval</li> <li>-Mantenimiento naval.</li> <li>-Acuacultura y pesca.</li> <li>-Materiales compuestos (Procesos productivos por infusión y Fibra de carbono, Kevlar)</li> <li>-Maricultura. Captura y reproducción de especies vivas.</li> </ul> <p><b>PROYECCIONES A MEDIANO Y LARGO PLAZO.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Un Buque escuela mercante propiciando la venta de servicios tecnológicos.</li> <li>-Un muelle escuela, que permita impartir formación en todos los programas de la tecnología medular y crítica del centro y de la red tecnológica.</li> <li>-Simuladores integrales, apoyados en software y hardware modernos que permitan establecer ambientes reales de aplicación.</li> <li>-Escuela Fluvial en alianza con Cormagdalena y la naviera fluvial colombiana.</li> <li>-Diseño de embarcaciones, en alianza con astilleros.</li> <li>-Construcción naval prototipo de embarcaciones.</li> <li>-Granja acuícola.</li> <li>-Vincular al sector productivo en los programas de formación especializados y transferencia tecnológica.</li> </ul>

		<p><b>RESULTADOS ESPERADOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Actualización de los programas de formación.</li> <li>-Renovación de los ambiente de formación.</li> <li>-Ampliación de alianzas estratégicas con empresas del sector.</li> <li>-Actualización del talento humano encargado de la formación profesional en nuevos avances.</li> <li>-Ampliar el radio de acción de los aprendices.</li> <li>-Implementar una estructura comunicacional Bilingüe.</li> <li>-Ampliación de categoría de licencias de navegación de los aprendices de transporte marítimo y comercial.</li> </ul>
--	--	--

Fuente: Fuente elaboración propia, 2014.

Los planes tecnológicos anteriores aunque en su contenido se deja entrever la existencia de una estructura guía para su formulación, no la siguieron en un 100%, pues algunos tienen misión y otros no, algunos tienen estado actual del sector y otros no, algunos tienen tendencias del sector y otros no, aunque la investigación es un eje transversal en la gestión tecnológica, en el momento de la formulación de los planes analizados no se vio con claridad papel de la investigación con relación a la tecnología, en lo que respecta con la líneas de investigación, grupos de investigación, semilleros de investigación, recursos financieros para la investigación infraestructura para la investigación, proyectos de investigación, transferencia tecnológica al sector productivo. En los contenidos que más coincide son: servicios tecnológicos, líneas de acción y proyectos, lo mismo que las formaciones en periodos de tiempo y la carencia de fuentes de financiación del plan.

*Indicador 4.2 En el último año la organización ha realizado vigilancias tecnológicas.*

Como ya explicó arriba, los centros no tienen una cultura ni capacidades sostenidas para el desarrollo de vigilancias tecnológicas para la toma de decisiones, lo que explica la baja calificación y la brecha alta de este indicador.

*Indicador 4.3 La organización posee bases de datos propios para realizar vigilancia tecnológica.*

El SENA Regional Bolívar no cuenta con software ni inscripciones a base de datos para realizar vigilancia tecnológica. También se mencionaron algunos análisis al respecto, determinando la profunda debilidad que se presenta puesto que no se poseen software especializados para realizar vigilancia, no se tiene inscripción a base de datos, inscripción a revistas científicas de alto nivel, no se cuenta con procedimientos específico para realizar vigilancia, no se cuenta con personal dedicado exclusivamente a los procesos de vigilancia para la toma de decisiones. Aunque la ejecución y pertinencia del plan tecnológico de los centros foco en una gran proporción depende de la vigilancia tecnológica, no se le ha dado relevancia a la misma. En este orden es débil el cumplimiento del octavo objetivo de la Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación: *Asegurar el acceso a la información necesaria para el desarrollo de proyectos de investigación*

y *vigilancia tecnológica en todos los centros de formación del Sena (SENNOVA 2014).*

*Indicador 4.4 El Plan Tecnológico de la organización es una herramienta orientadora de sus proyectos y acciones.*

En la elaboración de los planes tecnológicos se realizaron arduos esfuerzos por parte del talento humano de los centros de formación, pero se ha quedado como una herramienta de gestión más que se ha venido a menos, dejando de ser norte orientador de acciones como adquisición de tecnología, capacitación docente, modernización de ambientes, prospectiva sectorial, y nuevo programas de formación en coherencia con los requerimientos del sector productivo. A nivel de algunas redes de conocimiento, tampoco se tienen legitimados los planes tecnológicos como una herramienta útil.

*4.5 La organización cuenta con talleres equipados con tecnologías y herramientas de última generación.*

Aunque la regional y sus centros en los últimos años han hechos ingentes esfuerzos en el equipamiento de algunos ambientes, la brecha es alta, porque no todos los ambientes tienen tecnología de última generación. En cuanto a modernos ambientes se destacan el Laboratorio de Petroquímica en el Centro para la Industria Petroquímica, Laboratorio de Biotecnología en el Centro Agroempresarial y Minero; Laboratorio de Bilingüismo en el Centro de Comercio y Servicios, y Laboratorio Acuícola en el Centro Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.

*4.6 La organización cuenta con talleres acreditados/certificados.*

Se tiene conocimiento de la importancia de certificar los talleres para la formación y en particular para la prestación de servicios tecnológicos al sector productivo, dado que produce una mayor confiabilidad un ambiente certificado o acreditado. El Centro para la Industria Petroquímica tiene dentro de sus planes la certificación del taller de soldadura.

*Indicador 4.7 La organización cuenta con laboratorios acreditados/ certificados.*

Se tiene conocimiento de la importancia de certificar los laboratorios para la formación y en particular para la prestación de servicios tecnológicos al sector productivo, dado que produce una mayor confiabilidad un ambiente certificado o acreditado. El Centro para la Industria Petroquímica ha adelantado acciones para certificar el Laboratorio Petroquímico, está en la fase de adecuación de infraestructura y condiciones requeridas.

*Indicador 4.8 La organización cuenta con un Centro de Investigación.*

Los centros del SENA Regional Bolívar no cuentan con un centro de investigación con espacios propios, tecnologías propias, talento humano dedicado exclusivamente a la investigación, ni rubros en su presupuesto para la investigación. Lo que existe es un programa a nivel nacional llamado SENNOVA, el cual cuenta con políticas de investigación iniciales y abre convocatoria para desarrollar procesos de investigación aplicada, es decir que los recursos están atados a las convocatorias en las que cada centro participa.

*Indicador 4.10 La organización cuenta con tecnología para el diseño y producción de nuevos productos/servicios.*

El SENA Regional Bolívar cuenta con alguna tecnología para el diseño y producción de nuevos productos/servicios (Taller de CNC, Taller de diseño, Taller de Mecanizado de producto metalmecánicos, software de diseño como Catia, Solidworks, Inventor, Impresoras 3D y escaneado 3D vertical, proyector 3D, laboratorio petroquímico, laboratorio de biotecnología), Mastercam, pero no se muestra contundente porque la articulación estrecha entre capacidad instalada, investigación aplicada, formación, convenios de apoyo tecnológico, producción de centro y servicios tecnológicos no es integral, se desarrollan acciones en estas variables pero de manera aislada.

*Indicador 4.11 El inventario tecnológico de la organización posee en promedio tiene una renovación de menos de 3 años.*

Este indicador muestra una baja calificación porque la modernización no es total se ha centrado en líneas medulares de los centros, por lo tanto algunos ambientes carecen de equipamiento tecnológico renovado.

*Indicador 4.12 La organización cuenta con material bibliográfico sobre temas de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación en su sistema de biblioteca.*

El sistema de biblioteca cuenta con un servicio virtual el cual permite acceder a bases de datos amplia de consulta de cualquier usuario, pero a nivel de libros físicos se puede constatar que la bibliografía sobre investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación es muy reducida.

***El indicador mejor calificado en esta dimensión fue (ver anexo 2):***

*Indicador 4.9 La organización cuenta con una plataforma TIC (computadores, redes, aplicativos, comunicación) consolidada.*

El SENA a nivel corporativo cuenta con un soporte tecnológico TIC de dotación mantenimiento, reposición, comunicación eficiente (comunicación IP y video conferencias). El outsourcing PROA es el encargado de prestar los servicios de

mantenimiento y soporte técnico de TIC, además, los centros cuentan con una oficina de sistemas que coordina acciones con PROA las acciones de atención.

### 5.1.5 Indicadores de la Dimensión Financiera y Contable.

**Los indicadores más destacados con calificación negativa fueron (ver anexo 2):**

*Indicador 5.1 La organización cuenta con recursos financieros para la innovación.*

Como se mencionó arriba, la Regional depende de los recursos de convocatoria interna y externa. Generalmente depende de la convocatoria interna realizada por SENNOVA, y no cuenta con un rubro de recursos específicos que le brinden autonomía al Director y subdirectores en la destinación de los mismos. Los escasos recursos que ingresan por venta de servicios se consignan en una cuenta nacional del SENA y los directivos regionales no tienen potestad para invertirlos.

*Indicador 5.2 La organización invierte más del 1% de su presupuesto anual en investigación e innovación.*

Sumado el presupuesto anual de los cuatro centros y el de la regional, resultado comparado con la sumatoria de recursos financiados para investigación aplicada por SENNOVA (convocatoria 01 de 2014) no supera el 1% del presupuesto.

Cuadro 30.

*Financiación de Proyectos de Investigación en la Regional Bolívar año 2014.*

CENTRO DE FORMACIÓN	PROYECTO	VALOR \$
Comercio y Servicios	Desarrollo de un aplicativo para dispositivos móviles Basado en tecnología phonegap.	\$58.485.200
Agroempresarial y Minero	Fortalecimiento de la investigación para el campo (finca).	\$184.550.000
Para la industria Petroquímica.	Fortalecimiento de la capacidad tecnológica, investigación aplicada y la innovación en el centro para la industria petroquímica regional Bolívar.	\$143.100.000
Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.	No. prestó	0
Total.		\$386.135.200

Fuente: Elaboración propia, 2014.

*Indicador 5.4 La organización cuenta con recursos para hacer sostenible los servicios tecnológicos.*

Los recursos que se pueden canalizar directamente para servicios tecnológicos son los pertenecientes al rubro presupuestal producción de centro, los cuales son muy exigüos en los centros de formación. Utilizar recursos de compra de

materiales de formación para la producción de centro y/o servicios tecnológicos no es permitido por la normatividad vigente en materia presupuestal y contractual. Así las cosas se presentan poca preocupación por dinamizar esta actividad de carácter estratégico. Tampoco se cuenta con una dinámica de contratación de personal que de acuerdo con la necesidad se pueda contratar oportunamente a personal que desarrolle actividades de producción de centro o de servicios tecnológicos específicos.

Para apoyar la competitividad y productividad de las empresas, a través de los Centros de Formación Profesional y laboratorios, el SENA presta los siguientes servicios tecnológicos<sup>7</sup>:

*-Servicios de información técnica: atienden las necesidades de empresarios y trabajadores, suministrándole información actual y especializada de carácter técnico y de gestión.*

*-Servicios de laboratorios: ofrecen a las organizaciones productivas, servicios especializados de análisis cualitativos y cuantitativos, o de pruebas y ensayos a insumos, materiales, procesos, equipos, instalaciones y servicios, ajustados a las normas nacionales o internacionales.*

*-Servicios de asesoría: orientan y motivan al empresario en el diagnóstico y solución de problemas técnicos, en el mejoramiento de tecnologías y en el desarrollo de procesos, bienes y productos.*

*-Servicios de consultoría: para la pronta solución a problemas técnicos, poco frecuentes en las empresas, los consultores facilitan la transferencia de tecnología a las organizaciones productivas y a sus trabajadores.*

*-Servicios de asistencia técnica: dan respuesta a problemas técnicos que se presentan en las empresas mediante el desarrollo de diagnósticos, evaluación de posibles causas y búsqueda de soluciones viables, conjuntamente con el personal de la organización productiva.*

*-Servicios de investigación aplicada y fabricación especial: responden a las necesidades de diseño, rediseño, adecuación y fabricación de prototipos y piezas industriales, que le permitan al sector productivo reducir costos y mejorar sus niveles de productividad y competitividad.*

---

<sup>7</sup> Contenido en el aparte de servicios en la dirección:

<http://mgportal.sena.edu.co/Portal/Servicios/Servicios+tecnol%C3%B3gicos/>

Cuadro 31.

*Recursos por Centro por producción de centro 2014 en el SENA Regional Bolívar.*

CENTRO	RECURSOS \$	INGRESOS
Centro Agroempresarial y Minero	\$37.000	\$40.000 venta de artesanías.
Centro Comercio y Servicios	\$85.000.000	\$23.000.000 Por servicios de arrendamientos.
Centro para la Industria Petroquímica	\$3.786.050	\$5.240.000 ingresos por Servicios de Laboratorio a empresas como Carboquímica, Lamitech, SGS Colombia S.A. Pirotécnica ingeniería S.A. Universidad EAFIT
Centro Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.	\$4.440.000	\$4.525.000

Fuente: Elaboración propia, 2014.

#### *5.5 La organización lleva contabilidad de intangibles.*

El SENA Regional Bolívar no lleva contabilidad de intangibles.

#### *5.6 La organización posee política de propiedad intelectual*

También se anticipó arriba, que la Regional no cuenta con una política clara de propiedad intelectual, que orienten el proceder para valorar propiedad intelectual, registro de patentes, negociación de modelos de utilidad, alianzas/negociación con terceros, creación de spin off.

#### ***El indicador mejor calificado en esta dimensión fue (ver anexo 2):***

*Indicador 5.3 La organización realiza convocatoria interna para financiar proyectos de innovación.*

Este fue el indicador mejor calificado de esta dimensión porque efectivamente cuenta con las convocatorias SENNOVA para financiar proyectos de investigación aplicada (ver cuadro 29), divulgación de resultados de investigación aplicada y proyectos de innovación.

### **5.1.6 Indicadores de la Dimensión Relacionamiento con el Sistema de Innovación.**

**Los indicadores más destacados con calificación negativa fueron (ver anexo 2):**

*Indicador 6.1 La organización es reconocida en la región por desarrollar procesos de I+D+i.*

Los encuestados perciben que el SENA no es una organización reconocida en la región por desarrollar proceso de I+D+i, pues el año 2014 ha significado para la Regional Bolívar el fortalecimiento de los procesos de investigación faltando mucho por hacer para tener un mayor reconocimiento de parte del sector productivo, los gremios y los establecimientos educativos, los centros de investigación y comunidad científica en general. Por ejemplo la Regional no cuenta con un modelo de gestión del conocimiento, no cuenta como un modelo de gestión de la innovación, no cuenta con un modelo de gestión de tecnología, no cuenta con una alineación de recursos exclusivos y abundantes para este propósito.

*Indicador 6.4 La organización se visibiliza claramente en el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento.*

El SENA es mencionado en el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Bolívar 2010-2032, como fuente financiadora de programas de productividad y desarrollo tecnológico productivo. También es mencionado como una de las entidades conducentes a consolidar proyectos de parque tecnológico. Se menciona como una entidad con la que se tiene un convenio. Es mencionado el SENA Regional Bolívar con un actor regional del sistema de innovación del departamento de Bolívar como gestor, financiador y beneficiario. El SENA es reconocido en el plan como una entidad con la que se deben coordinar programas junto con las universidades y Colciencias sobre jóvenes investigadores, jóvenes innovadores entre otros. También se menciona como una entidad con la que se concertaran acciones a nivel nacional junto con el Ministerio de Educación Nacional y Colciencias (Gobernación de Bolívar et al 2011).

El Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Bolívar, en un documento de lineamiento de política pública de suma importancia, pero se percibe en los actores desarticulados del sistema de innovación como un documento más.

*Indicador 6.5 La organización hace parte de red o redes relacionadas con procesos de I+D+i.*

Los grupos de investigación de reciente formación en el SENA Regional Bolívar están en proceso de fortalecimiento interno, para luego entrar a realizar acciones de relacionamiento con otros grupos de investigación. Los semilleros de

investigación hacen parte de Redcolsi (Red Colombiana de Semilleros de Investigación). El SENA es miembro de Riescar (Rede de Instituciones de Educación Superior del Caribe), pero no es un miembro conectado a RENATA (Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada) a través de Riescar. El SENA hace parte del Observatorio Laboral liderado por la Universidad de Cartagena. No se tiene información sobre otras membresía de redes relacionadas con I+D+i. El SENA hace parte del CUEE (Comité Universidad Empresa Estado) de Cartagena y Bolívar relacionado en el grupo de universidades asociadas en Cartagena.

*Indicador 6.7 En los últimos 2 años algún aliado del sector productivo ha construido o dotado de infraestructura física o tecnológica en las instalaciones de la organización.*

Aunque el SENA puede utilizar la figura de convenio como aporte o recepción en donación por parte de fundaciones y el sector productivo, esta no se percibe con mucho dinamismo por parte del grupo de expertos encuestados, lo que indica que el SENA ha hecho esfuerzos propios por modernizar y equipar los ambientes en los últimos 2 años. Un caso a destacar fue la donación de máquinas de soldadura y un extractor/purificador de gases por parte de REFICAR, pero no están dentro de los dos años establecidos en la pregunta.

**Los indicadores mejor calificados en esta dimensión fueron (ver anexo 2):**

*Indicador 6.2 La organización tiene formalizado convenios mediante los cuales puede desarrollar procesos de I+D+i.*

En el séptimo y noveno objetivos de la política de la Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco de la Estrategia de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación se establece: *Fomentar las alianzas entre investigadores del Sena y universidades o centros de investigación; y Propiciar la vinculación de los productos y procesos desarrollados por investigadores o grupos de investigación en el Sena con el sector productivo* (SENNOVA 2014).

Este aspecto se puede afirmar que el SENA tiene un gran potencial, poco provechado, dado que en múltiples convenios con universidades se tienen establecido el apoyo mutuo a nivel de desarrollo tecnológico, infraestructura física y tecnológica e investigación como lo muestra el cuadro 31.

Hace falta vincular al sector productivo para potenciar los objetivos de los convenios que actualmente poseen.

## Cuadro 32.

*Relación de Convenios de Cooperación Técnica del SENA Regional Bolívar.*

<b>UNIVERSIDAD O INSTITUCIÓN</b>	<b>CONVENIOS VIGENTES</b>	<b>TIPO CONVENIO</b>
Fundación Instituto Tecnológico Comfenalco	7 de septiembre de 2005 (prorrogable anualmente indefinidamente)	Cooperación técnica (Cadena de formación, emprendimiento)
Universidad Nacional Abierta y a Distancia – Unad-	00256 de junio 6 de 2007 (5 años)	Marco de cooperación técnica (Cadena de formación, Coadyuvar acción formativa, etc.)
Universidad Jorge Tadeo lozano	00303 de agosto 27 de 2007, prorrogado hasta el 26 de agosto de 2011	Marco de cooperación técnica (Cadena de formación, emprendimiento, infraestructura, etc.)
Universidad del Sinú	00309 de noviembre 12 de 2009 (3 años)	Marco de cooperación para el desarrollo de planes, programas y proyectos de formación en las áreas de salud y afines
Universidad Tecnológica de Bolívar	00008 de diciembre 17 de 2010	Cooperación técnica (Cadena de formación, emprendimiento, infraestructura, etc.)
Unicolombo	diciembre 3 de 2010	Cadena de Formación.
FUNDACIÓN TECNOLÓGICA ANTONIO DE AREVALO –TECNAR-	00001 de enero 19 de 2011	Cooperación técnica (Cadena de formación, emprendimiento, infraestructura, etc.)
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA	026 de 2011	Cooperación técnica (Cadena de formación, emprendimiento, infraestructura, etc.)
UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA	031 de 2011	Cooperación técnica (Cadena de formación, emprendimiento, infraestructura, etc.)
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NUÑEZ	021 de 2013	Cooperación técnica (Emprendimiento, Investigación aplicada y Asesoría a Mypime)

Fuente: Elaboración propia, 2014.

*Indicador 6.3 La organización se visibiliza claramente en las apuestas productivas contenidas en el plan de productividad y competitividad del departamento.*

En el documento del Plan Regional de Productividad y Competitividad de Cartagena y Bolívar 2008-2032, menciona al SENA en iniciativas de la cadena productiva del cacao, particularmente en la Creación de centros de desarrollo tecnológico productivos en conjunto con la secretaria de Agricultura. También se menciona fortalecer los programas de formación con el SENA y otras entidades en los que respecta a servicios turísticos. Se menciona al SENA en la articulación de programas académicos que ofrecen las diferentes Instituciones de Educación

Superior en el campo de fortalecimiento de la oferta educativa (COMISIÓN REGIONAL DE COMPETITIVIDAD DE CARTAGENA Y BOLÍVAR, 2008).

*Indicador 6.6 La organización lidera o hace parte de alguna mesa sectorial y/o gremial.*

El SENA Regional Bolívar lidera dos mesas sectoriales: Mesa Sectorial Petroquímica, cuya secretaria técnica está en cabeza del subdirector del Centro para la Industria Petroquímica, y la mesa sectorial de Transporte Fluvial, cuya secretaria técnica esta en cabeza de la subdirectora del Centro Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.

### 5.1.7 Indicadores de la Dimensión Mercadeo

En esta dimensión todos los indicadores fueron calificados altamente negativos:

*Indicador 7.1 La organización cuenta con un portafolio de I+D+i*

Aunque existe un portafolio virtual corporativo, el SENA Regional Bolívar no cuenta con un portafolio impreso. En los siguientes blogs se encuentra el link productos y/o servicios, pero la información esta desactualizada y no presenta de manera estructurada los servicios relacionados con I+D+i para el sector productivo:

Cuadro 33.

*Blogs de los centros del SENA Regional Bolívar.*

CENTRO	BLOG
Agroempresarial y Minero	<a href="http://caymbolivar.blogspot.com/">http://caymbolivar.blogspot.com/</a>
Comercio y Servicios	<a href="http://cysbolivar.blogspot.com/">http://cysbolivar.blogspot.com/</a>
Para la Industria Petroquímica	<a href="http://cipbolivar.blogspot.com/">http://cipbolivar.blogspot.com/</a>
Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.	<a href="http://nauticobolivar.blogspot.com/">http://nauticobolivar.blogspot.com/</a>

Fuente: Elaboración propia, 2014.

*Indicador 7.2 La organización cuenta con revista propia de difusión de ciencia, tecnología e innovación.*

Los centros del SENA Regional Bolívar no cuentan con revista para la difusión de las investigaciones aplicadas, los desarrollos tecnológicos, la vigilancia tecnológica, la gestión del conocimiento, estudios de prospectiva de los sectores económicos estratégicos de la región.

*Indicador 7.3 La organización cuenta con una oficina de transferencia tecnológica.*

Los centros del SENA Regional Bolívar no cuentan con oficina de transferencia tecnológica (OTRI) al sector productivo, aunque está concebido la función dentro del noveno objetivos de la Política de Investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco de la Estrategia de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA 2014), el órgano y responsables directos no son claros. A continuación se muestra el objetivo noveno precitado:

*“Propiciar la vinculación de los productos y procesos desarrollados por investigadores o grupos de investigación en el Sena con el sector productivo”.*

### **5.1.8 Indicadores de la Dimensión Resultados y Productos**

En esta dimensión todos los indicadores obtuvieron una deficiente calificación.

*Indicador 8.1 A partir de las capacitaciones y asistencia a eventos internacionales, los docentes de la organización han presentado nuevos diseños, prototipos, modelos, procesos, productos o servicios.*

EL documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONPES, 2009) establece que esta política requiere de un recurso humano capaz de generar y usar el conocimiento para la generación de riqueza. En el SENA Regional Bolívar no se tienen documentada la trazabilidad del impacto de las capacitaciones y asistencia a eventos internacionales.

*Indicador 8.2 A partir de las capacitaciones y asistencia a eventos nacionales, los docentes de la organización han presentado nuevos diseños, prototipos, modelos, procesos, productos o servicios.*

En el SENA Regional Bolívar no se tienen documentada la trazabilidad del impacto de las capacitaciones y asistencia a eventos nacionales.

*Indicador 8.3 El grupo de investigación ha presentado y ejecutado proyectos de investigación cuyos productos son innovadores.*

En el SENA Regional Bolívar, a la fecha del presente estudio, no se tienen documentada la trazabilidad del impacto de las investigaciones en lo relacionado con la generación de productos innovadores.

*Indicador 8.4 La organización posee patentes como resultado procesos investigativos y de innovación.*

En el SENA Regional Bolívar en la actualidad no cuenta con patentes ni secretos industriales.

*8.5 Los proyectos formativos/proyectos de aula, han generado prototipos, métodos, diseños, productos y/o servicios innovadores.*

De hizo una búsqueda de palabras claves (diseño, prototipo, Innovación) en los títulos de los proyectos formativos, se tomó una muestra de los mismos por centro de formación, arrojando los resultados que se muestran en el cuadro 33.

Cuadro 34.

*Cantidad de proyectos formativos relacionado con I+D+i en el SENA Regional Bolívar.*

CENTRO	MUESTRA	PROYECTOS FORMATIVOS RELACIONADOS CON I+D+i A NIVEL DE FORMACIÓN
Agroempresarial y Minero	1186	69
Comercio y Servicios	362	23
Para la Industria Petroquímica	840	17
Internacional, Náutico, Fluvial y Portuario.	367	10

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Hay proyectos formativos innovadores repetidos, en los títulos de los proyectos formativos no se incluye la palabra innovación o innovador, se incluyen en los títulos la palabra diseño, pero muchos no son diseño innovadores, algunos proyectos tienen implementación de procesos, comercialización de productos y planes que ya han sido implementado y probado suficientemente a nivel organizacional, por lo tanto su nivel de novedad e bajo. En la formulación y ejecución de los proyectos formativos que desarrollan los aprendices en su proceso de formativo con el fin de solucionar problemas reales con insumos reales y/o simulados (CORREA, 2007), el SENA regional Bolívar tiene mucho potencial para explotar, en lo que respecta al desarrollo de nuevos producto, procesos, servicios dispositivos, diseños, prototipos; sin temor a equivocarme, se puede llegar al nivel de obtener patentes. Esto último solo ocurrirá cuando los actores estratégicos de la comunidad académica toda se sincronicen alrededor de los temas de I+D+i.

*Indicador 8.6 El personal de la organización publica en revistas indexadas al menos 2 artículos científicos al año producto de procesos de innovación.*

En el SENA Regional Bolívar no se registran muchas publicaciones por parte de instructores y personal administrativo en revistas indexadas en el último año. A esto se suma como se dijo arriba no se cuenta con una revista propia que estimule la producción de artículos científicos.

*Indicador 8.7 A partir de la vigilancia tecnológica se han generado innovaciones en proceso, producto, organizativa y mercadotecnia en la organización.*

No se evidencian una trazabilidad documentada sobre el impacto de las vigilancias tecnológica en la generación de innovaciones en proceso, producto, organizativa y mercadotecnia. Lo que es consecuencia de los débiles procesos de vigilancia tecnológica ya explicado en la IV Dimensión Infraestructura física y tecnológica.

*Indicador 8.8 Con la infraestructura tecnológica que cuenta la organización ha generado innovaciones.*

No se evidencian una trazabilidad documentada sobre si con la tecnología que se tienen se han generado innovaciones en proceso, producto, organizativa y mercadotecnia. Vale afianzar aquí que el concepto de innovación requiere que la novedad sea introducida y sea exitosa en el mercado. Se han investigado estados del arte y se han realizado diseños, pero no se llega a las fases subsiguientes.

*Indicador 8.9 La organización genera recursos (ingresos) por innovación.*

El SENA Regional Bolívar no reporta ingresos por proyectos de innovación o su explotación.

*Indicador 8.10 La organización cuenta con inventos no patentados.*

En el SENA Regional Bolívar en la actualidad no cuenta con inventos no patentados.

*Indicador 8.11 En la organización se han dado experiencias de innovación abierta e innovación social.*

En el SENA Regional Bolívar no se evidencian casos de innovación abierta. Se tiene un caso de participación en innovación social realizado por el Centro para la Industria Petroquímica en el año 2013 a través de sus sistema de liderazgo. En el proyecto participaron aprendices de diferentes programas de formación con el apoyo de sus instructores de Obras civiles, Electricidad Industrial, Gestión de la Producción Industrial, Trazado, corte y conformado de Productos Metálicos y diseño para la comunicación gráfica; aportando soluciones a problemáticas de la población de palenque.

*Indicador 8.12 La organización posee licencias de procesos investigativos e innovación.*

En el SENA Regional Bolívar no cuenta con licencias producto de procesos investigativos e innovación en la actualidad.

*Indicador 8.13 La organización posee modelos de utilidad producto de procesos investigativos e innovación.*

En el SENA Regional Bolívar no cuenta con modelos de utilidad producto de procesos investigativos e innovación en la actualidad.

*Indicador 8.14 La organización vende servicios de I+D+i y de consultoría al sector productivo.*

Aunque como se describió arriba a nivel corporativo existe un portafolio a través del cual ofrece servicios de I+D+i y de consultoría, los centros de la regional no han sido muy prolíficos en este aspecto. Lo que algunos centros realizan es la prestación de servicios tecnológicos de mediciones de calidad de sustancias y productos.

*Indicador 8.15 La organización ha creado Spin Off.*

En el SENA Regional Bolívar no registra la cuenta creación de Spin Off en la actualidad.

*8.16 La organización ha creado Star-up.*

En el SENA Regional Bolívar no registra la cuenta creación de Star-up en la actualidad.

*Indicador 8.17 En el último año la organización ha ejecutado proyecto de I+D+i de envergadura con aliados estratégicos.*

En el SENA Regional Bolívar no registra la ejecución proyectos de I+D+i de envergadura con aliados estratégicos.

*Indicador 8.18 En el último año la organización ha realizado eventos (congreso y/o encuentros, etc.) de importancia científica y tecnológica en el que se exponen innovaciones.*

El SENA Regional Bolívar en el último año realizó el Congreso de Biotecnología liderado por el centro Agroempresarial y Minero. Hace más de tres años el Centro para la Industria Petroquímica realizó el Encuentro Nacional Petroquímico, y dentro de los 3 últimos años realizó la 1ra. y 2da. Feria de Divulgación de Resultados de investigación.

*Indicador 8.19 La organización ha desarrollado proyectos de I+D+i con tecnoparques, incubadora de empresas y cámara de comercio.*

El SENA Regional Bolívar no evidencia desarrollo de proyectos de I+D+i con tecnoparques, incubadora de empresas y cámara de comercio.

*8.20 La organización ha desarrollado proyectos de I+D+i con el apoyo de Colciencias.*

El SENA Regional Bolívar no evidencia desarrollo de proyectos de I+D+i con el apoyo de Colciencias.

## **5.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR DIMENSIÓN**

A continuación se encuentra el análisis por dimensión, promedio de la capacidad de innovación y del comportamiento innovador por separado.

Cuadro 35.  
Valoración por dimensión.

**Parte A. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN. Entrada**

	ELIANA VITOLA FERRER	HELMAN CASTAÑEDA CASTAÑEDA	HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE	OSCAR REDONDO BERMUDEZ	JORGE GALEZO RODRIGUEZ	WILLIAM MARRUGO LEYVA	SANDRA TORRES BENAVIDES	PROMEDIO	BRECHA	PUNTAJE MAXIMO	% BRECHA
I.DIRECCIONAMIENTO Y GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INNOVACIÓN (25%)	17,92	11,25	17,92	16,25	18,33	22,08	22,08	17,98	7,02	25	28%
II.TALENTO HUMANO (20%)	12,14	6,42	12,14	10,71	7,85	15,71	14,64	11,37	8,63	20	43%
III.IDEACIÓN (5%)	2,71	1,25	2,29	2,71	1,67	3,33	2,92	2,41	2,59	5	52%
IV.INFRAESTRUCTURA FÍSICA y TECNOLÓGICA (15%)	6,87	4,68	7,188	7,18	7,18	8,43	6,87	6,91	8,09	15	54%
V.FINANCIERA Y CONTABLE (10%).	3,33	3,75	5,42	5,42	1,67	7,5	6,67	4,82	5,18	10	52%
VI.RELACIONAMIENTO CON EL SISTEMA DE INNOVACIÓN (12%)	6	4,29	7,71	6,43	3,86	9,86	9,43	6,80	5,20	12	43%
VII.MERCADEO (13%)	3,25	4,33	4,33	3,25	0	4,33	4,33	3,40	9,60	13	74%
<b>TOTAL</b>	<b>52,22</b>	<b>35,97</b>	<b>56,99</b>	<b>51,95</b>	<b>40,56</b>	<b>71,24</b>	<b>66,94</b>	<b>53,7</b>	<b>46,30</b>	<b>100</b>	<b>46%</b>

**Parte B. COMPORTAMIENTO INNOVADOR. Salida**

VIII.RESULTADOS Y PRODUCTOS 100%	22,5	28,75	37,5	37,5	16,25	8,75	42,5	27,68	100	72,32	72%
----------------------------------	------	-------	------	------	-------	------	------	-------	-----	-------	-----

Fuente: Elaboración propia, 2014

## Brecha por dimensión

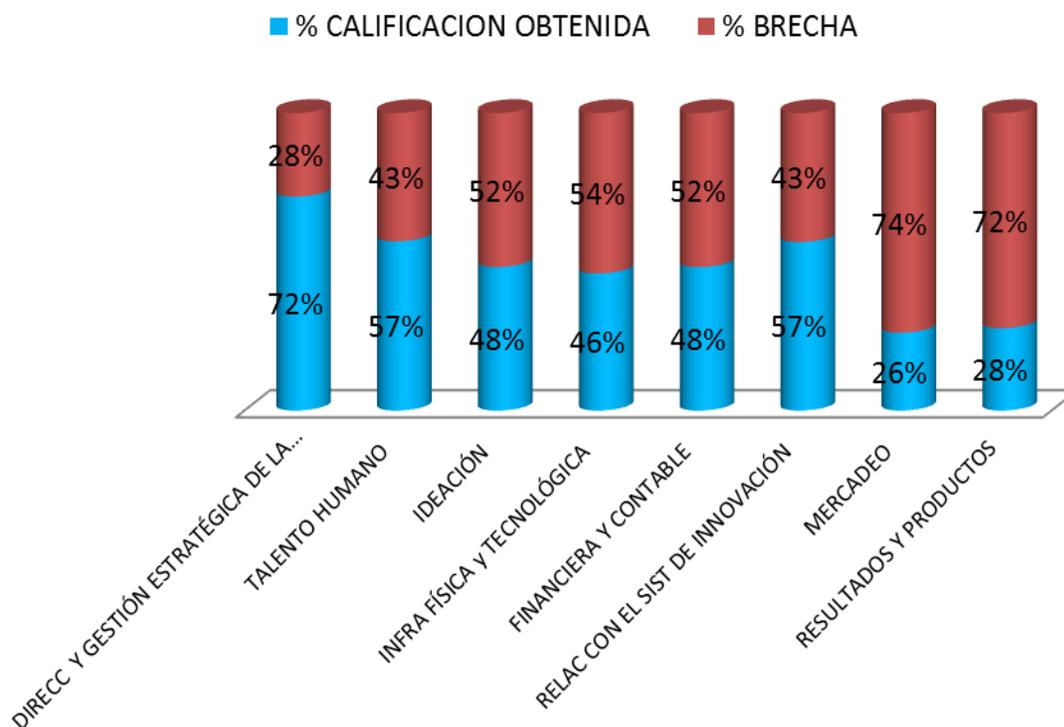


Figura 13. Brecha por dimensión. Elaboracion propia, 2014.

La calificación agregada de cada dimensión por parte de los expertos como lo muestra el cuadro 34 y gráfica 13 muestran los aspectos más fuertes y débiles del SENA Regional Bolívar visto desde las acciones y procesos de innovación de los centros de formación.

El promedio de calificación de las dimensiones de entrada fue de **53.7**, lo que significa que el SENA Regional Bolívar presenta una aceptable capacidad de innovación caracterizada por presentar actividades, equipos e infraestructura y recursos de innovación; con un leve direccionamiento de elementos del sistema interno y externo de innovación.

Las calificaciones extremo muestran como mejor dimensión a la de direccionamiento y gestión estratégica de la innovación con una brecha del 28%, y como mejor dimensión calificación a la dimensión de mercaderio con una brecha del 74%.

### 5.2.1 Dimensión Direccionamiento y Gestión Estratégica de la Innovación

Esta dimensión en valores agregados fue la mejor calificada al mostrar un porcentaje de brecha del **28%** que equivalen a 7.02 puntos, donde el puntaje máximo es de 25 puntos, y el promedio de puntos obtenido fue de 17.96 en la calificación de los expertos. La variable direccionamiento estratégico dentro de la dimensión es el más fuerte, porque dentro de la mega meta 2020, la visión corporativa, los valores corporativos y objetivos corporativos está inserto explícitamente el tema de innovación:

Cuadro 36.

*Mención del a innovación en el direccionamiento corporativo.*

DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	TEMA DE INNOVACIÓN
Mega Meta 2020	“En el 2020 el SENA será un entidad de clase mundial...en el uso y apropiación de tecnología e innovación al servicio de las personas y las empresas...”
Objetivos estratégicos	“Participar en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, ocupacional y social, que contribuyan a la actualización y mejoramiento de la formación profesional integral”.
Valores	“Creatividad y la innovación”.
Promesa de valor corporativo	“Prestación de servicios con calidad, oportunidad, pertinencia, innovación, estándares internacionales e inclusión social, que contribuya al desarrollo social, económico y tecnológico del país”

Fuente: Elaboración propia, 2014.

En la variable gestión estrategia de la innovación como se muestra en el anexo 2, se denota un promedio de brecha mayor que el direccionamiento estratégico como muestra la calificación de los cuatro primeros indicadores.

### 5.2.2 Dimensión Talento Humano

Esta dimensión en valores agregados muestra un porcentaje de brecha de **43%** que equivalen a 8.63 puntos, donde el puntaje máximo (20 puntos) y el promedio de puntos obtenidos en la calificación de los expertos es 11.37. Esto indica una percepción de debilidad en múltiples aspecto relacionados con el talento humano vinculado a procesos de innovación.

### 5.2.3 Dimensión Ideación

Esta dimensión en valores agregados muestra un porcentaje de brecha de **52%** que equivalen a 2.59 puntos, donde el puntaje máximo (5 puntos) y el promedio de puntos obtenidos en la calificación de los expertos es 2.41. Esto indica una percepción de debilidad es muy alta en múltiples aspecto relacionados con la ideación vinculada a procesos de innovación.

#### **5.2.4 Dimensión Infraestructura Física y Tecnológica**

Esta dimensión en valores agregados muestra un porcentaje de brecha de **54%** que equivalen a 8.09 puntos, donde el puntaje máximo es 15 puntos y el promedio de puntos obtenidos en la calificación de los expertos es 6.91. Esto indica una percepción de debilidad muy alta en múltiples aspecto relacionados con la Dimensión Infraestructura Física y Tecnológica.

#### **5.2.5 Dimensión Financiera y Contable**

Esta dimensión en valores agregados muestra un porcentaje de brecha de **52%** que equivalen a 5.18 puntos, donde el puntaje máximo es 10 puntos y el promedio de puntos obtenidos en la calificación de los expertos es 4.82. Esto indica una percepción de debilidad muy alta en múltiples aspecto relacionados con la Dimensión Financiera y Contable.

#### **5.2.6 Dimensión Relacionamiento con el Sistema de Innovación**

Esta dimensión en valores agregados muestra un porcentaje de brecha de **43%** que equivalen a 5.20 puntos, donde el puntaje máximo es 12 puntos y el promedio de puntos obtenidos en la calificación de los expertos es 6.80. Esto indica una percepción de debilidad muy alta en múltiples aspecto relacionados con Relacionamiento con el Sistema de Innovación.

#### **5.2.7 Dimensión Mercadeo**

Esta dimensión en valores agregados muestra un porcentaje de brecha de **74%** que equivalen a 9.6 puntos, donde el puntaje máximo es 13 puntos y el promedio de puntos obtenidos en la calificación de los expertos es 3.40. Esto indica una percepción de debilidad supremamente alta en múltiples aspecto relacionados con el mercadeo.

#### **5.2.8 Dimensión Resultados y Productos**

Esta dimensión en valores agregados muestra un porcentaje de brecha de **72%** que equivalen a 72.32 puntos, donde el puntaje máximo es 100 puntos y el promedio de puntos obtenidos en la calificación de los expertos es 27.68. Esto indica una percepción de debilidad supremamente alta en múltiples aspecto relacionados con resultados y productos. Todos los indicadores de obtuvieron una calificación muy negativa con brechas altas entre el puntaje máximo y el puntaje obtenido.

### 5.3 RESULTADOS OBTENIDOS

Después del análisis de los resultados la calificación para el SENA Regional Bolívar en lo que respecta a capacidad de innovación y comportamiento innovador, con fundamento en el cuadro 19, es como se muestra en el cuadro 36.

Cuadro 37.

*Calificación definitiva de capacidad y comportamiento innovador.*

VARIABLE	PUNTAJE PROMEDIO	VALORACIÓN CONCEPTUAL
CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	53.7	<b>Aceptable capacidad de innovación:</b> La IES presenta actividades, equipos e infraestructura y recursos de innovación; con un leve direccionamiento de elementos del sistema interno y externo de innovación.
COMPORTAMIENTO INNOVADOR	27.68	<b>Deficiente comportamiento innovador:</b> La IES presenta incipientes resultados en innovación de productos, procesos, organizativa, marketing, innovación social.

Fuente: Elaboración propia, 2014.

## CONCLUSIONES

De los 8 modelos abordados 6 son cualicuantitativos y 2 netamente cualitativos; los cuales hacen énfasis en factores internos y externos, algunos hacen énfasis a empresas de base tecnológica, otros a empresas productoras, otras a grupos de empresas y sectores industriales, a excepción de SISMECIT-UC, aplicado a universidades. Por ello este último es el punto partida para construir un modelo cualificado aplicable a las IES.

La escala de Likert soporta el sistema métrico del modelo propuesto por su facilidad de uso en las calificaciones.

Las dimensiones menos coincidentes en los modelos son la ideación, protección de la propiedad intelectual y relacionamiento con el sistema de innovación.

El tipo de innovación al que se inclinan los modelos referenciados es la innovación tecnológica es decir de proceso y producto.

Los modelos Conceptual de la Capacidad de Innovación y de Medición de La Capacidad de Gestión de la Innovación Basado en la Metodología de Diagnóstico IESE Business School de Barcelona, son menos integrales al intersectar una menor cantidad de dimensiones.

Las fortalezas que se destacan modelo C<sup>2</sup>i-IES: es un modelo cualicuantitativo; posee conjunto de dimensiones integrales con la pretensión de cubrir el mayor número aspectos de las IES (considera dimensiones poco tratadas o ausentes en los 8 modelos estudiados); posee un amplio número de indicadores contextualizados al ámbito académico de actividades de las IES; los estructura de entrada miden un esfuerzo de poseer condiciones propicias para la innovación, y los estructura de salida determinan los resultados y productos obtenidos en innovación, siendo coherente con la calificación dual del modelo, midiendo por separado la capacidad y los resultados de innovación, aspectos que no están claramente delimitados en los modelos estudiados; además posee un sistema de medición combinado la escala de Likert y resultados porcentuales por dimensión y total, fácil de calificar y obtener resultados objetivos en corto plazo, en la medida que el instrumento fue concebido para su aplicación a expertos interno y externos.

Medir la capacidad de innovación y comportamiento innovador a través del modelo C<sup>2</sup>i-IES, representa para el tomador de decisiones contar con un diagnóstico integral mediante el cual focaliza puntos críticos, débiles y fuertes, por indicador, dimensión y a nivel general; para en rutar la IES hacia resultados concretos en lo que respecta a tipos de innovación establecidos en el Manual de Oslo y la innovación social.

Este modelo puede ser utilizado para medir la capacidad de innovación y el comportamiento innovador en otros tipos de organizaciones realizando algunas adaptaciones por personas conocedoras de procesos de innovación.

El estudio arrojó que el Sena Regional Bolívar en capacidad de innovación, presenta una **Aceptable capacidad de innovación**: La IES presenta actividades, equipos e infraestructura y recursos de innovación; con un leve direccionamiento de elementos del sistema interno y externo de innovación. En lo que respecta al comportamiento innovador **Deficiente comportamiento innovador**: La IES presenta incipientes resultados en innovación de productos, procesos, organizativa, marketing, innovación social.

## RECOMENDACIONES

El SENA Regional Bolívar cuenta con un potencial inimaginable para desarrollar procesos de I+D+i, cuenta con múltiples aspectos positivos que denotan trabajo, pero se hace de manera dispersa. Es necesario ajustar algunas variables débiles y alinearlas alrededor de la gran misión que tiene el SENA de formar, además de potenciar y contribuir al desarrollo de la productividad y competitividad de la región y el país. En tal sentido se formulan las siguientes recomendaciones:

### **Recomendaciones estructurales.**

Diseñar y adoptar un modelo de gestión del conocimiento.

Diseñar y adoptar un modelo gestión de la innovación.

Organizar política de investigación formativa articulada a la política de investigación aplicada.

### **Recomendaciones complementarias.**

El SENA Regional Bolívar debe crear una unidad regional integral que desarrolle funciones integrales de I+D+i, vigilancia tecnológica, transferencia de tecnológica, vigilancia de convocatorias y convenio relacionados. Además dotarlos de un lugar, de las herramientas y equipos tecnológicos necesarios, entre ellos registros en bases de datos científicas, bases de datos de patentes, software de búsqueda, computadoras, etc.

Retomar y actualizar los planes tecnológicos 2009-2019, y con una estructura de partida hacer su actualización.

Promover desde el SENA el diseño normas de competencias laborales relacionadas con los temas de I+D+i, por parte de las mesas sectoriales o mesa sectorial que se constituya para tal fin.

Cuando se diseñen las competencias integrar a los diseño curriculares competencias relacionadas con los temas de I+D+i. Mientras esto se produce puede ir formando a los aprendices en investigación formativa por fases, con apoyo del personal que tiene conocimiento en estos importantes temas. Esto implantar la investigación formativa en apoyo de la investigación aplicada.

Fomentar el emprendimiento innovador en los proyectos asesorados por la Sala EmprndeT y en los proyectos fomentados en el Programa Jóvenes Rurales Emprendedores.

Fomentar en los proyectos formativos el enfoque de innovación, a partir de capacitaciones transversales realizadas a los instructores.

Permitir la contratación de aprendices dentro del personal de apoyo a la ejecución de proyectos de investigación aplicada. Estos deberán seleccionarse dentro de los mejores integrantes de los semilleros de investigación. Esto a futuro permitirá tender un puente entre la investigación formativa y aplicada que se desarrolle en el SENA Regional Bolívar.

El SENA debe promover la inclusión de un rubro presupuestal de investigación con el cual se puedan desarrollar actividades como: Fomento a los semilleros, inscripciones de los semilleros a eventos investigativos, publicación de resultados de investigación, entre otros.

Promover la contratación personal con perfil investigador y con honorarios acorde a dicho perfil, de forma que sus actividades se centren en desarrollar procesos I+D+i.

Promover directrices puntuales sobre derechos de autor y propiedad intelectual, que SENA orientadoras para el proceder particular en materia de registro, costo de patentes, apoyos, negociaciones con universidades y empresas, valoración de intangibles, explotación de inventos, diseños y prototipos, apoyo de la oficina jurídica, minutas y formatos relacionados con la explotación y derechos de propiedad intelectual.

Buscar cubrir espacios y generar mayores relacionamientos con los integrantes del sistema de ciencia tecnología e innovación regional.

Realizar capacitaciones a los integrantes de los comités de centro, a los integrantes del consejo regional y a los directivos del SENA Regional Bolívar sobre procesos I+D+i.

Promover cursos un segundo idioma para los instructores.

Realizar un exhaustivo control de las transferencia tecnológicas y su impacto en los procesos de procesos I+D+i.

Promover la producción escritural en los instructores sobre investigaciones, vigilancias, diseños, prototipos, etc.

En todos los planes institucional de capacitación incluir temas de I+D+i, incluida la creatividad.

Motivar la participación de los instructores en procesos de I+D+i. definiendo formas de negociación en las cuales el instructor promotor participará en derechos de propiedad intelectual.

Organizar un banco de proyectos de investigación y realizar vigilancia de convocatoria para participar de manera activa.

Realizar un estudio de índice de obsolescencia de la maquinaria de los centros como sustento de un plan de renovación tecnológica.

Avanzar en los procesos de acreditación de los talleres y laboratorios.

Dotar el sistema de bibliotecas de libros físicos sobre temas I+D+i.

Incrementar los recursos de producción de centro y orientarlos a servicios y productos innovadores.

Organizar una revista regional para visibilizar las producciones tecnológicas y científicas internas y regionales.

Realizar un portafolio de servicios y productos que integre las capacidades de los cuatro centros del SENA Regional Bolívar.

## **TRABAJOS FUTUROS DE INVESTIGACIÓN**

A continuación se relacionan las investigaciones de continuidad y complemento a los resultados de la presente investigación:

Desarrollo de un modelo de gestión del conocimiento para el SENA Regional Bolívar.

Desarrollo de un modelo de gestión de la innovación para el SENA Regional Bolívar.

Diseño de procesos y procedimientos en materia de vigilancia tecnológica.

Propuesta diseño de competencias laborales en materia de creatividad, ideación, investigación, innovación.

Evaluación del emprendimiento innovador de los proyectos asesorados por la Sala EmprendeT.

Medición de la obsolescencia de la tecnología con la que cuenta el SENA Regional Bolívar.

El papel del SENA Regional dentro del Sistema de Innovación Regional.

La innovación en el SENA Regional Bolívar vista desde los proyectos formativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, V. S. y Merino, T. G. (2003). *The history of organizational renewal: Evolutionary models of Spanish savings and loans institutions*, *Organization Studies*, vol. 24, no. 9, pp. 1437-1461.

Barnes, Stuart (2002). *Sistemas de Gestión del Conocimiento, Teoría y Práctica*. Madrid: Thompson.

BASS, B.M. (1990). *From Transactional to Transformational Leadership – Learning to Share the Vision*. *Organizational Dynamics*, 18(3): 19-31. Bell, M., & Pavitt, K. (1995). *The Development of Technological Capabilities*.

Bernal Armesto, Nohora (2012). *Factores determinantes de capacidades de innovación en centros de investigación de universidades públicas*. Zulia: Universidad de Zulia

Bertsioa Euskaraz, Jatorrizko (2014). ERABERRITU, un modelo de referencia para la gestión de la innovación. Traducido por Maikel Orobengoa. Recuperado el 20 de noviembre de 2014: <http://www.euskonews.com/0320zkb/gaia32003es.html>

Bravo, Edna., y Herrera, Bravo (2009). *Generación de capacidades dinámicas mediante la innovación organizacional: Un múltiple estudio de casos exploratorio*. Ponencia presentada en el 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIII Congreso de Ingeniería de Organización. Barcelona: Terrassa.

Brito, E. y Ovalles, M. (2005) *Sistema de Medición de la Capacidad de Innovación Tecnológica en las Empresas Venezolanas*. Valencia, Venezuela: Universidad de Carabobo.

Bueno C., Eduardo, Casani Fernandez de N., Fernando (2010). *La Tercera Misión de la Universidad: Enfoque e indicadores básicos para su evaluación*. Instituto Universitario de Investigación- Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado el 20 de Noviembre de 2014: <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/366/43.pdf>

Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1990). *Absorptive-Capacity - A New Perspective on Learning and Innovation Administrative Science Quarterly*, vol. 35, no. 1.

Comisión Regional de Competitividad de Cartagena y Bolívar, (2008). *Plan Regional de Productividad y Competitividad de Cartagena y Bolívar 2008-2032*. p. 43, 51, 52 y 53.

Conpes, (2009). Conpes 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Recuperado el 20 de noviembre de 2014: [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes\\_3582.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes_3582.pdf)

Correa, Xavier (2007). *Marco conceptual y pedagógico par la implementación de la formación por proyectos en el SENA*. Bogotá: SENA

AENOR (2007). *Asociación Española de Normalización y Certificación. Manual de Normas UNE Serie Calidad y Gestión. Gestión de I+D+i*. Madrid: AENOR

Flores Urbaéz, Matilde Josefina (2007). *Capacidades de innovación en laboratorios universitarios de investigación petrolera en Venezuela. Departamento de Ciencias Humanas, Facultad Experimental de Ciencias*. Zulia: Universidad del Zulia.

Gobernación de Bolívar, et al. (2011). *Plan Estratégico y Prospectivo de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico del Departamento de Bolívar 2010-2032*. Páginas 28, 74, 77, 85, 111, 129, 130, 135, 137, 139, 143, 154, 155, 156, 157, 158 y 166.

Gomez, H. Denise et al. (2011). *Prospectiva e innovación tecnológica. Siglo XXI*. México. p 33.

Guan, J., & Ma, N. (2003). *Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms*. Elsevier science.

Grant, R. M. (1996). *Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration*. *Organization Science*, vol. 7, no. 4.

Instituto Iberoamericana de Innovación, i3B (2009). *Modelo Código Capital Innovación (CCi), una metodología para medir la capacidad de innovación de las organizaciones*. Recuperado el 20 de noviembre de 2014: [www.orkestra.deusto.es/index.php](http://www.orkestra.deusto.es/index.php)

Isostre (2012). *Metodología y evaluación del modelo ERABERRITU*.

Jeston, J. y Nelis, J. (2006). *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations*, Butterworth-Heinemann-Elsevier. Oxford.

Kockelmans, J. (1975). *Toward an interpretative or hermeneutic social science*. En *Graduate Faculty Philosophy Journal*. Tomo 5, No.1 citado por: Martínez M.

LAVIE, D. (2006). *Capability reconfiguration: An analysis of incumbent responses to technological change*. *Academy of Management Review*, 31(1): 153-174.

Leonard, Dorothy A. (1995). *Wellsprings of knowledge: building and sustaining the sources of innovation*. *Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts*. Paper Back edition in 1998.

Lee, T. W. 1999, *Using Qualitative Methods in Organizational Research*. Sage Publications: Thousand Oaks, CA.

Martínez P, Daniel (2005). *Elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando Integral .Análisis Interno de las Capacidades Estratégicas*. Madrid: Ediciones Díaz Santos.

Media, Javier, et al. (2009). *Guía No. 3. Prospectiva y vigilancia tecnológica*. *Faculta de Administración de la Universidad del Valle- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA*. Cali: Universidad del Valle

Muñoz Bustamante, Ginna Paola (2003). *Hacia el Diseño de un Modelo para Medir la Capacidad de Innovación de una Organización*. Bogotá: Universidad de Los Andes.

Nonaka, Ikujiro y Takeuchi, Hirotaka (1999). *La organización creadora de conocimiento*. Oxford University Press.

OECD/ European communities (2005): *Manual de Oslo*. 3ª edición. OKE, A.; MUNSHI, N.; WALUMBWA, F. (2009). *The Influence of Leadership on Innovation Processes and Activities*. *Organizational Dynamics*, 38(1): 64-72.

PROCESOi, (2007). Innovation X-Ray, ha sido realizado por PROCESOi con la colaboración del Profesor Nagarajan Ramamoorthy, PhD, Universidad de Houston, Victoria, y con la generosa participación de nueve empresas de diversos sectores en España y de 105 profesionales pertenecientes a otras empresas que han participado por iniciativa propia a través de la página web de PROCESOi. información en: <http://www.procesoi.com>

Renard, L. y Saint-Amant, G. (2003). *Capacité, capacité organisationnelle et capacité dynamique: une proposition de définitions*. *Les cahiers du Management Technologique*.

Robledo V., Jorge; López G., Crisstina; Zapata L. Willmar; Pérez V. Juan David; (2009). Desarrollo de una metodología de evaluación de capacidad de innovación. Este artículo se desarrolló en el marco de la propuesta de gestión de I + D + i del

Centro de investigación y desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico Colombiano, CIDET, con el propósito brindar a sus empresas asociadas una metodología contextualizada para el desarrollo de sistemas exitosos de gestión de I + D + i. Este artículo fue publicado en las memorias del congreso ALTEC en Cartagena 2009.

RICYT/OEA/CYTED/COLCIENCIAS/OCYT (2001). *Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, Manual de Bogotá*. Recuperado el 13 de Febrero de 2004. <http://www.science.oas.org/RICYT/Novidades/PubRICYT/manualdebogota.pdf>

SENNOVA, (2014). *Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el Marco de la Estrategia de Investigación, Desarrollo Tecnológico*. Bogotá: SENA

Teece, D. J.; Pisano, G. y Shuen, A (1997). *Dymanic capabilities and estrategic management. Strategic Management Journal*, 18, pp. 509-533.

Torres, F., Arzola, M. y Laboreo, S. (2001). *Método para estimar el nivel tecnológico de las empresas: índice de situación y adecuación tecnológica, TASI2*. Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación Universidad de Zaragoza. Ponencia presentada en XVII Congreso Nacional de Ingeniería de Proyectos. Asociación Española de Ingeniería de Proyectos. Murcia. Septiembre.

Vilá y Muñoz-Nájar (2011). *Modelo de medición de la capacidad de gestión de la innovación basado en la metodología de diagnóstico lese Business School de Barcelona*. InnovaChile de Corfo Cristóbal Undurraga.

Villareal M. Mitchel de Jesús (2012). *Medición de la capacidad de innovación de empresas del sector autopartes de la ciudad de Cartagena*. Tesis de grado universidad Tecnológica de Bolívar. Cartagena.

Yam, et al. (2004). *A study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models*. European Journal of operational research.

Zollo, M., y Winter, S. G. ( 2002). *Deliberate learning and the evolution of Dinamic capabilities*. Organization Science, 13(3), 339-351.

## ANEXO 1.

### Formato de recolección de información



**Proyecto de Investigación:** Desarrollo de Modelo Teórico de Medición de Capacidad y Comportamiento Innovador para Instituciones de Educación Superior (IES). Caso Sena Regional Bolívar.

**Objetivo:** Recolectar información sobre dimensiones de capacidad y comportamiento innovador del SENA Regional Bolívar, con el fin de determinar aspectos fuertes, débiles, proyectos y acciones de mejoramiento en materia de innovación.

#### INFORMACIÓN GENERAL:

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

Cargo del encuestado: \_\_\_\_\_

Centro de Formación: \_\_\_\_\_

#### CUESTIONARIO:

**Convenciones: Muy en desacuerdo (MED); En desacuerdo (EDS); Algo de acuerdo (ADA); De acuerdo (DA); muy de acuerdo (MDA).**

Escriba el número 1 en la opción seleccionada.

#### Parte A. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN. Entrada

No.	I. DIRECCIONAMIENTO Y GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INNOVACIÓN (25%)	MED	EDS	ADA	DA	MDA	-	OBSERVACIONES
1.1	En la misión corporativa están establecidos aspectos de innovación.							
1.2	En la visión corporativa están establecidos aspectos de innovación.							
1.3	En la promesa de valor corporativa explicita la innovación como factor clave.							
1.4	En los objetivos corporativos están establecidos aspectos de innovación.							
1.5	La organización tiene implementado el Sistema Integrado de Gestión (SIG).							
1.6	La organización cuenta con acreditación de alta calidad.							
1.7	En La organización existe gestión y liderazgo directivo orientado a la I+D+i.							
1.8	La organización posee una cultura hacia la innovación.							

1.9	Los directivos de la organización son receptivos a las propuestas de investigación e innovación originadas en la comunidad académica.							
1.10	La organización tiene formalizado procesos y procedimientos para la innovación.							
1.11	La organización cuenta con un modelo de gestión de la innovación claramente identificado.							
1.12	La organización cuenta con líneas de investigación en los campos de innovación.							
1.13	El Comité o Junta Directiva ha promovido proyectos de I&D.							
1.14	En La organización se denota gestión sistémica del proceso de innovación.							
1.15	La innovación es concebida por los directivos de la organización como un factor clave de competitividad.							
<b>No.</b>	<b>II. TALENTO HUMANO (20%)</b>	<b>MED</b>	<b>EDS</b>	<b>ADA</b>	<b>DA</b>	<b>MDA</b>	<b>-</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
2.1	La organización cuenta con semilleros de investigación consolidados.						-	
2.2	La organización cuenta con grupos de investigación inscrito y categorizados en Colciencias.						-	
2.3	La organización cuenta con más de 5 magister y/o Ph D. en su planta de personal docente y administrativo.						-	
2.4	La organización cuenta con gestor de investigación e innovación con funciones definidas.						-	
2.5	Los docentes de la organización dominan un segundo idioma.						-	
2.6	Los docentes de la organización que se capacitan a nivel nacional e internacional realizan transferencias tecnológicas a personal interno.						-	
2.7	La organización ha realizado evaluación del impacto de las capacitaciones nacionales e internacionales que desarrolla el personal docente y administrativo.						-	
2.8	En el último año los docentes de la organización han participado con regularidad en congresos, simposios, encuentros y ferias.						-	
2.9	Los docentes y estudiantes de la organización realizan rutas/gira pedagógicas.						-	
2.10	En los últimos 2 años los docentes de la organización han participado en pasantías nacionales o internacionales.						-	
2.11	La organización participa de redes de conocimiento.						-	
2.12	El plan de capacitación anual de la organización contiene tema de I+D+i.						-	
2.13	Los docentes de la organización han sido capacitado en tema de I+D+i.						-	

2.14	La organización cuenta con incentivos y reconocimientos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación.							-	
<b>No.</b>	<b>II. IDEACIÓN (5%)</b>	<b>MED</b>	<b>EDS</b>	<b>ADA</b>	<b>DA</b>	<b>MDA</b>		<b>-</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
3.1	En la organización se aplica un modelo/métodos/estrategias de creatividad y generación de ideas.							-	
3.2	En la organización se desarrollan concursos/convocatorias internas de creatividad orientada a la innovación dirigida a la comunidad académica.							-	
3.3	En la organización cuenta con un banco de proyectos de investigación e innovación.							-	
3.4	Las estrategias pedagógicas fomentan la creatividad e innovación en los estudiantes.							-	
3.5	Se fomenta el emprendimiento innovador en los estudiantes de la organización.							-	
3.6	La organización posee currículos con contenidos y competencias en innovación.							-	
<b>No.</b>	<b>IV. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA (15%)</b>	<b>MED</b>	<b>EDS</b>	<b>ADA</b>	<b>DA</b>	<b>MDA</b>		<b>-</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
4.1	La organización cuenta con un plan tecnológico las fases de vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar.							-	
4.2	En el último año la organización ha realizado vigilancias tecnológicas.							-	
4.3	La organización posee bases de datos propios para realizar vigilancia tecnológica.							-	
4.4	El Plan Tecnológico de la organización es una herramienta orientadora de sus proyectos y acciones.							-	
4.5	La organización cuenta con talleres equipados con tecnologías y herramientas de última generación.							-	
4.6	La organización cuenta con talleres acreditados/certificados.							-	
4.7	La organización cuenta con laboratorios acreditados/certificados.							-	
4.8	La organización cuenta con un centro de investigación.							-	
4.9	La organización cuenta con una plataforma TIC (computadores, redes, aplicativos, comunicación) consolidada.							-	
4.10	La organización cuenta con tecnología para el diseño y producción de nuevos productos/servicios.							-	
4.11	El inventario tecnológico de la organización posee en promedio tiene una renovación de menos de 3 años.							-	

4.12	La organización cuenta con material bibliográfico sobre temas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en su sistema de biblioteca.							-	
<b>No.</b>	<b>V. FINANCIERA Y CONTABLE (10%).</b>	<b>MED</b>	<b>EDS</b>	<b>ADA</b>	<b>DA</b>	<b>MDA</b>	<b>-</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
5.1	La organización cuenta con recursos financieros para la innovación.							-	
5.2	La organización invierte más del 1% de su presupuesto anual en investigación e innovación.							-	
5.3	La organización realiza convocatoria interna para financiar proyectos de innovación.							-	
5.4	La organización cuenta con recursos para hacer sostenible los servicios tecnológicos.							-	
5.5	La organización lleva contabilidad de intangibles.							-	
5.6	La organización posee política de propiedad intelectual							-	
<b>No.</b>	<b>VI. RELACIONAMIENTO CON EL SISTEMA DE INNOVACIÓN (12%)</b>	<b>MED</b>	<b>EDS</b>	<b>ADA</b>	<b>DA</b>	<b>MDA</b>	<b>-</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
6.1	La organización es reconocida en la región por desarrollar procesos de I+D+i.							-	
6.2	La organización tiene formalizado convenios mediante los cuales puede desarrollar procesos de I+D+i.							-	
6.3	La organización se visibiliza claramente en las apuestas productivas contenidas en el plan de productividad y competitividad del departamento.							-	
6.4	La organización se visibiliza claramente en el plan de Ciencia Tecnología e Innovación del departamento.							-	
6.5	La organización hace parte de red o redes relacionadas con procesos de I+D+i.							-	
6.6	La organización lidera o hace parte de alguna mesa sectorial y/o gremial.							-	
6.7	En los últimos 2 años algún aliado del sector productivo ha construido o dotado de infraestructura física o tecnológica en las instalaciones de la organización.							-	
<b>No.</b>	<b>VII. MERCADEO (13%)</b>	<b>MED</b>	<b>EDS</b>	<b>ADA</b>	<b>DA</b>	<b>MDA</b>	<b>-</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
7.1	La organización cuenta con un portafolio de I+D+i							-	
7.2	La organización cuenta con revista propia de difusión de ciencia, tecnología e innovación.							-	
7.3	La organización cuenta con una oficina de transferencia tecnológica.							-	

**Parte B. COMPORTAMIENTO INNOVADOR. Salida**

No.	VIII.RESULTADOS Y PRODUCTOS 100%	MED	EDS	ADA	DA	MDA	OBSERVACIONES
8.1	A partir de las capacitaciones y asistencia a eventos internacionales, los docentes de la organización han presentado nuevos diseños, prototipos, modelos, procesos, productos o servicios.					-	
8.2	A partir de las capacitaciones y asistencia a eventos nacionales, los docentes de la organización han presentado nuevos diseños, prototipos, modelos, procesos, productos o servicios.					-	
8.3	El grupo de investigación ha presentado y ejecutado proyectos de investigación cuyos productos son innovadores.					-	
8.4	La organización posee patentes como resultado procesos investigativos y de innovación.					-	
8.5	Los proyectos formativos/proyectos de aula, han generado prototipos, métodos, diseños, productos y/o servicios innovadores.					-	
8.6	El personal de la organización publica en revistas indexadas al menos 2 artículos científicos al año producto de procesos de innovación.					-	
8.7	A partir de la vigilancia tecnológica se han generado innovaciones en proceso, producto, organizativa y mercadotecnia en La organización.					-	
8.8	Con la infraestructura tecnológica que cuenta la organización ha generado innovaciones.					-	
8.9	La organización genera recursos (ingresos) por innovación.					-	
8.10	La organización cuenta con inventos no patentados.					-	
8.11	En La organización se han dado experiencias de innovación abierta e innovación social.					-	
8.12	La organización posee licencias de procesos investigativos e innovación.					-	
8.13	La organización posee modelos de utilidad producto de procesos investigativos e innovación.					-	
8.14	La organización vende servicios de I+D+i y de consultoría al sector productivo.					-	
8.15	La organización ha creado Spin Off.					-	
8.16	La organización ha creado Star-up.					-	
8.17	En el último año la organización ha ejecutado proyecto de I+D+i de envergadura con aliados estratégicos.					-	
8.18	En el último año la organización ha realizado eventos (congreso y/o encuentros, etc.) de importancia científica y tecnológica en el que se exponen innovaciones.					-	
8.19	La organización ha desarrollado proyectos de I+D+i con tecnoparques, incubadora de empresas y cámara de comercio.					-	
8.20	La organización ha desarrollado proyectos de I+D+i con el apoyo de Colciencias.					-	

## ANEXO 2.

### Valoración de expertos por cada indicador

#### Parte A. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN. Entrada

No.	I.DIRECCIONAMIENTO Y GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INNOVACIÓN (25%)	ELIANA VITOLA FERRER	HELMAN CASTAÑEDA CASTAÑEDA	HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE	OSCAR REDONDO BERMUDEZ	JORGE GALEZO RODRIGUEZ	WILLIAM MARRUGO LEYVA	SANDRA TORRES BENAVIDES	PROMEDIO	BRECHA	PUNTAJE MAXIMO	% BRECHA
1.1	En la misión corporativa están establecidos aspectos de innovación.	0,83	0,83	0,83	1,25	1,67	1,67	1,25	1,19	0,48	1,67	29%
1.2	En la visión corporativa están establecidos aspectos de innovación.	0,83	0,42	1,67	1,67	1,67	1,67	1,25	1,31	0,36	1,67	21%
1.3	En la promesa de valor corporativa explícita la innovación como factor clave.	1,25	1,25	1,25	1,25	1,67	1,67	1,67	1,43	0,24	1,67	14%
1.4	En los objetivos corporativos están establecidos aspectos de innovación.	1,25	1,25	1,25	1,25	1,67	1,67	1,67	1,43	0,24	1,67	14%
1.5	La organización tiene implementado el Sistema Integrado de Gestión (SIG).	1,25	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,25	1,55	0,12	1,67	7%
1.6	La organización cuenta con acreditación de alta calidad.	0,42	0	1,67	1,25	0,83	0,83	0,83	0,83	0,84	1,67	50%
1.7	En La organización existe gestión y liderazgo directivo orientado a la I+D+i.	1,25	0,83	0,83	0,83	0,83	1,25	1,67	1,07	0,60	1,67	36%
1.8	La organización posee una cultura hacia la innovación.	1,25	0,42	0,83	0,83	0,83	0,83	1,67	0,95	0,72	1,67	43%
1.9	Los directivos de la organización son receptivos a las propuestas de investigación e innovación originadas en la comunidad académica.	1,67	0,83	0,83	0,83	1,25	1,25	1,67	1,19	0,48	1,67	29%
1.10	La organización tiene formalizado procesos y procedimientos para la innovación.	1,67	0,25	1,25	1,25	0,83	1,67	1,67	1,23	0,44	1,67	27%
1.11	La organización cuenta con un modelo de gestión de la innovación claramente identificado.	1,25	0,42	1,67	1,67	0,83	1,67	1,67	1,31	0,36	1,67	21%
1.12	La organización cuenta con líneas de investigación en los campos de innovación.	1,25	0,42	1,67	1,25	1,25	1,67	1,25	1,25	0,42	1,67	25%
1.13	El Comité o Junta Directiva ha promovido proyectos de I&D.	1,25	0,83	0,83	0,42	1,25	1,67	1,67	1,13	0,54	1,67	32%
1.14	En La organización se denota gestión sistémica del proceso de innovación.	1,25	0,42	0,83	0,42	0,83	1,25	1,25	0,89	0,78	1,67	47%
1.15	La innovación es concebida por los directivos de la organización como un factor clave de competitividad.	1,25	0,42	0,83	0,42	1,25	1,67	1,67	1,07	0,60	1,67	36%

No.	II.TALENTO HUMANO (20%)	ELIANA VITOLA FERRER	HELMAN CASTAÑED A CASTAÑED A	HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE	OSCAR REDONDO BERMUDEZ	JORGE GALEZO RODRIGUEZ	WILLIAM MARRUGO LEYVA	SANDRA TORRES BENAVIDES	PROMEDIO	BRECHA	PUNTAJE MAXIMO	% BRECHA
2.1	La organización cuenta con semilleros de investigación consolidados.	1,07	0,35	0,71	0,71	1,07	1,42	1,07	0,91	0,51	1,42	36%
2.2	La organización cuenta con grupos de investigación inscrito y categorizados en Colciencias.	1,07	0,71	1,07	0,71	0,71	1,42	1,42	1,02	0,40	1,42	28%
2.3	La organización cuenta con más de 5 magister y/o Ph D. en su planta de personal docente y administrativo.	1,07	0,71	1,42	0,35	0	1,42	1,07	0,86	0,56	1,42	39%
2.4	La organización cuenta con gestor de investigación e innovación con funciones definidas.	0,71	0,71	1,07	1,07	0,71	1,42	1,42	1,02	0,40	1,42	28%
2.5	Los docentes de la organización dominan un segundo idioma.	0,35	0	0,71	0,71	0	0,71	0,35	0,40	1,02	1,42	72%
2.6	Los docentes de la organización que se capacitan a nivel nacional e internacional realizan transferencias tecnológicas a personal interno.	1,07	0,35	1,07	1,07	0,71	0,71	0,71	0,81	0,61	1,42	43%
2.7	La organización ha realizado evaluación del impacto de las capacitaciones nacionales e internacionales que desarrolla el personal docente y administrativo.	0,35	0	0,35	0,35	0,35	0,71	0,71	0,40	1,02	1,42	72%
2.8	En el último año los docentes de la organización han participado con regularidad en congresos, simposios, encuentros y ferias.	1,42	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	1,42	0,91	0,51	1,42	36%
2.9	Los docentes y estudiantes de la organización realizan rutas/gira pedagógicas.	1,42	0,35	0,71	0,71	0,71	1,07	1,42	0,91	0,51	1,42	36%
2.10	En los últimos 2 años los docentes de la organización han participado en pasantías nacionales o internacionales.	0	0,71	1,07	1,07	0	1,07	1,07	0,71	0,71	1,42	50%
2.11	La organización participa de redes de conocimiento.	1,42	0,71	1,07	1,07	1,07	1,42	1,42	1,17	0,25	1,42	18%
2.12	El plan de capacitación anual de la organización contiene tema de I+D+i.	0,71	0,35	0,71	0,71	0,71	1,07	0,71	0,71	0,71	1,42	50%
2.13	Los docentes de la organización han sido capacitado en tema de I+D+i.	0,71	0,35	0,71	1,71	0,71	1,07	0,71	0,85	0,57	1,42	40%
2.14	La organización cuenta con incentivos y reconocimientos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	0,71	0,35	0,71	0,71	0,35	1,42	1,07	0,76	0,66	1,42	46%
No.	III.IDEACIÓN (5%)	ELIANA VITOLA FERRER	HELMAN CASTAÑED A CASTAÑED	HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE	OSCAR REDONDO BERMUDEZ	JORGE GALEZO RODRIGUEZ	WILLIAM MARRUGO LEYVA	SANDRA TORRES BENAVIDES	PROMEDIO	BRECHA	PUNTAJE MAXIMO	% BRECHA

			A										
3.1	En la organización se aplica un modelo/métodos/estrategias de creatividad y generación de ideas.	0,42	0,21	0,42	0,42	0,21	0,42	0,42	0,36	0,47	0,83	57%	
3.2	En la organización se desarrollan concursos/convocatorias internas de creatividad orientada a la innovación dirigida a la comunidad académica.	0,63	0,21	0,21	0,42	0,21	0,83	0,63	0,45	0,38	0,83	46%	
3.3	En la organización cuenta con un banco de proyectos de investigación e innovación.	0	0,21	0,21	0,42	0	0,63	0,42	0,27	0,56	0,83	67%	
3.4	Las estrategias pedagógicas fomentan la creatividad e innovación en los estudiantes.	0,63	0,21	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	0,83	49%	
3.5	Se fomenta el emprendimiento innovador en los estudiantes de la organización.	0,63	0,21	0,63	0,63	0,42	0,63	0,63	0,54	0,29	0,83	35%	
3.6	La organización posee currículos con contenidos y competencias en innovación.	0,42	0,21	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,39	0,44	0,83	53%	
<b>No.</b>	<b>IV. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA (15%)</b>	<b>ELIANA VITOLA FERRER</b>	<b>HELMAN CASTAÑEDA CASTAÑEDA</b>	<b>HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE</b>	<b>OSCAR REDONDO BERMUDEZ</b>	<b>JORGE GALEZO RODRIGUEZ</b>	<b>WILLIAM MARRUGO LEYVA</b>	<b>SANDRA TORRES BENAVIDES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>BRECHA</b>	<b>PUNTAJE MAXIMO</b>	<b>% BRECHA</b>	
4.1	La organización cuenta con un plan tecnológico las fases de vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar.	0,62	0,31	0,31	0,31	0,62	0,93	0,93	0,58	0,67	1,25	54%	
4.2	En el último año la organización ha realizado vigilancias tecnológicas.	0,62	0,31	0,62	0,62	0,31	62,00	0,62	9,30	-8,05	1,25	-644%	
4.3	La organización posee bases de datos propios para realizar vigilancia tecnológica.	0,62	0,31	0,31	0,31	0	0,62	0,31	0,35	0,90	1,25	72%	
4.4	El Plan Tecnológico de la organización es una herramienta orientadora de sus proyectos y acciones.	0,62	0	0,31	0,31	0,31	0,62	0,62	0,40	0,85	1,25	68%	
4.5	La organización cuenta con talleres equipados con tecnologías y herramientas de última generación.	0,62	0,31	0,62	0,62	0,93	0,93	0,93	0,71	0,54	1,25	43%	
4.6	La organización cuenta con talleres acreditados/certificados.	0,31	0,31	0,93	0,93	0,62	-	0,62	0,53	0,72	1,25	57%	
4.7	La organización cuenta con laboratorios acreditados/certificados.	0,31	0,31	0,62	0,62	0,62	0,31	0,93	0,53	0,72	1,25	57%	
4.8	La organización cuenta con un centro de investigación.	0,62	0,62	0,31	0,31	0,62	0,62	0,31	0,49	0,76	1,25	61%	
4.9	La organización cuenta con una plataforma TIC (computadores, redes, aplicativos, comunicación) consolidada.	0,93	0,62	0,62	0,62	1,25	1,25	0,31	0,80	0,45	1,25	36%	

4.10	La organización cuenta con tecnología para el diseño y producción de nuevos productos/servicios.	0,62	0,62	0,62	0,62	0,31	0,93	0,31	0,58	0,67	1,25	54%
4.11	El inventario tecnológico de la organización posee en promedio tiene una renovación de menos de 3 años.	0,62	0,31	0,93	0,93	0,93	0,93	0,62	0,75	0,50	1,25	40%
4.12	La organización cuenta con material bibliográfico sobre temas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en su sistema de biblioteca.	0,31	0,62	0,93	0,93	0,62	0,62	0,31	0,62	0,63	1,25	50%
<b>No.</b>	<b>V.FINANCIERA Y CONTABLE (10%).</b>	<b>ELIANA VITOLA FERRER</b>	<b>HELMAN CASTAÑED A CASTAÑED A</b>	<b>HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE</b>	<b>OSCAR REDONDO BERMUDEZ</b>	<b>JORGE GALEZO RODRIGUEZ</b>	<b>WILLIAM MARRUGO LEYVA</b>	<b>SANDRA TORRES BENAVIDES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>BRECHA</b>	<b>PUNTAJE MAXIMO</b>	<b>% BRECHA</b>
5.1	La organización cuenta con recursos financieros para la innovación.	0,83	0,83	0,42	0,42	1,25	1,25	0,83	0,83	0,84	1,67	50%
5.2	La organización invierte más del 1% de su presupuesto anual en investigación e innovación.	0,42	0,42	0,83	0,83	0	0,83	0,83	0,59	1,08	1,67	64%
5.3	La organización realiza convocatoria interna para financiar proyectos de innovación.	0,83	0,83	1,25	1,25	0	1,67	1,25	1,01	0,66	1,67	39%
5.4	La organización cuenta con recursos para hacer sostenible los servicios tecnológicos.	0,83	0,42	0,83	0,83	0,42	1,25	1,25	0,83	0,84	1,67	50%
5.5	La organización lleva contabilidad de intangibles.	0	0,42	1,25	1,25	0	0,83	1,25	0,71	0,96	1,67	57%
5.6	La organización posee política de propiedad intelectual	0,42	0,83	0,83	0,83	0	1,67	1,25	0,83	0,84	1,67	50%
<b>No.</b>	<b>VI.RELACIONAMIENTO CON EL SISTEMA DE INNOVACIÓN (12%)</b>	<b>ELIANA VITOLA FERRER</b>	<b>HELMAN CASTAÑED A CASTAÑED A</b>	<b>HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE</b>	<b>OSCAR REDONDO BERMUDEZ</b>	<b>JORGE GALEZO RODRIGUEZ</b>	<b>WILLIAM MARRUGO LEYVA</b>	<b>SANDRA TORRES BENAVIDES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>BRECHA</b>	<b>PUNTAJE MAXIMO</b>	<b>% BRECHA</b>
6.1	La organización es reconocida en la región por desarrollar procesos de I+D+i.	0,86	0,86	0,86	0,86	0	1,29	1,29	0,86	0,85	1,71	50%
6.2	La organización tiene formalizado convenios mediante los cuales puede desarrollar procesos de I+D+i.	0,86	0,86	1,29	1,29	0,43	1,29	1,29	1,04	0,67	1,71	39%
6.3	La organización se visibiliza claramente en las apuestas productivas contenidas en el plan de productividad y competitividad del departamento.	1,29	0,43	0,86	0,86	0,86	1,71	1,29	1,04	0,67	1,71	39%
6.4	La organización se visibiliza claramente en el plan de Ciencia Tecnología e Innovación del departamento.	0,86	0,43	0,86	0,86	0	1,29	1,29	0,80	0,91	1,71	53%
6.5	La organización hace parte de red o redes relacionadas con procesos de I+D+i.	0,43	0,43	0,86	0,43	0	0,86	1,71	0,67	1,04	1,71	61%
6.6	La organización lidera o hace parte	1,29	0,86	1,71	1,29	1,29	1,71	1,71	1,41	0,30	1,71	18%

	de alguna mesa sectorial y/o gremial.											
6.7	En los últimos 2 años algún aliado del sector productivo ha construido o dotado de infraestructura física o tecnológica en las instalaciones de la organización.	0,43	0,43	1,29	0,86	1,29	1,71	0,86	0,98	0,73	1,71	43%
No.	VII.MERCADEO (13%)	ELIANA VITOLA FERRER	HELMAN CASTAÑEDA CASTAÑEDA	HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE	OSCAR REDONDO BERMUDEZ	JORGE GALEZO RODRIGUEZ	WILLIAM MARRUGO LEYVA	SANDRA TORRES BENAVIDES	PROMEDIO	BRECHA	PUNTAJE MAXIMO	% BRECHA
7.1	La organización cuenta con un portafolio de I+D+i	1,08	1,08	1,08	1,08	0	2,17	2,17	1,24	3,09	4,33	71%
7.2	La organización cuenta con revista propia de difusión de ciencia, tecnología de innovación.	1,08	2,17	1,08	1,08	0	1,08	1,08	1,08	3,25	4,33	75%
7.3	La organización cuenta con una oficina de transferencia tecnológica.	1,08	1,08	2,17	1,08	0	1,08	1,08	1,08	3,25	4,33	75%

## Parte B. COMPORTAMIENTO INNOVADOR. Salida

No.	VII.RESULTADOS Y PRODUCTOS 100%	ELIANA VITOLA FERRER	HELMAN CASTAÑEDA CASTAÑEDA	HERNANDO GOMEZ BEGAMBRE	OSCAR REDONDO BERMUDEZ	JORGE GALEZO RODRIGUEZ	WILLIAM MARRUGO LEYVA	SANDRA TORRES BENAVIDES	PROMEDIO	PUNTAJE MAXIMO	BRECHA	% BRECHA
8.1	A partir de las capacitaciones y asistencia a eventos internacionales, los docentes de la organización han presentado nuevos diseños, prototipos, modelos, procesos, productos o servicios.	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	2,5	1,43	5,0	3,57	71%
8.2	A partir de las capacitaciones y asistencia a eventos nacionales, los docentes de la organización han presentado nuevos diseños, prototipos, modelos, procesos, productos o servicios.	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	2,5	1,43	5,0	3,57	71%
8.3	El grupo de investigación ha presentado y ejecutado proyectos de investigación cuyos productos son innovadores.	2,5	2,5	2,5	2,5	0	3,75	3,75	2,50	5,0	2,50	50%
8.4	La organización posee patentes como resultado procesos investigativos y de innovación.	1,25	1,25	1,25	1,25	0	-	1,25	0,89	5,0	4,11	82%
8.5	Los proyectos formativos/proyectos de aula, han generado prototipos, métodos, diseños, productos y/o servicios innovadores.	1,25	1,25	3,75	3,75	2,5	1,25	2,5	2,32	5,0	2,68	54%
8.6	El personal de la organización publica en revistas indexadas al menos 2 artículos científicos al año producto de procesos de innovación.	1,25	1,25	2,5	2,5	1,25	-	3,75	1,79	5,0	3,21	64%

8.7	A partir de la vigilancia tecnológica se han generado innovaciones en proceso, producto, organizativa y mercadotecnia en La organización.	2,5	1,25	1,25	1,25	0	-	1,25	1,07	5,0	3,93	79%
8.8	Con la infraestructura tecnológica que cuenta la organización ha generado innovaciones.	2,5	1,25	2,5	2,5	1,25	1,25	2,5	1,96	5,0	3,04	61%
8.9	La organización genera recursos (ingresos) por innovación.	1,25	1,25	1,25	1,25	0	-	1,25	0,89	5,0	4,11	82%
8.10	La organización cuenta con inventos no patentados.	1,25	1,25	1,25	1,25	0	-	1,25	0,89	5,0	4,11	82%
8.11	En La organización se han dado experiencias de innovación abierta e innovación social.	0	2,5	1,25	1,25	0	-	1,25	0,89	5,0	4,11	82%
8.12	La organización posee licencias de procesos investigativos e innovación.	1,25	1,25	1,25	1,25	0	-	1,25	0,89	5,0	4,11	82%
8.13	La organización posee modelos de utilidad producto de procesos investigativos e innovación.	0	1,25	1,25	1,25	0	-	1,25	0,71	5,0	4,29	86%
8.14	La organización vende servicios de I+D+i y de consultoría al sector productivo.	1,25	1,25	1,25	1,25	2,5	-	2,5	1,43	5,0	3,57	71%
8.15	La organización ha creado Spin Off.	0	1,25	1,25	1,25	0	-	1,25	0,71	5,0	4,29	86%
8.16	La organización ha creado Star-up.	0	1,25	1,25	1,25	0	-	1,25	0,71	5,0	4,29	86%
8.17	En el último año la organización ha ejecutado proyecto de I+D+i de envergadura con aliados estratégicos.	0	2,5	3,75	3,75	1,25	-	2,5	1,96	5,0	3,04	61%
8.18	En el último año la organización ha realizado eventos (congreso y/o encuentros, etc.) de importancia científica y tecnológica en el que se exponen innovaciones.	1,25	1,25	2,5	2,5	2,5	-	3,75	1,96	5,0	3,04	61%
8.19	La organización ha desarrollado proyectos de I+D+i con tecnoparques, incubadora de empresas y cámara de comercio.	1,25	1,25	2,5	2,5	2,5	-	1,25	1,61	5,0	3,39	68%
8.20	La organización ha desarrollado proyectos de I+D+i con el apoyo de Colciencias.	1,25	1,25	2,5	2,5	0	-	3,75	1,61	5,0	3,39	68%