

Evaluación del estado de madurez en los procesos de gestión de la tecnología e innovación en 14 centros de formación del SENA, Regional Antioquia.

Jhon Fredy Escobar

Líder SENNOVA, SENA Centro de Comercio, jfescobar@sena.edu.co

Juan Felipe Herrera Vargas

Instructor Innovación, SENA Centro de Comercio, juanfelipecarrera@gmail.com

Resumen

El SENA es uno de los actores del Sistema de ciencia, tecnología e innovación (SNCT) de Colombia, que articula la Empresa, con el Estado y la Educación por medio de la estrategia SENNOVA que involucra la financiación de proyectos de innovación, la red Tecnoparque Colombia, las Tecnoacademias y una red nacional de laboratorios, sin embargo la gestión de los procesos de innovación y tecnología están en un proceso de consolidación y formalización al interior de los Centros de Formación.

El artículo presenta las brechas existentes en los procesos de innovación y evalúa su grado de madurez en la Regional Antioquia, para incorporar un modelo de Prospectiva e Inteligencia Organizacional, desde las 4M de la gestión de tecnología de (Quintero – Zartha 2008), Machines, Methods, Management, Money, además de la madurez en Producto, Proceso, Mercado y Estructura Organizacional que define el manual de Oslo frente a la innovación.

El desarrollo de este proyecto se realizó por medio de la adaptación y aplicación de una herramienta de auditoría tecnológica a cada uno de los centros de formación, permitiendo obtener un diagnóstico individual y un perfil para el SENA Regional Antioquia.

De ello se concluye que si bien el SENA es una institución que dentro del sistema de CT+i ha financiado el mismo, su capacidad interna para gestionar acciones orientadas a la Gestión de la Tecnología y la Innovación, desde los Centros de Formación, es muy baja.

Palabras clave

SENA, Sistemas de Innovación, Prospectiva, Brechas Tecnológicas, Auditoría Tecnológica.

1 Introducción.

De acuerdo con el manual de Prospectiva e Inteligencia Organizacional (PVT) del SENA (SENA-UNIVALLE, 2010) “Las ocupaciones evolucionan en el tiempo de la mano de la transformación de la estructura productiva y educativa de la sociedad. Cuando la demanda del sector productivo es suplida por el sector educativo y hay una completa sintonía entre ambas, los países optimizan sus recursos económicos, técnicos, políticos y sociales; pero cuando existe un desfase entre la oferta y la demanda, los países comienzan a perder capacidades y energía colectiva”. Es allí cuando la prospectiva tecnológica y ocupacional busca sintonizar y estudiar ese doble movimiento de la estructura educativa y productiva de la sociedad.

El PVT del SENA surge en un contexto de transición político-institucional, “con el objeto de apoyar el proceso de anticipación para la toma de decisiones, para visualizar oportunidades que faciliten al SENA la orientación y ejecución de la formación profesional y la gestión del talento humano. El modelo busca la incorporación de metodologías y herramientas de prospectiva y vigilancia tecnológica y ocupacional, como insumo básico en el proceso de toma de decisiones frente a los objetivos misionales del SENA, específicamente en la definición de la oferta educativa y los cambios ocupacionales relacionados”. (SENA-Universidad del Valle, 2010) y buscando:

- Elevar los niveles de innovación de las empresas.
- Potenciar la institucionalidad del Sistema Nacional de Competitividad, el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo y el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Formar talento humano para el desarrollo del país es esencial dado el atraso relativo de Colombia, desde la formación técnica y tecnológica, hasta la formación en pregrado y la formación posgraduada.
- Mejorar la focalización de la ciencia, tecnología, innovación y la formación en áreas estratégicas de largo plazo.
- Disminuir las disparidades regionales, lo que implica atenuar las diferencias que existen entre los territorios del país en cuanto a las capacidades en CTI.

Sin embargo la adopción de este tipo de modelos se encuentra limitada por la capacidad institucional y de implementación de los mismos en los niveles operativos y es por ello que se realizó una evaluación del estado de madurez de los procesos de gestión de la tecnología e innovación de los Centros de Formación del SENA Regional Antioquia, con el fin de identificar las brechas para la implementación del PVT en los Centros de Formación.

2 Marco de referencia

2.1 Aspectos básicos de la prospectiva y vigilancia tecnológica, y el PVT en el SENA.

La Capacidad de una organización para crear conocimiento y usarlo estratégicamente para su adaptación al entorno, es lo que se conoce como “Inteligencia organizacional” (Halal, 1997). En dicho contexto y con el fin de ponerse a la par de las instituciones educativas más importantes del mundo, el SENA conjuntamente con la Universidad del Valle, diseñaron un modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica el cual tiene como principal objetivo la búsqueda, recolección, organización y análisis de información como insumo en el proceso de toma de decisiones frente a las necesidades de formación del SENA relacionada con los cambios tecnológicos y ocupacionales que se identifiquen.

Este modelo busca alinear la planeación estratégica de la institución con las necesidades sectoriales (SENA-UNIVALLE, 2010), tratando de *prever y anticiparse a la demanda futura tecnológica y laboral* para desarrollar nuevos diseños curriculares e identificar tecnologías emergentes. El modelo se orienta a facilitar la focalización de las líneas de acción del SENA frente al:

- Apoyo al desarrollo de sistemas nacionales y locales de innovación tecnológica, a través del suministro de servicios, la formación y el fortalecimiento de las relaciones entre instituciones de educación superior y sector productivo.
- Desarrollo de programas de cooperación entre instituciones científicas y tecnológicas y pequeñas y medianas empresas, con el propósito de establecer empresas de base tecnológica y fortalecer la innovación tecnológica.
- Fomento a programas de formación y especialización en innovación y gestión tecnológica dirigidos a tecnólogos, científicos y empresarios.

La propuesta del PVT, se enmarca en directrices estratégicas y pretende contribuir al desarrollo de una oferta novedosa de programas, vista como un pilar que puede complementar el proceso de transformación institucional que ha llevado a cabo el SENA en los últimos 10 años (2004-2013). Busca conceptualizar los insumos, procesos y productos necesarios para estructurar de forma organizada la información y el conocimiento requerido para facilitar la exploración del entorno, la frontera del conocimiento internacional, y las necesidades actuales y futuras del sector productivo y del SENA.

El PVT (SENA-UNIVALLE, 2010) tiene varias características, *la primera de ellas es que se trata de un ciclo continuo de trabajo*, que evite la obsolescencia y sustitución tecnológica que pueden tener importantes impactos estratégicos para el SENA. *La segunda característica fundamental, se relaciona con el potencial de aplicación*, donde la demanda empresarial evidencia la necesidad de ampliar el portafolio de servicios tecnológicos y los proyectos de innovación dinamizados por los Centros de Formación. *Y la tercera característica se refiere a que facilita la integración de los recursos y capacidades internas*, relacionados con la cadena formativa o la serie de procesos donde se crea el valor de la nueva oferta (valor conocimiento, valor social, valor público y valor económico). En efecto, la cadena de valor de la nueva oferta agrupa una serie de actividades medulares y otra serie de actividades de complementarias, a saber:

- *Las actividades medulares* son aquellas absolutamente necesarias para el diseño de los nuevos programas y tienen que ver con la exploración del entorno, el diseño de programas, el diseño de perfiles y el diseño de servicios tecnológicos y proyectos de innovación.
- Por otra parte, *las actividades de complementarias* tienen que ver con la identificación de las infraestructuras necesarias para la puesta en marcha de los programas; por ejemplo: - los equipos, el presupuesto, la planta física, el talento humano conformado por los instructores y el personal tecno científico; el desarrollo de las tecnologías necesarias para la implementación del programa (medulares, de apoyo y críticas). Y la identificación de los socios estratégicos, que pueden provenir del gobierno, los empresarios, las fuentes de cooperación internacional, las universidades, que pueden ser importantes complementos del SENA, para responder a las necesidades de formación.

Finalmente, *una cuarta característica es que el modelo pone a prueba el aprendizaje colectivo y la evolución de la cultura organizacional*, en tanto la identificación de futuros posibles basado en un análisis sistemático de tendencias e información relevante se hace a través de consensos y trabajo en red. De esta manera, es imperativa una adaptación organizacional hacia este tipo de enfoque de trabajo, de tal forma que se logre la interacción inter e intra institucional con canales de comunicación reconocidos y estrategias de toma de decisiones eficientes. Si alguna de las funciones de las instituciones educativas es determinante para los tiempos presentes y futuros, es la de ser generadora de pensamiento, para el avance de la ciencia y el desarrollo, dado que la generación de una nueva cultura y paradigmas de pensamiento será la rectora de los cambios económicos y sociales en el mediano y largo plazo, posibles con el trabajo colectivo y una nueva cultura organizacional.

2.2 Gestión y auditoría tecnológica

Los conceptos tecnología e innovación han inquietado a las instituciones y organizaciones dado que las múltiples visiones y construcciones alrededor del mismo han evolucionado y se requiere una alineación conceptual de la misma, es por ello que para los objetivos del presente trabajo se desarrolló una delimitación de conceptos sobre tecnología e innovación.

Gaynor (1999) y Sumanth (1999) coinciden en que la tecnología es el medio para llevar a cabo una tarea, incluyendo el conocimiento y los recursos necesarios para producir un bien o servicio para el mercado. De la misma manera (Pavón & Hidalgo, 1999) la definen como el conjunto de conocimientos e información propios de una actividad que pueden ser utilizados en forma sistémica para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos o la prestación de servicios, incluyendo la aplicación adecuada de las técnicas asociadas a la gestión global.

En cada una de las anteriores definiciones se puede observar uno o varios términos comunes. Todas coinciden en que la tecnología es el conjunto de medios, procesos, conocimientos y recursos necesarios para la producción de un bien o servicio. De acuerdo con esta definición, todas las empresas e instituciones prestadoras de bienes y/o servicios deben incorporar la tecnología dentro de sus esquemas de valor, y principalmente, dentro de su planeación estratégica tanto a corto como largo plazo. Esto último debido a que los cambios tecnológicos son dinámicos y continuos, y como tal, deben ser vigilados y gestionados dentro de las organizaciones.

Por otro lado el concepto de innovación ha sufrido una evolución a lo largo del tiempo, y son muchas las definiciones que se le ha dado.

El término innovar etimológicamente proviene del latín *innovare*, que quiere decir cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades (Medina Salgado & Espinosa Espíndola, 1994). A su vez en el lenguaje común innovar significa introducir un cambio. El diccionario de la Real Academia Española (1992) lo define como “mudar o alterar las cosas introduciendo novedades” (Castro Martínez & Fernández de Lucio, 2001)

Según Schumpeter (1935) existen varios tipos de innovación: Producto/servicio, mercados, materias primas, procesos, tecnologías y estructura industrial. No siempre las innovaciones están enmarcadas en un solo tipo, para el desarrollo de un nuevo producto pueden coexistir varios tipos de innovación (Schumpeter, 1935).

Así la innovación no es más que la apropiación social o económica de una novedad, o como lo dice el manual de oslo, “introducción de un nuevo o significativamente mejorado...”.(OCDE, 2005)

2.2.1 Las capacidades tecnológicas en las organizaciones.

La competencia básica, en inglés *core competence*, es aquella que surge del aprendizaje colectivo de la organización (Hamel y Prahalad, 1990). Un enfoque sistémico permite descomponer la competencia en tres componentes: la voluntad, el conocimiento y la capacidad (Morcillo, 1997).

El concepto de competencia tecnológica implica saber, concebir, producir y vender. Los conocimientos y capacidades disponibles por la organización reflejan cuales son los activos tecnológicos que controla y domina la empresa u organización, mientras que la misión traduce de forma expresa la voluntad de innovar y de valorizar estas tecnologías.

Según Hlupic (2002), el conocimiento de la organización se manifiesta en la forma de capacidades y competencias. En trabajos posteriores de este autor se han propuesto dos tipos de capacidades tecnológicas, los cuales inciden en los procesos de transferencia y generación endógena de tecnología, a saber, las capacidades operacionales y las capacidades de aprendizaje dinámico (Takahashi & Tacahashi, 2005). En el primer caso se incluye la información necesaria y las habilidades para operacionalizar y mantener la tecnología, esto es, el *know-how*. La capacidad de aprendizaje dinámico consiste en información y habilidades necesarias para generar cambios dinámicos en los niveles tecnológicos y organizacionales, así como para gerenciar estos cambios (*know-why*).

Boisot (citado por Hlupic, 2002) sostiene que las capacidades y competencias tecnológicas, cada una a su modo, son manifestaciones de los conocimientos en forma de activos de una empresa operando en los distintos niveles de la organización. En cada una de estas manifestaciones el conocimiento está implicado inherentemente en las dos formas: explícita y tácita. Este autor define las competencias como las habilidades organizacionales y técnicas involucradas en la obtención de cierto nivel de rendimiento en la producción, mientras que las capacidades describen las habilidades estratégicas en la aplicación e integración de competencias.

2.2.2 Generalidades de La Gestión Tecnológica.

Se define la gestión tecnológica como “el proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología”. (Cordua, 1994). De igual manera como “la disciplina en la que se mezclan conocimientos de ingeniería, ciencias y administración con el fin de realizar la planeación, el

desarrollo y la implantación de soluciones tecnológicas que contribuyan al logro de los objetivos estratégicos y técnicos de una organización”. (Bid-Secab-Cinda., 1990, (IAMOT, 2003; National Research Council, 1987))

El *management* contemporáneo relaciona el factor tecnológico con el sistema administrativo y la estructura de la organización. En la estructura interna de los sistemas productivos aparece ahora una nueva unidad organizacional especializada en la administración de este factor. Dependiendo del papel de la tecnología en la organización es posible establecer estrategias para su satisfactorio desarrollo, teniendo en cuenta que, si bien la mayor parte de los insumos básicos para su desarrollo consiste en conocimientos técnicos y científicos, hay otros insumos provenientes de las áreas comercial, financiera, administrativa, etc., que también participan activamente en las distintas etapas de producción, utilización y comercialización de paquetes tecnológicos. Como base esencial, adicionalmente se deben incluir las fuentes que provean información sobre el mercado, la competencia, la publicidad, la legislación, el financiamiento, las tendencias, etc. (Castellanos, 2007).

La gestión tecnológica permite una apropiada interacción entre el recurso humano, la tecnología y el conocimiento generado y asimilado, lo que se traduce en aumentos de la calidad de los bienes o servicios ofrecidos, de la productividad y de la competitividad (Morse Lucy, 2007). Cabe puntualizar que la generación, la asimilación y el uso efectivo de la tecnología mediante la gestión tecnológica, incluye también la utilización eficiente de los recursos empleados por la empresa, al igual que la posible disminución del impacto ambiental que tiene la actividad productiva (Castellanos, 2007).

Dentro de las funciones críticas de la gestión tecnológica se encuentran (Castellanos, 2007): “Integrar la tecnología a la organización para generar ventajas competitivas sostenibles; incorporación rápida y efectiva de nuevas tecnologías para la producción y distribución de bienes y servicios; concepción, negociación, contratación y supervisión de la transferencia tecnológica de las unidades de investigación a las de producción; administración de proyectos interdisciplinarios e interorganizacionales; participar en las actividades de comercialización y mercadeo; hacer estudios prospectivos sobre la evolución de las tecnologías; superar problemas de comunicación entre la gerencia (y otras áreas operativas) y manejar centros y equipos de investigación y desarrollo”. Lo que se puede resumir de alguna manera en las funciones de prever, Transferir tecnología, gerencia el conocimiento, definición de políticas y actividades de gestión (Herrera Vargas, Bedoya Correa, & Zartha Sossa, 2011)

2.2.3 La Auditoría Tecnológica.

Es una herramienta de diagnóstico tecnológico que tiene como objetivo recoger datos e información sobre la empresa basándose en listas y cuestionarios que se deben diseñar para evaluar su posición tecnológica. El propósito es conocer las capacidades, competencias, conocimientos y experiencia de los individuos, además de las tecnologías que se utilizan en sus productos y procesos. Por tanto, con la auditoría tecnológica “se busca interrogar sobre las tecnologías y conocimientos que domina la empresa a lo largo del conjunto de actividades que desarrolla, desde la concepción de los productos que ofrece al mercado hasta el servicio postventa” (Hidalgo Nuchera, Leon Serrano, & Pavon Morote, 2002).

Se puede construir un mapa de tecnologías, lo que permitirá la evaluación de su capacidad para dominarlas. Para ello Hidalgo, León y Pavón (2002) sugieren clasificar las tecnologías en los siguientes grupo: tecnologías de núcleo duro y periféricas y tecnologías de diferenciación y básicas.

- Las tecnologías de núcleo duro son aquellas que aportan más valor a la empresa, pues en ellas residen sus principales competencias, mientras que las demás se consideran periféricas al servir de apoyo o complemento.
- Las tecnologías de diferenciación son aquellas que sustentan la competitividad de la empresa y ofrecen un mayor aporte a los factores clave del éxito de la estrategia tecnológica, mientras que se consideran tecnologías de base todas aquellas que no aportan a la empresa una capacidad estratégica específica.

3 Metodología de investigación

La adaptación, aplicación y análisis de la Matriz de Auditoria de Gestión Tecnológica (MGT) (Zartha & Quintero Ramirez, 2008), se desarrolló mediante un proceso adaptativo, en el cual se interpretaron los requerimientos institucionales, las condiciones particulares del sector y las herramientas de auditoría tecnología.

3.1 Definición de la población objeto de estudio

Para dar inicio al desarrollo del proceso se definió la población objeto de estudio como la correspondiente a los 14 Centros de Formación que conforman el SENA Regional Antioquia, como se indica en la Tabla 1:

Tabla 1. Centros de Formación del SENA, Regional Antioquia.

Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada	Complejo Tecnológico Turístico y Agroindustrial del Occidente
Centro de Formación en Diseño, Confección y Moda	Centro de Tecnología de la Manufactura Avanzada
Centro Tecnológico del Mobiliario	Centro Tecnológico de la Gestión Empresarial
Centro de Comercio	Centro de Servicios de Salud
Centro de Servicios y Gestión Empresarial	Centro de Innovación, la Agroindustria y el Turismo
Complejo Tecnológico para la Gestión Agro empresarial	Complejo Tecnológico Minero Agro empresarial
Complejo Tecnológico Agroindustrial, Pecuario y Turístico	Centro para el Desarrollo del Hábitat y la Construcción

Fuente: Elaboración propia con base en el directorio institucional SENA.

3.2 Recolección de información primaria y secundaria

Para la caracterización tecnológica de los Centros de Formación, se procedió a identificar las tecnologías medulares y periféricas (Martínez, 1993). Proceso realizado por medio de la recolección de datos primarios y secundarios de los 14 Centros de Formación.

3.3 Adaptación herramienta de evaluación

Con base en la información recopilada se procedió a analizar diferentes herramientas de auditoría tecnológica, MEGESTEC¹, MGT², IMPROVE³, y se seleccionó la desarrollada por Quintero y Zartha, (2008), y su posterior adaptación frente a las condiciones de un Centro de Formación del SENA. Dicha adaptación se hizo con base en el perfil construido con la información recolectada y en los alcances identificado por el modelo PVT de sus tecnologías y de los requerimientos como institución educativa.

Finalmente la herramienta una vez fue avalada por los directivos de la institución.

3.4 Trabajo de campo

Con la herramienta de evaluación adaptada y montada sobre una hoja de cálculo, se procedió a aplicarla a cada uno de los Centros de Formación de la Regional Antioquia. La herramienta cuenta con dos encuestas, una para medir el perfil tecnológico y la otra para medir el perfil innovador.

La primera encuesta, que mide el perfil tecnológico, se basó en cuatro factores fundamentales: Machine (maquinaria), Methods (métodos), Management (administración) y Money (dinero o inversión). En total esta encuesta cuenta con 19 preguntas agrupadas en estos 4 factores. (Quintero Ramirez, 2008).

La segunda encuesta, que mide el perfil innovador, se basó en los siguientes criterios de evaluación: la organización, el producto o servicio, el mercado y el proceso. Cada uno de estos criterios se midió con relación a los ítems de: Planeación, comunicación, recursos humanos en inversión. (Quintero Ramirez, 2008).

3.5 Sistema de calificación

Se realizó una categorización de los centros de formación según su puntaje final, el cual para la evaluación de los resultados la herramienta cuenta con 4 opciones de respuesta en cada una de las preguntas referentes tanto al perfil tecnológico como innovador. La primera opción de respuesta le corresponde una puntuación de “1”, a la segunda opción una de “2”, y homológamente para las opciones tercera y cuarta cada una con un porcentaje de cumplimiento frente al valor esperado de 25% (Escobar, 2012).

La opción de respuesta con un puntaje asociado de 4 (100%), corresponde al ideal teórico, por ende, aquellos ítems que obtengan este puntaje, significa que no poseen brechas, y están en el

¹ Metodología para la gestión de la innovación y la tecnología.

² Metodología de gestión tecnológica por proyectos

³ <https://www.improve-innovation.eu/>

nivel ideal. Por el contrario aquellos con puntuación de 1 (25% o menor), significa que carecen de lo que se evalúa. La puntuación 2 (50%) y 3 (75%) son niveles intermedios, pero con brechas frente al ideal.

Las dos evaluaciones anteriores apuntan a medir finalmente el estado de madurez en los procesos respectivos. Ese estado de madurez suele medirse por categorías. Para el presente caso dicho nivel de madurez se medirá por tres categorías:

Categoría A: Corresponde al nivel de madurez más alto. Significa esto que el puntaje alcanzado en la evaluación por cada variable es igual o mejor al esperado. Por ende no hay brechas existentes pues cumple con un nivel deseable. Dicha calificación debe promediar un valor entre 3,6 y 4 que aproximado representa un 4.

Categoría B: Corresponde a un nivel de madurez medio. Significa esto que presenta algunas brechas en las variables evaluadas que hacen que no se estén logrando los resultados esperados. Cumple con un nivel medio y por ello evidencia brechas. Dicha calificación debe promediar un valor entre 2,5 y 3,5 que aproximado representa un 3.

Categoría C: Corresponde al nivel más bajo de madurez. Implica esto que hay grandes brechas en relación con los valores que se esperaban alcanzar pues se encuentra en un nivel inicial y por ello debe plantear un plan de acción. Dicha calificación debe promediar un valor entre 1 y 2,4 que aproximado representa un 1 o un 2.

4 Resultados

El perfil tecnológico muestra la capacidad que tiene la organización para gestionar su tecnología, el perfil innovador nos presenta como dicha organización tiene el potencial de generar innovación, los dos elementos combinados nos dan un acercamiento para dimensionar si la organización, en este caso el SENA Regional Antioquia, cuenta con la capacidad tecnológica y de gestión de la innovación para apropiarse y poner en práctica el modelo PVT, que se convertiría en el marco de planificación para los procesos de la formación y la prestación de los servicios tecnológicos de los Centros de Formación enmarcados en CT+i.

4.1.1 Resultado Perfil Tecnológico de los Centros de Formación.

El perfil tecnológico muestra en la Tabla 2, Puntaje esperado y brecha de oportunidad del perfil tecnológico (Zartha & Quintero Ramirez, 2008), evidencia el puntaje esperado y obtenido de cada proceso, en la penúltima columna la brecha de oportunidad y en la última columna el porcentaje del nivel esperado, todo lo anterior en cifras promedio para la Regional Antioquia.

Se puede observar que los ítems Métodos y Money son los elementos con las brechas más representativas iguales al 50% del valor esperado. El ítem Maquinaria se encuentra en un nivel medio con una brecha de 63% y el Management con un 55%. Los resultados anteriores presentan una mediana capacidad del SENA Regional Antioquia para gestionar su tecnología y como lo define el sistema de categorización delimitado, la Regional se encuentra en una Categoría B, Corresponde a un nivel de madurez medio, como se detalla a continuación:

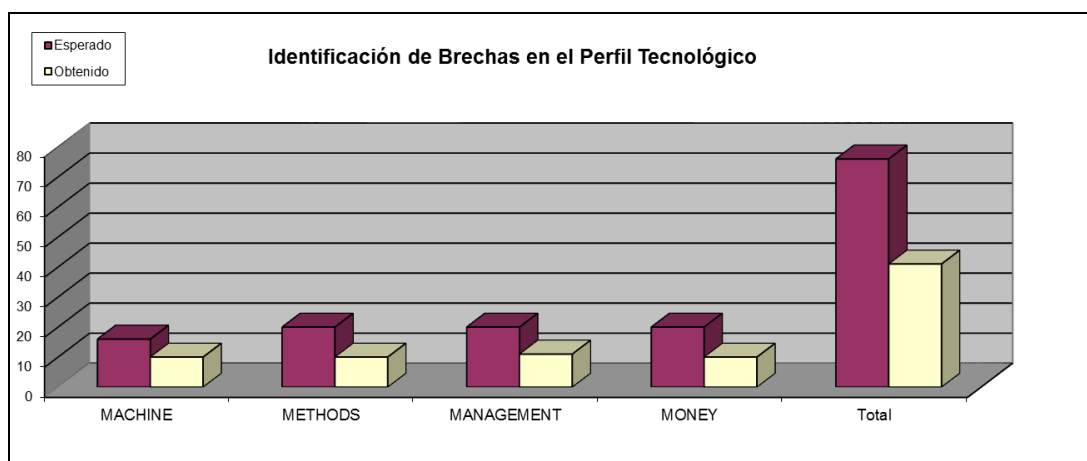
- **Machine** 10 puntos de 16, indica que el aspecto tecnológico para el SENA es un factor que no han descuidado, por la competitividad del sector y se presenta la oportunidad de seguir mejorando.
- **Methods** 10 puntos de 20, esto refleja un bajo desempeño en los métodos de implementación de producción y servicios así como un bajo manejo del conocimiento para el logro de objetivos.
- **Management** 11 puntos de 20, en este proceso los elementos de gestión, como planes de estrategias, vigilancia tecnológica, capacitación se han desarrollado de forma no adecuada, dado que dichos componentes del proceso de gerencia son esenciales para la implementación del PVT.
- **Money** 10 puntos de 20, la cuantificación de aporte de recursos líquidos es un elemento de difícil valoración, sin embargo la evaluación muestra que para la implementación de un PVT se requiere un músculo financiero con orientación directa a los componentes de CT+i en los cuales quiere incursionar el SENA.

Tabla 2, Puntaje esperado y brecha de oportunidad del perfil tecnológico

Procesos	Puntaje Esperado	Puntaje Obtenido	Brecha de oportunidad	% del nivel esperado
Maquinaria	16	10	6	63%
Métodos	20	10	10	50%
Management	20	11	9	55%
Money	20	10	10	50%
Total	76	41	35	54%

Fuente: Herramienta MGT adaptada. 2011

Se puede apreciar en la Gráfica 1. Brechas del perfil tecnológico promedio del SENA Regional Antioquia., el nivel en que se encuentran los 14 Centros de formación estudiados con respecto a los parámetros que tiene el instrumento de medición para la identificación de las 4M's. De ello se observa que el promedio Regional está en un 54% de valor esperado. Al identificar las brechas y al detallar la herramienta se hace posible definir acciones orientadas a la mejora para el cierre de brechas.



Gráfica 1. Brechas del perfil tecnológico promedio del SENA Regional Antioquia.

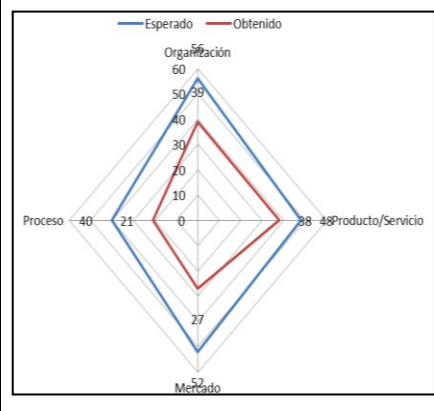
4.1.2 Resultado Perfil Innovador de los Centros de Formación.

El perfil innovador diagnostica los tipos de innovación frente a los procesos de planeación, comunicación, recursos humanos, inversión. En la Tabla 3, Puntaje esperado y brecha de oportunidad del perfil se muestran las brechas generales de los tipos de innovación de los Centros de Formación, donde se destacan los relacionados con mercado (52%) y proceso (53%) como los tipos de innovación con mayores brechas. Es importante destacar el potencial que tiene la institución para la gestión de la innovación dentro de la organización y en sus productos y servicios igual al arrojar un valor superior 70% en la auditoría, tal como se detalla:

- **Organización** 39 puntos de 56, en este aspecto la planeación y la buena comunicación son factores importantes para la generación de innovaciones, la falencia habitual es la escases de procedimientos que permitan el desarrollo de ideas, que puedan convertirse en innovaciones.
- **Producto/servicio** 38 puntos de 48, las variables, ya sea comunicación, planeación e inversión son los pilares para que un producto o servicio llegue al mercado, de ahí la importancia de un canal adecuado de información con procedimientos definidos para la generación de ideas.
- **Mercado** 27 puntos de 52, la brecha puede significar la falta de un buen proceso o implementación, seguimiento y retroalimentación en base a indicadores de mercado.
- **Proceso** 21 puntos de 40, aquí el factor humano es clave, ya que todo proceso tiene una continuidad en el tiempo y se va modificando según la contingencia y el contar con personas dispuestas para ello, es para una organización sinónimo de desarrollo.

Tabla 3, Puntaje esperado y brecha de oportunidad del perfil innovador según tipo

Puntaje	Puntaje Esperado	Puntaje Obtenido	Brecha de oportunidad	% de Brecha
Organización	56	39	17	70%
Producto/Servicio	48	38	10	79%
Mercado	52	27	25	52%
Proceso	40	21	19	53%
Total	196	125	71	64%

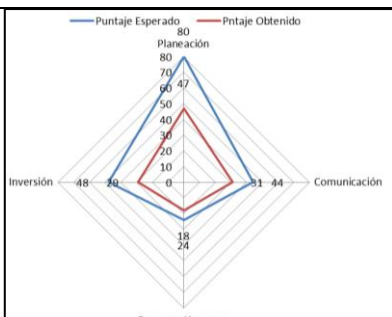


Fuente: Herramienta MGT adaptada. 2011

En cuanto a la capacidad que tienen los centros de generar innovación soportados en los recursos, Tabla 4, Puntaje esperado y brecha de oportunidad del perfil innovador según recursos la planeación se encuentra en un 59% del valor deseable, así mismo la inversión con un 60%, el recurso humano en un 75% y la comunicación en un 70%, ello implica que de manera general que el SENA Regional Antioquia debe potenciar su recursos humano y tratar de cerrar brechas en los otros procesos para consolidar un sistema con capacidad para gestionar la innovación.

Tabla 4, Puntaje esperado y brecha de oportunidad del perfil innovador según recursos

Recursos	Puntaje Esperado	Puntaje Obtenido	Brecha de oportunidad	% de Brecha
Planeación	80	47	33	59%
Comunicación	44	31	13	70%
Recursos Humanos	24	18	6	75%
Inversión	48	29	19	60%
Total	196	125	71	64%



Fuente: Herramienta MGT adaptada. 2011

Los resultados del perfil tecnológico colocan al SENA Regional Antioquia, frente a su capacidad de gestión de la innovación en una **Categoría B**: Corresponde a un nivel de madurez medio para su capacidad de gestión de la innovación.

Todo lo anterior muestra a una institución en un estado de madurez media para gestionar su tecnología y los procesos orientados hacia la innovación, lo que la limita para la implementación plena del PVT.

5 Conclusiones

La consolidación de los procesos de Investigación, desarrollo e innovación dentro del SENA requiere un eje articulador de planificación y gestión. El PVT definido por el SENA es un acercamiento que debe convertirse en política asociada con recursos y mecanismos de concreción de las acciones. Para 2014 el SENA lanza el sistema SENNOVA como respuesta a dicho reto y se puede evidenciar una gran evolución, sin embargo al momento de la medición se encuentra con una institucionalidad en proceso de maduración para soportar dichos proceso.

Frente al Perfil Tecnológico: Para la implementación efectiva de un PVT en el SENA Regional Antioquia se recomienda fortalecer los métodos y los recursos para contribuir a la generación de innovaciones y tecnologías. De igual manera propiciar alianzas y convenios con entidades que permitan aumentar el conocimiento y desarrollo en todas las áreas asociadas a los servicios institucionales. Dichas acciones deben ser esbozadas en el cómo acciones gestión tecnológica que se incorporan en el plan estratégico de la organización, involucrando las diferentes funciones tecnológicas (vigilancia, prospectiva, ideación, negociación, protección, intermediación) siguiendo las tendencias del mercado y las apuestas de acreditación, autoevaluación y alta calidad a las que aspira la institución.

En el ámbito de innovación se sugiere generar y establecer estrategias enfocadas hacia la gestión de la innovación, que implica contar con la estructura organizacional, la infraestructura necesaria y el personal calificado para que ésta sean desarrollada e implementada exitosamente, de manera de crear beneficios para la empresa, sus integrantes y otros grupos de interés o stakeholders.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a Maria Adelaida Correa Wills y Daniel Toro Uribe por brindar la información base del estudio representada en la aplicación y tabulación de las herramientas

Referencias

- Bid-Secab-Cinda. (1990). Glosario de términos de gestión tecnológica. . Santiago de Chile: Colección Ciencia y Tecnología N°. 28. .
- Castellanos, O. F. (2007). GESTIÓN TECNOLÓGICA: De un enfoque tradicional a la inteligencia. Bogotá D.C: Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Colombia.
- Castro Martinez , E., & Fernandez de Lucio, I. (2001). Innovación y Sistemas de Innovación.
- Cordua, S. J. (1994). Tecnología y desarrollo tecnológico. Capítulo del libro: Gestión tecnológica y desarrollo universitario. Santiago de Chile: CINDA.
- IAMOT. (2003). A credo for mot. (IAMOT, Ed.)IMOT (Vol. 1, p. 4).
- Escobar, J. F. (2012). Construcción de un modelo de evaluación y categorización del sistema de emprendimiento del Valle de Aburrá. Revista Ciencias Estrategicas, 319 - 333.
- Gaynor, G. (1999). Manual de gestión en tecnología. Editorial Mc Graw - Hill.

- Halal, J. E. (1997). Organizational Intelligence.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79–91. doi:10.1007/3-540-30763-X_14
- Herrera Vargas, J. F., Bedoya Correa, S. M., & Zartha Sossa, J. W. (2011). IDENTIFICATION OF PRIORITY THEMES IN MANAGEMENT OF TECHNOLOGY. In International Association for Management of Technology (IAMOT) (p. 13). Miami. Retrieved from www.iamot2011.org
- Hidalgo Nuchera, A., Leon Serrano, G., & Pavon Morote, J. (2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Madrid: Ediciones Piramide (Grupo Anaya, S.A).
- Hlupic, V. (2002). Knowledge and Business Process Management. PA, USA: Group Inc. Hershey.
- Martínez, E. (1993). Estrategias, planificación y gestión de la ciencia y tecnología, CEPAL-ILPES, UNESCO, UNU, CYTED-D. (N. Sociedad, Ed.) Caracas, Venezuela: ED. E. Martínez.
- Medina Salgado, C., & Espinosa Espíndola, M. (1994). La innovación en las organizaciones modernas.
- Montoya Estrada, C. M. (2 de septiembre de 2010). La innovación en Noel. Medellín.
- Morse Lucy, C. (2007). Managing engineering and technology : an introduction to management for engineers (p. 480). Upper Saddle River, NJ.
- Morcillo, P. (1997). Dirección estratégica de la tecnología e innovación. Un enfoque de competencias. Madrid: Civitas.
- OCDE. (2005). Manual de Oslo. Communities (p. 93). Oslo: Tragsa. doi:10.1787/9789264065659-es
- Pavón, J., & Hidalgo, A. (1999). Gestión e innovación. Un enfoque estratégico. España: Ediciones Pirámide.
- Quintero Ramirez, S. (2008). Metodología de Gestión Tecnológica por Proyectos . Medellín, Colombia: Facultad De Ingeniería Universidad Nacional De Colombia .
- Schumpeter, J. (1935). Análisis del Cambio Económico. Ensayos sobre el ciclo económico. México: Ed. Fondo de la Cultura Económica.
- SENA-UNIVALLE. (2010). Modelo de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica del SENA para la Respuesta Institucional de Formación. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - Universidad del Valle. Cali: SENA.
- Sumanth, D. (1999). El enfoque de 'Ciclo de la Tecnología' a la gestión tecnológica. En Manual de gestión tecnológica Tomo 1.
- Takahashi, V. (2002). Capacidades tecnológicas e transferência de tecnologia: estudo de múltiplos casos de indústria farmacêutica no Brasil e no Canadá.
- Takahashi, V., & Tacahashi, S. (2005). Um modelo de transferência de conhecimento tecnológico: Aplicação na indústria farmacêutica. XI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Salvador de Bahía: Brasil.