

# **MODELO DE PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA DEL SENA PARA LA RESPUESTA INSTITUCIONAL DE FORMACIÓN.**

**Cali, Abril de 2010**



## **MODELO DE PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA DEL SENA PARA LA RESPUESTA INSTITUCIONAL DE FORMACIÓN.**

**Elaborado por:**

*EQUIPO UNIVERSIDAD DEL VALLE*

Javier Medina Vásquez

Carlos Alberto Franco

Alexis Aguilera

Lina Landinez

Carolina Aranzazú

Felipe Ortiz

Universidad del Valle  
Facultad de Ciencias de la Administración  
Santiago de Cali  
Abril de 2010



**UNIVERSIDAD DEL VALLE    FACULTAD DE CIENCIAS DE  
LA ADMINISTRACIÓN    INSTITUTO DE PROSPECTIVA,  
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL  
CONOCIMIENTO**

**Rector**  
Iván Enrique Ramos

**Vicerrectora De  
Investigaciones**  
Carolina Isaza

**Decano**  
Augusto Rodríguez Orejuela

**Director de Investigación  
y Posgrados**  
Mónica García

**Director del Instituto  
Director del Proyecto**  
Javier Medina Vásquez

**Asesores**  
Carlos Alberto Franco  
Alexis Aguilera  
Lina Landinez

**Colaboradores**  
Carolina Aranzazú  
Andrés Felipe Ortiz

**Servicio Nacional de  
Aprendizaje SENA**

**Director General**  
Darío Montoya Mejía

**Dirección de Planeación y  
Direccionamiento  
Corporativo**

**Directora de Planeación**  
Juana Pérez Martínez

**Grupo de Trabajo en  
Inteligencia Organizacional**

Gustavo Vargas Yara  
Sandra Patricia Correa  
Javier Andrés Holguín  
Álvaro Muñoz

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. CONTEXTO Y FUNDAMENTOS DEL MODELO: LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA Y EDUCATIVA DEL PAÍS .....</b>	<b>14</b>
A. <i>LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA Y EDUCATIVA COMO ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL.....</i>	<i>14</i>
B. <i>IMPLICACIONES ESTRATÉGICAS PARA COLOMBIA DEL CAMBIO DE ENTORNO DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y EL PARADIGMA ORGANIZACIONAL .....</i>	<i>16</i>
C. <i>IMPLICACIONES ESTRATÉGICAS PARA EL SENA DEL CAMBIO DE ENTORNO DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y EL PARADIGMA ORGANIZACIONAL .....</i>	<i>22</i>
D. <i>LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA Y LA RESPUESTA INSTITUCIONAL DEL SENA. ....</i>	<i>26</i>
E. <i>LAS NUEVAS ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS DEL SENA Y LA NECESIDAD DE UN MODELO DE PROSPECTIVA E INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL.....</i>	<i>34</i>
<b>CAPÍTULO II. LA PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO.....</b>	<b>39</b>
A. <i>LA ANTICIPACIÓN: FACTOR CLAVE PARA LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA Y SOCIAL DEL PAÍS.....</i>	<i>39</i>
B. <i>LA PROSPECTIVA Y LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA COMO ENFOQUES INTEGRADOS .....</i>	<i>41</i>
C. <i>LA ARTICULACIÓN DE LA PROSPECTIVA, LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y LA INTELIGENCIA COMPETITIVA Y EL ANÁLISIS TECNOLÓGICO ORIENTADO HACIA EL FUTURO (TFA).....</i>	<i>46</i>
D. <i>LA PROSPECTIVA Y LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA APLICADA A LA FORMACIÓN PARA EL TRABAJO. ....</i>	<i>52</i>
<b>CAPÍTULO III. MODELO DE PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA DEL SENA PARA LA RESPUESTA INSTITUCIONAL DE FORMACIÓN.....</b>	<b>60</b>
A. <i>OBJETIVOS .....</i>	<i>60</i>
B. <i>ALCANCE DEL MODELO. ....</i>	<i>61</i>
C. <i>LAS CARACTERÍSTICAS DEL MODELO.....</i>	<i>62</i>
D. <i>SUPUESTOS BÁSICOS DEL MODELO. ....</i>	<i>69</i>
E. <i>PROCESO.....</i>	<i>73</i>
F. <i>COMPONENTES DEL MODELO. ....</i>	<i>75</i>
I. <i>Focalización.....</i>	<i>79</i>
II. <i>Estado del Arte.....</i>	<i>80</i>
III. <i>Identificación de Brechas .....</i>	<i>81</i>
IV. <i>Elaboración de escenarios.....</i>	<i>83</i>
V. <i>Factores Críticos de Vigilancia Tecnológica .....</i>	<i>86</i>

**CAPÍTULO IV. LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO ..... 88**

A. *PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO DE CAPACIDADES Y LA TRANSFORMACIÓN DE LA OFERTA INSTITUCIONAL A PARTIR DE LA PROSPECTIVA Y LA INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL ..... 88*

**1. LA PROSPECTIVA Y LA INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL COMO EJERCICIO SISTEMÁTICO Y SUS COMPETENCIAS BÁSICAS ..... 88**

**2. UN ENFOQUE SOCIAL PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES Y EL APRENDIZAJE COLECTIVO EN PROSPECTIVA E INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL  
90**

**3. LA EVOLUCIÓN DE LA CULTURA: EL SENA COMO INSTITUCIÓN QUE APRENDE..... 94**

**RELACIÓN DE GRÁFICAS**

	<b>Pág.</b>
GRÁFICA N. 1 FACTORES DINAMIZADORES .....	11
GRÁFICA N. 2 LA NUEVA OFERTA PONE EN JUEGO VARIAS CAPAS DE LA ORGANIZACION.....	27
GRÁFICA N. 3 MATRIZ DE ANSOFF ADAPTADA PARA EL ANÁLISIS DE LOS TIPOS DE PROGRAMAS. ....	33
GRÁFICA N. 4 EL SENA COMO ORGANIZACIÓN PUENTE EN COLOMBIA .....	34
GRÁFICA N. 5 CAMPO DE ACCIÓN DEL MODELO.....	38
GRÁFICA N. 6 SINERGIAS INSTITUCIONALES E IMPACTO.....	63
GRÁFICA N. 7 MODELO DE CADENA DE VALOR DE LA NUEVA OFERTA. ....	65
GRÁFICA N. 8 TRAYECTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VISIÓN.....	67
GRÁFICA N. 9 DINÁMICA DEL CAMBIO .....	70
GRÁFICA N. 10 CAPACIDAD DE REACCIÓN. ....	72
GRÁFICA N. 11 MODELO DE CREACIÓN DE LA RESPUESTA INSTITUCIONAL A LAS NECESIDADES DE FORMACIÓN.....	74
GRÁFICA N. 12 CONO DE REDUCCIÓN DE INCERTIDUMBRES.....	76
GRÁFICA N. 13 FOCALIZACIÓN .....	79
GRÁFICA N. 14 ESTADO DEL ARTE.....	80
GRÁFICA N. 15 IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS.....	81
GRÁFICA N. 16 <i>MODELO DE TRABAJO PTVTIC</i> .....	82
GRÁFICA N. 17 ELABORACIÓN DE ESCENARIOS .....	83
GRÁFICA N. 18 FACTORES CRÍTICOS DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA .....	86
GRÁFICA N. 19 TRANSFORMACIÓN DE LA OFERTA INSTITUCIONAL .....	88
GRÁFICA N. 20 ENFOQUE DE PROSPECTIVA SOCIAL.....	92
GRÁFICA N. 21 NIVELES DE LA DIMENSIÓN ORGANIZACIONAL.....	100
GRÁFICA N. 22 CARACTERÍSTICAS DE LA DIMENSIÓN OPERACIONAL.....	110
GRÁFICA N. 23 GESTIÓN FUNCIONAL DE CONOCIMIENTO.....	111

## RELACIÓN DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
CUADRO N. 1 <i>TIPOLOGÍA DE CREACIÓN DE PROGRAMAS</i> .....	29
CUADRO N. 2 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS DE PROSPECTIVA E INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL.....	42
CUADRO N. 3 PRODUCTOS DE PROSPECTIVA, VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA .....	45
CUADRO N. 4 UTILIDAD DE LA PROSPECTIVA Y LA INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL.....	46
CUADRO N. 5 FAMILIAS DE MÉTODOS Y TÉCNICAS INCLUIDOS EN LAS TECNOLOGÍAS DE ANÁLISIS DEL FUTURO (TFA).....	49
CUADRO N. 6 ALGUNOS ESTUDIOS EUROPEOS DE PROSPECTIVA DE LA FORMACIÓN PARA EL TRABAJO .....	54
CUADRO N. 7 <i>MODELO SENAI DE PROSPECCIÓN BRASIL</i> .....	57
CUADRO N. 8 COMPETENCIAS BÁSICAS.....	90
CUADRO N. 9 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO .....	94
CUADRO N. 10 CULTURA INSTITUCIONAL ENFOCADA HACIA EL FUTURO.....	96
CUADRO N. 11 COMPLEMENTARIEDAD ENTRE LA PLANEACIÓN Y EL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO.....	97
CUADRO N. 12 PERFIL ESTRATÉGICO, DESDE LA OFICINA DE PLANEACIÓN .....	103
CUADRO N. 13 PERFIL TÁCTICO Y OPERATIVO DESDE UNA REGIONAL Y UN CENTRO DE FORMACIÓN .	104
CUADRO N. 14 OPCIONES PARA UNA ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN CONTINUA .....	106
CUADRO N. 15 ESCALAS DE EJERCICIOS PROSPECTIVOS.....	107
CUADRO N. 16 PERFILES DE EQUIPOS DE TRABAJO .....	108
CUADRO N. 17 USOS POSIBLES DE LA INFRAESTRUCTURA .....	111
CUADRO N. 18 INFRAESTRUCTURA DE UNIDADES DE PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA .....	112
CUADRO N. 19 ALGUNOS CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	112
CUADRO N. 20 POSIBLES RUTAS DE INTERVENCIÓN PARA NUEVAS APLICACIONES DEL MODELO.....	113
CUADRO N. 21 PRODUCTOS DERIVADOS DEL MODELO.....	115
CUADRO N. 22 ALGUNAS FALLAS RECURRENTES LOS SISTEMAS DE DECISIÓN .....	118

## PRESENTACIÓN

Este documento se presenta como resultado de veinte meses de interacción y trabajo en equipo entre la Universidad del Valle, la Oficina de Planeación, funcionarios de diferentes áreas y regionales del SENA, y del proceso de entrenamiento llevado a cabo con profesores de la Universidad de Manchester y expertos de la firma española Triz XXI.

Mediante este documento se busca la definición de un modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica como insumo clave para el análisis y desarrollo de programas de formación en el SENA, desde un plano conceptual, estratégico y metodológico. El texto está dividido en cuatro secciones básicas:

1. El entorno externo e interno de las necesidades de la prospectiva y inteligencia organizacional del SENA
2. Los fundamentos básicos de la prospectiva y inteligencia organizacional para la formación para el trabajo en el mundo contemporáneo
3. Las bases del modelo: Supuestos, objetivos, características, conceptos principales. Y la descripción de sus componentes esenciales: focalización, estado del arte, análisis de brechas y oportunidades, escenarios u opciones estratégicas, y seguimiento de factores críticos de vigilancia.
4. Recomendaciones organizacionales para la implementación del modelo en el SENA.

Este documento está acompañado por una serie de textos complementarios, los cuales describen los aspectos teóricos en prospectiva e inteligencia que lo respaldan, una guía metodológica que lo traduce en fichas de trabajo, un glosario, y un caso sobre el tema de energía mareomotriz, de modo que el modelo sea fácil de comprender y aplicar por todos los funcionarios y actores concernientes.

Se agradece especialmente a la Oficina de Planeación del SENA por todas las recomendaciones realizadas para darle claridad expositiva al texto. Se espera que este Modelo sea útil y práctico para la Institución y para todos los lectores.

## INTRODUCCIÓN.

Este documento se presenta como resultado de un año de interacción y trabajo en Hoy en día el SENA es una de las instituciones más influyentes al nivel nacional y más importante para el sector productivo. El SENA ha sido protagonista de una de las transformaciones institucionales más importantes de Colombia en la última década. Esta se caracteriza por varios factores estratégicos, a saber:

- *La enorme complejidad* se relaciona con su capacidad para abordar exitosamente múltiples temas, en prácticamente todos los sectores económicos y niveles tecnológicos, e interactuar con múltiples y diversos actores sociales.
- *El acelerado ritmo de cambio*, tiene que ver con la oportunidad de la respuesta institucional y el acelerado crecimiento de la cobertura y calidad de su portafolio de servicios. Por ejemplo, el año pasado, el SENA ofreció más de 6,5 millones de cupos.
- *El aumento de la influencia transversal* se identifica por su alcance, dado porque cubre todas las regiones y municipios del país, y por su presencia en temas estratégicos de la nación, tales como la formación para el trabajo, el desarrollo tecnológico y la innovación, el emprendimiento y la generación de empleo, los servicios a las empresas, la atención a la población vulnerable y la población en situación de crisis económica y social.
- *El impacto como organización puente*, se vincula con el aumento de la formación virtual, la puesta en marcha de modernas plataformas tecnológicas y el desarrollo de comunidades de práctica (instructores, tutores, aprendices), extendiendo los servicios institucionales a todos los colombianos.

Ahora bien, el país ha entrado progresivamente en un entorno internacional cada vez más competitivo, con estándares técnicos más altos y más propenso a la entrada de nuevos jugadores económicos y educativos que quieren participar del crecimiento económico nacional. Esta nueva situación multiplica la cantidad, variedad e interrelación de los cambios políticos, económicos, sociales, culturales, ambientales y tecnológicos que debe enfrentar la institución. Igualmente trae el surgimiento de nuevos grupos de interés que compiten por los mismos recursos, de forma directa e indirecta; conlleva la aparición de nuevas tecnologías para tener en cuenta, y una elevación sin precedentes del nivel de esfuerzo y formación del talento humano necesarios para enfrentar una incertidumbre creciente. Si a esto se suman las revoluciones paralelas que se están dando actualmente y hacia los próximos 25 años en biotecnología, nanotecnología, genética y robótica, inteligencia artificial, telecomunicaciones y energías alternativas, el siglo XXI comportará transformaciones sociales mucho más impresionantes que las del siglo XXI!<sup>1</sup>

Esta situación de transformación del entorno de políticas públicas y del paradigma organizacional mundial, ya se presenta en los últimos años en Colombia y en el SENA. Algunos factores dinamizadores de esta nueva situación se evidencian en la siguiente figura:

---

<sup>1</sup> Una medida importante de cuanto deberán aprender es la velocidad del cambio tecnológico y del aumento del stock de conocimiento al nivel global. De acuerdo con el modelo de Ray Kurzweil, famoso pionero de las tecnologías de información y comunicación, la tasa de progreso tecnológico se ha duplicado cada diez años y la capacidad de las tecnologías de la información, cada año. Según Kurzweil (2005), a la velocidad que lleva hoy el cambio, la humanidad avanzará 20 años en 14, y en la década siguiente, esos veinte años de progreso le llevará tan sólo siete..

**Gráfica N. 1**

## Factores dinamizadores del nuevo entorno institucional y del contexto

### En las políticas públicas nacionales

- Política de transformación productiva
- Política de sectores de clase mundial
- Política de desarrollo de la educación técnica y tecnológica
  - Inversión de la Pirámide Educativa
  - Ciclos propedéuticos
- Política de apoyo a las regiones con heterogeneidad de niveles de desarrollo

### En el SENA

- Integración organizacional: “El SENA es uno solo”
- Pentágono de formación
- Integración de redes y tecnologías
- Especialización Tecnológica
- Desarrollo de sistemas de información: Sofía y Emprendimiento
- Emprendimiento de base tecnológica
- Múltiples clientes con múltiples demandas

Fuente: Medina 2010

El SENA ha pasado así de la inercia histórica a un acelerado proceso de cambio, donde conviven diversas culturas, tecnologías y ofertas de formación; donde han aparecido numerosas innovaciones organizacionales en los procesos y los ritmos de respuesta institucional. La institución ha ganado terreno en la actualización, la pertinencia de sus contenidos y modelos pedagógicos y se ha conectado mejor con las tendencias tecnológicas y laborales. Un factor crítico de éxito en esta tarea ha sido la anticipación de lo que está pasando en el mundo, en términos de conocimiento, tecnología y modelos de formación. La anticipación es fundamental en un momento histórico en el cual la transformación productiva del país demanda una aguda transformación educativa, que debe reflejarse en la actualización de la oferta existente y el diseño de una nueva oferta.

El modelo de prospectiva e inteligencia organizacional (PVT) surge así 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.

El modelo se caracteriza en su enfoque por la sinergia entre la prospectiva e inteligencia organizacional; por su método de reducción progresiva de incertidumbre; y por su versatilidad para la aplicación en múltiples campos de acción. Veamos:

- En cuanto a la sinergia, la prospectiva se toma como un proceso abierto y colectivo de exploración de opciones futuras y construcción de propósitos, que involucra la deliberación entre actores heterogéneos, en una gran variedad de áreas temáticas que envuelven múltiples conocimientos, con miras a compartir visiones de futuro y elaborar estrategias para aprovechar oportunidades y desafíos (Cfr Cagnin & Keenan, 2008). Por su parte, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva buscan sondear el entorno y abrir ventanas de oportunidad a los decisores, proporcionar claridad de propósito y contribuir con evidencia a la legitimidad y soporte de la toma de decisiones (De Smedt, 2008).
- Con relación a la reducción de incertidumbre, el núcleo central del modelo conlleva los componentes de focalización, realización de estados del arte, análisis de brechas, elaboración de escenarios y seguimiento de factores críticos de vigilancia. De esta forma, con base en un esquema de planificación continua, se pretende procesar información para generar conocimiento para la acción institucional, esto es, la producción de inteligencia organizacional.
- Periódicamente se pueden combinar ejercicios de exploración de futuros y de diseño de futuros. Con ello el SENA puede contemplar acciones a adoptar desde hoy, hacia el corto y mediano plazo, para lograr determinados objetivos de largo

plazo. También, puede desarrollar escenarios sobre la evolución previsible de una determinada tecnología y su impacto en las necesidades profesionales de una cadena productiva, por ejemplo.

**Tabla 1. Algunos Productos e impactos esperados del Modelo.**

Productos Prospectiva y Vigilancia Tecnológica	Impactos sobre programas de formación y competencias laborales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos significativos de formación: Programas, requerimientos técnicos de formación de base y de adaptación.</li> <li>• Tecnologías tecnológicas, laborales y organizacionales</li> <li>• Tendencias competitivas en el sector</li> <li>• Elementos de seguimiento de los temas a lo largo del año, variaciones y alertas con impacto en la formación</li> <li>• Identificación de señales tempranas y nichos de aplicación</li> <li>• Elaboración de escenarios posibles de la oferta y la demanda de competencias y cualificaciones en el mercado de trabajo</li> </ul>	<p>Recomendaciones para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas políticas y/o estrategias de formación</li> <li>• Nuevos productos (bienes y servicios)</li> <li>• Nuevos posicionamientos</li> <li>• Alianzas estratégicas</li> <li>• Nuevos procesos (prácticas de trabajo, hábitos, etc.)</li> <li>• Nuevos paradigmas (visiones, retos, desafíos)</li> <li>• Nuevos programas (Fondos, líneas de financiamiento)</li> <li>• Nuevos protagonistas (centros, redes fundaciones, etc.)</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Georghiou et al (2008)

Así las cosas, el presente documento brinda las bases para el desarrollo e implementación del modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica. Se espera que éste sirva para mejorar la sintonía entre la oferta de formación del SENA y la demanda del sector productivo del país. Y que introduzca nuevas prácticas de trabajo en un diálogo con la tradición, la cultura y la identidad institucional, caracterizada por ser una organización que aprende, líder, capaz de poner el conocimiento al alcance de todos los colombianos.

## **CAPÍTULO I. Contexto y fundamentos del Modelo: La Transformación Productiva y Educativa del País**

### *A. La transformación productiva y educativa como Estrategias para el desarrollo económico y social*

El puente que une el crecimiento económico y el desarrollo social de un país es el empleo. La estructura de las ocupaciones demuestra lo que un país sabe y puede hacer. El patrón de especialización de un país conjuga el nivel tecnológico que se requiere para realizar la producción de un determinado bien o servicio. En la medida en que un país avanza hacia una sociedad basada en el conocimiento, las ocupaciones son cada vez más intensivas en conocimiento. Prácticamente hoy todos los oficios están permeados por las tecnologías de la información, por la utilización de determinados componentes electrónicos digitales o el uso de diferentes tecnologías. Por tanto, el grado de conocimiento que se requiere para ejercer cualquier actividad productiva aumenta significativamente. Por ejemplo, hoy en día un técnico o tecnólogo tiene que saber más alrededor de su oficio de lo que sabía ayer; el surgimiento de nuevos saberes le obliga a una constante actualización tecnológica.

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.

Ahora bien el desfase entre lo productivo y lo educativo se presenta principalmente en dos situaciones. Primero cuando -por la vía positiva- aparecen nuevos sectores económicos para los cuales no hay suficiente gente formada, y segundo cuando -por la

vía negativa- los sectores económicos de un país entran en obsolescencia frente a la frontera del conocimiento internacional.

La transformación productiva tiene que ir de la mano de la transformación educativa, de tal forma que los sistemas educativos juegan un papel estelar en la competitividad internacional y el desarrollo social de los pueblos. Los sectores educativos bien organizados potencian el desarrollo económico y social, y conllevan a la construcción de empleo digno, es decir, un empleo bien remunerado y estable

La educación es el puente que permite que los países avancen hacia nuevos sectores, adopten un patrón de especialización con mayores ventajas competitivas al nivel internacional y sustituyan los sectores que entran en obsolescencia tecnológica. Tal es el caso del salto cualitativo que hizo la India con las empresas de tecnologías de la información. Primero, durante varias décadas consolidó una fuerte tradición en educación matemática; luego desarrolló ingeniería de sistemas y la producción de software, y logró condiciones propicias en la calidad y el tamaño de su fuerza laboral, altamente especializada. Cuando tuvo lugar el auge de internet y el nuevo paradigma digital, la India logró aprovechar la oportunidad de los servicios asociados al desarrollo de hardware, software y comercio electrónico.

Por consiguiente, la dinámica del comercio internacional no está cerrada ni concluida. Existen países que, según su capacidad de identificar estos sectores, pueden encontrar oportunidades que antes no tenían; de la misma manera, los países que tenían ventajas competitivas pueden perderlas si no realizan esa cuidadosa vigilancia permanente del entorno.

La transformación social de un país depende de la calidad de su sistema educativo, el cual, a su vez, se refleja en el aumento de su capacidad de organización social y, por consiguiente, de tomar mejores decisiones colectivas. En el momento en que se alcanzan tales condiciones, la sociedad crea un círculo virtuoso de satisfacción de sus

necesidades básicas, mejoramiento de sus condiciones de vida, aumento de su capacidad educativa y de generación de mayores ingresos.

La transformación educativa y productiva es sustantiva en una sociedad del conocimiento. Esa relación recíproca y dinámica exige que el desarrollo de capacidades de un país sea un desafío continuo y acelerado. Si no hay transformación educativa, los países pueden entrar en patrones de especialización adversos, en los cuales sus economías pierden ventajas frente al entorno internacional y no pueden ingresar a nuevos sectores, o ni siquiera alcanzan a competir en los mismos sectores en los se encontraban ubicados históricamente.

### *B. Implicaciones estratégicas para Colombia del cambio de entorno de políticas públicas y el paradigma organizacional*

El actual cambio del entorno de políticas públicas se evidencia en hechos como la formulación de los CONPES sobre Transformación Productiva de las mipymes<sup>2</sup>, de la Política Nacional de Competitividad<sup>3</sup>, y de la Política de Ciencia, tecnología e innovación (CTI)<sup>4</sup>. Ello refleja la voluntad del gobierno nacional y del sector privado de acompañar la transformación productiva del país con la transformación educativa y del sistema nacional de CTI. De esta forma, este nuevo marco de referencia cambia la arquitectura de las políticas públicas y de las entidades y empresas privadas que trabajan alrededor de la competitividad, la educación, la formación para el trabajo y la CTI.

Para sintetizar en algunos puntos fundamentales la transformación del actual entorno de políticas públicas, se puede concluir lo siguiente:

Primero, se busca elevar los niveles de innovación de las empresas, lo cual cambia radicalmente el esquema actual, en el que la mayor parte de la innovación, el desarrollo

---

<sup>2</sup> CONPES 3484 de 2007

<sup>3</sup> CONPES 3527 de 2008

<sup>4</sup> CONPES 3582 de 2009

tecnológico y la investigación del país provienen de la oferta y no de la demanda. Todo esto significa un cambio de mentalidad y un cambio en las formas organizativas del sector privado para promover la innovación en todos los sentidos, innovación de proceso y de producto, incremental y radical, innovación tecnológica, institucional, cognitiva y social.

En segundo lugar, se trata de 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. Esto significa mejorar la articulación de las instituciones públicas, entre estas y las privadas, y en general en todo tipo de sistemas asociativos, tanto al nivel regional como nacional. Potenciar la institucionalidad significa no sólo un aumento de recursos para los Sistemas sino también crear nuevas posibilidades de organización y nuevos esquemas institucionales. Igualmente, implica que las grandes instituciones del Estado, como es el caso del SENA, aumenten su cobertura, calidad y eficiencia. Pero más allá de esto, que experimenten nuevas formas de organización y gestión, para renovar su potencial humano, de modo que produzcan un fuerte desarrollo institucional y, por tanto, un fomento importante de las capacidades nacionales.

En tercer lugar, 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. Igualmente, es importante recalcar que también es necesario renovar y acelerar la formación para el trabajo, mediante la experimentación de nuevas formas pedagógicas, de trabajo virtual, asociativo y en red; lo que implica renovar el interés de la juventud y del personal actualmente vinculadas a las instituciones por la constante actualización de su formación y por la capacitación en el día a día. El desarrollo del talento humano realmente es la base sobre la cual se debe apoyar la institucionalidad. La distribución de las oportunidades educativas en la población es uno de los pilares fundamentales de la cohesión de las sociedades. La falta de equidad y acceso a las oportunidades educativas toma múltiples formas y ancla a las sociedades en el subdesarrollo.

En cuarto lugar, se trata de mejorar la focalización de la ciencia, tecnología, innovación y la formación en áreas estratégicas de largo plazo. Esto significa que el país no puede hacer todo bien y no está en capacidad de ser competitivo en todos los sectores. Tiene que identificar y escoger aquellas áreas en las cuales pueda tener una mayor probabilidad de alto desempeño al nivel internacional, especializarse en aquellas cosas que pueden generar mayores rentas, valor agregado y conocimiento al país; y, de este modo, participar de una forma importante en la división internacional del trabajo.

Mejorar la focalización implica un fuerte uso de la prospectiva y de la inteligencia competitiva, en cuanto se trata de complementar las decisiones de priorización de actividades económicas con las de desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación. Vale la pena resaltar que se requiere la elaboración de una visión de desarrollo científico y tecnológico de largo plazo para que el país y sus regiones puedan trabajar en sus necesidades de transformación productiva y competitividad, en sintonía con el desarrollo de las capacidades nacionales. Esto a su vez es una labor de largo aliento porque, además de la identificación, se necesita el desarrollo de sectores de talla mundial y de áreas de interés al nivel internacional.

En quinto lugar, se busca disminuir las disparidades regionales, lo que implica atenuar las diferencias que existen entre los territorios del país en cuanto a las capacidades en CTI. Hoy en día existe una fuerte concentración de las capacidades en Bogotá-Cundinamarca, Antioquia, Valle, Atlántico, y Santander, departamentos que concentran más del 80% del total de las capacidades nacionales. Si las regiones de menores niveles de desarrollo y menores capacidades no aceleran su proceso de crecimiento y desarrollo, se corre el riesgo de prolongar el retraso y aumentar las brechas económicas y sociales.

Así pues, el nuevo entorno de política pública evidencia necesidades fundamentales del país y exige un cambio de paradigma y de las formas de organización de la sociedad para afrontar varios desafíos:

En primer lugar, los procesos de transformación productiva y educativa, y la gestión de alianzas público-privadas, están en el centro de la respuesta que deben dar las organizaciones empresariales, educativas y públicas. El nuevo paradigma implica la capacidad del país para desarrollar nuevos sectores, e innovar en nuevos procesos y productos, generar mayor valor agregado, y diversificar la estructura productiva. En lugar de seguir compitiendo con base en productividad (más de lo mismo) o calidad (mejor de lo mismo), los países aumentan el nivel tecnológico y el contenido de conocimiento de la canasta de bienes y servicios que producen.

En otras palabras, la transformación productiva busca aumentar la sofisticación de producto y avanzar hacia el emprendimiento de negocios de mediano y alto contenido tecnológico, para aumentar el valor agregado y obtener un mayor retorno de la inversión. A través de esta vía el país genera mayores excedentes que pueden ser reinvertidos en el desarrollo económico, social y de infraestructura, que conlleva a la generación de un círculo virtuoso, en el cual el mayor ingreso se distribuye entre la población; y, a su vez, esta redistribución sirve para generar capacidades sociales que aumentan las probabilidades de impulsar la transformación tecnológica, educativa y económica.

Vistas las cosas de esta manera, la transformación productiva y la transformación social de los países se potencian y retroalimentan mutuamente, de manera que la población gana en calidad de vida al mismo tiempo que aprende nuevos conocimientos y saberes que le permiten dar saltos tecnológicos y económicos.

En segundo lugar, en el nuevo paradigma es importante fortalecer la inversión del sector productivo en el desarrollo de los sectores estratégicos de la nueva estructura productiva, y en el impulso de los actuales sectores que configuran el actual patrón de especialización. La inversión del sector productivo es esencial, no es reemplazable por la inversión pública, dado que sector productivo genera condiciones para el desarrollo del los demás actores sociales en la medida en que aumenta su inversión.

En tercer lugar, para aumentar la inversión del sector productivo en el emprendimiento de base tecnológica e innovación, es necesario cualificar la consultoría tecnológica. Se requieren servicios a las empresas especializados en gestión tecnológica, prospectiva, vigilancia tecnológica, propiedad intelectual, negociación y transferencia de tecnología, entre otros asuntos. Igualmente, se necesita que las empresas usen en forma efectiva los instrumentos de financiación y formación de talento humano que ha dispuesto el Estado para estos efectos.

En cuarto lugar, dentro del nuevo paradigma es necesario estimular el desarrollo de nuevos esquemas de organización, con el fin de acelerar el proceso de innovación en el país. Esto significa potenciar el rol de todos los actores sociales vinculados, especialmente las entidades educativas y formadoras de talento humano al nivel técnico y tecnológico, las firmas y los servicios a las empresas. Pero también, se requiere la creación de sistemas de innovación abierta, mediante mecanismos que propicien la coordinación de redes complejas que permitan compartir recursos, capacidades y tecnologías. En este campo de la transformación para la innovación es fundamental crear incentivos económicos y mecanismos de cooperación para dinamizar las alianzas, los cuales están por construirse en el país.

Finalmente, el último elemento esencial del nuevo paradigma tiene que ver con la necesidad de priorización de las actividades económicas y el desarrollo de capacidades nacionales. El país debe pasar de un esquema inercial a un esquema de gestión estratégica del talento del humano, que propenda por analizar escenarios futuros y tomar decisiones concentrando esfuerzos y recursos en áreas estratégicas.

Actualmente, el país ofrece todo tipo de formación, prácticamente en todos los sectores. Esto ha generado un efecto en el cual predomina la inercia y, por tanto, las comunidades educativas tradicionalmente fuertes siguen siendo fuertes. Así, no surge un suficiente número de comunidades emergentes, empresariales, tecnológicas y científicas que desarrollen nuevos sectores y nuevos procesos.

Para impulsar sectores nuevos y emergentes es necesario emplear la prospectiva y la inteligencia competitiva. Estas generan visiones globales y precisas para comprender mejor la dinámica del cambio tecnológico y del mercado laboral, y hacer un seguimiento continuo de las transformaciones mundiales y las posibilidades de respuesta nacional, regional y local. La priorización implica el uso de sistemas de información, el desarrollo de esquemas de decisión estratégica que permitan concertar prioridades y convertir las expectativas en proyectos y procesos de mediano y largo plazo, de gran alcance en el espacio y en el tiempo.

En la actualidad, uno de los rasgos indiscutibles del entorno mundial es la incertidumbre, la constante transformación, la abrumadora cantidad y velocidad de cambios que dificultan la búsqueda de nuevas exportaciones (Klinger, 2007). Afrontar estas condiciones implica contar con nuevas formas de gestión estratégica, que manejen la información y el conocimiento desde diferentes disciplinas para visualizar alternativas de futuro en un contexto global, establecer diversos caminos para construir el futuro deseado y no sufrir el rigor y los costos de los cambios indeseados (Medina & Ortegón, 2006).

Para que el sector privado pueda afrontar los desafíos de la transformación productiva colombiana en un contexto y proceso de globalización, se requiere comprender en tiempo real cómo la aceleración del cambio tecnológico y la transformación de los mercados afectan hoy en día a cualquier empresa o sector productivo, dentro de una región o país. Se necesita, por tanto, contar con procesos sistemáticos que suministren información pertinente del entorno en el momento oportuno, para anticipar amenazas y oportunidades, y generar una capacidad de respuesta, pertinente, veloz y efectiva (Escorsa & Maspons, 2001).

Para que el sector público pueda contribuir eficazmente a crear las condiciones propicias para la competitividad de las empresas y las regiones, se requiere desarrollar sistemas nacionales y crear marcos de planeamiento estratégico que ordenen y orienten las políticas públicas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I). Son

indispensables, entonces, las visiones de largo plazo, la coordinación, el seguimiento y evaluación, y la concertación o negociación estratégica de las políticas públicas (Ortegón, 2008).

### *C. Implicaciones estratégicas para el SENA del cambio de entorno de políticas públicas y el paradigma organizacional*

De este modo, el SENA se enfrenta a un nuevo panorama para la gestión social del conocimiento y la creación de valores. En efecto, esta concepción tiene importantes implicaciones institucionales para el crecimiento y el desarrollo del SENA.

Las estrategias de crecimiento tienen en general tres aspectos. *Crecer con más de lo mismo, crecer con mejor de lo mismo, y crecer mediante la intensidad tecnológica*, esto es, generando más valor a través del conocimiento (Cfr. Hausman, 2007). La mayoría de la historia institucional ha estado basada en los dos primeros tipos de crecimiento. Sin embargo, hacia el futuro es necesario aprovechar mejor la producción, distribución y aplicación del conocimiento para generar una oferta única y distinta de los programas y servicios que brinda la institución.

Siguiendo el planteamiento de Hausman (2007), crecer con “*Más de lo mismo*” significa realizar un aumento de la productividad dentro de los mismos procesos que se han realizado en el pasado. Crecer mediante “*Mejor de lo mismo*” implica aumentar la calidad dentro de los mismos programas que se han ofrecido tradicionalmente. En cambio, *una mayor intensidad tecnológica y una mayor sofisticación de productos y servicios* conllevan crear nuevas opciones y aumentar sustancialmente la capacidad para que el SENA agregue más valor a lo que hace, a través de su forma de crear, distribuir y utilizar el conocimiento.

---

<sup>5</sup> Para una discusión teórica relevante sobre sociedad y economía de conocimiento y generación de valor, ver Vialle (2008), Rullani (2004), Vilaseca & Torrent (2005) y Crovi (2004). Esta discusión no es nueva y en el ámbito colombiano fue planteada por Chaparro (1998). Para una aplicación a los temas del postgrado y doctorado, ver Cruz y Medina (2003).

Una Institución educativa y de formación para el trabajo genera valor-económico, valor-social, valor-conocimiento y valor- público. En cuanto *al valor económico*, la responsabilidad del SENA es usar efectivamente los recursos del Estado para obtener el máximo provecho para la sociedad; si bien la institución no tiene ánimo de lucro, tampoco debe producir pérdidas a la sociedad. Su *valor-social* se da en la medida en que contribuya a educar mejor a las nuevas generaciones y a que sus servicios sean pertinentes y relevantes para el país; su *valor-conocimiento* depende de la medida en que aporte al desarrollo tecnológico y el avance del estado de la frontera internacional del conocimiento, bien sea en actividades de formación para el trabajo, desarrollo tecnológico o innovación. El *valor-público* radica en la forma como produzca acciones favorables al bien común, a la generación de bienes públicos, mediante los cuales la población logre una mayor equidad en el acceso a los beneficios del desarrollo.

Dicho de otro modo, hacia los próximos años el SENA debe racionalizar, dosificar y cualificar su estrategia de crecimiento. Pero crecer y diferenciarse mediante la producción de valor es un camino más exigente que limitarse a crecer mediante el aumento de cobertura con base en los mismos programas o a lograr más calidad en los programas existentes. Implica una mejor gestión del conocimiento que produce el SENA a través de la formación, la innovación y el desarrollo tecnológico, mediante la docencia y la difusión de sus productos, y del conocimiento que se aplica al desarrollo económico, social, ambiental, cultural, político e institucional del país. Implica, en líneas generales, perfilar y reorganizar su oferta y añadirle un mayor valor público, social, económico y de conocimiento a su quehacer.

Por ejemplo, el SENA podría maximizar su *valor-social* si atiende la población en lugares remotos del país y la población en alto riesgo de sufrir los impactos de la crisis económica; aumenta significativamente su eficiencia al integrar mejor sus recursos y capacidades entre todas las regionales y centros de formación de todo el país. Podría maximizar su *valor-conocimiento* si crea sinergias entre todas sus unidades, si amplía sus formas de ver y organizar la investigación y desarrollo tecnológico, si coloca la pertinencia y la relevancia como un imperativo para direccionar la formación para el

trabajo. Igualmente, si diseña e integra mejor su oferta compleja, esto es, la oferta inter-multi y transdisciplinaria.

Podría maximizar su *valor-económico* si aprende a generar más y mejores proyectos que usen en forma efectiva los recursos nacionales e internacionales en asesoría, consultoría e investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Podría maximizar su *valor-público*, constituyéndose en un referente nacional de gestión pública, de superación de crisis y de capacidad de auto-transformación organizacional.

La reorganización de la oferta y el aumento del nivel tecnológico de la institución conlleva una mayor articulación entre la docencia y la proyección social. Igualmente, implica una mayor aplicación del conocimiento en la vida cotidiana. Ahora bien, ¿qué oportunidades podría aprovechar el SENA en este sentido?

- En primera instancia, podría *organizar mejor la oferta de formación y la oferta de servicios institucionales a las empresas y al sector público*, lo cual a su vez implica lograr una mayor efectividad administrativa (eficiencia y eficacia), basada en la flexibilidad y el sentido de oportunidad que exige la demanda. Es necesario eliminar la rigidez en la oferta y la administración de los programas; éstas usualmente siguen procesos mecánicos y rutinarios que desatienden las necesidades de segmentos de mercado particulares. La institución debe identificar nichos específicos, cultivar mejores relaciones con los usuarios y egresados, desarrollar redes de conocimiento que inviertan recursos en el territorio, servir con la calidad requerida en el momento preciso.
- En segundo lugar, el SENA debe afrontar la inercia de la estructura institucional, superar las restricciones internas y disminuir los altos costos de transacción que dificultan la gestión de los proyectos internacionales, los proyectos complejos, y los proyectos estratégicos que exigen gran coordinación y altas inversiones.

- En tercera instancia, *aumentar el nivel científico-tecnológico general del SENA* significa aumentar su capacidad para contribuir a que el país emprenda procesos de transformación productiva, es decir, para agregar valor a los recursos naturales, e innovar en sectores basados en recursos naturales, manufacturas basadas en recursos naturales, y sectores de bajo, medio y alto nivel tecnológico.

*El asunto crucial es hacer más y mejor formación para el trabajo, desde el punto de vista de su aporte a la ampliación de la frontera del conocimiento y sobre todo de su aplicabilidad.* Lograr el objetivo de aumentar la intensidad tecnológica implica aumentar su inversión propia en investigación y desarrollo tecnológico, pero también mejorar su presencia en la vida nacional a través de proyectos de largo plazo, agendas y programas de transformación productiva orientadas como mínimo a cinco años de horizonte temporal. La institución será cada vez más relevante en la medida en que se encuentre operando en el centro de la agenda pública, en contacto cercano con el sector productivo y social.

La propuesta de un nuevo entorno de políticas públicas exige la readecuación de los esquemas institucionales para responder efectivamente a una mayor exigencia de resultados. Se visualiza así una institución más comprometida con el aprendizaje colectivo de la sociedad, mejor equipada tecnológicamente, más dinámica para actuar en forma oportuna y más consciente de su potencial para impulsar el desarrollo humano y sostenible de la sociedad colombiana.

El conocimiento por el conocimiento mismo siempre ha sido importante en la historia de la humanidad. En este momento histórico es fundamental que el conocimiento sea un pilar de la transformación productiva y social de nuestros países. Avanzar en este sentido va a exigir una gran autocrítica de las instituciones educativas y de formación para el trabajo, pero también una gran capacidad de reconocer los logros y las mejores prácticas existentes. El aprendizaje colectivo y la eficiencia colectiva son condiciones sustantivas para estar a tono con las exigencias de los tiempos.

La formación para el trabajo y el desarrollo tecnológico tienen un rol estelar que cumplir en este nuevo contexto de políticas públicas; asimismo es necesario que se comprenda su participación en la vida del país de una forma más amplia y articulada a la satisfacción de las necesidades de la población. Es necesario confiar en la capacidad de innovar y actuar en consecuencia. Este es un trabajo de mejoramiento y generación de rupturas que tiene que lograrse sin pausa, para estar a la altura de las expectativas de nuestras sociedades.

#### *D. La transformación Productiva y la respuesta institucional del SENA.*

El Sena es una institución fundamental para la transformación productiva y educativa del país. Primero, porque puede contribuir al desarrollo de los sectores estratégicos de clase mundial e inclusive a la propuesta de nuevas actividades económicas a partir de sus programas y, segundo, porque está en capacidad de impulsar nuevos temas educativos que pueden facilitar la transformación educativa del país.

De otra parte, en la medida en que el estado colombiano ha tomado la decisión de fortalecer el nivel técnico y tecnológico, el SENA se convierte en la institución con las mejores condiciones para proveer el talento humano al sector productivo para formar una nueva generación de jóvenes con mayor nivel académico, innovativo y empresarial; y también para promover la transformación de las personas que ha formado a lo largo del tiempo, es decir, aquellos que pueden influir en la formación continua y en el aprendizaje colectivo de la nación.

El Sena tiene por tanto una responsabilidad social en el planteamiento de una nueva oferta de programas para el país, esto es, un conjunto de programas que contribuyan a la transformación productiva y social del país en virtud de su pertinencia, impacto y calidad. Esto le exige contar con una capacidad fundamental de anticipación y seguimiento de temas estratégicos para el desarrollo económico y social de la nación, para la comprensión de las nuevas dinámicas ocupacionales y laborales y para la

provisión de respuestas ágiles basadas en información valorativa, útil para la toma de decisiones del sector productivo y del sector educativo del país.

Gráfica N. 2



Ahora bien, impulsar el proceso de transformación productiva en el país implica a su vez generar un proceso de transformación educativa. Cuando se habla de transformación productiva, fundamentalmente se tienen en cuenta tres dimensiones: la agregación de valor, la diversificación y la innovación. Su relación con la transformación educativa puede entenderse del siguiente modo:

- *El concepto de agregación de valor a la producción existente*, significa desarrollar mejores programas educativos para la misma estructura productiva, en el sentido en el que puedan maximizar el valor conocimiento, el valor público, valor social y valor económico del país.
- *El concepto de diversificación*, implica la aparición de nuevos sectores y nuevos productos; aquí, en lugar de mejores programas educativos dentro de la misma oferta, se trata de crear nuevos programas o diversificar los ya existentes, en el sentido de que aparezcan nuevos contenidos en los programas existentes. La diversificación es un proceso complejo porque significa pensar en sectores nuevos o emergentes, es decir, aquellos sectores que aún no tienen una presencia importante en el país, y apenas están comenzando su proceso de desarrollo. Por tanto, la diversificación conlleva generar programas que permitan redimensionar la oferta educativa e induzcan a generar nuevas posibilidades educativas y económicas para el país.
- Por último, *el concepto de innovación* implica a su vez que los nuevos programas incorporen diferentes niveles: innovación tecnológica, institucional, organizacional y social. Difícilmente se puede generar una oferta educativa totalmente nueva con base en la reproducción de paradigmas anteriores, lo cual significa la necesidad de introducir una dosis muy alta de innovación en el campo educativo, en todos los sentidos.

El proceso de transformación del país implica un redimensionamiento del sector educativo. Esto significa que la oferta educativa tiene que entrar en sintonía con la nueva oferta de la estructura productiva, implica un proceso de crecimiento y desarrollo en los programas existentes. Para observar estas posibilidades es conveniente explicitar una tipología de oferta de programas, que ayude a explicar mejor las distintas situaciones que surgen en este sentido.

Cuadro N. 1 *Tipología de creación de programas*

Sectores del Desarrollo Productivo	Programas	
	Oferta Actual	Oferta Nueva
Sectores Actuales	TIPO 1	TIPO 3
Nuevos Sectores	TIPO 2	TIPO 4

*Fuente: Medina (2009)*

Si se interpreta bien la Política Nacional de Competitividad (2008), existen dos grandes tipos de sectores: los existentes o actuales y los nuevos. De allí surge una doble estrategia. En aquellos sectores existentes donde ya compite el país, se busca llegar al mejor nivel de competitividad posible, que se denomina el desarrollo de sectores de clase mundial.

En este caso, los programas educativos que están en sintonía con esos sectores productivos de clase mundial tienen que proveer contenidos de esa misma categoría; eso significa llegar al más alto nivel de desempeño, comparable al de los mejores puntos de referencia internacional. De otra parte, en aquellos sectores nuevos, donde el país piensa competir en el futuro próximo, los programas educativos deben proveer los procesos, contenidos y metodologías innovadoras necesarias para que el país logre diversificar su estructura productiva e innovar al nivel tecnológico, social, organizacional e institucional, de modo que se puedan consolidar estos nuevos emprendimientos.

Lo más común en la oferta educativa es proporcionar los mismos programas para la estructura productiva actual. Siguiendo el diagrama que ejemplifica la situación, se

trata de la oferta del tipo I. En este primer nivel se trata de mejorar el contenido y las características de esos programas para atender a los sectores productivos existentes en la actualidad. De otra parte, una segunda categoría -oferta Tipo II- significa llevar los mismos programas para atender los nuevos sectores de la estructura productiva.

La oferta Tipo III involucraría la aparición de nuevos programas, es decir diferentes programas que no existían antes para la misma estructura productiva. Por ejemplo, el caso de la oferta del SENA de programas de PLM<sup>6</sup>, como una tecnología de software para el manejo de ciclo de vida de los productos. En este caso, el SENA atiende de una nueva manera a la estructura productiva existente del país. El SENA introduce aquí un nuevo concepto para una determinada industria, por ejemplo, para el sector de autopartes, de metalmecánica, etc.

No obstante, si aparecen nuevos sectores absolutamente distintos en el panorama productivo colombiano, ese programa debe cambiar para amoldarse al nuevo contenido tecnológico. Por ejemplo en el caso de la aeronáutica, se tendrían que crear programas específicos de diseño industrial basado el PLM para el nuevo sector; este representaría la oferta Tipo IV de programas.

Lo interesante de este proceso es la dinámica de transformación de los programas educativos, porque los programas existentes se pueden diversificar, renovar y actualizar para servir a los sectores actuales y llevarlos a sectores de clase mundial, pero también se pueden crear nuevos programas para impulsar los sectores nuevos y emergentes que constituyen la estructura productiva futura del país. Lo importante al observar este juego dinámico, es que el SENA tiene el doble desafío de identificar las nuevas necesidades de los sectores existentes y también de identificar los nuevos sectores que aparecen en la estructura productiva actual. De este modo, el SENA siempre tiene que estar aprendiendo de la dinámica productiva del país, para poder crear innovaciones que satisfagan esa doble condición de la estructura actual y nueva del país.

---

<sup>6</sup> *Product lifecycle management PLM*

Ahora bien, ¿porque es fundamental liderar la transformación educativa del país? Porque si el SENA en particular va detrás de los acontecimientos, se generaría un rezago en las posibilidades competitivas del país; por ejemplo, si un determinado sector nuevo, el de animación digital, quiere instalarse y desarrollar la industria en el país, no puede esperar muchos años para que el SENA genere la oferta de formación. El SENA debe ir de la mano de esta industria para crear los contenidos y procesos institucionales necesarios para que el empresariado nacional cuente con las capacidades necesarias para impulsar los nuevos proyectos de emprendimiento, cuando y como se requieren en el ámbito nacional e internacional.

En conclusión, el cuadro diseñado permite ver diferentes las categorías en el desarrollo de los programas:

- En el tipo 1, se tienen los mismos programas para la actual estructura productiva del país, en este caso se pueden modernizar o actualizar sus contenidos. Aquí el peso recae frecuentemente en el campo del desarrollo tecnológico, de tal modo que esa nueva oferta lleve a una nueva posibilidad para la misma estructura productiva, como es el caso del uso de PLM.
- En el tipo 2, cuando se tienen los mismos programas para nuevos sectores de la estructura productiva, se trata de renovar, o generar nuevos programas y contenidos para la nueva estructura productiva. Aquí hay una derivación de un programa existente que se ajusta y adapta creativamente para el nuevo sector. Aquí se requiere una gran investigación empresarial y de las necesidades del sector productivo.
- En el tipo 3, caracterizado por nuevos programas para los sectores actuales de la estructura productiva, se presenta un primer nivel de innovación. Al crear un nuevo programa para un nuevo sector se tiene un mayor nivel de innovación, dado que ambos componentes son nuevos, tanto el sector de la

estructura productiva como el programa. Esto implica desarrollar una mayor investigación para poder comprender las complejas dinámicas relacionadas.

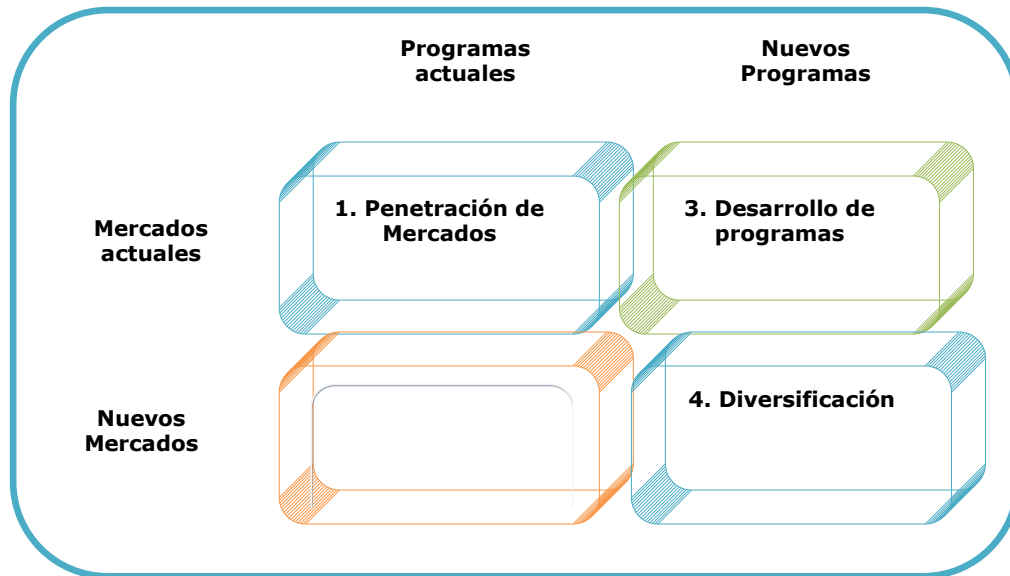
- En la oferta tipo IV, el caso de máxima innovación, los nuevos programas para los nuevos sectores deben realizar procesos de gran complejidad debido a que frecuentemente no existen los referentes nacionales para observar el comportamiento de las empresas ni del mercado laboral, existe información incompleta, y el SENA cuenta con pocos elementos para crear la nueva oferta. Por tanto, se requiere de alianzas con socios estratégicos, para disponer de una capacidad superior para allegar información que no se tiene.

Finalmente, es necesario comprender que cada situación exige una estrategia diferente para el crecimiento y el desarrollo institucional. En el tipo 1 se trataría en esencia de ganar en cobertura, penetrando los mercados actuales con los programas actuales. En el tipo 2, se buscaría desarrollar mercados, ampliando las posibilidades de los programas actuales. En el tipo 3, se desarrollarían nuevos programas, mientras que en el tipo 4 se plantearía una completa diversificación, con nuevos programas para los nuevos sectores.

Por tanto, los cuatro tipos de programas generan cuatro tipos de necesidades de información y conocimiento, porque los mercados, los modelos empresariales y los perfiles de formación cambian con cada situación, siendo el tipo IV -nuevos programas y nuevos sectores- el más exigente en investigación y desarrollo.

Este planteamiento muestra que el SENA debe estimular su capacidad de aprendizaje. En la medida en que cambia la estructura productiva del país debe cambiar también la estructura educativa, y esta última no puede ir en rezago del cambio productivo. Se espera que el SENA lidere la discusión y el debate público nacional sobre las nuevas capacidades para los nuevos sectores, para mostrarle al país las nuevas posibilidades que el país puede construir.

Gráfica N. 3 Matriz de Ansoff adaptada para el análisis de los tipos de programas.



*Tomado de: Presentación Aplicación del Modelo PVTIC a los Planes Tecnológicos del Sena, 2009*

Dicho de otra manera, la creación de nuevas ofertas educativas nace tanto de la observación de la demanda del sector productivo como de la oferta de las Instituciones de Formación, teniendo ambas partes capacidad de generar esas nuevas posibilidades. Por ejemplo, en el caso que el SENA desarrolle una capacidad importante en un tema específico para el país, como en el caso de diseño en 3D, la continua formación de profesionales en el campo abrirá posibilidades de nuevos emprendimientos que hoy son incipientes o emergentes, de tal forma que el SENA puede impulsar directa o indirectamente la tasa de emprendimiento en estos sectores.

Por esta razón, es importante observar el desarrollo de la capacidad en todas sus dimensiones, no solo en programas de formación sino en servicios tecnológicos e innovación. En la medida en que hay un buen programa de formación hay un excelente punto de partida para el rediseño o desarrollo de proyectos de innovación y de ofertas de servicios tecnológicos. En este contexto, es enorme el papel que puede cumplir el SENA como organización puente en el país, puesto que establece vasos comunicantes entre múltiples actores de la vida nacional (Ver próxima figura).

**Gráfica N. 4 EL SENA como organización puente en Colombia**



**E. Las nuevas orientaciones estratégicas del SENA y la necesidad de un modelo de prospectiva e inteligencia organizacional**

En los últimos años, el SENA ha generado importantes lineamientos estratégicos que enmarcan su nueva orientación, y que van en el sentido de sintonizar la transformación productiva con la transformación educativa del país. Dichos cambios institucionales buscan integrar los recursos y las capacidades institucionales. A saber:

- Especialización de acciones del SENA por líneas tecnológicas y asociación de Centros por tecnologías.
- Oferta nacional de programas de formación, pertinente y con altos estándares de calidad
- Transformación de ambientes de formación soportados en la realidad del entorno y la utilización de las diferentes fuentes de conocimiento.
- Gestión del Conocimiento Organizacional a través de Redes, focalizado en tecnologías dinámicas. Las Redes agrupan todos los Instructores, ambientes de

formación y maquinaria y equipos asociados. El fortalecimiento tecnológico de los Centros se realiza en redes compuestas por Centros que tienen las mismas tecnologías asociadas a Líneas Tecnológicas para la productividad y competitividad.

- La programación de los Centros se realizará de acuerdo con criterios de pertinencia basados en información de Inteligencia Organizacional.
- Los programas de formación garantizarán troncos comunes, así como diferentes salidas ocupacionales que permitan: especificidad, competencias con polifuncionalidad, opciones de certificación en diferentes niveles de cualificación, integración con la educación media y cadena de formación con la educación superior.
- Diseño y desarrollo curricular con énfasis en líneas tecnológicas. La ejecución de la formación relaciona Diseño, Gestión de la información, Producción y transformación, Materiales y Herramientas, y el cliente, dentro del marco del contexto actual en pro del desarrollo de competencias en al aprendiz.

Una de estas innovaciones básicas, es la creación en el año 2008, del Grupo de Inteligencia Organizacional del SENA, adscrito a la Oficina de Planeación, en la Dirección General en Bogotá. Su foco es el desarrollo de los procedimientos de Identificación de Necesidades de Formación, Prospectiva y Vigilancia Tecnológica, Seguimiento a egresados y Evaluación de Impacto, con el fin de obtener los insumos necesarios que permitan el análisis del entorno interno y externo de la organización, para dar respuesta institucional oportuna y eficaz, a las demandas y cambios sociales, tecnológicos y económicos.<sup>7</sup>

El grupo de inteligencia organizacional en el SENA tiene como principales responsabilidades las siguientes actividades:

---

<sup>7</sup> Aquí se entiende la Inteligencia Organizacional como la capacidad y la función de reunir, analizar y disseminar datos que permite obtener, de manera sistemática y organizada, información relevante sobre el ambiente externo y las condiciones internas de la organización, para la toma de decisiones y la orientación estratégica de la institución.

- Gestionar información estratégica interna y externa y generar valor agregado a la misma, para que la respuesta institucional ante las demandas y cambios del entorno social, económico y tecnológico sea oportuna, eficiente y eficaz.
- Disponer de información apropiada y oportuna sobre los cambios tecnológicos, las tecnologías emergentes, los avances científicos y técnicos que son fuente o soportan nuevos procesos de producción de productos o servicios y que tienen o pueden tener impactos significativos sobre la productividad y competitividad sectorial o nacional.
- Monitorear, capturar, analizar, difundir, en forma sistemática y permanente, información necesaria para el desarrollo de nuevos programas de formación, la actualización de la oferta formativa, la realización de proyectos innovadores y la toma de decisiones sobre las plataformas tecnológicas de la entidad, los procesos de transferencia de conocimientos e innovaciones.
- Realizar el seguimiento a los egresados del SENA, para obtener información que permita estudiar la eficacia de las acciones institucionales.
- Realizar el seguimiento a las políticas, programas y proyectos del SENA y evaluar los mismos, en términos de impacto, para obtener información que permita tomar decisiones al interior de la entidad.
- Gestionar información alrededor de la prospectiva regional, el conocimiento sectorial y tecnológico, con el propósito de mejorar los niveles de pertinencia de la oferta de formación, en coordinación con las Direcciones de Empleo y Trabajo, Formación Profesional, Promoción y Relaciones Corporativas y el Sistema nacional de Formación para el Trabajo.

En este sentido es el Grupo de Inteligencia Organizacional quien debe liderar e incentivar el desarrollo y la aplicación de herramientas y metodologías que se encaminen a obtener, analizar, almacenar y difundir información tendiente a la generación de respuesta a las necesidades de formación.

El SENA con la implementación de la Prospectiva y la Vigilancia Tecnológica, busca prever y anticiparse a la demanda futura laboral con nuevos diseños y desarrollos

curriculares, haciendo uso de las tecnologías emergentes para formar a los colombianos en cualquier parte del mundo donde deban ser competentes. Para ello, *el grupo de inteligencia organizacional define y diseña estrategias para la prospectiva y vigilancia tecnológica y diseña y publica en espacios de conocimiento, los instrumentos prototipo a emplear por las redes de Centros por tecnologías*<sup>8</sup> (Cfr. SENA, 2007; 2008; 2009).

En síntesis, modelo de prospectiva e inteligencia organizacional del SENA debe abordar múltiples dimensiones de la institución. Entre ellas:

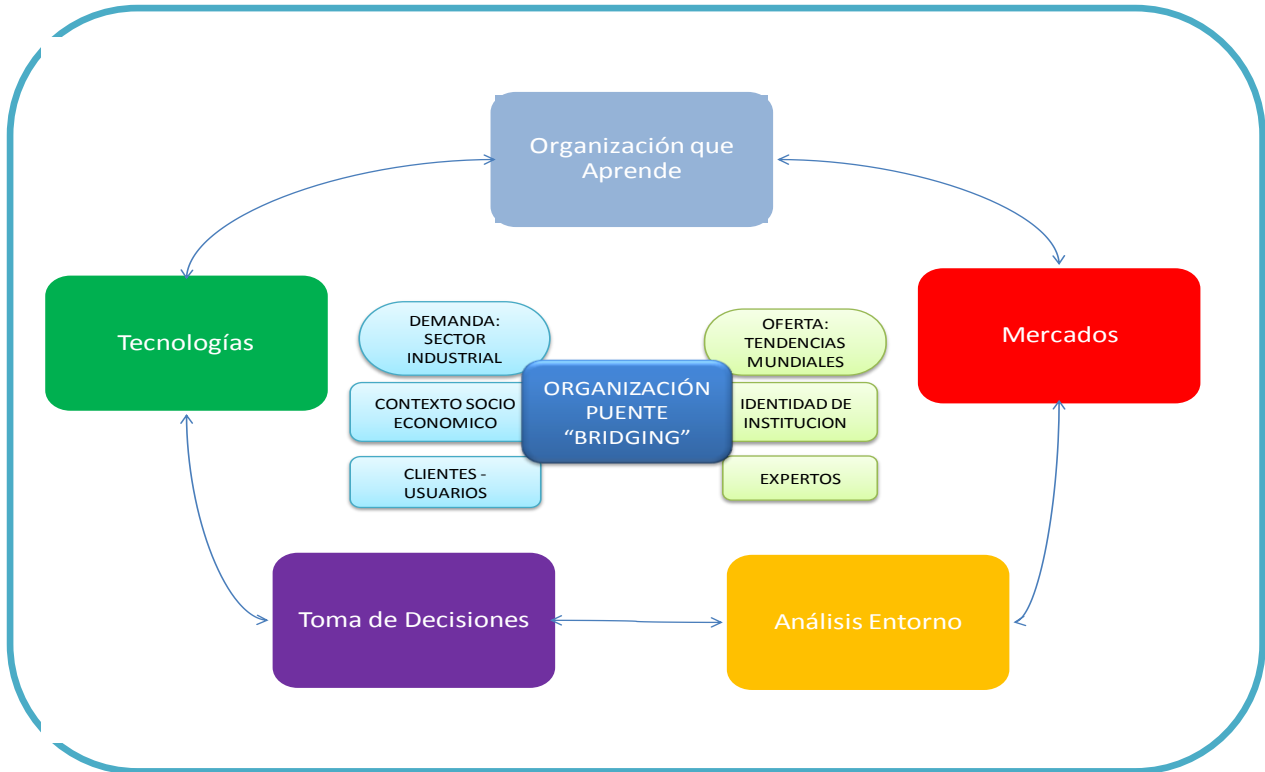
- *La orientación tecnológica y organizacional para responder al mercado:* cultura y procesos de información y de formación interna para fomentar la agilidad y la flexibilidad organizacional.
- *La especialización tecnológica:* La coordinación efectiva de redes y vectores tecnológicos en función de las competencias centrales y distintivas de cada regional y centro de formación.
- *El análisis Integrado de Entorno:* Anticipación y análisis de cambios para acelerar la respuesta institucional y proveer perspectivas múltiples (inter-multi y transdisciplinarias); visión integral a 360°, análisis multidimensional al nivel estratégico, táctico, operativo, y escucha de los requerimientos de todos los actores concernientes (organizaciones privadas, públicas, sociales, productoras de conocimiento)
- *La toma de Decisiones estratégicas:* Orientación de políticas, planes, programas y proyectos estratégicos institucionales y participación en la formulación y evaluación de políticas públicas nacionales, regionales y sectoriales.
- *El aprendizaje colectivo y la integración de recursos de información y conocimiento:* Optimización del uso de la información y el conocimiento entre las

---

<sup>8</sup> El objetivo del procedimiento de prospectiva y vigilancia tecnológica es Inducir, sustentar y orientar la flexibilización y adecuación permanente de la respuesta institucional, la modernización y actualización de los programas de formación, los perfiles ocupacionales, los ambientes de aprendizaje y los servicios tecnológicos que ofrece el SENA, mediante la disposición de información apropiada y oportuna sobre: mapas tecnológicos, tendencias y cambios tecnológicos, avances científicos-tecnológicos y sus impactos, y los nuevos procesos basados en la innovación tecnológica, en el corto, mediano y largo plazo. Ver el Manual de Procedimientos del SENA.

diferentes dependencias internas: uso de plataformas, construcción de bases de datos y bases de conocimiento, formación y actualización de equipos especializados en prospectiva e inteligencia organizacional.

**Gráfica N. 5 Campo de acción del modelo**



De esta manera, el modelo de Prospectiva e Inteligencia Organizacional busca finalmente contribuir a la renovación institucional y al proceso de transformación productiva y educativa del país.

## **CAPÍTULO II. La Prospectiva y Vigilancia Tecnológica en el mundo contemporáneo**

### *A. La anticipación: Factor clave para la transformación productiva y social del país*

En la medida en que una organización anticipa su futuro, logra sintonizar mejor la dinámica transformación del entorno. La anticipación involucra conocer los movimientos estratégicos que están ocurriendo al nivel internacional, relacionarlos con pertinencia al país, y traducirlos en propuestas que contribuyan al desarrollo de planes, programas y proyectos que operacionalicen la labor de la institución

La anticipación implica la construcción de imágenes estructuradas de futuro, un dominio conceptual y metodológico amplio para acercarse sin temor y con propiedad a los centros, institutos y empresas que generan el cambio tecnológico, para acortar el tiempo de respuesta del país, y aprender de una manera mejor y más rápida sobre aquello que está sucediendo en el entorno mundial.

Observar los contextos internacionales, nacionales y locales, y encontrar los movimientos adecuados de respuesta para el país y sus regiones, es una capacidad que esta potencialmente al alcance de todos los seres humanos. Pero su despliegue requiere una acción constante, una práctica cotidiana que se gana con el esfuerzo y la costumbre. Exige una actitud incesante y un esfuerzo sistemático por recolectar, validar y procesar información, para convertirla en conocimiento estratégico para la toma de decisiones.

La anticipación es un modo de pensar y de vivir. Está estrechamente relacionada con las competencias que tienen las organizaciones para responder en forma inteligente a las cambiantes dinámicas del entorno. Entre ellas están:

- Mirar el horizonte con una visión global, panorámica y completa, sobre cómo está cambiando la frontera del conocimiento al nivel internacional.

- Estar informado y documentado, y conocer con alto grado de precisión quiénes son y donde están los principales centros de pensamiento y centros de innovación que están produciendo el cambio tecnológico.
- Dar cuenta acerca de cómo se puede transmitir el conocimiento al país y como se pueden aprovechar los sectores existentes y los nuevos sectores en la producción económica del país.

El papel de la anticipación en la transformación productiva y social del país es esencial para entender las tendencias emergentes, las tendencias pesadas y los hechos portadores de futuro de un determinado sector académico y educativo<sup>9</sup>. La falta de anticipación conduce a la obsolescencia de la estrategia competitiva y de las respuestas institucionales.

Por ejemplo, un problema recurrente en la generación de la oferta de programas educativos en Colombia es la fijación por centrarse exclusivamente en los campos que hoy en día tienen mercado y sistemas empresariales que los demandan. El mayor defecto que tiene las Instituciones educativas (IE) es que educan para mañana con una oferta educativa pensada para el momento presente, el hoy. De esta suerte, hay un desfase en el momento en el cual el egresado sale al mercado laboral, y gran parte del conocimiento adquirido en la IE, o bien está entrando en un proceso de obsolescencia o bien ya no es pertinente para las nuevas necesidades del sector productivo.

Por ejemplo, si un empresario demanda el contenido A el día de hoy, el educando se forma en ese concepto A, pero cuando sale al mercado laboral, el empresario ya no demanda A, sino el concepto A+1 o B. Por tanto, el educando tiene que asumir un proceso de formación de sí mismo, *aprender a aprender* para hacer el ajuste constante de contenidos y metodologías, y sintonizar cómo cambian permanentemente esos

---

<sup>9</sup> Las tendencias pesadas son aquellas ya establecidas y estructuradas a lo largo de varias décadas, que tienen un gran impacto y moldean los contenidos de ese determinado sector, mientras que las tendencias emergentes son aquellas que se están forjando en el pasado reciente, y que están comenzando a ejercer una influencia importante en dicho sector. Ver Medina & Ortegón (2007).

contenidos o metodologías que necesita el sector productivo, el sector público y el sector social.

Para generar innovaciones y rupturas en la oferta de formación del SENA se requiere un pensamiento estratégico y prospectivo que identifique las necesidades futuras con base en una visión amplia, sustentada, estructurada e innovadora. De otra parte, se requiere identificar las prioridades y las necesidades que implica esa oferta futura, de un modo estructurado y organizado con base en métodos, procesos y sistemas de prospectiva y vigilancia tecnológica.

### **B. La prospectiva y la vigilancia tecnológica como enfoques integrados**

Con el fin de generar un proceso de transformación educativa que permita al país emprender una profunda transformación productiva, el SENA debe contar con una gran capacidad de anticipación. El modelo de Prospectiva y vigilancia tecnológica del SENA aplicado al desarrollo de la respuesta a las necesidades de formación busca facilitar este proceso de anticipación y construcción de futuros. Este es un mecanismo que permite hacer seguimiento y monitoreo sobre cómo se está construyendo la oferta educativa en forma adecuada a las cambiantes necesidades del país.

En este orden de ideas, el SENA tiene que amplificar su capacidad de lectura del entorno en todas los ámbitos geográficos, es decir regional, nacional, local y global, y también en todas las dimensiones del desarrollo, lo que significa involucrar los factores políticos, económicos, sociales, ambientales, culturales, y tecnológicos. Esto es así porque la mayoría de las nuevas demandas y necesidades del país, exigen ajustes y cambios a los programas educativos actuales y surgen de los intereses de los diferentes actores del desarrollo, bien sea el sector público, el sector privado, el sector académico o la comunidad.

*La articulación de la Prospectiva y la Vigilancia Tecnológica, por tanto, pretende suministrar adecuada información valorativa para la gerencia estratégica, mediante métodos, procesos y sistemas para anticipar y afrontar el cambio tecnológico en forma*

*continua*. Esto significa desarrollar soluciones institucionales y empresariales de pensamiento estratégico para construir ventajas competitivas sostenibles, evitar el costo de oportunidad de las decisiones erradas y aumentar la calidad del aprendizaje organizacional.

Ambas disciplinas contribuyen a la toma de decisiones estratégicas en el presente de las organizaciones (altos costos, altos impactos, efectos irreversibles), y pretenden contribuir a que el país tome mejores decisiones estratégicas en condiciones de inestabilidad e incertidumbre global. <sup>10</sup>

#### Cuadro N. 2 Definición de conceptos de prospectiva e inteligencia organizacional

- **La Prospectiva, conocida como Prospective en lengua francesa, Foresight en lengua inglesa o Prospecção en lengua portuguesa, es una disciplina para el análisis de sistemas sociales que permite conocer mejor la situación presente, identificar tendencias futuras y analizar el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la sociedad. Con ello se facilita el encuentro de la oferta científica y tecnológica con las necesidades actuales y futuras de los mercados y de la sociedad. Al mismo tiempo, los ejercicios movilizan a los diferentes actores sociales para generar visiones compartidas de futuro, orientar políticas de largo plazo y tomar decisiones estratégicas en el presente, dadas las condiciones y las posibilidades locales, nacionales y globales. Por tanto, la prospectiva no es predicción, utopía, ciencia ficción, profecía ni adivinación. La prospectiva hace parte de la disciplina de los estudios del futuro o futures studies, la cual comienza su desarrollo a principios de los años cuarenta y ha evolucionado a lo largo de tres generaciones, en las que han surgido distintos tipos de enfoques, métodos, procesos y resultados, utilizados por organizaciones internacionales en todo el mundo.**

<sup>10</sup> Obsérvese que se trata de disciplinas del conocimiento y no de meras herramientas o instrumentos de trabajo. Ambas disciplinas proveen insumos calificados de información y Conocimiento para la toma de decisiones estratégicas Procesan en forma estructurada la información para identificar tendencias relevantes y factores de cambio en el entorno internacional; sirven para el monitoreo del comportamiento de los mercados, los entornos y las tecnologías, y facilitan la comprensión de los movimientos estratégicos presentes y futuros de los competidores internacionales. Sus antecedentes en las ciencias sociales tienen alrededor de seis décadas de historia y cuentan con una práctica ampliamente difundida en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Para ver los fundamentos de la prospectiva como disciplina, ver Masini (2000), Miles (2008), Irvine & Martine (1984 y 1990) y Georghiou, Cassingena Harper, Keenan, Miles y Popper (2008). Para una descripción de la prospectiva como disciplina de apoyo a la gerencia estratégica, ver Godet (2004). Para ver la prospectiva como una función básica de la planificación, al mismo nivel de la coordinación de políticas públicas, la concertación y la evaluación de planes, programas y proyectos, ver Medina & Ortegón (2006). Para observar sus aplicaciones a la gobernabilidad y riesgo político, ver Miklos et al (2008) y Baena (2008). Para ver los fundamentos de la inteligencia competitiva, ver Fuld (1995), Gilad (2004); Jacobiak (2005) y Porter & Cunningham (2004). En Colombia, la sinergia de prospectiva y vigilancia tecnológica fue producto de una larga discusión institucional. Ver: Colciencias (2002 y 2006), Medina & Rincón (2006), CYTED (2003) y Miles & Popper (2004).

- Por Pensamiento de largo plazo se entiende aquí la función que se ocupa de la formulación de la visión estratégica de un país, territorio o institución, es decir, de la elaboración de una imagen estructurada del futuro en horizontes temporales de largo alcance (de diez o más años hacia adelante), que propone y ordena sus grandes objetivos económicos, sociales, políticos, culturales, científico-tecnológicos y ambientales. Es complementario al pensamiento estratégico en la medida en que ambos buscan establecer los grandes lineamientos de desarrollo -no los pequeños detalles, imposibles de verificar-. Implica así la identificación de una imagen-objetivo y de las rutas para alcanzarla. Por tanto es un proceso dinámico y flexible, no predictivo, que permite la elaboración y modificación de los planes como respuesta a las cambiantes circunstancias del entorno.
- La Vigilancia Tecnológica (VT) y la Inteligencia Competitiva (IC) constituyen un proceso sistemático en el que se capta, analiza y difunde información de diversa índole—económica, tecnológica, política, social, cultural, legislativa—, mediante métodos legales, con el ánimo de identificar y anticipar oportunidades o riesgos, para mejorar la formulación y ejecución de la estrategia de las organizaciones (Sánchez y Palop, 2002). En las ciencias de la administración a la inteligencia empresarial suele denominársele Competitor Intelligence, Competitive Intelligence o Business Intelligence. La diferencia entre ellas radica en que la primera se enfoca únicamente en el estudio de los competidores; la segunda incluye el estudio del mercado, los clientes y los proveedores; la tercera incluye los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales (PESTEL) y cualquier factor externo que pueda afectar los objetivos de la organización. También es conocida con otras acepciones como Monitoring, Enviromental Scanning o Competitive Early Warning. Por su parte, en la literatura francesa se le denomina Intelligence Economique o Veille Stratégique. Cuando esta disciplina científica se ciñe estrictamente al campo científico tecnológico es conocida en inglés como “Technological Watch” o “Competitive Technical Intelligence” y en francés como “Veille Technologique”. Estos sintagmas incluyen las diversas formas de vigilancia.
- El término inteligencia se ha adoptado gracias a la supremacía que la literatura en inglés tiene hoy en día en todo el mundo. Adicionalmente, el término inteligencia en el mundo anglosajón significa “información para la acción”; en la cultura iberoamericana el término se define como “conocimiento o acto de entender y comprender las cosas”; para la lengua

francesa, inteligencia se define como “la aptitud para adaptarse a una situación”. Por tanto, la inteligencia abarca no sólo la recolección de información sino también su comprensión para finalmente actuar. Para algunos autores el sintagma inteligencia competitiva significa la evolución del sintagma vigilancia tecnológica. Así las cosas, lo que está claro es que no tiene sentido hacer vigilancia tecnológica si no se toman decisiones y no tiene sentido generar inteligencia si previamente no se ha hecho una búsqueda concienzuda de información acerca del entorno. En síntesis, en castellano pueden utilizarse ambos sintagmas o el sintagma completo, el asunto relevante es que ambos son complementarios y no puede existir el uno sin el otro.

*Fuente: Medina y Sánchez (2009).*

La prospectiva proporciona contexto y visión para ubicar la vigilancia y la inteligencia en un marco de referencia que le brinda sentido y coherencia. Por su parte, la vigilancia tecnológica tiene sentido si permite a las organizaciones anticiparse a los cambios, reducir los riesgos, apoyar la toma de decisiones que forjan la innovación, y generar cooperación mediante redes y alianzas estratégicas (Palop & Vicente, 1999). Ambas disciplinas proporcionan diferentes productos y aplicaciones que pueden incorporarse a los procesos de decisión de la entidad, según sean las necesidades de información; a saber<sup>11</sup>:

---

<sup>11</sup> *Conceptos como inteligencia estratégica anticipatoria, vigilancia prospectiva o vigilancia anticipativa estratégica e inteligencia colectiva, han surgido recientemente para expresar la fertilización cruzada de la prospectiva, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva (Freitas et al; 2006).*

**Cuadro N. 3** Productos de prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva

Prospectiva	Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Análisis de tendencias y factores de cambio:</b> Lecturas del entorno internacional que identifican los direccionadores o drivers principales de los temas bajo estudio.</li> <li>• <b>Escenarios:</b> Análisis de situaciones futuras posibles, probables y deseables, tanto exploratorios como normativos.</li> <li>• <b>Pronósticos:</b> Identificación de probables tamaños de mercado o de años de aparición o maduración de una tecnología emergente.</li> <li>• <b>Listados de tecnologías críticas:</b> Identificación de tecnologías medulares, facilitadoras, promisorias y de punta en un campo dado.</li> <li>• <b>Mapas de caminos tecnológicos:</b> Construcción de hojas de ruta y anticipación de trayectorias tecnológicas,</li> <li>• <b>Prioridades de investigación y Recomendaciones de política:</b> Elaboración de lineamientos estratégicos de respuesta ante las situaciones futuras visualizadas.</li> </ul>	<p><b>Productos de carácter regular</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Mensajes de alerta:</i> Mensajes cortos, actuales con serio impacto y que requieren de acción inmediata</li> <li>– <i>Boletines Técnicos:</i> Resúmenes periódicos de temas tecnológicos.</li> <li>– <i>Boletines Genéricos:</i> Resúmenes sobre principales hallazgos, resultados de discusiones técnicas o de negocios.</li> <li>– <i>Perfiles de Competidores y clientes.</i></li> <li>– <i>Recomendaciones - Planes de acción.</i></li> </ul> <p><b>Productos de carácter especializado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Evaluaciones en profundidad.</i> Un análisis en detalle de un tópico de Ciencia y tecnología (ejm. una tecnología o un competidor, etc.).</li> <li>– <i>Previsión Estratégica.</i> Análisis de tendencias de eventos..ej. (nichos de mercado emergentes)</li> <li>– <i>Análisis de la situación.</i> Evaluación del contexto, desarrollos productos, servicios tecnologías con potencial implicaciones, por ejemplo: Nueva legislación.</li> </ul>

*Fuente: Medina & Sánchez (2009), adaptado de Medina y Ortegón (2007), SelfRule (2005) y Sánchez (2008).*

**Cuadro N. 4 Utilidad de la prospectiva y la inteligencia organizacional**

- **Comprensión de la frontera del conocimiento- (Ciencia, tecnología e innovación en entornos cambiantes (exploración de tendencias científicas y tecnológicas, de mercado, competitivas)**
- **Gestión estratégica de la innovación y el conocimiento (I+D+I requiere de sinergia de múltiples factores, con alta complejidad)**
- **Diseño y gestión de las políticas públicas (Participación del sector privado en la formulación y seguimiento de políticas públicas: ciudad, plataforma competitiva)**
- **Coordinación al interior de las cadena productivas (horizonte de futuro, eslabones críticos, demandas tecnológicas, asociatividad y organización)**
- **Visualización de oportunidades de mercado en el entorno global (Nichos, nuevos mercados y nuevos productos; análisis de competidores actuales y potenciales).**
- **Planificación situaciones de incertidumbre, Gerencia de tecnologías emergentes**
- **Estrategias financieras innovadoras,**
- **Diseño y gestión de alianzas estratégicas**

*Fuente: Medina & Sánchez (2009)*

**C. La articulación de la prospectiva, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva y el análisis tecnológico orientado hacia el futuro (TFA)**

Sin embargo, la articulación de los enfoques de prospectiva y vigilancia tecnológica no es una tarea sencilla. Numerosos autores de todo el mundo se encuentran laborando en un campo inmenso de trabajo, donde confluyen la gestión de la información y el conocimiento, la modelación y estructuración de informaciones, los métodos, técnicas y

software, así como nuevos paradigmas para el monitoreo y alerta de los actores económicos y sociales sobre los cambios de tecnologías, mercados y entorno, y la creación de valor en los negocios a partir de estrategias organizacionales basadas en la gestión del conocimiento (Tarapanoff, 2006).

En efecto, la búsqueda de mejores caminos para tomar decisiones estratégicas en el mundo contemporáneo ha inducido en el pasado reciente la generación de innovaciones en materia de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. Este hecho ha conducido a un progresivo aumento en el número y el grado de formalización de las experiencias en prospectiva e inteligencia competitiva, así como a una mayor conciencia acerca de los beneficios que se pueden obtener con estas prácticas, inclusive en el ámbito latinoamericano, de habla española y portuguesa (EFMN, 2007; Tena & Comai, 2006; GeCIC, 2006; Popper & Medina, 2008; Sánchez y Palop, 2002).

Desde finales de los años noventa, tanto desde el lado de la prospectiva como desde el lado de la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva, tanto desde la perspectiva teórica como aplicada, diferentes autores han llamado la atención sobre la necesidad de producir un uso más efectivo y complementario de ambos enfoques. Desde la teoría prospectiva clásica, el futuro es un territorio por explorar, de allí la utilidad de la vigilancia y de la anticipación como conceptos esenciales de la denominada prospectiva exploratoria para investigar los futuros posibles de los sistemas sociales. Pero también, el futuro es un territorio por construir, y de allí la importancia de la investigación de los futuros deseables por parte de la prospectiva normativa, que indaga por las políticas y estrategias que se pueden adoptar para hacerlos realidad (De Jouvenel, 2004). En este punto, el monitoreo y el escaneo del entorno se constituyen en prácticas indispensables para el seguimiento y retroalimentación de las políticas y estrategias que permiten construir los futuros deseados (Bloch, 1999; Cardoso, 2006).

Así las cosas, es un hecho la progresiva integración de ambos enfoques entre sí, y de éstos con los nuevos esquemas de gestión estratégica del conocimiento en las corporaciones, las instituciones públicas y las entidades que participan de los procesos

de innovación (Tarapanoff, 2006). De hecho, importantes entidades internacionales como la Comisión Europea y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) han insistido recientemente en sus principales eventos decisorios sobre la necesidad de producir sinergias que faciliten las decisiones públicas en materia de innovación, sobre todo aplicada a la provisión de bienes públicos, la construcción de infraestructuras y de entornos institucionales proclives a la colaboración para generar plataformas competitivas y clusters basados en la innovación y el conocimiento (IPTS, 2006, 2008; ONUDI; 2007; Keenan y Popper; 2007).

Dado este proceso de progresiva convergencia, un grupo de destacados líderes del campo ha conducido un proceso de análisis y comparación que ha conducido al concepto de *Future-Oriented Technology Analyzis* o TFA, como un concepto integrador<sup>12</sup>. La idea rectora es agrupar en un cuadro referencial único denominado TFA los métodos y procesos correspondientes a los enfoques del Pronóstico Tecnológico (Technology Forecasting), la Prospectiva Tecnológica (Technology Foresight) y la Evaluación Tecnológica (Technology Assessment).

Las TFA representan cualquier proceso sistemático para producir juicios sobre las características de las tecnologías emergentes, desarrollos e impactos potenciales de una tecnología en el futuro, los cambios de las sociedades, evaluaciones del sector público, pronósticos tecnológicos, estudios de inteligencia en la industria privada, etc. (Cfr. Porter, 2005). Las TFA cubren un amplio rango de métodos y herramientas usadas en gran variedad de contextos, con múltiples contenidos y procesos, con diversidad de personas involucradas. 13.

---

<sup>12</sup> Este asunto fue debatido particularmente en el Seminario conjunto entre especialistas de la Unión Europea y los Estados Unidos del año 2004, coordinado por el Instituto de Estudios Prospectivos de la Unión Europea (IPTS), con sede en Sevilla. Luego fue publicado un número especial en la principal revista pertinente, *Technological Forecasting and Social Change*, donde mostraron su acuerdo por esta denominación personalidades de la talla de Harold Linstone, Alan Porter, Joseph Coates, y Theodore Gordon de los Estados Unidos, así como Ian Miles, Luke Georghiou, Gunter Clark, Ken Ducatel, Fabiana Scapolo y otros autores de la Unión Europea. Ver Porter et al (2004); Coates et al (2000).

<sup>13</sup> Las TFA, según Alan Porter et al (2004) se componen de nueve familias, a saber: 1. Creatividad. 2. Métodos descriptivos y matrices. 3. Métodos estadísticos. 4. Opinión de especialistas. 5. Monitoreo y sistemas de inteligencia. 6. Modelamiento y simulación. 7. Escenarios. 8. Análisis de tendencias. 9. Evaluación y Decisión/Acción. Pero en nuestro criterio debe complementarse esta lista con una décima

La clave en la validación y utilidad de la integración de estos procesos es la generación de conocimiento compartido, que permite aplicar la prospectiva y la inteligencia a la transformación social continua, bajo los principios éticos de responsabilidad, concertación y cautela. Las TFA son así un instrumento para el cambio tecnológico y social, porque posibilitan evaluaciones, visiones y técnicas. De igual manera, tienen un rol importante en los procesos de aprendizaje de los actores y en el compromiso con la innovación, en respuesta organizacional a los desafíos del futuro (Cfr. Porter, et al. 2005).

**Cuadro N. 5 Familias de métodos y técnicas incluidos en las Tecnologías de Análisis del Futuro (TFA)**

Familia	Objetivo–Descripción	Técnicas más conocidas
1. Creatividad	Pretenden aportar a una reflexión cinco criterios básicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidez o habilidad para generar nuevas ideas en gran volumen</li> <li>• Flexibilidad o habilidad para transformar conceptos conocidos en nuevas percepciones</li> <li>• Originalidad o habilidad para tener ideas fuera de lo común</li> <li>• Percepción fina o habilidad de establecer conexiones y relaciones no obvias entre la información procesada</li> <li>• Vigor o motivación y fuerza para realizar</li> </ul>	Brainstorming [Brainwriting; NGP–Nominal Group Process] Creativity Workshops (Future Workshops) Science Fiction Analysis TRIZ Vision Generation
2. Métodos descriptivos y matrices	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscan lograr mayor creatividad, bien sea de forma individual o colectiva, en el proceso de identificación de futuros alternativos.</li> <li>• Dependen de la existencia de especialistas, de buenas series de datos, de buenas estructuras de comprensión de la modelación de las tecnologías de información y de comunicación.</li> </ul>	Analogies Backcasting Checklists for Impact Identification Innovation System Modeling Institutional Analysis Mitigation Analyses Morphological Analysis Multicriteria Decision Analyses [DEA–Data Envelopment Analysis] Multiple Perspectives Assessment Organizational Analysis Relevance Trees [Futures Wheel] Requirements Analysis (Needs Analysis, Attribute X Technology Matrix Risk Analysis Roadmapping [Product–technology Roadmapping] Social Impact Assessment [Socio–Economic Impact Assessment] State of the Future Index (SOFI)

familia orientada al análisis de actores concernientes o stakeholders. Ver: Coelho et al (2003) y Santos et al (2004).

		Sustainability Analysis [Life Cycle Analysis] Technology Assessment
3. Métodos estadísticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscan identificar y medir un hecho de una o más variables independientes importantes sobre el comportamiento futuro de una variable independiente.</li> <li>• El procedimiento podrá probar modelos simples de ajuste (lineal, exponencial, cuadrado o cúbico) para variables dependientes procurando definir los parámetros del modelo de modo que el error residual sea mínimo.</li> <li>• Los modelos econométricos y los no-Lineales usan ecuaciones más complejas, fundamentadas en relaciones de causalidad previstas en la teoría de la determinación en un conjunto de parámetros para una o más ecuaciones simultáneas.</li> </ul>	Bibliometrics [Research Profiling; Patent Analysis, Text Mining] Correlation Analysis Cross–Impact Analysis Demographics Risk Analysis Trend Impact Analysis
. Opinión de especialistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuran una visión de futuro basada en la información y la lógica de individuos con extraordinaria familiaridad con el tema en cuestión.</li> <li>• Pueden ser usado siempre que la información no pueda ser cuantificada o cuando los datos históricos no están disponibles o no son aplicables.</li> </ul>	Delphi (iterative survey) Focus Groups [Panels; Workshops] Interviews Participatory Techniques
5. Monitoreo y sistemas de inteligencia	Buscan varios objetivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar eventos científicos, técnicos o socio económicos importantes para la organización.</li> <li>• Definir amenazas potenciales para la organización implícitos en esos eventos.</li> <li>• Identificar oportunidades para la organización envueltas en los cambios del entorno.</li> <li>• Alertar a los directivos sobre las tendencias que están convergiendo, divergiendo, creciendo o disminuyendo.</li> </ul>	Bibliometrics [Research Profiling; Patent Analysis, Text Mining] Monitoring [Environmental Scanning, Technology Watch, Competitive Intelligence, Veille Technologique, Vigilancia Tecnológica; Benchmarking]
6. Modelamiento y simulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representan tentativas de identificar ciertas variables y probar modelos computacionales, juegos de sistemas a través de los cuales se puede visualizar la interacción entre variables a lo largo del tiempo.</li> </ul>	Agent Modeling Causal Models CAS (Complex Adaptive System Modeling [Chaos] Cross–Impact Analysis Diffusion Modeling Economic Base Modeling [Input–Output Analysis] Scenario–Simulation [Gaming; Interactive Scenarios] Sustainability Analysis [Life Cycle Analysis] Systems Simulation [System Dynamics, KSIM] Technology Assessment Technological Substitution
7. Escenarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscan construir representaciones del futuro, destacando las tendencias dominantes y las posibilidades de ruptura en los ambientes en que están ubicadas las organizaciones e instituciones.</li> <li>• Ordenan percepciones sobre ambientes futuros alternativos, y guía esquemas de</li> </ul>	Scenarios Field Anomaly Relaxation Methods (FAR) Scenarios [Scenarios with consistency checks; Scenario Management; GBN; Puma; Pítia] Scenario–Simulation [Gaming; Interactive Scenarios]

	<p>decisión actuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se asemejan a un juego de historias, que construyen hipótesis sobre eventos futuros, rigurosamente desarrollados .</li> </ul>	
8. Análisis de tendencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se basan en la hipótesis que los patrones del pasado se mantendrán hacia el futuro.</li> <li>Utilizan técnicas matemáticas y estadísticas para extrapolar series de tiempo en el futuro.</li> <li>Recogen información sobre el comportamiento de una variable a lo largo del tiempo, y luego proyectan esa información para identificar un punto en el futuro.</li> </ul>	<p>Long Wave Analysis Precursor Analysis Trend Extrapolation [Growth Curve Fitting &amp; Projection] Trend Impact Analysis</p>
9. Evaluación y Decisión/Acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buscan reducir las incertidumbres sobre determinadas alternativas y escoger una alternativa entre las opciones que están disponibles.</li> <li>Incluyen el desarrollo de múltiples puntos de vista, priorizando los factores que deben ser tenidos en cuenta.</li> <li>Facilitan que el decisor pueda expresar preferencias de acuerdo a los juicios de valor establecidos en la priorización.</li> </ul>	<p>[Options] Analysis Multicriteria Decision Analyses [DEA–Data Envelopment Analysis] Analytical Hierarchy Process (AHP) Cost–Benefit Analysis [Monetized &amp; Other] Decision Analysis [Utility Analyses] Economic Base Modeling [Input –Output Analysis] Relevance Trees [Futures Wheel] Requirements Analysis [Needs Analysis, Attribute X Technology Matrix] Stakeholder Analysis [Policy Capture] Benchmarking</p>
10. Juegos de Actores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son básicos para identificar los puntos de inflexión o transformación de las tendencias y estructuras</li> <li>Permiten comprender el origen de las rupturas, las cuales se desprenden del comportamiento histórico de los agentes, sus fortalezas y debilidades, sus motivaciones y estrategias</li> <li>Se orientan a mirar sus alianzas y conflictos, los puntos de convergencia y divergencia de los actores sociales.</li> </ul>	<p>Stakeholder Analysis [Policy Capture, Assumptional Analysis] Mactor MAP–Planeación Estratégica Situacional Análisis de Actores Implicados Concilio</p>

**Fuente:** 1) Adaptado de Porter, A. et al. Technology futures analysis: toward integration of the field and new methods. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 71, n. 3, p. 287–303, mar. 2004. 2) “Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens”, Marcio Miranda Santos, Gilda Massari Coelho, Dalci Maria Santos, Lélío Fellows, *Parcerias Estratégicas*, Número 19-dezembro 2004-Brasília, DF.

Las TFA se han aplicado, por ejemplo, al monitoreo estratégico de sectores portadores de futuro para algunas regiones (Pauluci et al; 2006), la gestión del conocimiento integrando la planeación estratégica, la organización y comunicación de información en el monitoreo de sectores agrícolas por satélite (Pierozzi et al; 2006), la formulación de políticas para la priorización de infraestructuras de investigación (Keenan & Popper; 2007) o la toma de decisiones estratégicas en instituciones de educación superior para la priorización de inversiones en investigación y desarrollo (Cardozo y Coimbra; 2006).

En síntesis, según Cuhls y Johnston (2008), los cinco mayores objetivos para incorporar las TFA en los contextos institucionales, son:

- Proveer inteligencia anticipatoria: (Anticipatory Intelligence) para brindar alertas tempranas e información sobre descubrimientos recientes.
- Establecimiento de directrices y prioridades: para establecer líneas y agendas de investigación, desarrollo e innovación.
- Direccionamiento Estratégico: para ampliar la participación de la gente en la formulación e implementación de decisiones estratégicas.
- Catalizar la innovación, al estimular y soportar el proceso de innovación entre diferentes unidades dentro de las organizaciones.

#### *D. La prospectiva y la Vigilancia tecnológica aplicada a la formación para el trabajo.*

En el mundo se han presentado diversas iniciativas para incluir la prospectiva y la vigilancia en los procesos de formación para el trabajo. Entre ellos se destacan los estudios liderados por la Comisión Europea, la OCDE, los Estados Unidos, el SENAI del Brasil y SENATI del Perú. A saber:

#### UNIÓN EUROPEA

##### *KISA. Futures for Knowledge-Intensive Service Activities. Innovation in the European Service Economy - scenarios and implications for skills and knowledge”*

Este proyecto de la Comisión Europea, creado en 2008, se refiere a las habilidades y ocupaciones requeridas para desempeñarse en servicios intensivos en conocimiento. Mediante una encuesta en línea, talleres y otros métodos se identificaron tendencias sobre las profesiones liberales, y que por lo general la demanda de postgrado de las titulaciones. Se exploraron seis habilidades básicas: Habilidades básicas, Resolución de problemas complejos, Dirección de Recursos, Habilidades Sociales, Sistemas de Habilidades y Habilidades Técnicas (Miles, 2008).

### E-Skills Foresight

A través de este estudio se identificó que es fundamental para la Unión Europea adoptar rápidamente un calendario a largo plazo a fin de promover la competitividad, la empleabilidad y el desarrollo de la mano de obra, reducir las carencias en materia de cibercapacidades y realizar grandes esfuerzos para mejorar la cooperación a largo plazo entre los sectores público y privado. Se busca garantizar un marco transparente que vincule la formación básica en cibercapacidades, la formación profesional, la enseñanza superior y el desarrollo profesional. También, la industria y los responsables de la elaboración de políticas deban potenciar el profesionalismo, la imagen y el atractivo de los puestos de trabajo y las trayectorias profesionales en el sector de las TIC e impulsar la mejora de las condiciones y perspectivas de trabajo y contratación. (European Commission, 2007).

### RAND Europe 2006

Este estudio está enfocado a las relaciones entre ciencia y tecnología, capacitación y educación, y nuevos perfiles ocupacionales. El principal objetivo es apoyar a la formulación de políticas en la identificación de necesidades futuras en lo referente a los cambios de habilidades ocupacionales y los perfiles profesionales dados por los desarrollos en ciencia y tecnología, con el fin de proveer un mapa tecnológico que anticipe las respuestas requeridas del sistema de educación, formación para el trabajo y el manejo del recurso humano (European Commission, 2006).

### European Knowledge Society Foresight (EUFORIA)

A través de una encuesta Delphi de cobertura multinacional, multi-lingua, online, se obtuvieron resultados impactantes para el 2015, al identificar 32 ejes nacionales y la identificación de los requerimientos en habilidades y ocupaciones que sean influenciados por los desarrollos tecnológicos; la identificación de futuras ocupaciones usando

modelamientos; y una aproximación a los retos y necesidades emergentes con el uso de la prospectiva.

Cuadro N. 6 Algunos estudios Europeos de prospectiva de la formación para el trabajo

Estudio	Fecha de realización	Características	Resultados	Método
E-Skills Foresight Scenarios for the ICT Industry	2006	Para cada escenario se estimó la inversión en Software, la tasa de crecimiento del país, porcentaje de empleo.	6 escenarios: Renaissance; Steady climb, Global, Fight back; Dark days; Decline.	Escenarios
RAND Europe 2006 <u>Changing professions in 2015 and beyond</u>	2006	<i>Análisis de los drivers principales:</i> Desarrollo de ciencia y tecnología, tecnología de la información; biotecnología, nanotecnología, ciencias cognitivas; flexibilidad del trabajo; actualización de las necesidades de educación; crecimiento poblacional.	El estudio explora diferentes sectores y profesiones, tendencias y cambios en el empleo. 4 escenarios: Autonomy; Expertise; Decision support; Control.	Escenarios y modelos
European Knowledge Society Foresight (EUFORIA)	2006	Enfoque en condiciones de vida, condiciones de trabajo, relaciones industriales, para tres países en busca de formulación de estrategias	32 líneas identificadas	Delphi
El proyecto KISA (2008), dirigido por Miles Ian & Jones Barbara de la Universidad del Manchester	2008	Escenarios para la Comunidad Europea al 2020 de los servicios y actividades intensivas en conocimiento para desempeñar un papel eficaz de la economía europea de conocimiento frente a los objetivos de Lisboa (competitividad innovadora y sostenible, empleabilidad y economías socialmente incluyentes).	Sectores especializados de servicios de TIC's, técnicos de arquitectura, consultoría técnica, I+D, publicidad y estudios de mercados, servicios profesionales (por ejemplo, Actividades jurídicas, de contabilidad).	Escenarios, Talleres, Investigación la base de datos de SEDEFOP (2008), donde se considera el crecimiento de ocupaciones profesionales, así como negocios de servicios.

Fuente: Elaboración propia, Universidad del Valle 2010

## ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OECD)

Los países de la OECD buscan fortalecer su capacidad nacional de identificación temprana de necesidades de formación de su fuerza laboral. Invierten importantes recursos económicos para la realización de estudios prospectivos sobre las cualificaciones futuras de la fuerza laboral a fin de dar orientaciones e información especializada a los diseñadores de políticas públicas y a los responsables de la formación y calificación de los trabajadores. También capacitan a los investigadores sociales en el uso, aplicación e innovación de las metodologías y herramientas para el análisis del mercado laboral desde el punto de vista de las cualificaciones. El intercambio de experiencias y el trabajo mancomunado entre diferentes países, universidades y centros de investigación es un hecho significativo. Pretenden construir un Modelo supranacional denominado “Towards European skill needs forecasting” que incluye cuatro módulos: Modelo Macroeconómico Multi-sectorial, Modelo Ocupacional, Modelo de Provisión de la Demanda y Modelo de Cualificaciones (Cfr. Muñoz, 2010).

## ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos acumula una gran experiencia en el análisis del mercado laboral, en la recopilación y generación de información estadística, la proyección y el pronóstico de las necesidades de formación de su fuerza laboral. Los usuarios son organizaciones públicas, gobierno nacional, gobierno de los estados y de las ciudades, organizaciones de los trabajadores, las organizaciones públicas y privadas de formación de recursos humanos, los trabajadores individuales, los estudiantes, los consejeros vocacionales, los Consejos de Industria y las agremiaciones profesionales, entre otros.

El tamaño y la complejidad de las instituciones públicas y privadas responsables de la captura, análisis y disposición de la información sobre el mercado laboral y las ocupaciones en lo EEUU exigen la inversión de cuantiosos recursos económicos. La información sobre empleo es generado por el Bureau of Labor Statistics (BLS) y por

asociaciones como la red de trabajo para la información ocupacional O\*NET (Occupational Information Network).<sup>14</sup>

## MODELO SENAI DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA, ORGANIZACIONAL Y OCUPACIONAL DEL BRASIL

Este es el sistema de prospectiva de la formación profesional completo y sistemático en América Latina. La serie de proyectos, acciones, objetivos y productos relacionados se describe en el cuadro de la página siguiente.

Tiene tres enfoques principales:

- *La prospectiva tecnológica*, definida como un medio sistemático de mapear los adelantos científicos y tecnológicos que pueden influenciar de forma significativa el desarrollo industrial, económico y social en conjunto. Busca la elaboración de estudios sectoriales y análisis de tecnologías de producto, proceso y organización de producción. Involucra el análisis de desempeño, capacidad de inversión, trayectorias tecnológicas, entre otros, con el fin de preparar a los actores de la industria para aprovechar o enfrentar las amenazas y oportunidades futuras y desencadenar un proceso de construcción de futuros deseables (SENAI).
- *La prospectiva organizacional* se focaliza en el estudio de los impactos ocupacionales probables en el futuro, teniendo en cuenta los cambios que ocurren en la organización del trabajo. Comprende seis actividades: i) análisis; ii) validación por expertos; iii) revisión de estudios sectoriales; iv) desarrollo de estudios prospectivos; v) investigaciones de campo; vi) integración de resultados y documento final.

---

<sup>14</sup> Los estudios citados sobre la OECD y los Estados Unidos fueron provistos por Alvaro Muñoz de la Oficina de Planeación del SENA (Muñoz, 2010). Es de destacar que la mayoría de estos estudios tienen un enfoque de pronóstico (Forecasting), con fuerte énfasis cuantitativo, basado en el uso de modelos sofisticados.

**Cuadro N. 7 MODELO SENAI DE PROSPECCIÓN BRASIL**

Proyectos	Acciones	Objetivos	Productos
<b>Observatorio tecnológico</b>	Prospección tecnológica	Realizar prospección de tecnologías emergentes específicas para sectores industriales para un período de 5 a 10 años	Serie Estudios sectoriales. Lista de tecnologías emergentes específicas
	Prospección organizacional	Realizar la prospección de formas específicas de organización del trabajo para sectores industriales para un período de 10 años	Lista de nuevas formas de organización del trabajo
<b>Observatorio ocupacional</b>	Análisis de ocupaciones emergentes	Identificar ocupaciones y funciones que están emergiendo en otros países	Serie Ocupaciones Emergentes
<b>Observatorio ocupacional</b>	Análisis de tendencias ocupacionales	Identificar en el Brasil, la tasa de crecimiento de ocupaciones seleccionadas, en sectores industriales específicos	Serie Análisis de Tendencias Ocupacionales
	Cuestiones ocupacionales	Realizar estudios sobre temas ocupacionales que tracen impactos para la educación profesional y generen contenidos para información ocupacional	Serie Estudios Ocupacionales Serie Monografías ocupacionales
<b>Observatorio educacional</b>	Educación profesional comparada	Identificar cambios en la oferta de educación profesional en países seleccionados, para sectores industriales específicos	Serie Sistemas de Educación Profesional Comparados
<b>Consolidación de impactos</b>	Antena temática	Analizar impactos ocupacionales, educacionales y en Servicios Técnicos y Tecnológicos (STT)	Serie Estudios
<b>Utilización de resultados</b>	Sistema de informaciones ocupacionales (SINO)	Generar informaciones ocupacionales para gerentes de Recursos Humanos	Sitio Profesiones Industriales
		Generar Informaciones ocupacionales para jóvenes	Sitio Almanaque
		Generar informaciones ocupacionales para el público en general	Sitio Perspectivas Ocupacionales
		Generar informaciones ocupacionales para técnicos y docentes del SENAI	Sitio Repertorio Ocupacional
		Generar informaciones para trabajadores, empleados y desempleados	Sitio Centinela ocupacional

Fuente: SENAI (2005).

- *La prospectiva ocupacional*, implica el análisis de ocupaciones emergentes y el análisis de tendencias ocupacionales, con el objetivo de identificar cambios ocupacionales en los sectores seleccionados. Comprende la identificación de ocupaciones en un sector y los cambios relacionados a través de la comparación con otros países; también, se analiza la demanda de mano de obra por ocupaciones en la industria.

El modelo del SENAI comprende una serie de actividades estructuradas que utilizan los observatorios como mecanismos para el análisis de tendencias, consolidación de impactos y utilización de resultados. Maneja sistemas de información y mecanismos de tercerización de servicios con universidades brasileñas, como el Instituto de Economía de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) el Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica (PUC-RJ), la Escuela Politécnica da la Universidad de Sao Paulo y la Universidad de Brasilia. Normalmente publica varias series de documentos que sintetizan las consultas a redes de empresarios y bases de datos especializadas.

## PERÚ

### *SENATI pre-escuela superior de tecnología.*

Constituyó un ejercicio de Prospectiva Tecnológica de los Programas de formación y capacitación profesional del SENATI. Tiene como objetivo visualizar las tendencias de los programas de formación y capacitación profesional al año 2012, para conocer los nuevos enfoques que orientarán el desarrollo futuro de estas especialidades. Hace uso de métodos dinámicos de consulta a expertos (Delphi on-line y análisis de escenarios) y ofrece a las organizaciones una estrecha relación entre información y toma de decisiones. Usó tres instrumentos de consulta: Visión Prospectiva Senati al 2012, Elementos Críticos del Perú y sectores competitivos del Perú, para construir una visión

concertada del futuro del SENATI, e identificar factores críticos que afectan el desarrollo del Perú y los sectores de mayores ventajas comparativas del Perú.

*Instituto de Transferencia de Tecnologías Apropriadas para Sectores Marginales - ITACAB y Centro de Servicios para la Capacitación Laboral y el Desarrollo - CAPLAB.*

Estas instituciones realizaron un Estudio Prospectivo de la Formación para el Trabajo Productivo y Competitivo en el Perú hacia el año 2020. Tuvo como objetivo realizar un análisis prospectivo, holístico y sistémico de la formación para el trabajo productivo y competitivo (FTPC), en el Perú en el horizonte del año 2020 para la formulación de sus políticas y estrategias futuras.

*Estudio prospectivo de la formación para el trabajo productivo y competitivo en el Perú al 2020, escenarios y marco de acción estratégico:*

A través de este análisis realizado con la participación de los distintos actores vinculados a la formación para el trabajo (FpT), se establece cómo puede evolucionar la oferta y la demanda por formación para el trabajo en el tiempo, o cómo va a repercutir la formación técnica estatal y no-estatal en el trabajo productivo y competitivo en el futuro. Complementariamente, se puede obtener importantes recomendaciones de política en la materia.

## **CAPÍTULO III. Modelo de Prospectiva y Vigilancia tecnológica del SENA para la respuesta institucional de formación.**

### *A. Objetivos*

El modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica tiene como principal objetivo la incorporación de 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.

El modelo deberá responder a las necesidades de formación en cuanto a información con el fin de suministrar conocimiento a los clientes internos y el uso específico de esta por parte de cada cliente (Director, subdirector, gestores, etc.), lo que implica diferentes niveles de profundidad de la información y forma de presentarla y estrategias de comunicación entre diferentes niveles.

Se trata de *prever y anticiparse a la demanda futura tecnológica y laboral* para desarrollar nuevos diseños curriculares e identificar tecnologías emergentes. El modelo debe facilitar la focalización de las líneas de acción del SENA:

- 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.

## B. Alcance del modelo.

El SENA requiere impulsar cambios institucionales para integrar los recursos y las capacidades institucionales, a saber:

- Gestión del Conocimiento Organizacional a través de Redes, focalizada en el manejo de tecnologías dinámicas.
- Agrupación en las redes, ambientes de formación, y maquinaria y equipos asociados.
- Fortalecimiento tecnológico de los Centros realizado en Redes compuestas por Centros que tengan las mismas tecnologías asociadas a Líneas Tecnológicas para la productividad y competitividad.
- Diseño de los programas de formación con la participación de Centros de diferentes Líneas Tecnológicas, garantizando la incorporación de resultados de aprendizaje de todas ellas.
- Programación de los Centros realizada de acuerdo con criterios de pertinencia, basados en información de Inteligencia Organizacional.
- Programas de formación que garantizan troncos comunes, así como diferentes salidas ocupacionales que permitan: especificidad, competencias con polifuncionalidad, opciones de certificación en diferentes niveles de cualificación, integración con la educación media y cadena de formación con la educación superior.

La propuesta del modelo de prospectiva e inteligencia organizacional, por tanto, se enmarca en estas directrices estratégicas y pretende contribuir al desarrollo de una oferta innovadora de programas, vista como un pilar que puede complementar el proceso de transformación institucional que ha llevado a cabo el SENA en los últimos años.

Para llegar a usar la prospectiva en la vida cotidiana del SENA, se necesita una estructura y un proceso de desarrollo organizacional. Se busca que el modelo soporte el trabajo en líneas y redes tecnológicas, de tal forma que se puedan generar lineamientos e instrumentos de operación de las redes, propender por la actualización e incorporación

de tecnologías, coordinar y establecer lineamientos por línea tecnológica, identificar bases de conocimiento relacionadas con la tecnología nacional e institucional, identificar posibles alianzas con empresas, contar con infraestructura tecnológica adecuada, establecer un catalogo de formación pertinente, contar con instructores capacitados y con competencias acordes a las necesidades de formación.

El modelo cuenta con características de organización descentralizada en la implementación de las metodologías de PVT dentro de proyectos y actividades puntuales, es decir estudios por tecnologías o sectores, proyectos a la medida, por demanda para PVT y de aplicación regional por nodos y por redes tecnológicas.

El diseño y definición del modelo debe tener en cuenta un horizonte temporal de largo alcance tanto en la implementación como en la ejecución del mismo, de tal suerte que se incorpore en el quehacer diario de los procesos de toma de decisiones en todos los niveles de la entidad, estratégico, táctico y operativo.

### *C. Las características del modelo*

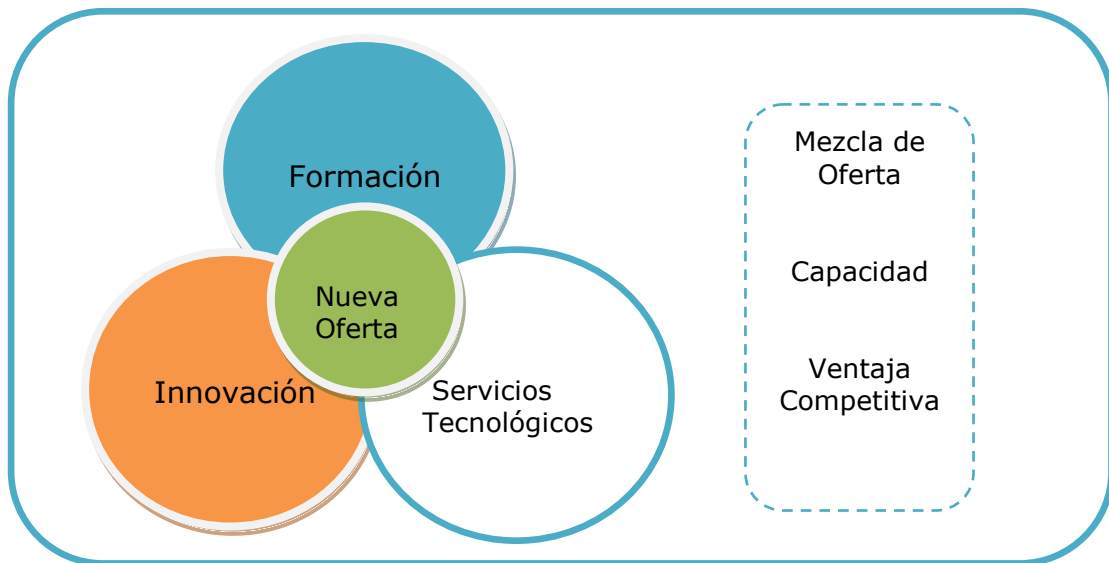
El modelo tiene varias características, *la primera de ellas es que se trata de un ciclo continuo de trabajo*, mediante el cual se realiza un proceso permanente de análisis del entorno que contextualiza la puesta en marcha de los las respuestas a las necesidades de formación del SENA. Sucede que la nueva oferta que está orientada hacia campos tecnológicos de bajo, medio y alto contenido de conocimiento suele estar ligada a procesos muy rápidos de cambio tecnológico, con alto riesgo de obsolescencia y sustitución tecnológica que pueden tener importantes impactos estratégicas para el SENA.

Por tanto, ello exige una actualización y renovación constante. La actualización de un programa conlleva identificar cuáles deben ser sus nuevos contenidos dentro de la misma estructura curricular, mientras que la renovación de un programa implica introducir modificaciones sustantivas, de tal manera que surjan nuevas ofertas. El hecho

primordial es que el modelo se basa en un flujo constante y continuo de información, que realmente es un ciclo de creación de oferta innovadora.<sup>15</sup>

*La segunda característica fundamental, se relaciona con el potencial de aplicación.* La creación de una nueva oferta de programas sirve para maximizar la sinergia entre la formación, los servicios tecnológicos y los proyectos de innovación del SENA. El reto central del SENA es la formación de los aprendices, pero debido a su progresivo avance institucional y su fuerte presencia en el sector productivo, la demanda empresarial evidencia la necesidad de ampliar el portafolio de servicios tecnológicos y los proyectos de innovación dinamizados por los centros de formación para el trabajo.

Gráfica N. 6 Sinergias Institucionales e Impacto



*Tomado de: Presentación Aplicación del Modelo PTVTIC a los Planes Tecnológicos del Sena, 2009*

<sup>15</sup> Esto significa que la institución deberá aprender a manejar nuevas variables a un ritmo cada vez más veloz de trabajo. Una medida importante de cuanto deberán aprender es la velocidad del cambio tecnológico y del aumento del stock de conocimiento al nivel global. De acuerdo con el modelo de Ray Kurzweil, famoso pionero de las tecnologías de información y comunicación, la tasa de progreso tecnológico se ha duplicado cada diez años y la capacidad de las tecnologías de la información, cada año. Según Kurzweil, a la velocidad que lleva hoy el cambio, la humanidad avanzará 20 años en 14, y en la década siguiente, esos veinte años de progreso le llevará tan sólo siete (Gestión, 2005). Y si a esto se suman las revoluciones paralelas que se están dando en los próximos 25 años en biotecnología, nanotecnología, genética y robótica, inteligencia artificial, telecomunicaciones y energías alternativas, el siglo XXI comportará transformaciones impresionantes, a un ritmo de cambio muchísimo mayor que el del siglo XX.

La cadena de valor para la generación de nuevos programas: 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 primarias y otra serie de actividades de apoyo, a saber:<sup>16</sup>

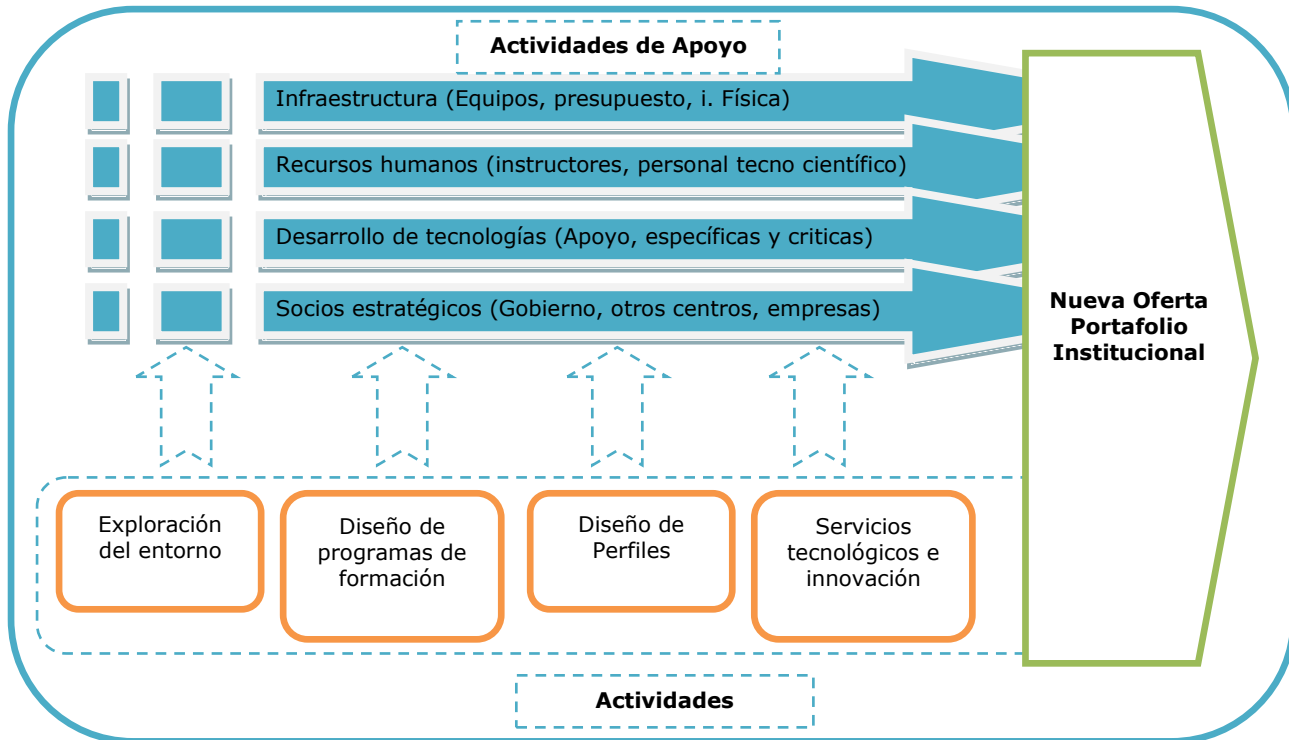
- *Las actividades primarias* son aquellas absolutamente necesarias para el diseño de los nuevos programas y tienen que ver con la exploración del entorno, el diseño de programas, el diseño de perfiles y el diseño de servicios tecnológicos y proyectos de innovación. La exploración del entorno permite la identificación de las tendencias y de los factores de cambio que inciden en la creación de los nuevos programas. El entorno general relaciona toda la información que influye en el desarrollo de los programas en los centros de formación, bien sea política, económica, social, cultural, ambiental, tecnológica u organizacional, proveniente del entorno informacional, esto es, todas aquellas fuentes a nivel nacional, regional o local. Por su parte, el entorno específico se refiere a los contenidos temáticos de los campos especializados, relacionados con el programa de formación pertinente, bajo estudio. La exploración del entorno se da básicamente en las primeras etapas del cono de reducción de incertidumbres, como se detallará en el manual.
- Por otra parte, *las actividades de apoyo* 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 técnico científico; el desarrollo de las tecnologías necesarias para la implementación del programa (medulares, de

---

<sup>16</sup> Aquí se realiza una adaptación de la teoría de la ventaja competitiva de Michael Porter (1980). Esta cadena formativa se deriva de trabajos anteriores de la Oficina de Planeación del SENA con relación a los Planes Tecnológicos de los Centros de Formación en 2008-2009, y otras observaciones de la Universidad del Valle. Su conceptualización ayuda a observar que la nueva oferta del portafolio institucional del SENA depende del grado de integración y coherencia que tengan los factores que constituyen la cadena formativa.

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. Estas actividades implican el desarrollo de las etapas posteriores del cono de reducción de incertidumbre en las que se parte de la información suministrada por el entorno para la definición de alternativas estratégicas, como se detalla en el manual metodológico del modelo.

Gráfica N. 7 Modelo de cadena de valor de la nueva oferta.



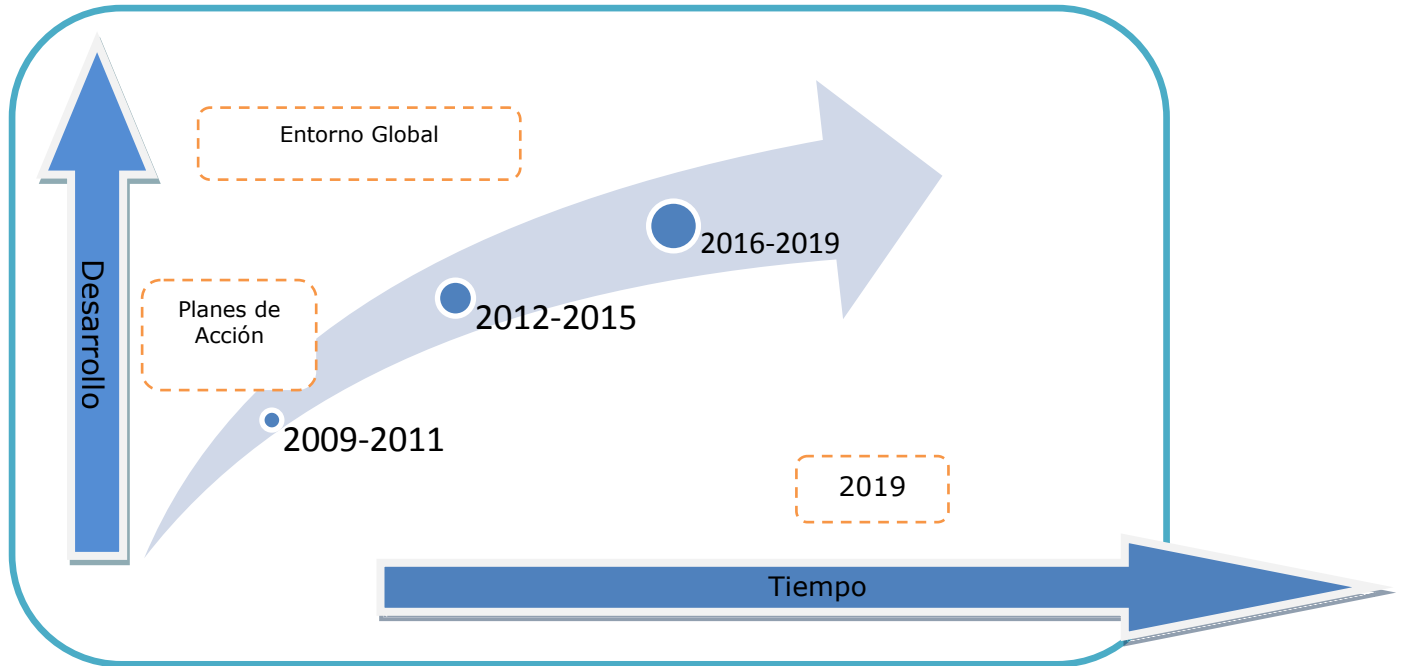
*Tomado de: Aplicación del Modelo PVTIC a los Planes Tecnológicos del Sena 2009*

Como parte estructural del modelo, se incluye un sistema de variables, entendidas como aquellos factores foco de análisis, e indicadores, entendidos como aquellas características observable y verificables de las variables de estudio, a abordar para hacer el análisis y seguimiento de las necesidades de formación (diseño de perfiles, talento humano, servicios tecnológicos, infraestructura, socios estratégicos). De esta manera, cada fase del cono de reducción de incertidumbres permite medir la información requerida por cada etapa de la cadena de formación de la nueva oferta, teniendo en cuenta los objetivos perseguidos por el estudio o el ejercicio, su alcance y el cliente final, a través de las variables e indicadores identificados. Un caso de referencia se constituye con la necesidad de nuevos programas de formación en un área específica, las variables de estudio para identificar los posibles enfoques de dicha nueva oferta son la tecnología, la infraestructura y el mercado laboral; para cada una de estas variables se definen indicadores para determinar su nivel de desarrollo o necesidades, por ejemplo para la variable “tecnología” los indicadores son número de patentes, nuevas tecnologías, compra de equipos, entre otras. La definición del estudio se tratará en detalle en la guía de priorización de temas.

De igual manera, la cuarta característica del modelo es la *perspectiva espacio-temporal*, que se define con el alcance del estudio; esto significa en primer lugar, que los estudios tienen unos objetivos nacionales, regionales o locales, y de esta manera su nivel de detalle y profundidad, y su proyección en el tiempo varían.

De esta manera, la exploración del entorno se convierte en una fase fundamental precisamente porque define la pertinencia, en tanto que dado que la actualidad o el grado de actualización de un programa están directamente relacionados con el contexto al cual se ejecuta el programa. Esto significa que los nuevos programas tienen que desenvolverse en el tiempo, mediante un proceso de planeación estratégica e innovación y desarrollo, donde el SENA debe incorporar decisiones a través de planes plurianuales y planes operativos anuales, de modo que se puedan realizar las compras y la formación necesarias, tanto en la acción trianual como en la acción de los próximos años, hasta conseguir todos los elementos necesarios para su puesta en marcha.

Gráfica N. 8 Trayectos para la construcción de la visión



*Tomado de: Aplicación del Modelo PTVTIC a los Planes Tecnológicos del Sena, 2009*

Finalmente, una quinta 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.

Se plantea entonces la necesidad de una ruptura con el Sistema Educativo tradicional, para un cambio integral del sector que implica potencialidad, habilidades y competencias para desarrollar, pensamiento por generar.

El conocimiento generado y adquirido, que reside en las memorias individuales y colectivas, aunque valioso por sí mismo, adquiere todo su valor y logra sus propósitos evolutivos, cuando se aplica a fines concretos y se integra a tareas específicas que contribuyan al desarrollo individual y social. Las organizaciones son precisamente, los órganos especializados de la sociedad para el cumplimiento de esas tareas que buscan el mayor grado de bienestar para todos sus miembros.

En su sentido más elemental, el aprendizaje se define como el proceso por el cual el individuo adquiere la capacidad de responder a los cambios que se producen en su ambiente, a través de múltiples repertorios de comportamiento rutinario.

No obstante, el hombre aprende a generar respuestas creativas y transformadoras, a un nivel superior, que trascienden lo inmediato y circunstancial, y le permiten recrear y construir su propio ambiente físico y social; este es el aprendizaje creativo, estructural o autotransformador, que junto con el carácter social del mismo, es lo que permite afirmar que el ser humano construye cultura. El proceso de aprendizaje creativo y transformador, tiene que llegar a ser usual en la Institución educativa, porque el que se da generalmente, es un aprendizaje puramente instrumental, que genera comportamientos rutinarios, trillados e ineficaces. Los contextos para el desarrollo del pensamiento estratégico, creativo y transformador, se configuran cuando:

- El trabajo se organiza de una manera más democrática y participativa.
- Las responsabilidades por la realización de las tareas son más compartidas.
- Se trabaja en grupos o equipos que se dirigen y se controlan a sí mismos porque se minimizan los controles externos.
- Se atenúa la separación usual entre las funciones especializadas

- Las tareas se ordenan y se centran alrededor de los procesos más amplios, que demandan habilidades y conocimientos variados.

En estos contextos, la comunicación entre todas las personas de los diferentes niveles jerárquicos, tiende a ser más abierta, frecuente y libre de temores. La información está disponible para todos los que la necesitan. Se educa intensamente para la comprensión y asimilación de los principios y valores que inspiran y orientan el quehacer cotidiano. Se forma a las personas para que aprendan a trabajar, explorar y experimentar en equipo, y se estimulan las capacidades para el diálogo, la reflexión y el pensamiento sistémico, así como para la percepción de lo que ocurre en el entorno.

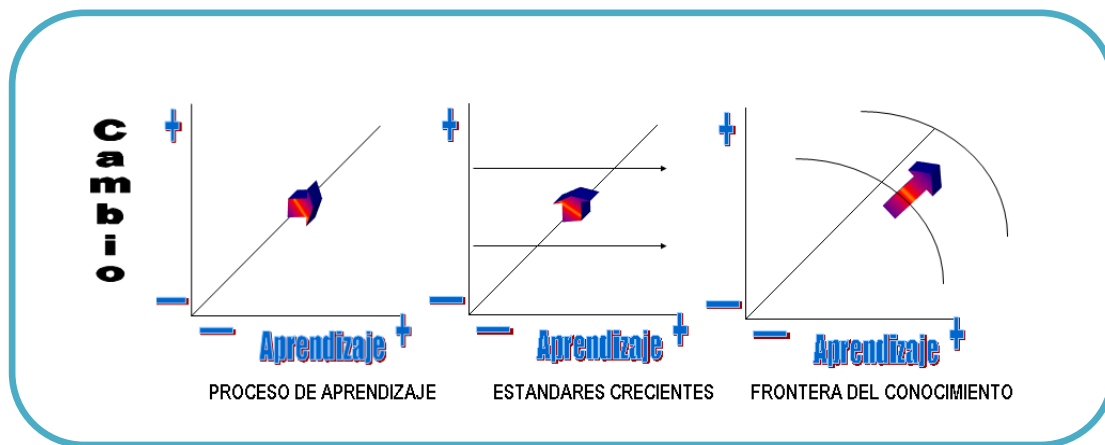
El desarrollo del pensamiento estratégico, en esencia, es la búsqueda de un cambio de mentalidad con respecto a las ideas tradicionales, es hallar un nuevo modo de pensar, de ver y de relacionarse con la realidad. Definitivamente la posibilidad de agregar valor a la corriente de bienes y servicios producidos y prestados por el SENA, descansa en la generación de conocimiento científico y tecnológico y en el mejoramiento de la capacidad de gestión, mediante el desarrollo del pensamiento estratégico.

#### *D. Supuestos básicos del modelo.*

El modelo busca esencialmente responder a las necesidades de formación del SENA, a través del ejercicio de la prospectiva y vigilancia tecnológica, que implica un aprendizaje creciente por parte de la institución, ante un entorno que viene cambiando continua y velozmente. Por tanto, el aprendizaje colectivo catalizado a través del modelo tiene que ser continuo y facilitar el avance de la institución en la cultura de la construcción de futuros que permitan responder a las necesidades de formación que plantea el cambio tecnológico.

La frontera del conocimiento viene ampliándose constantemente, sobre todo a partir de la aparición de las tecnologías de la comunicación e información. La dinámica de desarrollo de nuevos programas es bastante exigente porque continuamente aparecen nuevos conceptos, nuevas prácticas, nuevas teorías y Colombia no se puede dar el lujo de trabajar con tecnologías que entran en pleno proceso de obsolescencia o enseñar prácticas que no atienden la evolución de la frontera del conocimiento.

Gráfica N. 9 Dinámica del cambio



Tomado de: Aplicación del Modelo PVTIC a los Planes Tecnológicos del Sena, 2009

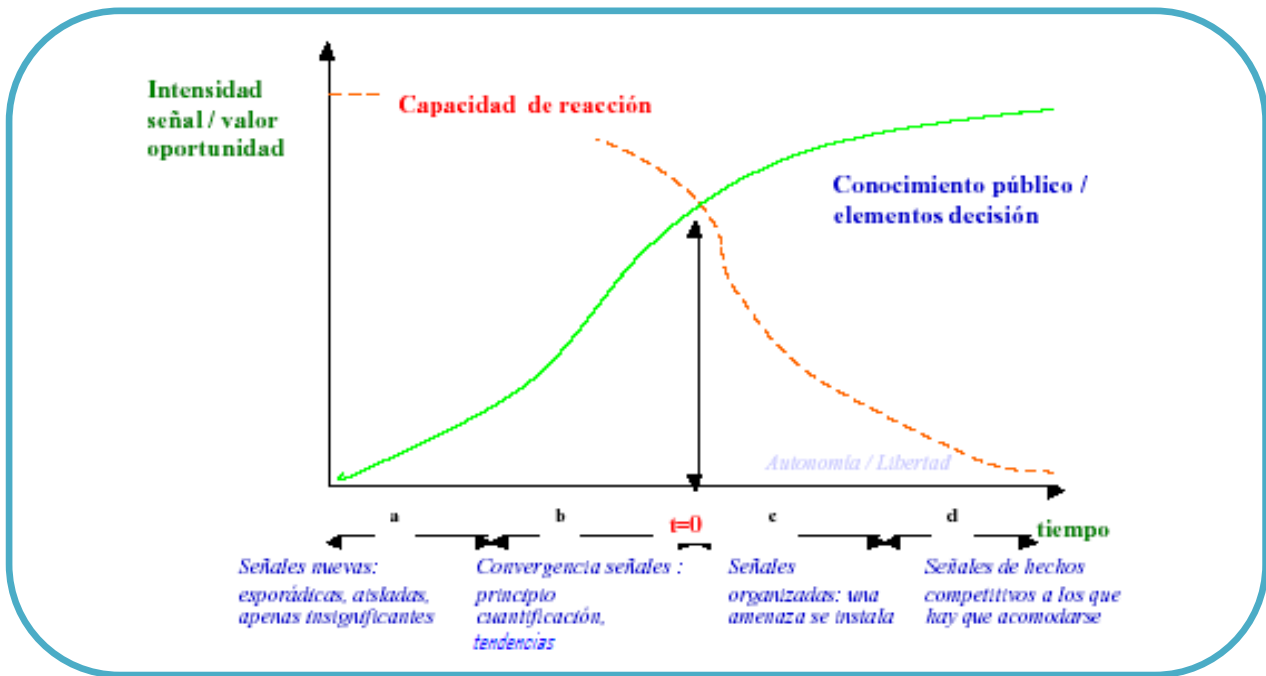
El modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica exige el dominio de una caja de herramientas para poder dar cuenta de estos subprocesos, que incluya conceptos, metodologías y herramientas para el desarrollo del modelo. En este documento se presentan los conceptos y los marcos de referencia necesarios para la implementación del modelo, se incluyen las guías metodológicas con sus respectivas herramientas, tanto computacionales como otros instrumentos particulares para cada etapa. Es fundamental comprender que la capacidad de reacción institucional frente a las señales del entorno disminuye con el tiempo. Por tanto, la necesidad de preparar alertas tempranas es básica para disminuir el tiempo de reacción y aumentar la capacidad de respuesta institucional frente a un tema dado se supera con la aplicación de dicha caja de herramientas como rectora de un nuevo sistema de toma de decisiones.

La anticipación del cambio tecnológico tiene que ver con el proceso mediante el cual se identifican señales nuevas que en principio son esporádicas y aisladas, poco visibles para el mercado y las instituciones educativas, y luego se observa la convergencia en el tiempo de estas señales formando tendencias, de modo que se puedan cuantificar y rastrear sus comportamientos de forma cuantitativa, hasta que esas señales se organizan y constituyen realidades del entorno, configurando amenazas y oportunidades reales por parte del comportamiento de los actores del sistema.

Dicho de otro modo, en la medida en que aumenta la intensidad de la señal, esta se va volviendo un conocimiento público y por tanto muchos actores están en capacidad de aprovechar dicha señal. Esta razón hace necesario que la capacidad de reacción institucional sea un factor fundamental para determinar el valor de oportunidad de un programa. Si un programa de formación aparece demasiado tarde ya no le va a servir a la industria, si aparece demasiado temprano puede ser costoso su mantenimiento para el SENA porque le puede faltar demanda de las empresas.

Los estados del arte identifican tendencias y factores de cambio, cuya interpretación se extrae de la información existente. Un hecho portador de futuro surge de la lectura de señales débiles, entendidas éstas como información dispersa, poco frecuente y aislada de un tema, que posteriormente presentan convergencia y se pueden cuantificar, convirtiéndose en tendencias; luego se expresan en el mercado como un hecho de dominio público. El valor de oportunidad va disminuyendo con el tiempo. Mediante el modelo, se busca que el SENA domine la vigilancia tecnológica para anticipar el cambio en el corto, mediano y largo plazo y amplíe su capacidad de reacción en el entorno cambiante.

Gráfica N. 10 Capacidad de reacción.



Tomado de: Morin, 1985.

Inicialmente es indispensable señalar que el proceso de exploración y desarrollo de la oferta innovadora en la sinergia entre la prospectiva y la vigilancia tecnológica. Esto significa que en lugar de ejercicios aislados y sin continuidad en el tiempo, se pretende que el SENA mantenga un radar permanente de análisis y seguimiento de los factores críticos o señales del entorno que portan futuro y puedan llegar a convertirse en tendencias emergentes o tendencias pesadas, y por tanto, llegar a influir sobre las condiciones estructurales de los sectores económicos.

El modelo del cono de la reducción de la incertidumbre parte de los siguientes supuestos:

- La prospectiva y la VTIC se articulan mediante procesos sistemáticos, a través de ciclos de trabajo con puntos de encuentro entre ambas disciplinas, aprovechables de diferentes formas. La idea rectora es seguir un esquema circular y no lineal de

trabajo, donde se pueden obtener productos y subproductos en cada fase, y donde el final de un ciclo permite iniciar un nuevo proceso de retroalimentación.

- La unidad fundamental de análisis para hacer prospectiva y VTIC son los ejercicios y a partir de estos se derivan diversos productos según el cliente y los objetivos.
- Los procesos prospectivos y de VTIC generan un conjunto de productos que son de diversa índole. Es por ello que cuando un actor social, una institución o un gerente de proyecto se interesa por llevar a cabo un ejercicio prospectivo o de VT, debe diferenciar a quienes se va a dirigir y los tipos de productos que puede esperar<sup>17</sup>.
- La puesta en marcha de procesos sistemáticos de prospectiva y VTIC requiere el uso especializado de métodos, procesos y sistemas, los cuales permiten trascender las intervenciones ocasionales y facilitan la realización de iteraciones o rondas sucesivas de exploración y análisis de entorno. Los sistemas implican necesariamente la formación de equipos permanentes, el desarrollo de curvas de profesionalización y la posibilidad de hacer ciclos recurrentes de trabajo. Por tanto, implican un grado importante de desarrollo organizacional para ganar en alcance y grado de estructuración del trabajo.

#### *E. Proceso.*

El asunto fundamental para generar la nueva oferta es introducir nuevas perspectivas que ayuden a visualizar las opciones futuras, de modo que se puedan anticipar las demandas futuras, y se puedan encontrar soluciones para crear nuevos programas que enriquezcan tanto la estructura productiva y educativa actual, como la estructura productiva y educativa futura del país, y de manera que se puedan construir estrategias institucionales que ayuden de una manera dinámica, creativa y pertinente a lograr esa visión de futuro, con base en los recursos y capacidades del presente.

---

<sup>17</sup> La distinción entre productos formales e informales marcará sello distintivo que puede tener un ejercicio (cfr. FOREN, 2001) En términos de aplicaciones concretas a nivel de la empresa, los ejercicios permiten hacer planificación en situaciones de incertidumbre, facilitan la gerencia de tecnologías emergentes y la evaluación del potencial de nuevos mercados y el desarrollo de nuevos productos, crear estrategias financieras innovadoras, encontrar aliados y promover el diseño y gestión de alianzas estratégicas al nivel global (Cfr. Day & Shoemaker, 2006).

A este efecto, el modelo de prospectiva e inteligencia organizacional para la creación de oferta innovadora 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. De manera esquemática, se presenta en el gráfico 11 el ciclo propuesto para el uso del modelo para generar, a partir de esta exploración, la estructura de la nueva oferta; es decir la identificación de nuevas opciones de programas, los nuevos perfiles de formación requerida, y todos aquellos elementos que agreguen valor a la institución en términos de su misión (programas de formación, servicios tecnológicos y proyectos de innovación) se obtienen como producto de la aplicación de la caja de herramientas que constituye la prospectiva y vigilancia tecnológica en la toma de decisiones de la institución. El ciclo se retroalimenta con la constante interacción con el entorno que provee información sobre nuevos conocimientos y necesidades en la sociedad; de esta manera, la PyVT se convierte en un catalizador entre los insumos del entorno, las necesidades institucionales y los productos requeridos para balancear estos dos aspectos.

Gráfica N. 11 Modelo de creación de la respuesta institucional a las necesidades de formación



Tomado de: *Aplicación del Modelo PVTIC a los Planes Tecnológicos del Sena, 2009*

El modelo es construido con base en un proceso que se puede realizar sistemáticamente, de modo que el SENA pueda dinámicamente renovar y actualizar su oferta, puesto que puede llevar a cabo la retroalimentación constante del proceso mediante cuatro subprocesos de prospectiva y vigilancia tecnológica, recuadro naranja de la grafica 11, que para efectos de este modelo se denominará “cono de reducción de incertidumbres”, a saber:

- *Priorización de temas* sobre los cuales se adelantan estudios o ejercicios
- *Identificación del estado del arte* en el tema bajo estudio, en el entorno nacional e internacional;
- *Análisis de brechas y oportunidades* con base en los factores críticos relacionados con las principales tecnologías asociadas a los potenciales programas
- *Análisis de las opciones estratégicas* pertinentes para cerrar las brechas y aprovechar desde el SENA las oportunidades visualizadas en las fases anteriores, incluyendo los lineamientos estratégicos que se requieren para poder concretar estas opciones (los proyectos de transferencia y adquisición de tecnología, la provisión de ambientes de aprendizaje, infraestructuras, y demás factores necesarios para su implementación, etc.)
- *Seguimiento continuo de los factores críticos* para la implementación de las opciones estratégicas señaladas y la estructuración del flujo continuo de información para el monitoreo del entorno. <sup>18</sup>

#### *F. Componentes del modelo.*

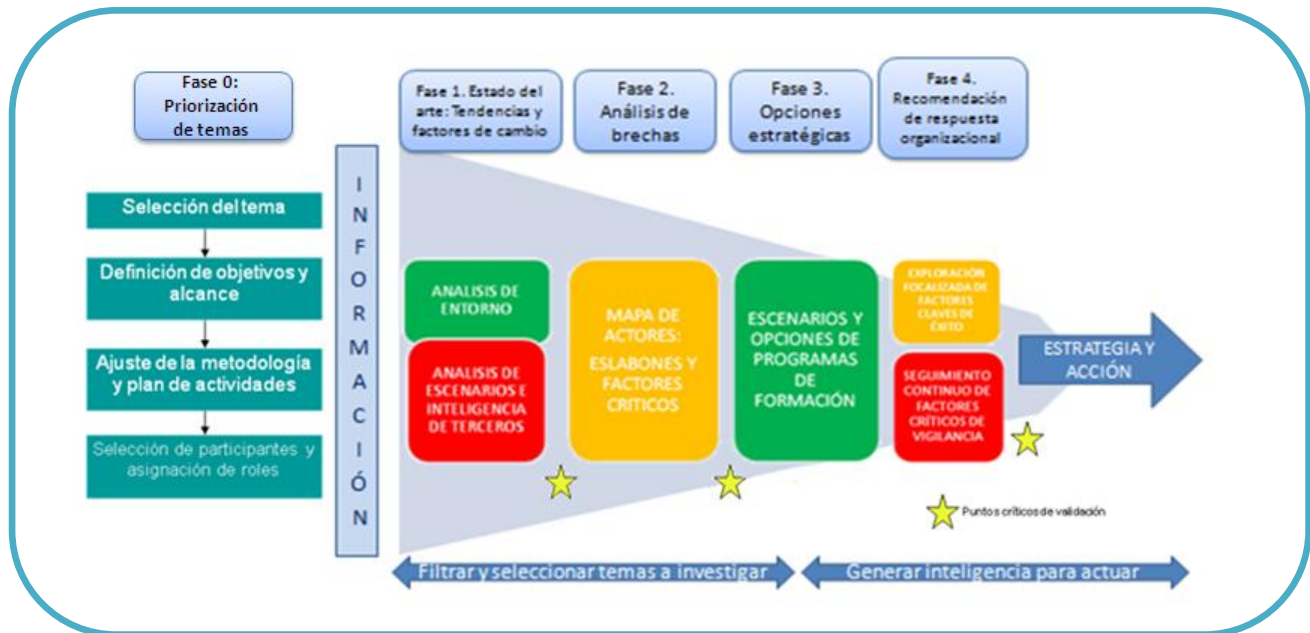
El proceso de prospectiva y vigilancia tecnológica busca identificar los factores direccionadores de cambio o factores que suelen alterar la estructura y la dinámica de los sectores, con el propósito de afinar y acelerar la respuesta institucional. Se denomina “cono de reducción de incertidumbres” porque la primera actividad es una de tipo divergente, en la cual se buscan muchas señales en muchos campos y progresivamente se van reduciendo los temas a investigar, escogiendo aquellos que

<sup>18</sup> La descripción detallada de este proceso se realiza más adelante, en el apartado

portan la mayor carga de contenido y significado en la transformación de los sectores económicos y sociales. Vale decir, que inicialmente se busca filtrar y seleccionar los temas a investigar y en segundo lugar se trata de generar inteligencia para actuar.

Dicho de otra manera, se pasa de la identificación de los factores de cambio a la discriminación de su potencial de transformación, a través de un proceso sistemático mediante el cual la organización pueda responder de forma concreta y oportuna a estos factores direccionadores del cambio. Se pasa así de la visualización de factores de cambio a la generación de respuesta organizacional, de tal modo que al final del cono la Dirección responda a las necesidades de cambio, mediante diferentes tipos de planes, actualizaciones o medidas que permitan que la organización no sólo tome nota de las variaciones del entorno sino que provea diferentes tipos de actuaciones, a todos los niveles de la organización.

**Gráfica N. 12** Cono de reducción de incertidumbres



*Tomado de: Aplicación del Modelo PVTIC a los Planes Tecnológicos del Sena, 2009*

El proceso de filtrar y seleccionar los temas se pretende realizar mediante los estados del arte y la identificación de brechas y oportunidades. El estado del arte provee los vectores o factores de cambio del macro entorno a nivel político, económico, social, cultural, tecnológico, ambiental y organizativo, y a partir de aquí se identifican con anticipación las brechas tecnológicas y los factores conductores de la evolución tecnológica.

De tal forma que se pueda contrastar lo que pasa en el mundo con lo que pasa en el país; esta comparación de los estados de desarrollo se refiere al análisis de brechas, las cuales identifican la distancia que existe entre el desempeño del país y los referentes para el SENA, estos pueden ser países o instituciones líderes, emergentes, pares o con características especiales que centren el interés de la entidad. Esto implica la valoración de impacto de los factores de cambio en las cadenas productivas y la cadena de formación, y la identificación de aquellos temas que generan la mayor dinámica científica, tecnológica e innovadora.

Los estados del arte y los análisis de brechas y oportunidades se puede realizar mediante la consulta al entorno informacional que existe en el mundo, a través de la consulta de las fuentes abiertas como internet, y la consulta de bases de datos y de todo tipo de medios de comunicación. En este sentido, es fundamental aprovechar el trabajo que hacen los centros de prospectiva y pensamiento estratégico en el mundo, así como los centros especializados en las diferentes temáticas de interés del SENA. Esto se hace mediante la lectura cuidadosa y sistemática de trabajos y escenarios globales que producen instituciones internacionales y nacionales, y de otro tipo de estudios que generalmente sondean el panorama global e indican las principales tendencias que están ocurriendo y que están transformando los principales sectores económicos y los mercados laborales.

De este enfoque, inicialmente pasivo o indirecto que implica darse cuenta lo que está ocurriendo a nivel global mediante la labor de terceros, se debe pasar al desarrollo de ejercicios prospectivos propios o escenarios adaptados a la medida del SENA.

Después de realizar el filtro y selección de los temas a investigar, lo más importante corresponde al desarrollo de los escenarios enfocados y el análisis de las opciones estratégicas. Si en los dos componentes anteriores -estado del arte y análisis de brechas- se realiza una constatación de los que ocurre en el entorno, es decir, que se mira el pasado y el presente del sistema analizado, en el análisis de escenarios se plantean opciones hacia el futuro, en el cual se visualiza la evolución de las tendencias, las incertidumbres cruciales y las posibles acciones de los actores sociales que pueden transformar esas tendencias en un determinado sentido.

En este sentido, la fase de escenarios concluye lo que se ha producido en las fases anteriores y filtra aún más la información para la producción de alertas de inteligencia e informes particulares que estrechan el rango de incertidumbre, precisan las señales e indicadores y facilitan la comprensión de medidas necesarias para concentrar y focalizar la actuación de la dirección, bien sea al nivel nacional, regional o de los centros de formación para el trabajo y desarrollo tecnológico.

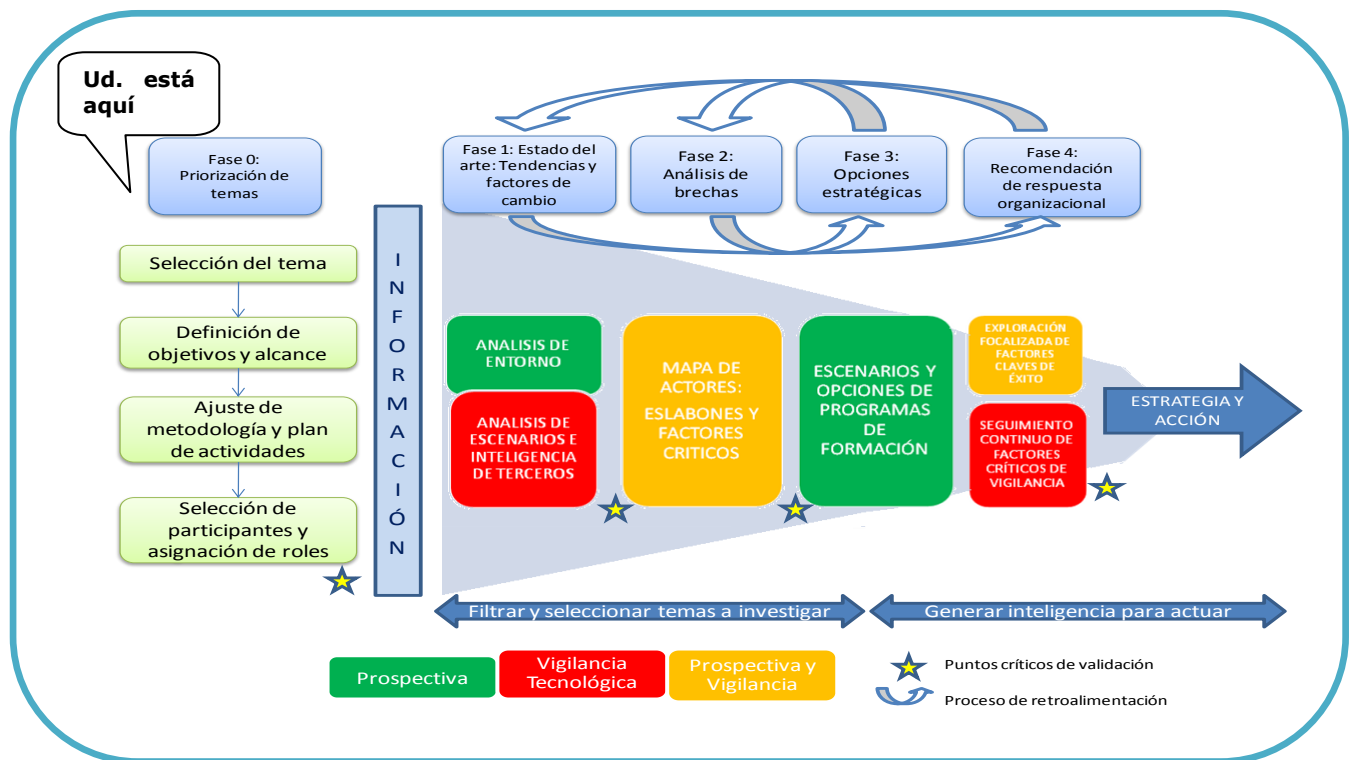
Por su parte, la fase de seguimiento de factores críticos de vigilancia reduce la gran cantidad de señales y elementos de información a una serie de temas esenciales para el SENA, de tal modo que se verifique información de interés específico para los centros y Direcciones regionales y la Dirección General de la institución. Se traduce así lo que ocurre en el mundo a la medida de la necesidad y oportunidad del SENA. En esa consulta al entorno abierto de la información internacional, la inteligencia para actuar implica un interés activo de los tomadores de decisiones, porque supone que esta información debe servir para realizar escogencias concretas sobre su campo de actuación, bien sea a través de planes de transferencia tecnológica, actualización de diseños y perfiles, etc., como también en la generación de nuevos productos, procesos, y esquemas organizacionales de acompañamiento, que contribuyen al mejoramiento sustancial de la respuesta del SENA.

El análisis de escenarios y el seguimiento de factores críticos de vigilancia deben dar una respuesta estratégica al análisis de brechas y oportunidades, para reducir la distancia que existe con relación a los referentes identificados, y aprovechar el potencial humano y económico para mejorar la posición del país y la institución.

En síntesis el proceso de anticipación y generación de inteligencia implica la transformación de los datos e información en conocimiento para la toma de decisiones, adelantarse, ganar tiempo y margen de maniobra mediante la observación de lo que ocurre en el mundo, y el análisis de opciones de forma crítica y propositiva. De modo que se pueda conocer con suficiente tiempo de antelación cuáles pueden ser los factores críticos para adecuar la respuesta institucional, antes que ocurran los fenómenos.

## I. Focalización

Gráfica N. 13 Focalización



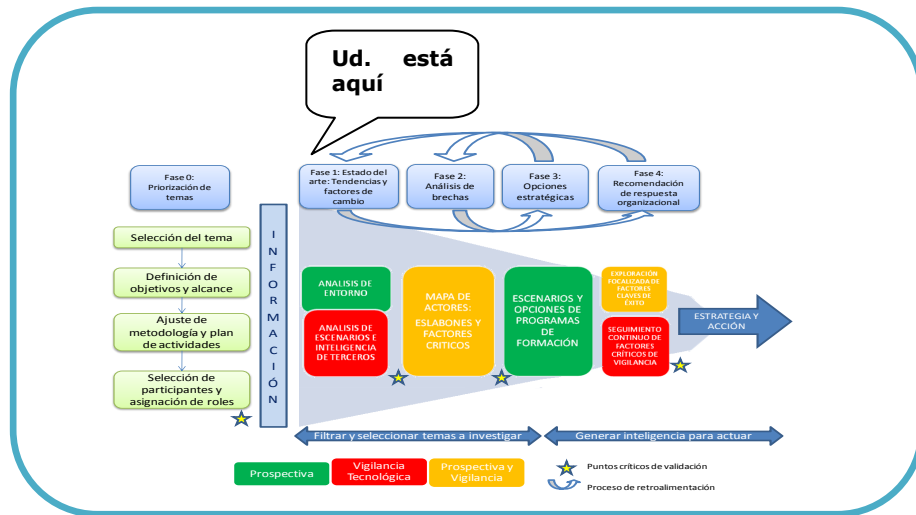
Fuente: Elaboración propia, Universidad del Valle 2010

El primer componente, es el proceso de priorización de temas objeto de estudio, de tal forma que la entidad este en capacidad de definir no solo los ejes temáticos en los que se debe focalizar sino también el alcance que se da a cada uno y los objetivos que se persiguen; esto, varía según el cliente, ya sea la Dirección General, las Regionales o los centros de formación y las necesidades de información en cada uno de estos, que finalmente determinan el tipo de ejercicios y los productos a obtener.

Siga este Hipervínculo para: (Ver Guía 0 de Focalización)

## II. Estado del Arte

Gráfica N. 14 Estado del Arte



Fuente: Elaboración propia, Universidad del Valle 2010

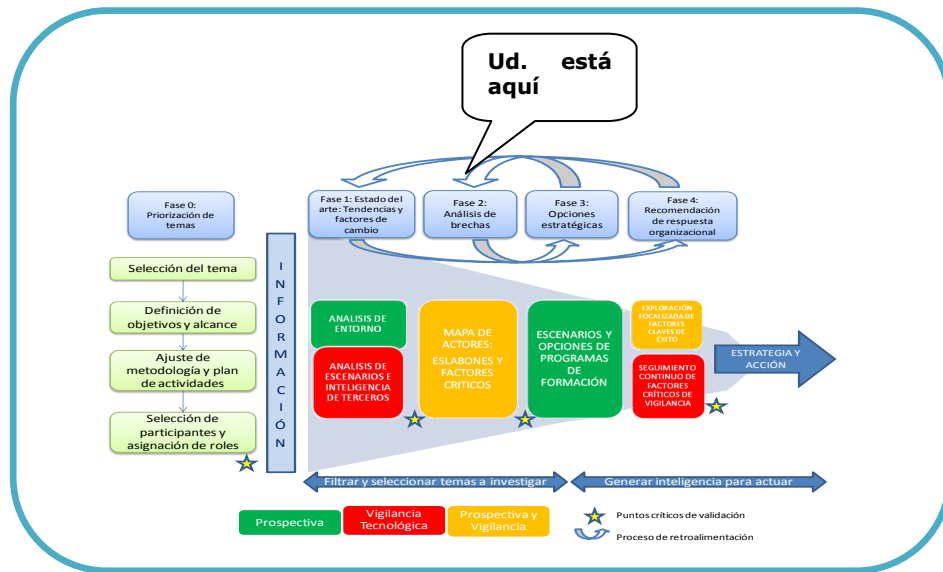
Una vez definido el tema y el tipo de producto, se realiza un estado del arte, cuyo objetivo es identificar el estado del conocimiento y del contexto socio económico, en relación a las necesidades de formación en el tema seleccionado, es decir, cuales son las tendencias, las prácticas más usadas, avanzadas o emergentes, las tecnologías de punta, en desarrollo o de alto impacto, identificar actores, conceptos centrales y transformaciones metodológicas que se presentan en el campo objeto de exploración. A su vez, permite identificar la línea base, que consiste en saber cómo está el país, y como está el SENA, en cuanto a las capacidades, ventajas, oportunidades y limitaciones

del país, de modo que se pueda contar con un panorama o diagnóstico de la situación actual, que permita identificar la diferencia entre la frontera del conocimiento y la línea base que tiene el país en un momento dado.

Siga este Hipervínculo para: (Ver Guía 2 Elaboración del Estado del Arte

### III. Identificación de Brechas

Gráfica N. 15 Identificación de Brechas



Fuente: Elaboración propia, Universidad del Valle 2010

A partir de esto, el segundo componente consiste en la identificación de brechas y oportunidades mediante la identificación de los factores críticos que explican la distancia que existe entre la frontera del conocimiento y las capacidades nacionales. Sin embargo, la mera acumulación de información y conocimiento en el estado del arte no es suficiente para explicar la brecha. Se requiere conocer las necesidades actuales y futuras del sector productivo y del SENA, y analizar los factores críticos mediante los cuales el país y la institución pueden cerrar las brechas y disminuir la distancia que les separa las mejores prácticas internacionales, pero también canalizar las oportunidades del entorno, o aquellas situaciones que se puedan aprovechar favorablemente para el país. La dinámica de cambio puede observarse en la gráfica, donde se percibe como se

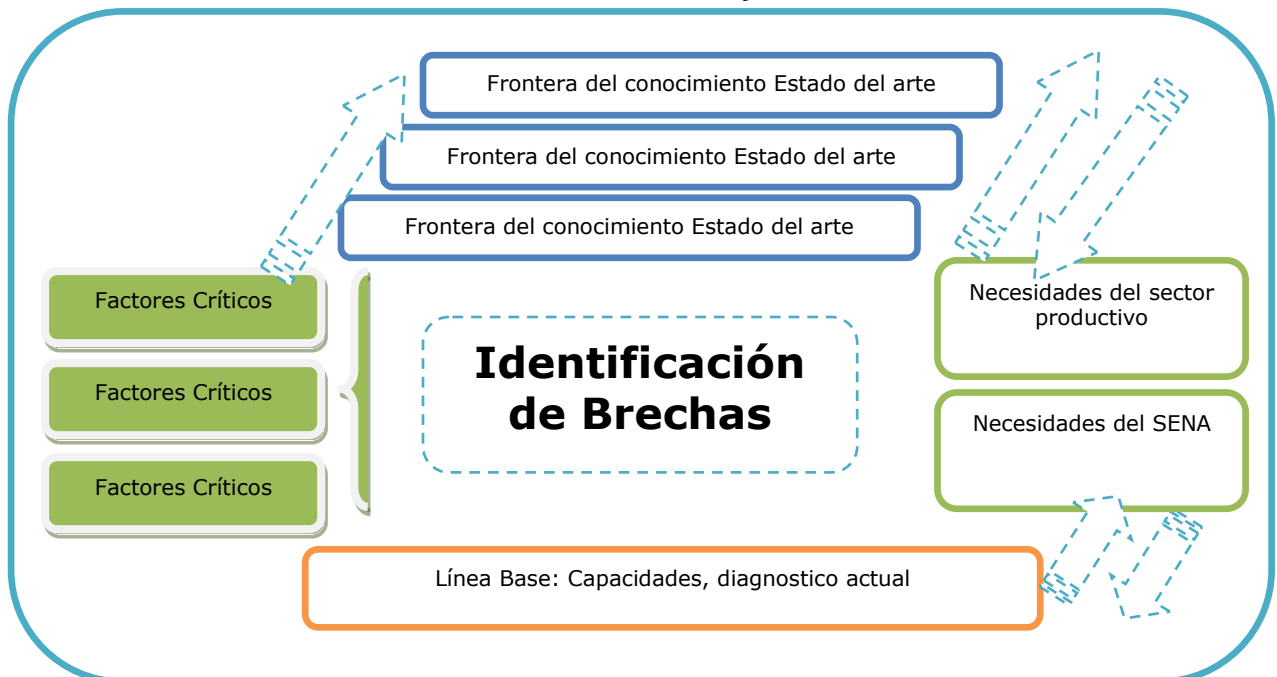
expanden todos los factores, la frontera del conocimiento, la línea base, las necesidades del país y del SENA, y los factores críticos que explican las brechas.

Una vez se han identificado las brechas viene el tercer componente del modelo, que son las opciones estratégicas de cierre y de aprovechamiento de las oportunidades. Ello implica tomar una posición disminuya las brechas y analizar las oportunidades que puede tener el país en ese contexto, que opciones de aprovechamiento de esas oportunidades se pueden generar. Esto es lo que da lugar al uso del método de los escenarios, el cual implica ver estas opciones en el tiempo, en un comportamiento dinámico.

Es importante aclarar que se requiere tener en cuenta que tanto la frontera del conocimiento como la línea base del país se están moviendo todos los días, que los factores críticos o las necesidades del sector productivo y el Sena cambian de tal manera que para apreciar su situación no basta con hacer un diagnóstico coyuntural en el presente (una foto), sino que se deben visualizar todos los factores que están ocurriendo en el tiempo o que pueden incidir en cada uno de los componentes del modelo en el corto, mediano y largo plazo (una película). Por tanto, se plantea la siguiente componente que consiste en el sistema de seguimiento a los factores críticos identificados que explican las brechas y oportunidades.

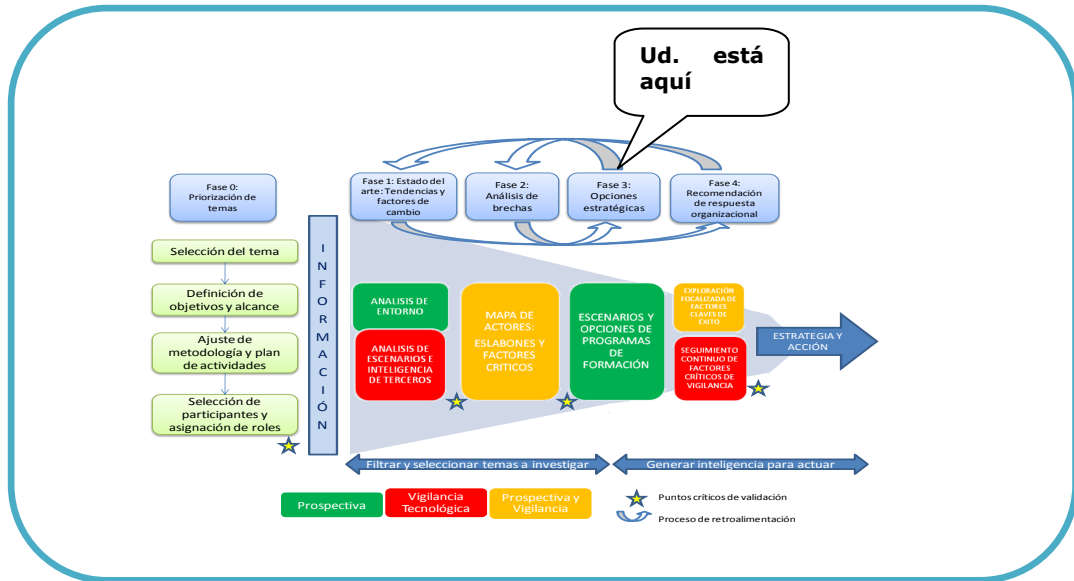
Siga este [Hipervínculo](#) para: (Ver Guía 3 Identificación de Brechas)

Gráfica N. 16 *Modelo de Trabajo PTVTIC*



## IV. Elaboración de escenarios

Gráfica N. 17 Elaboración de escenarios



Fuente: Elaboración propia, Universidad del Valle 2010

Los escenarios son importantes para el SENA porque son una herramienta básica de pensamiento estratégico. Esto significa que contribuye a analizar distintas alternativas frente a una decisión a tomar, usualmente en el medio educativo se suelen tomar decisiones en un futuro único, los escenarios nos enseñan a plantear diferentes visiones de futuro, a analizarlas a explorarlas y a través del rigor que lleva esta reflexión, comparada de diferentes hipótesis se enriquece el conjunto de ideas fuerza que fundamentan las decisiones.

Las ideas fuerza son ideas con un alto potencial para la acción institucional, son la base de una innovación, la ventana hacia nuevas maneras de hacer las cosas, iluminan la gama de planteamientos que uno puede tener, cuando institucionalmente se descubre un tema potencial para el desarrollo de nuevos programas, existen diferentes caminos o soluciones posibles, los escenarios ilustran ese camino de la situación actual a posibles situaciones futuras, al hacer este recorrido por diferentes caminos, la institución puede

sobre pesar los pros y los contras, los desafíos y las respuestas que conllevan cada una de estas opciones para finalmente escoger siempre el mejor.

Muchas veces la dinámica del conocimiento sobrepasan los puntos de vista convencionales de tal suerte que, por ejemplo la compra de una tecnología que se percibe optima de acuerdo con el modelo elemental de hoy, rápidamente puede volverse obsoleta esto porque al no mirar con una gran amplitud en una forma sistémica y global, todo el entorno tecnológico, se cae en la costumbre de pensar que lo que es válido hoy es válido mañana, los escenarios nos ayudan a visualizar los factores de cambio que inciden en las transformaciones del entorno tecnológico actual que nos llevan a un entorno tecnológico diferente.

Por tanto al hacer los escenarios se potencia la anticipación, es decir la capacidad de adelantarse a los factores determinantes del mañana, los escenarios profundizan el conocimiento que se tienen de cada una de estas opciones, por eso se habla de aprendizaje por escenarios. Cuando se visualizan distintas alternativas los equipos de trabajo se obligan a suponer como ocurriría cada una de ellas aprenden diferentes recorridos posibilidades de manera que ello enriquece la recursividad que puede tener la organización, es decir que amplifica la capacidad de respuestas, genera capacidad de explorar y de reconocer la validez en el tiempo de los distintos factores que constituyen una decisión.

**Las implicaciones estratégicas que nos entregan estos escenarios.** Son las consecuencias que conllevan cada uno de estos caminos cada opción implica consecuencias diferente, por tanto al comparar estas consecuencias se puede examinar cuales de ellas son más convenientes o deseables para la organización o para la institución, cuando se estructura un nuevo programa en una nueva tecnología o un alrededor de un campo, existen multiples formas de establecer este programa, entonces la investigación que se realiza alrededor del estado del arte, las comparaciones que se establecen en las brechas nos ayudan a ir infiltrando y discriminando cuales son las principales tendencias y factores de cambio, por tanto

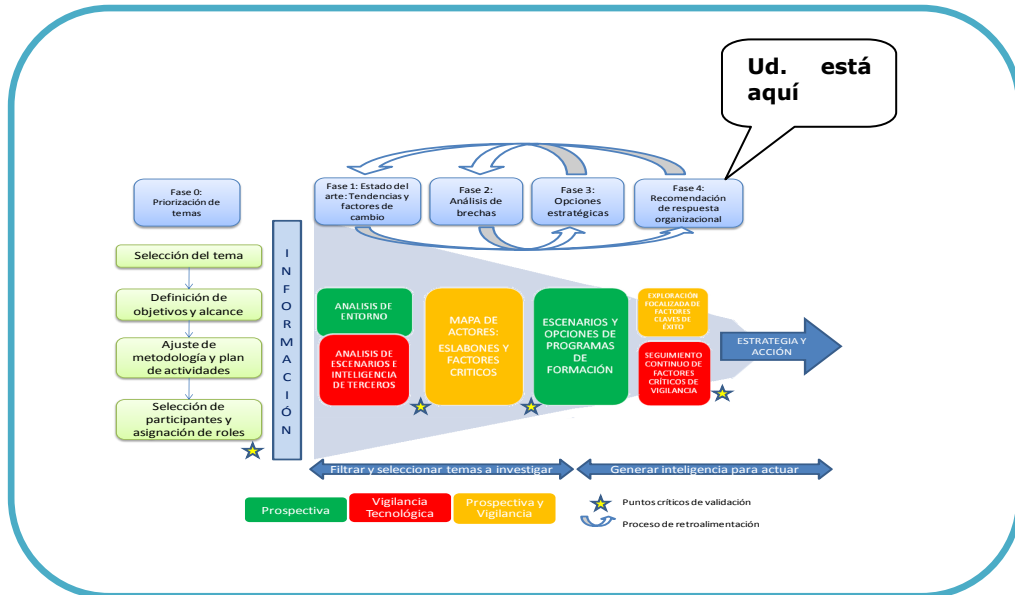
Por tanto los escenarios cojugan esos principales factores, identificados en orden de importancia y son una manera de convinarlos y entrecruzarlos para mirar como se pueden relacionar estos factores n si, cuando se realizan juegos de escenarios se pretende mirar creativamente como se pueden convinar en formas de factores críticos de tal manera que pueden dar lugar a nuevas posibilidades de organización de los programas.

Un factor crítico es un factor direccionado que tiene una gran capacidad de influir en la transformación en un sector económico o en un área tecnológica, o una especialidad del conocimiento. De los innumerables factores que se encuentran en el entorno, los factores críticos son aquellos que concentran un mayor impacto potencial o que concentran la mayor incertidumbre es decir, aquellos que pueden alterar la configuración de las tendencias actuales o con mayor fuerza o también que pueden conducir a una mayor incerteza. La incertidumbre en un campo tecnológico no se puede acabar, siempre existen nuevo fundamentos, nuevas tecnologías, nuevas maquinas, nuevos procesos de producción que van enriqueciendo el acervo o la base del conocimiento de la sociedad, lo que pasa es que esa incertidumbre se puede reducir o mapear, entonces los escenarios no aspiran a tener una certeza absoluta del futuro sino a mapear o configurar las opciones más razonables que pueden llegar a tomar el futuro. Dicho de otro modo plantea los futuros en lugar del futuro.

Siga este Hipervínculo para: (Ver Guía 4 Elaboración de escenarios)

## V. Factores Críticos de Vigilancia Tecnológica

Gráfica N. 18 Factores Críticos de Vigilancia Tecnológica



Fuente: Elaboración propia, Universidad del Valle 2010

A la salida de los escenarios, una de las contribuciones más importantes es identificar claramente porque los factores críticos concentran este impacto potencial o esta incertidumbre crucial y por tanto induce a su seguimiento y monitoreo, de tal modo que para garantizar el estudio detenido de la dinámica del cambio tecnológico, que puede cambiar las tecnologías, los contenidos de los programas o las infraestructuras adecuadas para dictar un programa resulta esencial mantener una cuidadosa vigilancia de aquellos factores críticos, amenazas oportunidades, sorpresas, rupturas o cambios en los paradigmas como las reglas de juego en un sector económico, en una tecnología o un campo del conocimiento. Por tanto el seguimiento se concentra en unas áreas determinadas alrededor de estos factores críticos y no se amplifica a todo el conjunto de las variables o factores del entorno como es el caso del estado del arte, dicho de otra manera, el estado del arte busca de una manera abierta y se van filtrando progresivamente mientras que en la etapa de seguimiento de factores críticos se vigilan

los seguimientos alrededor de factores bastante delimitados, es una reflexión más estructurada o cerrada.

De otra parte el seguimiento de estos factores debe ser más profundo, esto es que se cambia el alcance o amplitud de la búsqueda de información por una gran profundidad al rededor de estos factores críticos, esto obliga a una organización de la vigilancia cuidadosa y sofisticada porque conlleva el estudio continuo y sistemático de estos factores y la generación de reportes específicos sobre su evolución.

El SENA no puede perder de vista cuales son las novedades o los nuevos contenidos que tienes estos factores críticos en el transcurso del tiempo, y debe producir información y conocimiento en distintos formatos específicos y especializados, por ejemplo alertas boletines, o a pequeños reportes periódicos alrededor de esta dinámica de los factores críticos en sus múltiples dimensiones (tecnológica, comercial, académica, política, etc.)

La generación de estos documentos debe ser precisa y debe divulgarse a toda la institución, redes, comunidades pertinentes a estas tecnologías o campos de interés derivados para que fluya el aprendizaje y allá conciencia sobre los nuevos conocimientos y las nuevas tecnologías y/o ocupaciones que estos factores ponen en juego. Por tanto, el seguimiento de factores críticos es un proceso bastante elaborado donde tiene que haber mucho valor agregado, de la información transformada en conocimiento estratégico para la toma de decisiones, esto significa un enorme poder de síntesis al mismo tiempo que un sentido fino de las necesidades institucionales. Por ejemplo para que me sirve este factor crítico?, que decisión puede afectar los próximos años de la institución y es aquí donde vuelve a tomar protagonismo la cadena de valor donde se buscan las implicaciones de esos factores críticos alrededor de todos esos elementos que insiden en la consecución de los insumos que se muestra en la cadena.

Siga este Hipervínculo para: (Ver Guía 4 Factores críticos de Vigilancia Tecnológica)

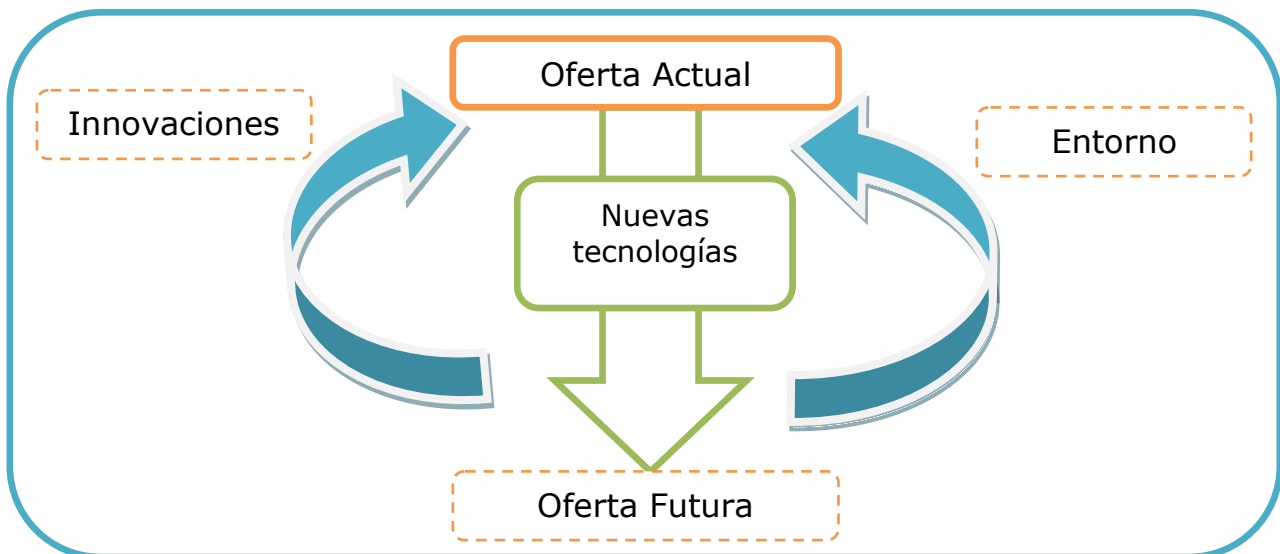
## **CAPÍTULO IV. La Implementación del modelo**

### *A. Principios y fundamentos del desarrollo de capacidades y la transformación de la oferta institucional a partir de la prospectiva y la inteligencia organizacional*

#### **1. La prospectiva y la inteligencia organizacional como ejercicio sistemático y sus competencias básicas**

Según la OCDE, la Prospectiva consiste en “un conjunto de intentos sistemáticos para mirar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, con el fin de identificar aquellas tecnologías emergentes que probablemente generarán los mayores beneficios económicos y sociales”. Por tanto, busca identificar las actividades estratégicas para el desarrollo futuro del país y las tecnologías asociadas a ellas. Ahora bien, de acuerdo con el interés del SENA, ello implica comprender la posible transformación que la oferta actual a la luz de las nuevas realidades de la transformación productiva y educativa del país. Esto significa, comprender las opciones de oferta futura y el rol que las nuevas tecnologías, las innovaciones y el entorno pueden jugar en esta transformación (Ver gráfica siguiente).

**Gráfica N. 19 Transformación de la oferta institucional**



Fuente: Universidad del Valle (2010)

En el contexto del SENA, la necesidad de proceder mediante intentos sistemáticos para comprender las posibilidades de la oferta actual y la nueva oferta, exige una constante lectura del entorno y un permanente trabajo de vigilancia sobre las tendencias y los asuntos estratégicos, portadores de futuro, a fin de filtrar los asuntos realmente prioritarios para las diferentes Oficinas Regionales y Centros de Formación en todo el país. De este modo, la prospectiva y la inteligencia organizacional deben combinar sus prácticas y herramientas de forma integrada<sup>19</sup>.

Ahora bien, como objetivos prioritarios para la práctica sinérgica y sistemática de la prospectiva y la inteligencia organizacional para el SENA pueden definirse los siguientes:

- Orientar la formación para la orientación de políticas y toma de decisiones
- Generar visiones e imágenes de futuro
- Promover la creación de redes de ciencia, tecnología e innovación,
- Identificar las barreras que tiene su desarrollo e implementar medidas para removerlas.
- Identificar recursos y oportunidades <sup>20</sup>

Igualmente su implementación requiere promover el desarrollo de una serie de competencias básicas en cada tema, que implican desarrollar una curva de aprendizaje, la cual puede acelerarse eventualmente mediante la organización y transferencia de prácticas, metodologías y habilidades. El cuadro 8 resume las competencias mínimas requeridas para la adecuada implementación del modelo de PVT en el SENA, diferenciando las competencias específicas para prospectiva y vigilancia.

---

<sup>19</sup> Recuérdese que la inteligencia organizacional se considera como una práctica sistemática y ética, que constituye actividades recurrentes o programas de recogida, análisis y gestión combinada de datos, información y conocimiento referido al entorno institucional. Cuando actúa, genera una ventaja competitiva significativa o facilita la adopción de decisiones adecuadas. Su papel principal es el proporcionar anticipación -alerta temprana- y en consecuencia reducir o evitar la aparición de sorpresas. La IO tiene por resultado la generación de implicaciones, percepciones, recomendaciones para la acción, determinadas por las necesidades formuladas por una organización. Cfr. Palop y Vicente (2008).

<sup>20</sup> Estas prioridades parten del análisis de los objetivos de la prospectiva para los sistemas de ciencia, tecnología e innovación, ver Georghiou et al (2008) y Popper (2008).

Por un lado, las competencias básicas en prospectiva hacen referencia a la capacidad de anticipación y análisis causa-efecto para la potencial creación de escenarios futuros, como se detalla en la columna izquierda del cuadro 8.

Por otro lado, aquellas competencias esenciales para el desarrollo de la vigilancia tecnológica se relacionan con la capacidad de gerenciar, analizar y usar datos de diversas fuentes para la adecuada gestión de información dentro de los procesos de toma de decisiones de la entidad, tal como se detalla en la columna derecha del cuadro 8.

**Cuadro N. 8 Competencias básicas**

Prospectiva	Inteligencia Organizacional
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar las implicaciones de las acciones y decisiones presentes (consequent assessment).</li> <li>2. Detectar y comprender problemas antes de que ocurran (early warning and guidance).</li> <li>3. Considerar las implicaciones presentes de posibles eventos futuros (pro-active strategy formulation).</li> <li>4. Visionar factores claves de éxito en los futuros escenarios deseados (normative scenarios)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dirección /Gestión de proyectos de Inteligencia Competitiva (IC)</li> <li>2. Dirigir el análisis de la información y los procesos de entrega de resultados.</li> <li>3. Promover e incorporar el sistema de IC en la organización</li> <li>4. Diseñar y potenciar la función de inteligencia</li> <li>5. Implementar la valoración de necesidades y gestionar las relaciones con los clientes internos.</li> <li>6. Dirigir la recogida de la información y gerenciar los recursos de información.</li> </ol>

Fuente: Tuomo Uotila, Helina Melkas (2007), Triz XXI (2008).

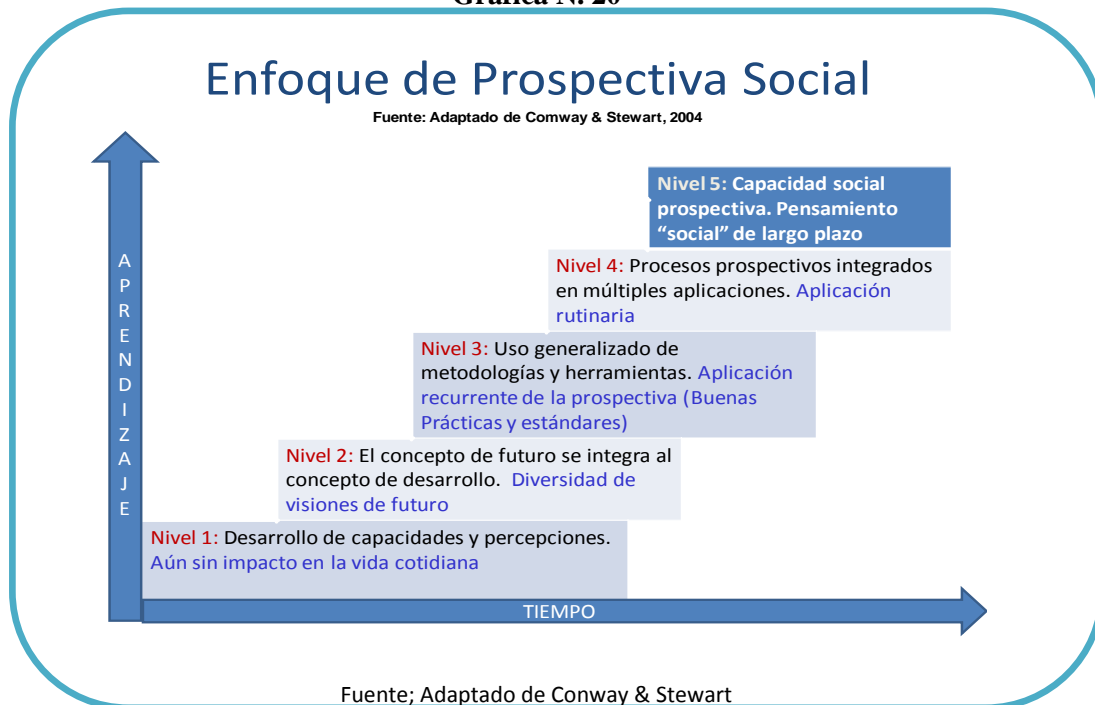
## **2. Un enfoque social para el desarrollo de capacidades y el aprendizaje colectivo en prospectiva e inteligencia organizacional**

En este sentido, a partir de la observación de la experiencia mundial y especialmente del enfoque australiano de prospectiva social, puede afirmarse que una práctica sistemática al nivel institucional en el SENA realmente emergería cuando los funcionarios, directivos, aprendices, instructores, empresarios vinculados usen la

prospectiva y la inteligencia organizacional en la vida cotidiana para direccionar sus estrategias y políticas.

Ello implica un proceso de aprendizaje colectivo en el tiempo, para el desarrollo progresivo de capacidades en prospectiva e inteligencia organizacional. En la grafica 20 se detallan cinco niveles de evolucion en el desarrollo de la prospectiva dentro de una organización, que tienen impacto en la estructura organizacional de la misma. Se asume un crecimiento de las capacidades, de manera lineal o exponencial en el tiempo según cada proceso, a través de una acumulacion de aprendizajes (conocimientos, experiencias) dentro de la institucion. En un primer nivel se da un primer acercamiento a la PVT de tal forma que se crea una primera percepcion del proceso sin que se produzcan cambios en la cultura organizacional. Asumiendo la continua proximidad con los procesos de VT, se presenta un segundo nivel en el que da una adopcion del tema y se desarrollan conceptos propios. El uso generalizado de estas metodologias y herramientas permite la incursion a un tercer nivel en el cual se presentan cambios iniciales en la cultura organizacional y se adoptan practicas de PVT de manera rutinaria. La evolucion a un cuarto nivel se presenta con la integracion de la PVT en diversas actividades propias de la organización que implican cambios sustanciales en la cultura organizacional y en la vision de futuro. Una vez la organización sistematiza la cosntruccion de futuros posibles en diversas areas de accion e implementa una cultura de aprendizaje, desarrollo y construccion colectiva, se alcanza el quinto nivel de pensamiento social de largo plazo.

**Gráfica N. 20**



Una institución tan compleja como el SENA presenta en la práctica diferentes niveles en este aprendizaje, dada su profunda heterogeneidad estructural, producto de las diferencias regionales y de la asimetría en niveles y experiencias tecnológicas. Por ejemplo, idealmente, en sentido ascendente puede evidenciarse un espectro amplio de posibilidades:

- En el nivel 1, se encuentran personas y centros que se están familiarizando con la prospectiva y la inteligencia organizacional, que han tomado cursos de sensibilización, pero aún sus aplicaciones no transforman sus propias prácticas institucionales.
- En el nivel 2, se hallan aquellos que han emprendido iniciativas puntuales, tales como desarrollar planes tecnológicos o proyectos de innovación, con base en la formación adquirida en prospectiva e inteligencia organizacional. Incorporan el concepto de futuro en sus actividades, pero aún están en formación y en proceso de construcción de consensos para la aplicación de estos conocimientos en su ámbito institucional.

- En el nivel 3, están aquellas unidades organizacionales que dominan los métodos de la prospectiva y la inteligencia organizacional. Han realizado ejercicios de forma recurrente y están en capacidad de promover buenas prácticas con base en su experiencia creciente.
- En el nivel 4, se encuentran aquellas personas y centros que trascienden el dominio de los métodos y están en capacidad de aplicar la prospectiva y la inteligencia organizacional a diversos procesos institucionales, con base en diferentes esquemas, con múltiples propósitos.
- En el nivel 5, se encuentran algunos centros de formación con liderazgo tecnológico, que han distribuido el conocimiento de la prospectiva y la inteligencia organizacional en su contexto, haciendo posible que la gente se apropie de los conceptos y las herramientas, las use en forma permanente.

En los últimos dos años el SENA ha avanzado en la generación de cursos de sensibilización, la formación de equipos, la realización de estudios piloto y la creación de una disciplina colectiva para la realización de planes tecnológicos de los centros de formación, con un horizonte temporal de diez años. Este punto de partida facilita que la institución construya capacidades en los niveles 1 y 2. No obstante, el modelo busca que el SENA, como institución líder del país, funcione en los niveles 3, 4 y 5, difundiendo el conocimiento pertinente y creando los mecanismos corporativos, las redes y las infraestructuras necesarias para garantizar el dominio de métodos, procesos y sistemas de prospectiva e inteligencia organizacional, así como su aplicación sistemática y recurrente para el análisis constante de los cambios tecnológicos y sociales, la preparación anticipada de respuestas institucionales, y la planeación continua.

La creación de capacidades engloba el compromiso estratégico de la organización para ayudar a construir una cultura prospectiva y un lenguaje y una práctica de pensamiento estratégico alrededor del futuro, lo cual significa cultivar los niveles 1, 2 y 3. Igualmente, implica el compromiso de demostrar cómo puede usar la prospectiva para tomar decisiones de inversión en forma permanente, esto es, avanzar hacia los

niveles 4 y 5. Algunos factores críticos para forjar este doble compromiso pueden observarse en el siguiente cuadro:

**Cuadro N. 9**

<b>Factores críticos de éxito en un enfoque de prospectiva social</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La construcción de un gobierno corporativo que emplee la prospectiva para desarrollo de políticas y la toma de decisiones estratégicas</li><li>• El funcionamiento de redes internas que contribuyan en la promoción y práctica global de la prospectiva y la inteligencia organizacional</li><li>• El desarrollo de infraestructura que asegure una aplicación sistemática de la prospectiva y la inteligencia organizacional en beneficio del país</li><li>• La identificación, coordinación y establecimiento de relaciones con redes sociales externas que empleen la prospectiva, en favor de compartir conocimiento y buenas prácticas.</li></ul>

Fuente: Maree Conway y Chris Stewart, 2004

### **3. La evolución de la cultura: El SENA como institución que aprende<sup>21</sup>**

Al incorporar la prospectiva y la inteligencia organizacional a la planificación institucional, el Sena debe asimilar que este es un proceso que requiere metodologías, necesita un aprendizaje continuo y debe tener en cuenta el entorno organizacional. Esto significa en la práctica emprender un proceso de cambio de la cultura institucional. Una institución de relevancia nacional como el SENA no puede darse el lujo de quedarse estática en su gestión organizacional. Debe estar atenta y alerta a los cambios y nuevas configuraciones de los entornos. Su planificación debe sintonizar los cambios en la estructura interna y los procesos internos, y responder eficazmente a los cambios en las demandas de las industrias, los mercados, y la normatividad. El SENA debe comportarse en forma constantemente proactiva frente a las realidades institucionales, locales, regionales, nacionales e internacionales.

Sin embargo, la competencia principal del SENA en materia de planificación no debe centrarse en saber hacer planes sino en construir una capacidad para entender, comprender, y adaptarse a los cambios y las rupturas del entorno. Las condiciones para gestionar esta competencia son:

<sup>21</sup> Para analizar el enfoque de planificación como proceso de aprendizaje, ver Senge & Carstedt (2001), Senge et al (1999) y De Geus (1988).

- El reconocimiento de la trayectoria histórica de la institución
- Mejorar su capacidad diagnóstica, desarrollar pensamiento sistémico y capacidades adaptativas
- Gestionar conocimiento mediante la sistematización de prácticas, procesos y procedimientos para identificar y reconocer sus mejores prácticas en la materia.
- Experimentar procesos de diálogo sobre los logros, valores, conflictos y frustraciones que implica el proceso de transformación de la cultura institucional.
- Encontrar vías para que el SENA pueda cooperar para superar las dificultades y restricciones objetivas y subjetivas del cambio de la cultura de la planificación tradicional.

Desde este punto de vista, dado que la planificación no es un proceso estático e inerte, al impulsar este proceso de cambio cultural el SENA debe permitirse:

- Experimentar nuevos enfoques;
- Aprovechar de forma creativa su propia experiencia pasada y presente;
- Aprender de las mejores prácticas de otras organizaciones;
- Comunicar rápida y eficazmente el conocimiento a lo largo de toda la organización a través de canales formales e informales;
- Catalizar el aprendizaje a lo largo de toda la vida de sus integrantes; y
- Crear infraestructuras que hagan factible el aprendizaje en el puesto de trabajo

Así las cosas, recorrer el camino del desarrollo de un pensamiento social a largo plazo en toda la institución, plantea el desafío de renovar su cultura, orientándola hacia el futuro. Ello conlleva acordar principios fundamentales que constituyen esta cultura, a saber:

**Cuadro N. 10 Cultura institucional enfocada hacia el futuro**

Principios	Descripción
Orientación hacia el futuro	No busca la predicción del futuro. Asume que el futuro no está predeterminado de antemano sino que se construye con decisiones estratégicas en el momento presente.
Libertad de escogencia	Pretende explorar anticipadamente múltiples alternativas o futuros posibles, con el fin de que los decisores tengan una amplia gama de opciones para escoger y puedan construir dentro de ellas un futuro deseado.
Participación	Involucra una multiplicidad de actores sociales, perspectivas, intereses y conocimientos, y busca que ellos se comprometan en procesos de deliberación, análisis y síntesis.
Evidencia	La opinión y la interpretación de los actores deben basarse en información estructurada y documentada. Los ejercicios deben cimentar bases de conocimiento para el uso de la institución.
Multidisciplinariedad	Busca trascender los enfoques monodisciplinarios y cerrados, para producir nuevo conocimiento a partir de la interacción y la experticia proveniente de múltiples disciplinas y perspectivas de análisis
Coordinación de agentes o actores estratégicos	Se requiere un alto grado de alineamiento de perspectivas al nivel estratégico, táctico y operativo, con el fin de movilizar la participación organizada y la respuesta a las agendas institucionales.
Orientación hacia la acción	El análisis debe conducir a la toma de decisiones y proveer soporte para implementar procesos de cambio. Debe ser estructurado para ser usado en la práctica.
Compartición de conocimiento	La institución debe movilizar todo el conocimiento de sus redes internas y externas para ganar en profundidad, amplitud de visión y rapidez de respuesta en sus estudios.

Fuente: Adaptado de ForeIntega-RI (2007); Barré & Keenan (2008); Medina & Ortegón (2007)

#### 4. La coevolución de las prácticas de planificación y la cultura institucional.

El nuevo entorno competitivo exige una mayor capacidad para el análisis dinámico de los cambios tecnológicos y sociales, y para modificar en tiempo real los supuestos subyacentes que orientan el rumbo institucional. Entre más complejo es un entorno, más incertidumbre comporta y, por tanto, exige a las instituciones una mayor y mejor preparación para afrontar tales cambios. De este modo, la amplitud y velocidad del

aprendizaje institucional depende de una relación de coevolución entre las prácticas de planificación y la cultura institucional.

Por esta razón, cuando se pone en marcha un proceso de prospectiva e inteligencia organizacional, se construye una dinámica de aprendizaje colectivo. En virtud de esta dinámica, la cultura institucional comienza a exigir herramientas de planificación cada vez más sofisticadas, y, a su vez, su difusión habilita a las personas a construir diálogos estratégicos mejor informados. La reiteración de este círculo virtuoso capacita a la institución para elaborar escenarios alternativos, construir una visión compartida acerca de las prioridades y objetivos institucionales, y potenciar las capacidades de la comunidad para realizar un proyecto institucional que demanda gran continuidad en el tiempo. Así pues, la planificación se convierte en un proceso permanente de aprendizaje.

Sin embargo, para producir cambios significativos en las maneras de pensar y vivir de la organización, es necesario influir tanto sobre la planificación estratégica como sobre el pensamiento estratégico. Una institución que aprende combina la planeación estratégica con el pensamiento estratégico, y genera un salto cualitativo en sus modelos mentales, mediante el cual ambos conceptos pasan a ser un componente principal de la sostenibilidad institucional en el mediano y largo plazo.

**Cuadro N. 11 Complementariedad entre la planeación y el pensamiento estratégico**

Planeación estratégica	Pensamiento estratégico
<ul style="list-style-type: none"><li>• Proceso por el cual los dirigentes ordenan sus objetivos y acciones en el tiempo, con el propósito de:<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir una ventaja o diferencia competitiva y</li><li>• Crear recursos adicionales a favor de la organización.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proceso de razonamiento acerca de sistemas o problemas complejos, con miras a lograr un objetivo</li><li>• Conjunto de múltiples procedimientos de análisis y aprendizaje para:<ul style="list-style-type: none"><li>- Reducir la incertidumbre</li><li>- Minimizar riesgos y Maximizar oportunidades</li></ul></li></ul>

Fuente: Adaptado de Sallenave (1985), Loehle (1996), Wells (1998).

La diferencia clave entre estos conceptos radica en que la planeación estratégica provee un conjunto de herramientas objetivas de trabajo, mientras que el pensamiento estratégico constituye un componente subjetivo, esencial de las capacidades humanas para enfrentar una condición de cambio, referidas a las habilidades de percepción, inferencia, anticipación, comprensión, razonamiento, escogencia de alternativas e implementación de opciones (Wells, 1998). Dicho de otro modo, el pensamiento estratégico no constituye una cuestión instrumental y opcional, sino una condición inherente a la formación de las personas y de la cultura institucional. <sup>22</sup>

Finalmente, estimular el pensamiento estratégico y la planeación estratégica implica:

- Hacer ciclos continuos de anticipación y respuesta institucional;
- Construir espacios de trabajo colectivo que activen la participación, estimulen la calidad de las conversaciones estratégicas, y fomenten la sinergia de los actores e instituciones pertinentes para la realización de su misión.
- Promover el entrenamiento de la Dirección a todos los niveles, y el acompañamiento de proyectos estratégicos, para que todas las personas responsables cuenten con la formación adecuada para resolver los problemas y emprender los procesos de cambio necesarios para alcanzar los resultados deseados.

---

<sup>22</sup> El pensamiento estratégico comprende asuntos tales como creatividad, solución de problemas, procesos de búsqueda de información e inferencia, y análisis de actitudes hacia el riesgo y el cambio (Wells, 1998). En suma, requiere del análisis de los blancos hacia los cuales queremos apuntar, e igualmente del establecimiento de las rutas a través de las cuales podemos llegar a esos blancos.

## ***B. Dimensiones de la Implementación***

La implementación del modelo, con las características anteriormente descritas, involucra ajustes de la entidad en cuatro dimensiones; la primera, u organizacional, hace referencia a la estructura interna necesaria para operar. La segunda es la del talento humano indispensable; la tercera dimensión es la operacional, la cual hace referencia principalmente a la infraestructura necesaria. Finalmente, la dimensión pragmática se hace tangible en las aplicaciones posibles. A continuación se detalla cada una de estas dimensiones.

### **1. Dimensión organizacional**

Los factores implicados en la dimensión organizacional contemplan, por un lado, lo relacionado con la ubicación de niveles dentro de la estructura de la organización, sus grados de centralización y descentralización de funciones, y la especialización de perfiles institucionales.

Sobre la ubicación estratégica de las unidades de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica, dentro de un esquema de redes, se consideran tres niveles básicos, estratégico, táctico y operativo, los cuales deben mantener una interacción permanente y flexible, de modo que garanticen:

- Fluidez en los procesos de comunicación
- Interculturalidad
- Interdisciplinariedad
- Transferencia de conocimiento tácito
- Abstracción de aprendizaje de relaciones y comunicaciones informales

**Gráfica N. 21 Niveles de la dimensión organizacional**



Fuente: Universidad del Valle (2010)

El nivel estratégico hace referencia a un nivel institucional - Nacional, en relación con políticas internas del SENA, y la participación de la institución en la definición de políticas públicas nacionales y regionales. Específicamente, dentro del modelo significa que directivos y empresarios requieren información puntual, precisa y actualizada para la aplicación en procesos de grandes orientaciones y la toma de decisiones.

- Directivos: políticas internas, posicionamiento de la entidad, participación en procesos de política pública al nivel nacional y regional.
- Empresarios: tecnologías que impactan sobre el mercado laboral y las demandas de formación.
- El nivel estratégico se materializa en un equipo de la Oficina de Planeación, con dedicación exclusiva y conocimientos altamente especializados; este es

un equipo de coordinación central, con tres funciones principales: planeación, seguimiento y monitoreo. A saber:

- **Planeación:** conlleva la definición de los lineamientos generales de formación; pautas y apoyo metodológico, estándares de contenidos y resultados según cada cliente, para los ejercicios de prospectiva y vigilancia tecnológica (PVT) que se desarrollen en la entidad, y la socialización de estos a través de instrumentos y guías fáciles de usar. Debe definir mecanismos estándares de búsquedas de información que permitan consultas ágiles.
- **Seguimiento:** es el monitoreo de los procesos de PVT con el fin de identificar puntos críticos y acciones correctivas para garantizar su realización; se requiere construir sistemas de información para sistematizar el proceso de seguimiento y generación de alertas e indicadores.
- **Monitoreo y Evaluación de resultados:** debe estar basado en el uso de los productos generados, y ha de permitir garantizar el control de calidad de los productos obtenidos.

El nivel táctico se refiere a un nivel sectorial - regional, con impacto en los sistemas regionales de innovación, cumpliendo con el rol del SENA en el territorio y el sector. En el modelo de redes implica aplicaciones en procesos o procedimientos identificados. Los actores involucrados son aquellos que tienen un poder de decisión dentro de la regional, pero están supeditados al nivel directivo - estratégico.

- **Instructores:** planes curriculares, ambientes de aprendizaje; también como posibles aprendices de prospectiva e inteligencia organizacional.
- **Innovadores y emprendedores,** información para la realización de proyectos

El nivel operativo hace alusión a la solución de problemas puntuales, puntos de solución de problemas con alto y medio impacto en el funcionamiento. Es decir, el modelo supone la participación de actores que realicen tareas específicas de proveer información a la unidad de PVT.

- Trabajadores: innovaciones tecnológicas que se incorporan en el trabajo, plan de carrera, proyección de la formación.
- Aprendices: plan de formación (plan de carrera/desarrollo profesional), competencias requeridas por el mercado laboral.

El nivel táctico y operativo se concreta en redes y alianzas entre las Oficinas Regionales y los Centros de Formación, que cuentan con la infraestructura adecuada para realizar periódicamente estudios especializados, en función de actualizar permanentemente contenidos y proveer información pertinente, Por último, aparece un nivel externo que permite a la entidad tener relaciones con actores fuera de la entidad relacionados con el sector de interés o con instituciones de cooperación, de tal manera que el SENA logre relaciones de tercerización y cooperación:

- Tercerización: según los requerimientos de la entidad en el desarrollo e implementación del modelo de PVT, es posible identificar recursos que no pertenezcan a la entidad y que sean necesarios de manera ocasional, de tal forma que la estrategia óptima se base en la contratación externa y temporal de los recursos demandados. En este caso, el SENA debe tener una estructura flexible que le permita incorporar este tipo de posibilidades, para expandirse y encogerse según la demanda.
- Cooperación: con el uso de convenios y alianzas, especialmente a nivel estratégico, se deben establecer recomendaciones para la suscripción de convenios nacionales e internacionales de transferencia de tecnología, de flujos migratorios y con empresas nacionales.

Ahora bien, la diferenciación entre los niveles estratégico, táctico y operativo puede dar lugar a diferentes perfiles de actuación que combinan las diferentes dimensiones de la práctica de la prospectiva y la inteligencia organizacional, como puede observarse en los siguientes cuadros:

**Cuadro N. 12 Perfil Estratégico, desde la Oficina de Planeación**

Asuntos	Dimensión	Valores o Estados			
Contenido	Motivación	Extrapolativo - Tendencial	Normativo - De ruptura		
	Drivers	Ciencia e investigación	Tecnología y desarrollo	Innovación	Contexto
	Alcance	Tópico con foco en una tecnología	Múltiples tecnologías	Planeación de amplia escala	
	Locus	Institución	Sector	Nación/Región	Global
	Grado de incertidumbre	Predicción	Pronóstico (estimación de riesgo)	Prospectiva (alta incertidumbre)	Indeterminada o desconocida
	Horizonte Temporal	Corto (uno o dos años)	Mediano plazo( 3-10 años)	Largo plazo (10-15 o más años)	
	Propósito	Informativo	Orientado hacia la acción		
Proceso	Usuarios objetivo	Reconocidos	Diversos		
	Participación	Restringida, procesos cerrados	Intermedia	Diversa, procesos representativos	
	Duración del estudio	Días	Meses	Años	

Fuente: Adaptado de Rader M. & Porter, A.L. (2008)

La característica distintiva del perfil de acción estratégica es su amplia variedad. La Oficina de Planeación debe estar ampliamente equipada para manejar enfoques tendenciales y de ruptura, para explorar asuntos contextuales del país y del mundo, innovación, desarrollo tecnológico y planeación de amplia escala. Debe contar con herramientas cuantitativas y cualitativas de pronóstico y prospectiva, para realizar estudios en diferentes horizontes temporales. Esto implica, sobretudo, tener la capacidad de construir programas de varios años de duración sobre asuntos de largo plazo, aunque pueda igualmente realizar estudios simultáneos de asuntos puntuales de algunos días, semanas o meses de trabajo, como también, elaborar estudios de pequeña y mediana escala, como pueden ser, por ejemplo, estudios puntuales de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de uno o dos años vista, y estudios prospectivos

de mediano plazo. No obstante, a diferencia del perfil de acción táctico, su propósito deber ser más informativo que operacional, centrado en suministrar información valorativa y oportuna para la toma de decisiones al nivel Directivo Nacional y Regional. Por tanto, debe prepararse para manejar múltiples usuarios, en esquemas de participación de alcance intermedio y amplio; esto significa, una amplia capacidad de interlocución al nivel técnico y político, en múltiples temas y sectores.

**Cuadro N. 13 Perfil táctico y operativo desde una Regional y un Centro de Formación**

Asuntos	Dimensión	Valores o Estados			
<b>Contenido</b>	<b>Motivación</b>	Extrapolativo - Tendencial	Normativo - De ruptura		
	<b>Drivers</b>	Ciencia e investigación	Tecnología y desarrollo	Innovación	Contexto
	<b>Alcance</b>	Tópico con foco en una tecnología	Múltiples tecnologías	Planeación de amplia escala	
	<b>Locus</b>	Institución	Sector	Nación/Región	Global
	<b>Grado de incertidumbre</b>	Predicción	Pronóstico (estimación de riesgo)	Prospectiva (alta incertidumbre)	Indeterminada o desconocida
	<b>Horizonte Temporal</b>	Corto (uno o dos años)	Mediano plazo( 3-10 años)	Largo plazo (10-15 o más años)	
	<b>Propósito</b>	Informativo	Orientado hacia la acción		
<b>Proceso</b>	<b>Usuarios objetivo</b>	Reconocidos	Diversos		
	<b>Participación</b>	Restringida, procesos cerrados	Intermedia	Diversa, procesos representativos	
	<b>Duración del estudio</b>	Días	Meses	Años	

Fuente: Adaptado de Rader M. & Porter, A.L. (2008)

Por su parte, la característica distintiva del perfil de acción táctica-operacional es su variedad limitada y su énfasis en la acción. La Oficina Regional y el Centro de Formación

deben estar ampliamente equipados para manejar enfoques tendenciales y de ruptura, para hacer estudios de pertinencia al nivel nacional y regional, especializándose en temas de innovación, desarrollo tecnológico e inclusive ciencias básicas y aplicadas, en sus temas de referencia. Debe contar con herramientas cuantitativas y cualitativas de pronóstico y prospectiva, para realizar estudios en diferentes horizontes temporales, por ejemplo, estudios puntuales de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de uno o dos años vista, como también estudios prospectivos de mediano y largo plazo. Esto implica igualmente, tener la capacidad de coordinar con los programas de larga duración liderados por la Oficina de Planeación, pero no emprender programas de largo aliento. Su foco debe estar en la capacidad de realizar estudios puntuales de algunos días o semanas, como también estudios de pequeña y mediana escala.

A diferencia del perfil estratégico, su propósito deber ser sobretodo operacional, debe estar orientado hacia la acción y la transformación de programas y la cadena de valor al nivel territorial y sectorial. Por ende, debe prepararse para manejar usuarios específicos, en esquemas de participación de alcance intermedio y restringido; esto significa, desarrollar una capacidad especializada de interlocución al nivel técnico y político, preferiblemente en los sectores de referencia de los centros y las regionales.

## **2. Dimensión humana**

Esta dimensión se materializa en la productividad del talento humano con que cuenta el SENA. Esto significa que el funcionamiento en red de la institución se basa en el personal calificado que participa en ella, bien sea interno o externo. De esta manera, se incluyen dos factores, el primero, referente al aprendizaje organizacional, es decir a las capacidades desarrolladas por la entidad en relación a la red de PVT; y el segundo, referente a los perfiles requeridos para el funcionamiento de la red, es decir, la especialización del equipo de trabajo a partir del talento humano disponible, sumado a los procesos de aprendizaje que se lleven a cabo.

El aprendizaje organizacional es entendido como un proceso dinámico y continuo de adquisición e integración de conocimiento, habilidades y actitudes para el desarrollo y mejora de la PVT. Implica la puesta en marcha de estrategias de gestión del conocimiento, tanto a nivel individual como colectivo (equipos e institucional). Por ejemplo, para la implementación del modelo de PVT propuesto por Univalle, a través de un mecanismo de trabajo en red como se ha expuesto anteriormente, se hace necesario adoptar una estrategia cuantificable de capacitación continua, que incluya, por lo menos, seminarios, ejecución de ejercicios, y desarrollo de productos; estos, deben apoyarse en un sistema de indicadores que establezca estándares mínimos requeridos, y permita su constante ajuste y evolución. La idea central es que el talento humano realice una curva de aprendizaje basado la acumulación de experiencias significativas y el establecimiento de una línea de vida, que facilite el desarrollo sucesivo de contactos entre los miembros de la red (Villarroel, 2008).

**Cuadro N. 14 Opciones para una estrategia de capacitación continua**

Opciones	Descripción	Indicador
Seminarios de capacitación a distintos niveles (básico a avanzado)	Teoría, herramientas, diseño, implementación y evaluación de ejercicios/procesos	# de cursos / región # de cursos / año # de cursos / tema
Ciclos de ejecución de proyectos	Procesos/ejercicios de formación realizados	# de ejercicios / región # de ejercicios / año # de ejercicios / tema
Productos puntuales	Diversificación y aplicabilidad	# productos obtenidos # nuevos productos

Fuente: Universidad del Valle (2010)

Esta estrategia debe tener un carácter flexible y altamente adaptativo. Busca no sólo garantizar un alcance instrumental, es decir, el manejo y aplicación de herramientas para análisis y proyecciones de información tecnológica y del mercado laboral, sino también incrementar la capacidad robusta de análisis e implementación en la práctica. Se pretende escalar en la aplicabilidad progresivamente, hasta lograr la incorporación de prospectiva e inteligencia a nuevos procesos de decisión institucional. Un ejemplo de de esta curva de aprendizaje, radica en la capacidad de realizar ejercicios cada vez más

complejos, en escala y duración, como se presenta en el cuadro 15. La escala inicia con ejercicios puntuales de corta duración en la que se desarrollan mini-ejercicios para la creación inicial de competencias y capacidades. A medida que se presenta la adopción de tales capacidades, es posible el desarrollo de ejercicios focalizados por sector, tema o problemas específicos de corto a mediano alcance. Una mayor escala implica asimismo un mayor nivel de desarrollo de capacidades para la elaboración de ejercicios multiobjetivos que amplíen la visión de un campo dado y utilicen metodologías más complejas. El mayor alcance en la escala de ejercicios de PVT se presenta cuando se realizan paralelamente diversos ejercicios, con diversos enfoques, alcances y objetivos para cubrir diferentes demandas de la institución, esto implica el desarrollo de toda una cultura organizacional que permita la elaboración y adecuada absorción de dichos ejercicios.

**Cuadro N. 15 Escalas de ejercicios prospectivos**

Escala	Descripción	Duración
Puntual	Mini ejercicios. Por ejemplo, escenarios de éxito o talleres de visiones.	1 o 2 meses
Pequeña	Focalizado con un pequeño número de métodos (sectorial, temático u orientado a solución de problemas)	3 a 6 meses
Mediana	Focalizado con múltiples métodos (sectorial, temático u orientado a solución de problemas)	6 a 12 meses
Amplia	Encuadre General con múltiples paneles y Multi objetivos	1 a 3 años
Continua	Programas de Prospectiva y Observatorios Permanentes (muchos ejercicios simultáneos, incluyendo de escala amplia)	Permanente

Fuente: ForeIntega-RI (2007); 14

De otro lado, los perfiles corresponden a un conjunto de características, conocimientos y funciones para cada miembro del equipo, y especifican las acciones a ejecutar dentro de un proceso de PVT. Este perfil también responde a la experticia desarrollada a través de la estrategia de aprendizaje organizacional, a saber:

**Cuadro N. 16 Perfiles de Equipos de Trabajo**

PERFIL	FUNCIONES DE EJECUCION	FUNCIONES DE CAPACITACION
<b>Experto nacional</b>	<p>Diseñar los lineamientos estratégicos, conceptuales y metodológicos</p> <p>Realizar actividades de evaluación y seguimiento</p> <p>Apoyar la realización de una agenda de actividades</p> <p>Coordinar y participar en la elaboración de los documentos y resultados</p> <p>Participar en la estrategia de divulgación en medios institucionales de comunicación del proceso y los resultados alcanzados</p>	<p>Desarrollar actividades de entrenamiento y formación en niveles básico y avanzado.</p> <p>Manejar diversas estrategias de comunicación de resultados</p>
<b>Vigía tecnológico</b>	<p>Apoyar el desarrollo de los ejercicios de vigilancia tecnológica en relación con:</p> <p>Identificación de fuentes de información.</p> <p>Realizar búsquedas de los diferentes Factores Críticos de Vigilancia que se definan para cada ejercicio.</p> <p>Apoyar las labores de documentación del análisis y de las consultas a expertos</p> <p>Apoyar las labores de difusión de los resultados del ejercicio de Vigilancia</p>	<p>Administrar, utilizar y brindar soporte técnico de las diferentes herramientas de software de vigilancia y prospectiva</p> <p>Apoyar las jornadas de socialización de la metodología de vigilancia y prospectiva.</p> <p>Apoyar las jornadas de formación y capacitación en herramientas especializadas de vigilancia y prospectiva.</p>
<b>Grupo Técnico de Apoyo</b>	<p>Apoyar la labor de documentación del desarrollo del modelo y de los ejercicios</p> <p>Apoyar las consultas a expertos</p> <p>Consolidar la organización y articulación de Unidades de Vigilancia Tecnológica al nivel regional y sectorial</p> <p>Apoyar las labores de análisis de los documentos valorados en la</p>	<p>Entrenamiento en organización y desarrollo de unidades y proyectos de prospectiva y vigilancia tecnológica</p>

	fase de búsqueda de los Factores Críticos de Vigilancia Apoyar las labores de difusión de los resultados del ejercicio de Vigilancia.	
<b>Administrador Tecnologías de Información y Comunicación</b>	Apoyar los requerimientos técnicos de software y hardware Apoyar los requerimientos técnicos en conectividad, acceso y seguridad Conocer los requerimientos técnicos para la instalación, uso, compra de herramientas de software	Capacitación en el uso de herramientas de prospectiva y vigilancia tecnológica

Fuente: Adaptado de Medina & Ortegón (2007), Palop & Vicente (2008)

En síntesis, en la formación de talento humano el SENA debe tener en cuenta que la curva de aprendizaje de los integrantes de los equipos de prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia organizacional depende de varios factores claves:

- Los niveles de aprendizaje básico, medio y avanzado, como se expuso en el grafico 20.
- Los ciclos, duración y frecuencia de los proyectos y ejercicios, como se detalla en el cuadro 15.
- Las escalas relativas de ejercicios de prospectiva, como se detalla en el cuadro 15.
- La actualización y retroalimentación continua, como se expone en el cuadro 14.

### 3. Dimensión operacional

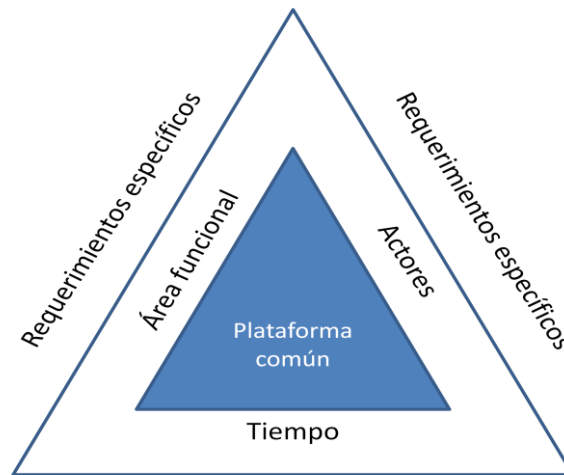
La dimensión operacional se concreta en el uso de la infraestructura requerida por la entidad para la implementación del modelo de PVT. El objetivo no es sólo identificar los requerimientos mínimos para su funcionamiento, sino también estandarizar los recursos nuevos y existentes entre los actores involucrados, de tal forma que se logre una base común para compartir recursos, y lograr un aumento en la escala del número de actores

y usuarios involucrados. Para esto, tres factores delimitan las características de la dimensión operacional:

- Las áreas funcionales: hace referencia a los procesos y temas que involucran PVT
- Los actores concernientes: hace referencia tanto a los agentes ejecutores como a los usuarios internos y externos de los proyectos, ejercicios y documentos producidos.
- El tiempo de implantación: hace referencia a los plazos de obtención de productos en el modelo de PVT.

Cada uno de estos tres factores define los requerimientos de infraestructura en puntos estratégicos de la red. Se tienen entonces dos tipos de requerimientos, por un lado, se estandariza una plataforma común, y por otro, se detallan necesidades y usos puntuales según el actor.

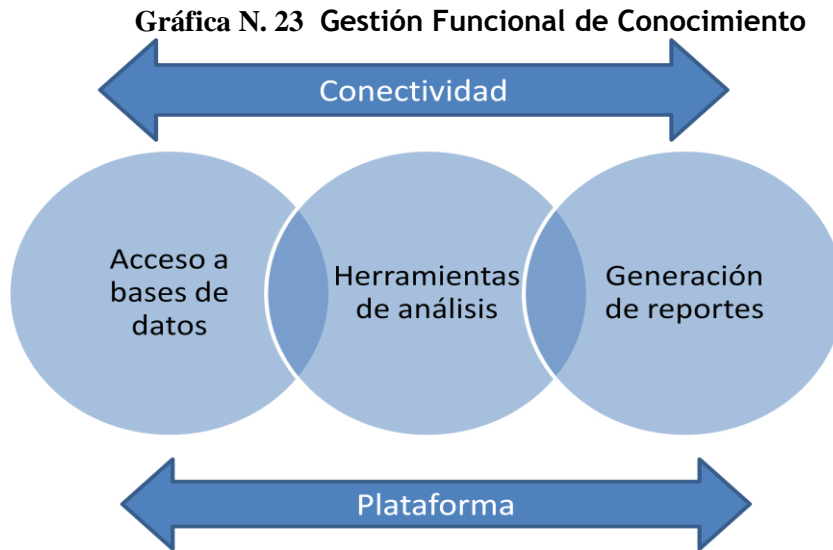
**Gráfica N. 22 Características de la dimensión operacional**



Requerimientos específicos  
Fuente: Universidad del Valle (2010)

La plataforma común involucra el desarrollo de soporte funcional para toda la institución. Las especificidades para cada usuario se dan en términos del acceso y

dotación de las bases de datos y herramientas de análisis, las cuales pueden variar en las diferentes regiones y sectores que atiende el SENA.



Fuente: Universidad del Valle (2010)

El uso de la plataforma común se expresa en términos de la generación de protocolos para proyectos y la conectividad real entre las unidades de PVT involucrados. Una visión panorámica de los usos posibles se muestra a continuación:

**Cuadro N. 17 Usos posibles de la infraestructura**

Uso	Componentes	Característica	Detalle
<b>Común</b>	Procedimientos y protocolos para la realización de proyectos	Requerimientos Flujo de información Difusión de resultados	Varían en función del nivel tecnológico de cada Centro o Regional
	Conectividad	Red Interna y externa	Conformadas por personas que se vinculan formal o informalmente
<b>Específico</b>	Bases de datos	Internas	Proyectos Programas de formación Aprendices
		Externas	Artículos científicos Patentes Metabuscadores Bancos de competencias
	Herramientas de análisis	Análisis cuantitativo Análisis estadístico	Software especializado

Fuente: Universidad del Valle (2010)

En cuanto a bases de datos externas y software especializado que puede usar el SENA en la implementación del modelo de PVT, se sugiere como mínimo una infraestructura que contemple los siguientes recursos:

**Cuadro N. 18 Infraestructura de Unidades de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica**

Recursos	Libre	Privada (de pago)	Detalle
<b>Base de datos artículos científicos</b>	Scirus	ISIWoS Science Direct	Requiere suscripción
<b>Base de datos patentes</b>	USPTO, EPO, WIPO		
<b>Software especializado</b>		Goldfire®	Requiere licencia
		Vantage Point®	Actualización costosa
		NewsRoom®	
		Surveylet®	
		Matheo®	

Fuente: Universidad del Valle (2010)

Finalmente, tanto la infraestructura común como la específica deben medirse en términos de pertinencia, utilidad y confiabilidad. A saber:

**Cuadro N. 19 Algunos criterios para el desarrollo de la infraestructura**

Parámetro	Definición	Descripción
<b>Pertinencia</b>	Calidad y oportunidad	Generación de resultados Incorporación a procesos
<b>Utilidad</b>	Posibilidad de aplicación	Tiempo de acceso Generación de resultados
<b>Confiabilidad</b>	Capacidad de sustentación	Incorporación a procesos

Fuente: Universidad del Valle (2010)

#### 4. Dimensión pragmática

La implementación del modelo es tangible en cuanto sirva para la generación de un set de productos de alto impacto y aplicación en la entidad. El resultado más concreto radica en la actualización de la oferta actual y el diseño de nueva oferta. Pero el modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica puede aprovecharse también para el diseño de nuevas aplicaciones en procesos y puntos sensibles para la institución, teniendo en cuenta las necesidades y las áreas de mayor importancia.

Como “ruta de intervención” se hace referencia a procesos conocidos y ejecutados en la entidad en su diario desempeño para el diseño de la oferta de programas de formación. El diseño de rutas de intervención hace alusión a la aplicación del modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica a aquellos procesos que se han identificado como susceptibles al mejoramiento y transformación a través de la gestión de información y de anticipación (PVT). Estos procesos señalan unos puntos de intervención específicos que pueden ser priorizados por la entidad, se incluyen los procesos de gestión documental, de emprendimiento e innovación, de caracterización, de normalización y de sistemas de información. Una visión panorámica de estas utilidades potenciales puede apreciarse en el siguiente cuadro:

**Cuadro N. 20 Posibles rutas de intervención para nuevas aplicaciones del modelo**

<b>COMPONENTES DEL MODELO</b>	<b>Procesos de impacto</b>	<b>Puntos específicos</b>
<b>Organización que aprende</b>	Procesos de gestión documental	Mejoramiento del observatorio laboral
<b>Mercados</b>	Procesos de emprendimiento e innovación	Análisis de mercado con sentido prospectivo
<b>Análisis de entorno</b>	Procesos de caracterización	Análisis de Entorno Global y Nacional
<b>Toma de decisiones</b>	Proceso de diseño de programas y normalización	Monitoreo de Procesos de actualización para normalización y diseño curricular
<b>Tecnologías</b>	Procesos de sistemas de información	Aprovechamiento de nuevos sistemas de información

Fuente: Universidad del Valle (2010)

Cada uno de los procesos previamente identificados, o incluso nuevos procesos que se incorporen a lo largo de la implementación del modelo de PVT, cuentan con usuarios internos claramente definidos según sus necesidades de información. Para cada uno de estos usuarios se plantean unos productos definidos CON SUS RESPECTIVOS “indicadores”, de tal forma que los con la implementación del modelo de PVT sean monitoreados, cuantificados y retroalimentados. Entre los usuarios principales están aquellos que tienen poder de toma de decisión tales como directivos y empresarios,

aquellos que tienen influencia en el manejo de la información como gestores de red, y observatorio laboral, y aquellos que tienen demandas específicas de información como trabajadores, instructores y aprendices. El cuadro 21 resume los principales insumos, en términos de demandas de información, productos en términos de entes tangibles que presentan los sumarios de información, y sus respectivos indicadores.

**Cuadro N. 21 Productos derivados del Modelo.**

<b>Usuarios</b>	<b>Insumos</b>	<b>Productos</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Directivos</b>	Insumos para políticas Aplicaciones en procesos de	Tendencias temáticas, tecnológicas, I+D Identificación de actores	Número de ejercicios con aplicación en la toma de decisiones de inversión
<b>Empresarios</b>	Tecnologías que impactan en el mercado laboral y ocupacional Demandas en perfiles ocupacionales Transferencia de tecnología	Tendencias temáticas, tecnológicas, I+D Identificación de actores	Nuevas áreas tecnológicas y de actualización tecnológica identificadas
<b>Gestores de Red</b>	Estado de las tecnologías	Identificación de tecnologías	Número de estados del arte producidos
<b>Observatorio Laboral</b>	Perfiles ocupacionales Competencias requeridas	Identificación de temáticas y tecnologías	Número de nuevas ocupaciones identificadas
<b>Trabajadores</b>	Tecnologías que se incorporan en el trabajo Planes de carreras	Identificación de tecnologías	
<b>Instructores</b>	Planes curriculares Ambientes de Aprendizaje	Identificación de temáticas y tecnologías	Número de aplicaciones en la transformación de planes curriculares
<b>Aprendices</b>	Planes de formación Competencias requeridas		Número de proyectos de vida y de formación realizados

Fuente: Universidad del Valle (2010)

## Conclusiones

1. Para poner en marcha la prospectiva y la inteligencia organizacional en toda la institución se requiere abordarle como un ejercicio sistemático, que implica el desarrollo especializado de competencias básicas, metodologías, infraestructuras, equipos y redes de conocimiento.
2. Ello significa perseverar en el impulso de un proceso de aprendizaje colectivo a lo largo del tiempo; aquí es fundamental promover la renovación de una cultura institucional basada en la anticipación, y el uso de la prospectiva y la inteligencia organizacional en la vida cotidiana para direccionar las estrategias y políticas institucionales.
3. El SENA debe potenciar su capacidad de aprendizaje a través del impulso a la planeación estratégica y el pensamiento estratégico, y la construcción de un círculo virtuoso entre las herramientas de planificación y la evolución de una cultura institucional orientada hacia el futuro.
4. La implementación del modelo debe incorporar cuatro dimensiones: organizacional, humana, operacional y pragmática. Todas cuatro deben ser igualmente consideradas por la Dirección General. Sin embargo, para acelerar el proceso debe otorgarse un papel central al reforzamiento del equipo de Inteligencia Organizacional en la Oficina de Planeación, la constitución de una red específica con los centros de formación y regionales con mayor nivel de avance, líderes técnicos destacados al nivel nacional dentro de la institución, y el patrocinio de una serie de estudios piloto de alta prioridad institucional.

5. La institución debe lograr un equilibrio entre las funciones centralizadas en el nivel estratégico liderada desde Bogotá, y las funciones descentralizadas al nivel táctico y operacional, realizadas en todo el territorio nacional. E igualmente, debe promover el desarrollo progresivo de capacidades en toda la institución.

Es necesario enfrentar algunos desafíos para acortar la curva de aprendizaje:

- Facilitar el flujo de talento humano y recursos institucionales
  - Proveer en forma adecuada los sistemas y el acceso a bases de datos
  - Promover relaciones constructivas entre actores y redes con niveles de conocimiento heterogéneos
  - Garantizar el compromiso de múltiples actores en los procesos de decisión
  - Difundir una rápida asimilación de lecciones aprendidas en el manejo de métodos y el desarrollo de una tipología de estudios
  - Construir de forma deliberada una comunidad profesional de práctica y una red de conocimiento, con funcionarios que combinen experiencia, madurez y actitud innovadora.
  - Otorgar un énfasis especial en el entrenamiento y el desarrollo del conocimiento institucional, con fuerte apoyo al intercambio internacional y nacional.
  - Impulsar la investigación sobre el desarrollo de ejercicios y procesos de PVT
6. La planificación, entendida como un proceso de aprendizaje, debe combinar una sana tolerancia a las fallas iniciales, normales en contextos y sistemas de decisión basados en capacidades heterogéneas, con una rápida y efectiva corrección y ajuste de las mismas.

**Cuadro N. 22 Algunas fallas recurrentes los sistemas de decisión**

Fallas	Descripción
Falta de límites en el alcance	La gente no tiene claro cuáles son las fronteras en espacio y tiempo para la identificación de la información y las alternativas
Reafirmación de la perspectiva interna	La gente tiene la tendencia a creer que los procesos internos están bien realizados
Costos de transacción	Elevados costos y limitaciones en la transferencia de información y conocimiento entre la gente
Modelos mentales	La gente no se basa en la evidencia para la toma de decisiones sino en sus percepciones selectivas
Condiciones de partida	La gente no cuenta con suficiente soporte en tiempo y recursos para el desarrollo de los proyectos
Planeación y Organización	No existe suficiente alineación entre los propósitos organizacionales y los proyectos
Control	Los equipos de proyecto no tienen gobierno ni control sobre los colaboradores y las redes que apoyan los estudios
Ejecución	Se dificulta la coordinación de tareas debido a la rigidez de las reglas y los procedimientos existentes

Fuente: De Smet (2008); Oner & Gol (2007)

7. Es necesario abordar en las prácticas institucionales algunos temas claves en la actual frontera del conocimiento de la prospectiva y la vigilancia tecnológica, entre ellos:
- El reconocimiento de la incertidumbre como un elemento esencial para los procesos de innovación tecnológica y gerencia del riesgo
  - El interés en los procesos de innovación radical y las rupturas en ciencia y tecnología.
  - El fomento de la aplicación al diseño y evaluación de políticas públicas o políticas institucionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Puertas, Jaime. Arroyo, Isabel Cristina (2007), Convenio Andrés Bello, Educación superior para la Transformación productiva, Social y equidad en los Países del convenio Andrés Bello. El comercio internacional de bienes de alto contenido tecnológico (ALTEC) y la transformación de economías emergentes, Bogotá.
- Agenda Interna (2005), Las propuestas regionales y sectoriales de Agenda Interna Apuestas productivas regionales Estrategias competitivas sectoriales.
- Amable, Bruno (2008) Los sistemas de innovación en la era de la globalización. Miño y Dávila editores, Buenos Aires, Argentina.
- Araujo Ibarra, consultores (2006), 500 nuevos productos y servicios para nueve regiones de Colombia, con gran potencial en el mercado de Estados Unidos.
- Ashton Brad (2004), Competitive Technical Intelligence. An Introductory Workshop. 2004 FPTT Annual Meeting. Halifax.
- Ashton W. & Klavans R. (1997), Keeping abreast of Science and Technology. Technical Intelligence for Business. Batelle Press. Columbus USA.
- Baena, Guillermina (2008), Aplicaciones de la prospectiva a la política, Convenio Andrés Bello - Universidad Autónoma de México, Bogotá.
- Basave, Jorge - Rivera, Miguel (2009) Globalización. Conocimiento y desarrollo. Teoría y estrategias de desarrollo en el contexto del cambio histórico mundial. Tomo II. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Bloch, Alain (1999), L´intelligence économique, Economica, París.
- Brunner, José Joaquín - editor - (2007) Educación Superior en Iberoamérica, Informe 2007 Centro Interuniversitario de Desarrollo Educación Superior en Iberoamérica, - Universia (2006), Santiago de Chile.
- Cardoso Júnior, Walter (2006), Guía de inteligencia empresarial. Enfrentando el ambiente de la alta competencia, Seguridad y Defensa - Gráfica Sur Editora, Buenos Aires

- CEPAL (1990), Transformación Productiva con Equidad, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- CEPAL (1992), Educación y Conocimiento: Eje de la Transformación Productiva con Equidad, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- CEPAL (2008a) La transformación productiva 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades, Trigésimo segundo período de sesiones de la CEPAL, Santo Domingo, República Dominicana.
- CEPAL (2008b) Espacios iberoamericanos: la economía del conocimiento, División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) , Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, Secretaría General Iberoamericana (SEGIB), Santiago de Chile.
- CEPAL-Naciones Unidas (2005), Objetivos del Milenio. Una mirada desde América Latina y el Caribe, CEPAL, Santiago.
- Coates, Joseph (2004), “The Needs for New and Improved Forecasting Tools”, Consulting Futurist, Inc, USA. EU-US Scientific Seminar: New Technology Foresight, Forecasting & Assessment Methods, IPTS, Sevilla.
- Coelho, G.M. (2003), Prospeccao tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais, INT/FINEP/ANP, Rio de Janeiro.
- Colciencias (2007), Plan Estratégico del Programa Nacional de Prospectiva en Ciencia, Tecnología e Innovación: 2007-2010; Bogotá.
- Colciencias- Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (2008), Plan Nacional De Desarrollo 2006-2010: Hacia un Estado Comunitario, Colombia Construye y Siembra Futuro: Política Nacional De Ciencia y Tecnología Bogotá.
- Consejo Nacional de Planeación Económica y Social -CONPES- (2008), Política Nacional de Competitividad y Productividad, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Alta Consejería para la

Competitividad y las Regiones, Presidencia de la República de Colombia, Documento CONPES 3527, Bogotá.

- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL (2008). Documento CONPES 3527. Política nacional de competitividad y productividad. Bogotá
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL (2009). Documento CONPES 3582. Política nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá
- Consejo Privado de Competitividad (2007) Informe Nacional de Competitividad 2007, Bogotá.
- Convenio Andrés Bello, Colciencias (2007) Escenarios de la educación superior para la transformación productiva y social con equidad, Documento de Trabajo, Bogotá.
- Costa Rangel, Leonardo; Pires Luiz Da Costa, Daniel; Nunes Aranha, Christian & Massari Coelho, Gilda (2005), Cortex competitiva: O Primeiro Sistema Integrado de Inteligencia Competitiva Nacional, en “Premio de Innovacao em Inteligencia Competitiva, Anais ABRAIC/FINEP, Cuadrno ABRAIC, 2.
- Coutinho Marcial, Elaine (2004), Estudos de Futuro. Cénarios sobre o futuro da inteligencia competitiva no Brasil, Caderno ABRAIC, No. 1.
- Covi Druetta, Delia (2004) Sociedad de la información y el conocimiento: Entre lo falaz y lo posible, La cruzjía ediciones, México D.F.
- Cruz Cardona, Víctor & Medina Vásquez, Javier -Editores - (2003) Gestión del Conocimiento - Pautas y lineamientos generales, Serie Seminarios y Reuniones Técnicas Internacionales, Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrados, Junta de Castilla y León, Diputación de Salamanca, Salamanca; 211 pp.
- Cruz Caruso, Luiz; Bastos Tigre, Paulo (2005), Modelo SENAI de Prospeccao, Documento Metodológico, CINTERFOR-Oficina Internacional del Trabajo-CNI-SENAI, Papeles de la Oficina Técnica No. 14. Montevideo.
- Dabat, Alejandro - Rodríguez, José (2009) Globalización. Conocimiento y desarrollo. La nueva economía global del conocimiento. Tomo I. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

- Day, George (2000) La organización que actúa en función del mercado, Grupo Editorial Norma, Bogotá.
- Day, Goerge & Shoemaker, Paul (2006) Visión Periférica, Harvard Business School Press - Ediciones Deusto, Bilbao.
- De Geus, Arie (1988) Planning as learning, Harvard Business Review, march-april.
- De Jouvenel, Hugues (2004), Invitación a la prospectiva, Concytec - Futuribles, Lima - Paris.
- Dodgson, Mark - Rothwell, Roy (1994) The Handbook of Industrial Innovation. Marston Book Services Limited, Oxford.
- Dru, Jean-Marie (2009) Disrupción. El camino hacia el futuro, Editorial Planeta Colombiana S.A. Bogotá, Colombia.
- Escorsa, Pere & Maspons, Ramon (2002), De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva, Ed. Financial Times - Prentice Hall, Madrid.
- Eto, H. (2003), The suitability of technology forecasting/foresight methods for decision systems and strategy - A Japanese view, Technological Forecasting and Social Change, Volume 70, Issue 3 , March, Pages 231-249.
- European Foresight Monitoring Network Mapping -EFMM- (2005), Cómo los gobiernos usan la Prospectiva (patrocinantes, audiencia, resultados & métodos. Informe preparado por Popper, Rafael; Keenan, Michael and M. Butter; Instituto Prest, Universidad de Manchester, Manchester.
- FOREN Network (IPTS, PREST, CMI and SI) (2001), A Practical Guide to Regional Foresight IPTS, Seville, EUR 20128; disponible en: <http://foren.jrc.es/Docs/eur20128en.pdf>.
- Fracica Naranjo Germán, (2006) “Diagnostico Sectorial Sobre Transformación Productiva en la Industria Colombiana”.
- Freeman, Chris and Soete, Luc (2005) The Economics of Industrial innovation. Antony Rowe ltd, Eastbourne.
- Fuld, Leonard (1995), The new competitor Intelligence, the complete guide for finding, analyzing and using information about your competitors.

- Garvi, D.A. (2000) Crear una organización que aprende, En La Gestión del Conocimiento, Harvard Business Review - Ediciones Deusto, Bilbao.
- Georghiou, Luke and Keenan, Michael (2004), Towards a typology for evaluating foresight exercises, Paper presented at the EU-US Seminar: New Technology Foresight, Forecasting & Assessment Methods, Seville 13-14 May 2004-
- Georghiou, Luke; Cassingena Harper, Jennifer; Keenan, Michael; Miles Ian & Popper, Rafael (2008), The Handbook on Technology Foresight. Concepts and Practice; Edward Elgar Publisher, Cheltenham.
- Gilad, B. (2004), Early Warning. Ed. American Management Association. New York.
- Godet, Michel (2004), Creating futures. Scenario Planning as a Strategic Management Tool, Economica, London.
- Gómez Restrepo, Hernando José (2007), Consejo Privado de Competitividad, Retos Para La Competitividad, Bogotá.
- Gómez, Diego Fernando. 2007. Colombia Construcción de lo posible. Centro de Estudios de Economía Sistémica. Medellín.
- Gómez, Hernando José (2008), Consejo Privado de Competitividad, Cómo enfrentar la tormenta sin fracasar en el intento... un crecimiento del PIB de 7%, Medellín.
- Hausmann, Ricardo; Klinger, Bailey (2006), La Transformación Productiva de Colombia: Potencialidades.
- Haussman, Ricardo (2007), La transformación productiva de Colombia, Quantum Advisory, Trabajo presentado para el Departamento Nacional de Planeación, la Alta Consejería para la Competitividad y las Regiones, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Bogotá.
- Irvine, J. and Martin, B. (1984), Foresight in Science: Picking the Winners, London: Pinter.
- Irvine, J., Martin, B. and Isard, P. (1990), Investing in the Future, Aldershot: Edward Elgar.

- Jacobiak F (2005), Décisions stratégiques et IE: un mariage de raison. En: European Symposium 2005 Competia. Barcelona. Abril.
- Keenan M, Butter M, Sainz de la Fuente G. and Popper R (2006), EFMN Annual Mapping Report 2006, TNO/EC, Delft/Brussels.
- Keenan, Michael & Popper, Rafael - Guide Editors - (2007), FORINTEGRA-RI. Practical Guide for integrating foresight in research infrastructures policy formulation, European Commission, Brussels.
- Klinger, Bailey (2007), Uncertainty in the Search for New Exports, CID Graduate Student and Postdoctoral Fellow, Harvard University, Working Paper No. 16, Boston, February.
- Kuhlmann, S. et al. (1999), Improving distributed intelligence in complex innovation systems. Final report of the Advanced Science and Technology Policy Planning Network (ASTPP), Karlsruhe/Brussels 1999 (ISI/ European Commission).
- Loehle, Craig (1996) Thinking Strategically, Cambridge University Press, Cambridge.
- López, Jordi & Leal, Isaura (2002) Cómo aprender en la sociedad del conocimiento, Gestión 2000, Barcelona.
- Malaver, Florentino & Vargas, Marisela - Editores - (2007), Vigilancia tecnológica y competitividad sectorial. Lecciones y resultados de cinco estudios, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, Universidad Javeriana, Bogotá.
- Masini, Eleonora (2000), Penser le futur, Dunod, Paris.
- Medina Vásquez, Javier & Ortegón, Edgar (2006), Manual de Prospectiva y Decisión Estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social - Comisión Económica para América Latina, Serie Manuales, No. 51, Santiago.
- Medina Vásquez, Javier & Sánchez, Marcela (2008), Synergy between technology foresight, technology watch and Competitive intelligence for the definition of scientific and technological policy. Lessons in Colombia; Paper presented at “Third International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis:

Impacts and implications for policy and decision-making”, European Commission, IPTS; Seville 16-17 October.

- Medina Vásquez, Javier (2003), *Visión compartida de futuro*, Programa Editorial Universidad del Valle, Cali.
- Medina Vásquez, Javier (2005) *La transformación productiva y social de Colombia hacia una sociedad y economía del conocimiento*, Programa Colombiano de Prospectiva Tecnológica e Industrial, Colciencias, Bogotá
- Medina Vásquez, Javier (2006) *Mitos, realidades y desafíos en la construcción de sociedades de conocimiento*, Cátedra Fundadores, 2004-2005, Universidad de Ibagué, Corunversitaria, Ibagué.
- Medina Vásquez, Javier (2007), *Marco de referencia para la Evaluación del Programa Colombiano de Prospectiva Tecnológica e Industrial*, Documento de Trabajo, Colciencias - Universidad de Manchester - Red Self Rule, Manchester.
- Medina Vásquez; Javier & Gladys Rincón Bergman -Editores- (2006), *La prospectiva tecnológica e industrial: contexto, fundamentos y aplicaciones*. Colciencias-Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Corporación Andina de Fomento, Universidad del Valle.
- Miklos, Tomás; Jiménez, Edgar & Arroyo, Margarita (2008), *Prospectiva, gobernabilidad y riesgo político. Instrumentos para la acción*; Editorial Limusa, México.
- Miles, Ian & Popper, Rafael (2004), *Recomendaciones al PNP Colombiano*, PREST- Policy Research in Engineering, Science and Technology Institute of Innovation Research, Manchester Business School, The University of Manchester, Manchester.
- Miles, Ian (2008), *From futures to foresight: origins of contemporary Technology Foresight*. in ““The Handbook on Technology Foresight. Concepts and Practice””; Edward Elgar Publisher, Cheltenham.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2007), *X Encuentro, Colombia Compite, Preparándonos para competir: La transformación productiva en Colombia*, Medellín.

- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2008), Piloto de los Sectores de Clase Mundial, reunión de discusión y validación de los resultados de evaluaciones de las ideas de negocio para el piloto de sectores de clase mundial, Bogotá.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Programa MIDAS, USAID (2008), Desarrollando El Sector De Las TI Como Uno De Clase Mundial, Bogotá.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Programa MIDAS, USAID (2008), Estrategia y Plan de Acción para mejorar la competitividad en Colombia: ¿CÓMO SEGUIR CRECIENDO A MÁS DEL 7%?
- Montes Pineda, Camilo (2009), El SENA en el camino de la innovación, Director Sistema Nacional de formación para el Trabajo, Bogotá.
- Moss Kanter, Rosabeth (2000) La nueva clase directiva mundial, Paidós, Barcelona.
- Muñoz, Alvaro (2010) Prospectiva y mercado laboral. identificación temprana de necesidades de formación, Oficina de Planeación del SENA, Mimeo sin publicar.
- Nonaka, Ikujiro & Takeuchi, Hirotaka (1995) La empresa creadora de conocimiento, Oxford University Press, México D.F.
- O' Keeffe. John (1999) La empresa fuera de serie, Paidós, Buenos Aires.
- OECD (2006) La administración del conocimiento en la sociedad del aprendizaje, Cátedra Alcúe - Sociedad del Conocimiento, Flacso México, México D.F.
- Orozco Silva, Luis Enrique; Roa, Alberto; Pérez, María Dolores; Medina Vásquez, Javier (2006) Informe Colombia, Proyecto de Investigación sobre Estado del Arte de la Educación Superior en América Latina, dirigido por José Joaquín Brunner. CINDA - Universia (2006), Santiago de Chile.
- Ortegón Quiñónez, Edgar (2008) Guía sobre diseño y gestión de la política pública, Convenio Andrés Bello, Colciencias, Universidad de Alcalá - Instituto de Estudios Latinoamericanos, Bogotá.
- Palop, Fernando & Vicente, José Miguel (1999), Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española. Serie Estudios COTEC, N. 15, Fundación COTEC, Madrid.

- Pauluci, Rosana; De Souza, Marilia; Quoniam, Luc & Riccio, Edson (2006), Monitoracao estratégica de setores portadores de futuro e setores estratégicos para a industria do Paraná; 1º Congresso Ibero-Americano de Gestao do Conhecimento e Inteligencia Competitiva; GECIC - Embrapa Informacao Tecnológica, Brasilia.
- Pierozzi, Ivo; De Miranda, Evaristo & De Carvalho, Carlos (2006), Gestao do conhecimento: integrando planejamento estratégico, organizacao e comunicacao da informacao na Embrapa Monitoramento por Satélite; 1º Congresso Ibero-Americano de Gestao do Conhecimento e Inteligencia Competitiva; GECIC - Embrapa Informacao Tecnológica, Brasilia.
- Plata, Luis Guillermo (2008) Programa de Largo plazo para el crecimiento sostenido de la economía y el empleo, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Bogotá.
- Popper, Rafael & Medina, Javier (2008), Foresight in Latin America. Case Studies: Brazil, Colombia and Venezuela, in ““The Handbook on Technology Foresight. Concepts and Practice””; Edward Elgar Publisher, Cheltenham.
- Porter, Alan & Cunningham, Scott (2004), Tech Mining: Technology Management through Information Mining, Wiley, John & Sons, New Jersey.
- Porter, Alan (2004), Next Steps? New Drivers and Directions, in FTA. EU-US Scientific Seminar: New Technology Foresight, Forecasting & Assessment Methods, IPTS, Sevilla.
- Porter, Alan. et al. (2004), Technology futures analysis: toward integration of the field and new methods, Technological Forecasting and Social Change, V. 71, No. 3; p. 287-303.
- \_\_\_\_\_ (2005), Technology Futures Analysis: New Methods, Prospecta Andina, Lima.
- \_\_\_\_\_ (2006), Future-oriented Technology Analyses: Established Methods, Georgia Tech & Search Technology, Curso de Alto Nivel sobre “Tecnologías de Análisis de Futuro, Inteligencia Competitiva y Evaluación de Políticas en Ciencia,

Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS-Programa Nacional de Prospectiva, Bogotá.

- Portnoff, André-Yves (2006), Por la senda de la innovación; Concytec - Futuribles; Lima - Paris.
- Presidencia de la República, Departamento Nacional de Planeación, Colciencias (2006), Cartilla 2019, Visión Colombia II Centenario: Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación, Bogotá.
- Rubinstein, Moshe & Firstenberg, Iris (2001) La organización pensante, Oxford University Press, México D.F.
- Rullani, Enzo (2004) Economía della conoscenza. Creativita e valore nel capitalismo delle reti, Carocci Editore, Roma
- Sallenave, Jean Paul (1985) Gerencia y Planeación Estratégica, Editorial Norma, Bogotá.
- Sánchez Torres, Jenny Marcela (2008), Apoyo en la definición de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación a través de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva; en “Estudios de vigilancia tecnológica aplicados a cadenas productivas del sector agropecuario colombiano- Cuatro ejercicios piloto para la definición de agendas de investigación”, Colciencias, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.
- Sánchez, J. Marcela & Palop, Fernando (2002), Herramientas de Software para la práctica de la Inteligencia Competitiva en la empresa. Ed. Triz XXI. Madrid.
- Santos De Miranda, Marcio; Coelho Massari, Gilda; Dos Santos, Dalci Maria; Fellows Filho, Lélío (2004), Prospeccao de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens, Parcerias Estratégicas 19; dezembro.
- Self-Rule Network (2005), Glosario de Términos, Documento de trabajo, Universidad de Manchester, Manchester.
- SENA (2003), Plan Estratégico 2002 - 2006: Una Organización De Conocimiento, Resumen, Bogotá.
- SENA (2008), Portafolio Servicios, Bogotá.

- SENA (2009), Grupo de Inteligencia Organizacional, Dirección de Planeación Y Direccionamiento Corporativo, Grupo Observatorio Laboral, Dirección De Empleo y Trabajo, Bogotá.
- SENA (2009), La movilidad y las redes construyen el nuevo Sena, Bogotá.
- SENA (2009), Programas pertinentes, catalogo II semestre, Bogotá.
- SENA- Servicio Nacional de Aprendizaje (2007), Plan Estratégico 2007-2010 SENA: Conocimiento para todos los colombianos, Ministerio de la Protección Social República de Colombia, Bogotá.
- Senge, Peter & Carstedt, Goran (2001) Innovating our way to the next industrial revolution, MIT Sloan Management Review, winter.
- Senge, Peter; Kleiner, Art; Roberts, Charlotte, Ross, Richard; Roth, George, Smith, Bryan (1999) The dance of change, Currency Doubleday, New York.
- Sistema Nacional de Competitividad (2007), Lineamientos estratégicos de la política de competitividad y productividad. Bogotá
- Stezano, Federico - Vélez, Gabriel (2007) Propuestas interpretativas para una economía basada en el conocimiento. Miño y Dávila, Buenos Aires, Argentina.
- Stoneman, Paul (1995) Handbook of the economics of innovation and technological change. Blackwell Publishers Inc. Oxford, UK.
- Tarapanoff, Kira (2006), Inteligencia, informacao e conhecimento, Unesco - IBICIT, Brasilia.
- Tena, Joaquín & Comai, Alessandro - Compiladores - (2006), Inteligencia Competitiva y Vigilancia Tecnológica, EMECOM Ediciones, PUZZLE, Barcelona.
- Tholt, Carlos (2006), Decida com inteligencia, Thesaurus, ABRAIC, Brasilia.
- Unido (2005), Unido Technology Foresight Manual, United Nations Industrial Development Organization, Viena.
- Unido (2007), Materiales del Foro Global sobre el Futuro del Programa de Prospectiva Tecnológica, Mimeo, Viena.
- Uotila, Helina Melkas (2007) Quality of data, information and knowledge in regional foresight processes Tuomo, Future 39 (2007) 1117-1130

- Uribe Roldán, Jorge (2008) Educación terciaria transfronteriza. Una nueva perspectiva para la integración, Cuadernos CAB N. 2, Convenio Andrés Bello - Colciencias.
- Valenti, Giovanna (2008) Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de política pública, Flacso México, México D.F.
- Valhondo, Domingo (2003) Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad. Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid, España.
- Velloso, Joao Paulo - Coordinador - (2004) Economia Do Conhecimento, Crescimento e Inclusao Social. José Olympio Editora, Rio de Janeiro, Brasil.
- Viale, Riccardo -compilador - (2008) Las nuevas economías. De la economía evolucionista a la economía cognitiva: más allá de las fallas de la teoría neoclásica, Flacso México, México D.F.
- Vilaseca i Requena, Jordi % Torrent i Sellens, Joan (2005) Principios de economía del conocimiento. Hacia una economía global del conocimiento, Ediciones Pirámide, Madrid.
- Wells, Stuart (1998) Choosing the future. The power of strategic thinking, Butterworth-Heinemann, Boston.
- Wiesner, Eduardo; Garnier, Leonardo; Medina Vásquez, Javier (2000) Funciones básicas de la planificación, Cuadernos del ILPES N. 46, Santiago de Chile.