

## LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN UN CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.

Juan Felipe Herrera Vargas  
SENA, Centro de Comercio, Antioquia, Colombia  
E-mail: [jherrerav@sena.edu.co](mailto:jherrerav@sena.edu.co)

Luis Alberto Ospina Ospina  
SENA, Centro de Comercio, Antioquia, Colombia  
E-mail: [lualos@sena.edu.co](mailto:lualos@sena.edu.co)

Jhon Fredy Escobar Soto  
SENA, Centro de Comercio, Antioquia, Colombia  
E-mail: [Jfescobar@sena.edu.co](mailto:Jfescobar@sena.edu.co)

El Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, es un establecimiento público del orden nacional con personería jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa, adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios, que enfocados al desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados.

El modelo pedagógico del El SENA esta soportado en un enfoque por competencias y aprendizaje por proyectos. La formación profesional que imparte el SENA, constituye un proceso educativo teórico-práctico de carácter integral, orientado al desarrollo de conocimientos técnicos, tecnológicos y de actitudes y valores para la convivencia social, que le permiten a la persona actuar crítica y creativamente en el mundo del trabajo y de la vida.

Desde al año 2013 la institución inició el proceso de acreditación de alta calidad en sus programas de formación, y para ello fue necesario apropiar los conceptos de la educación superior y de calidad educativa.

En este contexto se origina el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA (SENNOVA), la cual tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de Investigación<sup>1</sup>, Desarrollo tecnológico e Innovación (I+D+i), de la formación profesional impartida en la entidad, con una orientación a la solución de problemas pertinentes del sector productivo y con una mirada abierta al mercado articulando la participación de solucionadores internos, aprendices, instructores y directivos, y de los empresarios de la región.

El estudio presenta una investigación de tipo descriptiva que permitió diseñar una propuesta de modelo de innovación para el contexto académico y empresarial. Este modelo permitirá soportar de una manera apropiada procesos de I+D+i, para desarrollar de manera conjunta actividades que tienen como finalidad dar respuesta por medio de proyectos formativos, creación de nuevas empresas, servicios empresariales y buenas prácticas, solución a los problemas de las MIPYMES de la región, con

---

<sup>1</sup> La Investigación que se realiza en el SENA es aplicada.

soluciones que se puedan generar desde el ambiente de aprendizaje, apoyado de las actividades de los aprendices e instructores en el desarrollo de competencias.

Finalmente se concluye que en procesos de innovación en los cuales participa el Sistema de Innovación Regional, Universidad, Empresa, Estado y Sociedad, responde a la solución de problemas reales y fortalece las capacidades de I+D+i de la entidad.

El trabajo finaliza con una serie de lecciones aprendidas y buenas prácticas para desarrollar procesos de innovación en este tipo de instituciones, y deja abierta la posibilidad de desarrollar procesos de investigación aplicada y definición de nuevos lineamientos en propiedad intelectual.

## INTRODUCCIÓN

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en Colombia “está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país” (El Congreso de Colombia, 1994), Desde el año 2013, se ha impuesto el reto de tramitar la acreditación en Alta Calidad, como uno de los planes que tienen para convertirla en la mejor institución de formación para el trabajo en América Latina (SENA, 2014a).

El Estado Colombiano está comprometido en brindar a su población educación técnica y tecnológica de alta calidad, tanto así que el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) es la institución colombiana que puede brindar esta distinción, la cual busca evaluar y fortalecer al SENA respecto a niveles de eficiencia y eficacia, logrando estándares nacionales y ofreciendo la posibilidad de valorar la capacidad de sus 117 Centros de Formación para desplegar recursos que le permitan el cumplimiento social de su misión, de manera eficiente y responsable.

Por medio del decreto 1295 de 2010 (Ministerio de educación nacional, 2010) se reglamentan las condiciones mínimas de calidad que debe poseer un programa académico en el territorio nacional, y allí se reglamente el componente de Investigación, que según el CNA son “Las actividades de investigación que permitan desarrollar una actitud crítica y una capacidad creativa para encontrar alternativas para el avance de la ciencia, la tecnología, las artes o las humanidades y del país” por lo tanto es necesario demostrar que:

- Existe un ambiente de investigación, innovación o creación, evidenciado en un proyecto con recursos y resultados.
- Existen productos de investigación de los programas en funcionamiento.
- Docentes con destinación horaria para la investigación.

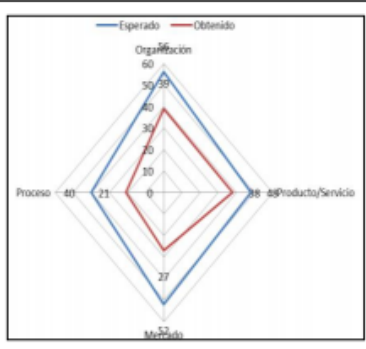
De esta manera la entidad mediante el Acuerdo 00016 de 2012 del Consejo Directivo Nacional del SENA (El Consejo directivo nacional del servicio nacional de aprendizaje - SENA, 2012) se creó el Programa de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) que tiene por objeto llevar a cabo acciones que contribuyan al fortalecimiento de los procesos de investigación, desarrollo tecnológico productivo e innovación en el sector productivo Colombiano.

En este contexto a finales de 2013 se consolida el sistema SENNOVA, que tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas I+D+i, de la formación profesional impartida en la Entidad (SENA, 2014b), otorgando un marco regulatorio y algunos lineamientos, para la creación de semilleros de investigación, grupos de investigación y desarrollo de proyectos entre empresas y centros de formación.

Definidos los lineamientos desde la política de SENNOVA aún no es claro su accionar, a pesar de ser la institución de formación para el trabajo más grande del país, aún no se hacen evidentes los productos de investigación y desarrollo, y mucho menos los de innovación, pues es una institución que por su carácter público fomenta y co-financia proyectos en empresas del sector productivo, pero en su interior es una institución que tiene que trabajar para incrementar sus capacidades para la innovación, como se puede observar en la Tabla 1 Perfil innovador, según el estudio realizado en 2014 sobre el estado de madurez en los procesos de gestión tecnológica e innovación en 14 centros de formación en Antioquia (Escobar Soto & Herrera Vargas, 2014).

Tabla 1 Perfil innovador

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



Fuente: Escobar Soto & Herrera Vargas, 2014

Sin embargo cada centro de formación tiene la posibilidad de crear una estrategia para gestionar la I+D+i dando respuesta a los requerimientos de Alta Calidad y a los lineamientos SENNOVA, y es por esto que el centro de comercio, de la regional de Antioquia, ha definido su proceso para gestionar la innovación desde el ejercicio cotidiano de la formación por competencias laborales y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), definido desde el 2004 como su modelo pedagógico (Ospina Ospina, Obando Obando, & Restrepo Echeverri, 2013; SENA, 2012).

Este artículo pone en evidencia un proceso de gestión de la innovación soportado en el proyecto formativo, que posee actividades de I+D+i generadas desde el ambiente de aprendizaje, que es desarrollado por los aprendices y orientado por los instructores, en un centro de formación intensivo en conocimiento y tecnologías blandas, como lo es el centro de comercio, el cual brinda formación para el trabajo en las tecnologías de: contabilidad y finanzas, Gestión administrativa, Gestión del talento humano, Gestión empresarial, Gestión documental, Gestión bibliotecaria, Gestión bancaria y de entidades financieras, Gestión financiera y de tesorería, Gestión integral en fondos de pensiones y cesantías, Gestión integral del riesgo en seguros, Dirección de ventas, Gestión de mercados, Gestión logística y Negociación internacional, programas que cuentan con registro calificado y están aprobados por el Ministerio de Educación Nacional.

## ESTADO DEL ARTE

### El proyecto formativo

La metodología del ABP ha tenido una evolución desde el siglo XVI en donde el autor Michael Knoll (Altenbaugh, 1999) señala que existieron 5 grandes periodos históricos para la educación por proyectos: entre 1590-1765: Comienzo del trabajo por proyectos en las escuelas de arquitectura en Europa; entre 1765-1880: El proyecto como herramienta común de aprendizaje y su migración a América; entre 1880-1915: Trabajo por proyectos en la enseñanza manual y en las escuelas públicas; entre 1915-1965: Redefinición del método de proyectos y su migración de nuevo a Europa; y finalmente entre 1965-actualidad: Redescubrimiento de la filosofía por proyectos y la tercera ola de expansión internacional.

El ABP tiene una finalidad pedagógica concreta y es el aprendizaje mediante el cual los estudiantes e instructores planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Ciro Aristizabal, 2012)

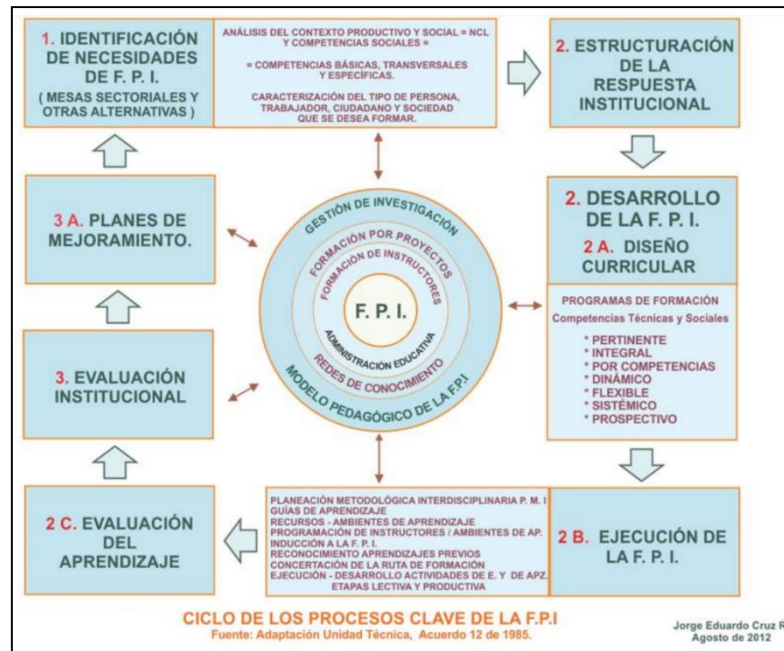
Según Giro (2012), quien cita a diversos autores, presenta algunas características que deben poseer estos proyectos:

- Son centrados en el estudiante y dirigido por el estudiante.
- Tienen un inicio y fin claramente definido.
- Poseen contenido significativo para los estudiantes y observable en el entorno.
- Permiten la solución de problemas del mundo real.
- Habilitan la investigación de primera mano realizada por los estudiantes.
- Tienen sus objetivos específicos relacionados directamente con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y estándares del currículo.
- Tienen un producto tangible que se pueda compartir (transferir)
- Tienen conexiones entre lo académico, la vida y las competencias laborales
- Desarrollan oportunidades para la reflexión y la autoevaluación por parte del estudiante.

En este sentido, desde el año 1997, se definió un estatuto de la formación profesional integral (SENA, 1997) el cual propone que el diseño curricular sea desarrollado por competencias laborales detectadas y sistematizadas en el análisis ocupacional, en 2002 se construyó un manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en las formación profesional integral (SENA, 2002) y adicionalmente en el 2012 surge la evolución al modelo pedagógico (SENA, 2012) proporcionando un modelo conceptual y aplicado para el desarrollo de las competencias laborales. Así se estipula que el modelo de formación por proyectos del SENA comienza en la identificación de necesidades del sector productivo del país, se define una propuesta de proyecto que sea desarrollada desde las competencias y se desarrolla un diseño curricular, el cual es ejecutado por medio de los aprendices y con la tutoría de los instructores logrando la evaluación de las competencias, se hace una evaluación institucional y plan de mejoramiento, como se puede ver en la Ilustración 1. Ciclo de los procesos clave de la Formación Profesional Integral - FPI.



Ilustración 1. Ciclo de los procesos clave de la Formación Profesional Integral - FPI



Fuente: SENA, 1997

El estatuto de la FPI se presenta la estrategia de investigación aplicada, por medio del proyecto formativo en los siguientes términos:

*Una de las estrategias didácticas, que prevalece con mayor relevancia en el SENA, es el Proyecto Formativo, éste posibilita la articulación de conocimientos mediante el análisis interdisciplinar; su planeación y desarrollo se realizan en función de **investigación aplicada**, a partir de la formulación de **un problema y el reto** de encontrar alternativas de solución viables que impliquen el mejoramiento y/o la transformación de una realidad.*

Es por esto que los procesos de investigación e innovación se enmarcan en el desarrollo de soluciones concretas para el sector empresarial de la región, y en este sentido la Formación Profesional Integral que brinda el SENA, está enmarcada en una constante aplicación del conocimiento que puede ser documentada y evidenciada en procesos de investigación.

## GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN CENTRO DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO

El modelo de innovación propuesto para el centro de comercio, regional Antioquia, está soportado en la formación por proyectos para el desarrollo de competencias laborales, este modelo de innovación se hace evidente en el proyecto formativo, que es en sí mismo un proceso de investigación aplicada para la solución de problemas de la sociedad, y que permite avanzar en la cultura de la I+D+i que impacta toda la comunidad educativa y los actores externos involucrados.

En el SENA hay dos maneras de atender la formación educativa, la primera; cuando se hace de forma abierta, para cualquier público que cumpla con los prerequisites del perfil de entrada del

programa de formación, la segunda es cuando la oferta es cerrada solo para empresas que quieren capacitar a su personal interno, ya sea mediante convenios o alianzas estratégicas con el SENA, con un enfoque estratégico hacia los sectores BPO y RETAIL (Coba Rodríguez, 2014; Ospina Ospina et al., 2013; SENA, 2012).

En la formación cerrada es necesario formular un proyecto formativo a la medida, que oriente la solución de un problema específico dentro de la organización, cuya necesidad haya sido detectada por las personas de la empresa involucrada (trabajadores y gerentes). De esta manera se impacta de manera coherente a las necesidades definidas por el empresario.

En el caso de la oferta abierta, deben definirse proyectos genéricos, llamados proyecto semillas, los cuales tienen coberturas y aplicación en todos los sectores y regiones del país.

El modelo de innovación propone articular el proceso de la FPI, como se mencionó en la Ilustración 2. Ciclo de los procesos clave de la Formación Profesional Integral - FPI, al proceso de investigación aplicada, con el objetivo de generar soluciones empresariales y sociales, que se haga evidente por medio de semilleros de investigación, los grupos de investigación, quienes desarrollan investigaciones con productos desarrollados desde el ambiente de aprendizaje, para que el CNA avale el componente de investigación en los programas tecnológicos que buscan la acreditación del alta calidad.

El proceso de innovación que se presenta en la Ilustración 3. Modelo de innovación SENNOVA centro de comercio SENA, se implementa desde las necesidades de los actores definidos como universidad, empresa, estado y SENA, los cuales tienen relación con el centro de comercio y son quienes definen las oportunidades o problemas, identificados por medio de vigilancias estratégicas o sectoriales, entrevistas con actores del entorno o vinculando convenios entre el SENA y las empresas, los cuales durante el proceso de innovación definen un gran reto y se generan alternativas para su solución, aquellas ideas que pueden ser convertidas en un proyecto formativo pasan a desarrollarse por los instructores generando soluciones pertinentes y apropiadas para el entorno.

Debido a que el SENA no realiza investigación básica, sino orientada y aplicada, las fuentes de innovación no son para la generación de nuevo conocimiento, ni las metodologías de investigación están orientadas a la comprobación de hipótesis, sino que se soporta en la aplicación casuística de conocimiento, así que por medio de la formación que se brinda en los niveles de técnicos y tecnólogos, se hace una aplicación de conocimiento que ha generado y validado en otros niveles propedéuticos superiores, pregrado y postgrado, esperando un impacto directo en las instituciones intervenidas y generando soluciones concretas.

Ilustración 3. Modelo de innovación SENNOVA centro de comercio SENA



Fuente: *Elaboración Propia, 2015.*

### Identificación y registro de necesidades

Se ha definido que el modelo de innovación está orientado a la búsqueda de la solución de problemas, oportunidades y necesidades basado en los retos del sector productivo, los cuales se registran oficialmente por medio de una redacción clara que permitan una posterior gestión de la información para un ciclo de almacenamiento y recuperación. En la Tabla 2 Actividades para la identificación de necesidades, se presentan algunas de las actividades desarrolladas para identificar los retos del sector empresarial los cuales sean pertinentes para que el centro de formación pueda apoyar desde los procesos pedagógicos en su solución, entre estas actividades están la vigilancia estratégica, la asistencia a eventos, el benchmarking, las reuniones con interesados, informes de mesas sectoriales, investigación de mercados y ejercicios de innovación abierta.

Tabla 2 Actividades para la identificación de necesidades

Actividad	Objetivo	Evidencia
Vigilancia estratégica	Identificar las tendencias del mercado, sus problemas presentes y desarrollos actuales en el comercio.	Estudio de vigilancia estratégica.
Asistencia a eventos	Capturar información de fuentes primarias y secundarias para la	Memorias evento

Actividad	Objetivo	Evidencia
	identificación de oportunidades y necesidades.	
Benchmarking	Comparar factores de rendimiento en las empresas y definir rutas de crecimiento.	Estudio de benchmarking
Reuniones con interesados – Focus group	Identificar necesidades con los empresarios e interesados del sector comercio, internos o externos al SENA	Acta de reunión
Mesas sectoriales	Identificar tendencias para la formación	Estudios sectoriales
Innovación abierta	Envío por parte de los empresarios solicitudes para la solución de problemas por parte de los aprendices del centro.	Reporte formulario

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

En el modelo de innovación SENNOVA, estas fuentes de I+D+i son indispensables para la generación de ideas que se realiza en una etapa posterior y el desarrollo de proyectos formativos y proyectos de I+D+i.

Adicionalmente el SENA habilita convocatorias de I+D+i para desarrollar conjuntamente con las empresas, las cuales se realizan a nivel nacional y cada centro de formación debe concursar con proyectos, para que estos sean desarrollados conjuntamente con las empresas, y las soluciones que se realicen deben ser transferidas al centro de formación y al sector productivo.

### Selección de retos a trabajar.

Cuando se han identificado las necesidades u oportunidades, se seleccionan los retos que se trabajarán, así que por medio de un filtro orientado a la pertinencia se evalúa la posibilidad de desarrollar un proyecto formativo, un proyecto de investigación aplicada o un proyecto de innovación o un emprendimiento con la preselección de potenciales necesidades que sean pertinentes para el centro de formación y se aprueban por medio de un equipo de trabajo.

Esta pertinencia está asociada a las metas de formación, disponibilidad de ambientes, disponibilidad de instructores y recursos internos que soporten la formación.

Finalmente en esta etapa se produce describe un reto en los siguientes términos: información del desafío u oportunidad (¿Cuál es el problema u oportunidad que se desea resolver? y ¿Cuál es la necesidad básica que resuelve?) Beneficios (¿Para quién es el problema u oportunidad?, ¿Quién es el público objetivo?, ¿Por qué es importante abordar el tema?, ¿Qué beneficios obtienen los actores implicados? y ¿Qué resultados se esperan obtener?) y finalmente ¿Cómo se ha intentado resolver? (¿Cómo se ha intentado abordar el tema hasta ahora?, ¿Qué soluciones existen?, ¿Por qué sigue siendo un problema u oportunidad?, ¿Qué aspectos quedan sin resolver de manera satisfactoria? y ¿Existen



analogías de las que se puedan extraer aprendizajes?) para que finalmente se redacte el reto siguiendo la guía ¿Cómo (*Acción a cumplir*) la (*situación a intervenir*) de (*detalles que acotan*) en (*mas detallas que acotan*)?

### **Generación de ideas.**

Se realiza un proceso de generación de ideas con el equipo ejecutor, quienes analizan el programa de formación y definen la estructura que debe tener un proyecto que permita alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos de carácter específico, básico y transversal.

El objetivo de esta etapa es generar un banco de ideas que serán la materia prima para crear proyectos innovadores

En esta etapa se define un pre proyecto donde se aclara el alcance de la idea, por medio de un documento que posee el título de la idea, el reto que se aborda, los objetivos y la metodología, y un análisis mínimo de los rubros que se encuentran involucrado en el desarrollo del proyecto, estos elementos son necesarios para tomar la determinación de seleccionar la idea.

### **Selección de ideas.**

En esta etapa con el apoyo del equipo SENNOVA del Centro de Formación se analizan los componentes de pertinencia para el desarrollo del proyecto en la institución. De allí pueden generarse 4 tipos de proyectos:

- Proyectos formativos
- Proyectos de investigación y desarrollo
- Proyectos de innovación
- Emprendimientos

En esta etapa se analiza la coherencia del proyecto y la disponibilidad de recursos para su ejecución, entre los procesos más importantes está el análisis para saber si se cuentan con los conocimientos suficientes para abordar el reto.

Excepto para los proyectos de emprendimiento, no se analizan variables financieras para la selección de proyectos (ROI, VPN y TIR) sino que se evalúan los tipos de rubros que se requieren, los conocimientos necesarios y la alineación con los procesos de formación en RETAIL y BPO, KPO & ITO.

Adicionalmente en el análisis de pertinencia se revisa que para los proyectos formativos se cuente a futuro con una ruta formativa que desarrolle las competencias de los aprendices, así como la obtención de evidencias de aprendizaje durante el desarrollo de su formación en la institución.

### **Tipologías de proyectos**

*Definición de proyectos formativos*

Bajo el marco del diseño curricular y la unidad técnica, el Coordinador académico asigna el Equipo Ejecutor de Programa, para que se responsabilice de ejecutar la formación de los aprendices de la institución que bajo el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos, se comunican con los representantes de la empresa para establecer los primeros contactos y así acordar los objetivos, tiempos y procedimientos de la Formación Profesional Integral. Al llegar a este punto, se suministra toda la información del programa que se desea formar, empresarios e instructores del SENA se enteran del alcance de la formación, seguido a esto, se entra a un proceso de indagación con la empresa, donde se aplica una entrevista a profundidad, orientada con una guía y, se obtienen las necesidades y/o servicios formativos (soluciones a problemas detectados). En este diálogo se deben cumplir las citas acordadas entre las partes, para que la indagación se realice en los tiempos establecidos y con la participación de los actores involucrados.

El proyecto formativo posee una estructura estándar a nivel institucional que se compone de los elementos básicos de un proyecto: identificación básica del proyecto (centro de formación, regional, nombre del proyecto, programa de formación, duración, empresas o instituciones que participan en la formulación y financiación, número de resultados de aprendizaje, resultados de aprendizaje por tipo de competencia), estructura del proyecto formativo (Planteamiento del problema o necesidades que se pretende solucionar, justificación, objetivos, alcance, beneficiarios, impacto, restricciones y riesgo, productos o resultados, innovación / gestión tecnológica, valoración productiva), planeación del proyecto (fases del proyecto, actividades, resultados de aprendizaje técnicos, resultados de aprendizaje social, instructores requeridos, aprendices participantes y recursos financieros, humanos y de soporte.).

#### *Definición de proyectos de I+D+i*

Para el desarrollo de proyectos de I+D+i es necesario contar con una convocatoria interna o externa que posibilite la disponibilidad de recursos para el desarrollo de estos proyectos.

El SENA internamente habilita convocatorias de Investigación y Desarrollo, orientadas a la generación de nuevo conocimiento desde la investigación aplicada y la solución de problemas del entorno.

Así mismo promueve por medio de convocatorias de innovación el desarrollo de soluciones concretas que puedan llegar directamente al mercado o a un sector empresarial.

La formulación de los proyectos de I+D+i poseen la siguiente estructura: Centro de formación ejecutor, título de la propuesta y/o proyecto, modalidades de innovación, red(es) de conocimiento, descripción de la necesidad, objetivos de la propuesta y/o proyecto, beneficiarios SENA, beneficiarios – sector productivo, justificación de la propuesta y/o proyecto, resultados esperados y/o productos, impacto esperado, cronograma de ejecución

### **Implementación de proyectos**

#### *Implementación de proyectos formativos*

Para el desarrollo de proyectos formativos se implementa de la siguiente manera (Valencia Herrera, 2014):

- Analizar y definir con el equipo ejecutor del programa y el empresario, el alcance del Proyecto, fases y entregables del proyecto.
- Organizar una agenda para gestionar la formulación del proyecto.
- Identificar los interesados del proyecto. Recopila los requisitos para la ejecución del proyecto (capital humano, software, ambientes, materiales didácticos, entre otros).
- Realizar las actas e informes de las reuniones.
- Realizar un requerimiento que define el alcance con sus fases y servicios formativos
- Desarrollar el plan para la dirección del Proyecto.
- Realizar reuniones de seguimiento entre el equipo ejecutor, los empresarios y los aprendices a fin de evaluar resultados y acciones de mejora.
- Gestionar la ejecución del proyecto: verifica la ejecución del proyecto, el estado de los entregables, progreso del alcance, medir las tres restricciones (tiempo, alcance y costos).
- Identificar acciones correctivas y preventivas.
- Presentar no conformidades según estado del proyecto ante el coordinador.
- Presentar informes parciales y finales del desarrollo de la ejecución de la formación.
- Acompañar al coordinador en la evaluación del desempeño del equipo en el desarrollo curricular del proyecto.
- Validación de los entregables por medio de socializar los resultados con los empresarios que cumplen un papel coformador.
- Garantizar la divulgación, registro y actualización de los documentos que se desarrollen

### *Implementación de proyectos I+D+i*

La implementación del proyecto se hace siguiendo el cronograma y presupuesto definido en el proyecto, sin embargo siempre se realizan prototipos y pruebas piloto de la solución desarrollada y finalmente se llevan al mercado o se implementan en el centro de formación o con el interesado.

Para el desarrollo de proyectos de Investigación e innovación se realiza un seguimiento por medio de un seguimiento de marco lógico que se compone de los siguientes elementos: producto, actividad, fecha de inicio, fecha de terminación, indicadores, meta, % de avance, medios de verificación, observaciones.

## **RESULTADOS 2014 y 2015**

Durante el año y medio que lleva de vigencia el sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación, SENNOVA, se han desarrollado las siguientes acciones en el centro de comercio, orientado a la obtención de proyectos resultado de investigación aplicada e innovación que podrán generar nuevo conocimiento, incrementar la cultura de la innovación y soportar los procesos de autoevaluación y acreditación institucional.

## **Proyectos de investigación y desarrollo**

En el 2014 se desarrolló un simposio titulado “Más trabajo con innovación y pertinencia” en donde se presentaron las buenas prácticas para el desarrollo de la Ejecución de la Formación Integral, y como resultado se ha generado un libro con la recopilación de dichas prácticas.

En el 2015 se llevó a cabo el XIV encuentro departamental de semilleros de investigación nodo Antioquia, evento que aproximó la investigación de las instituciones de educación superior al SENA.

## **Proyectos de innovación**

Durante el 2014 se desarrolló un simulador de llamada entrante que permite entrenar a los aprendices de banca y servicios financieros en procesos de Contact Center . El simulador permite el entrenamiento de los aprendices ante clientes difíciles y fortalecer las competencias en el servicio al cliente y solución de problemas.

Para el 2015 se han desarrollado 2 aplicaciones móviles APPS que permiten soportar procesos de formación en gestión humana y gestión administrativa y financiera, brindando una solución móvil que permita diligenciar en tiempo real un diagnóstico de diversos componentes de ambas áreas, geo localizar el lugar donde se diligencia la información, realizar registro fotográfico del lugar, y brindar información de soporte para que los aprendices desarrollen las competencias requeridas en el proceso de formación.

## **Proyectos de modernización de ambientes**

Se ha desarrollado un proyecto para habilitar un ambiente de formación controlado denominado Cámara Gesell, para el desarrollo de competencias y el fortalecimiento del proceso investigación para programas de formación con énfasis en procesos BPO & KPO, y RETAIL.

Adicionalmente se ha desarrollado un laboratorio de neuromarketing cuyo objetivo es disponer de herramientas y métodos suficientes para realizar interpretaciones claras de la información sensorial que llega a los consumidores.

Se ha formulado un proyecto para el desarrollo de un ambiente de formación en el área financiero contable orientado al desarrollo de habilidades en renta fija y renta variable, así como el acompañamiento de un simulador de la misma.

Existen un laboratorio dotado con toda la tecnología y funcionalidad para el desarrollo de las competencias de los aprendices del programa de formación en gestión bibliotecaria y gestión documental.

RETAIL es un laboratorio de logística y ventas al por menor que posee toda la cadena de suministro en ambiente simulado que permite al aprendiz comprender y desarrollar capacidades en la planificación, recepción, almacenamiento y entrega y desarrollar competencias en ventas, exhibición, manejo cadena de frio y cajas



Adicionalmente contamos con un laboratorio para procesos Tercerizados de negocio BPO que posee 125 estaciones de trabajo para que los aprendices logren desarrollar habilidades en contact center, servicio al cliente y tercerización de procesos en áreas blandas, adicionalmente todos los aprendices deben pasar por allí para desarrollar competencias en servicios especializados de voz e ir evolucionando a servicios especializados en cada uno de las tecnologías impartidas en el centro de formación.

### Semilleros

Todos los semilleros, como aparece en Tabla 3. Semilleros de Investigación del Centro de Comercio, se han creado para dar respuesta a investigaciones aplicadas y desarrollar una cultura de la investigación y desarrollo en los procesos formativos, los semilleros son una estrategia mediante la cual los aprendices desarrollan competencias para la investigación y la cultura de la documentación de manera científica.

Los semilleros de investigación son grupos de aprendices que trabajan con fines pedagógicos e investigativos, orientados y apoyados por instructores SENA, donde se emplean metodologías, modelos y estrategias pedagógicas de investigación con impacto productivo, social y/o económico.

Entre las ventajas de participar en un semillero de investigación están:

- Manejo de conceptos y metodologías en formulación de proyectos de investigación.
- Fomentar la cultura de emprendimiento.
- Participar de los eventos de divulgación de ciencia, tecnología e innovación que organiza SENNOVA, como foros, seminarios y conferencias con expertos.
- Intercambio de experiencias con diferentes grupos de investigación.
- Participación en encuentros de investigación regional, nacional.e internacional
- Vinculación como jóvenes investigadores de Colciencias.
- Los proyectos podrán ser publicados en revistas de investigación.
- Participación en convocatorias para proyectos exclusivos de investigación.

Tabla 3. Semilleros de Investigación del Centro de Comercio

Nombre del semillero	Tecnólogo
Staff contable y financiero - asesoría a las microempresas y a mipymes	En contabilidad y finanzas
Generación De Soluciones Administrativas (Pymes)	Gestión administrativa
Piloto Alianza Unidad Emprendimiento – Tecnología En Gestión Del Talento Humano	Gestión del talento humano
PIME (Propuesta Integral de Mejoramiento Empresarial)	Gestión empresarial
DOCUMENTA	Gestión documental
Semillero de investigación bibliotecaria	Gestión bibliotecaria
Semillero de investigación en dirección de ventas	Dirección de ventas
SME – Soluciones Mercadológicas Empresariales	Gestión de mercados
Semillero de investigación en gestión logística -SILOG	Gestión logística
International Business Outsourcing	Negociación internacional
Semillero innovación para el comercio	SENNOVA

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

## Producción científica y bibliográfica

La producción científica y bibliográfica está orientada a los productos avalados por COLCIENCIAS para la categorización del grupo de investigación LOGISMARKET, y que esté orientado a la generación y divulgación de conocimiento. Según el Modelo de medición de grupos de investigación (Colciencias, 2014) los productos para la categorización de grupos de investigación se clasifican como se puede ver en la Ilustración 4 Tipología de los productos:

Ilustración 4 Tipología de los productos

TIPOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS			
Productos resultado de actividades de Generación de Nuevo Conocimiento	Productos resultado de actividades de Desarrollo Tecnológico e Innovación	Productos resultado de actividades de Apropiación Social del Conocimiento	Productos de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano para la CTel
2.1.3.1.1 Artículos de Investigación A1, A2, B y C Artículos en revistas indexadas en los índices y bases mencionados en la Tabla I del ANEXO 1.	2.1.3.2.1 Productos tecnológicos certificados o validados Diseño industrial, esquema de circuito integrado, software, planta piloto, prototipo industrial y signos distintivos. Los requerimientos son mencionados en la Tabla VII del ANEXO 1.	2.1.3.3.1 Participación ciudadana en CTel Participación ciudadana o comunidad(es) en proyectos de investigación. Españolevento de participación ciudadana o de comunidad(es) en relación con la CTel. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XI del ANEXO 1.	2.1.3.4.1 Tesis de Doctorado Dirección o co-dirección o asesoría de Tesis de Doctorado, se diferencian las tesis con reconocimiento de las aprobadas. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.1 Artículos de investigación D Artículos en revistas indexadas en los índices y bases mencionados en la Tabla II del ANEXO 1.	2.1.3.2.2 Productos Empresariales Secreto empresarial, empresas de base tecnológica (spin-off), innovaciones generadas en la gestión empresarial, innovaciones en procesos, procedimientos y servicios. Los requerimientos son mencionados en la Tabla VIII del ANEXO 1.	2.1.3.3.2 Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel Programa/Estrategia pedagógica de fomento a la CTI. Incluye la formación de redes de fomento de la apropiación social del conocimiento. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XII del ANEXO 1.	2.1.3.4.2 Trabajo de grado de Maestría Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado de maestría, se diferencian los trabajos con reconocimiento de los aprobados. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.2 Libros resultado de investigación Libros que cumplen por lo menos con los requerimientos mínimos de calidad especificados en la Tabla III del ANEXO 1.	2.1.3.2.3 Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, diferenciadas según el ámbito de aplicación (nacional e internacional). Los requerimientos son mencionados en la Tabla IX del ANEXO 1.	2.1.3.3.3 Comunicación social del conocimiento Estrategias de comunicación del conocimiento, generación de contenidos impresos, multimedia y virtuales. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XIII del ANEXO 1.	2.1.3.4.3 Trabajo de grado de Pregrado Dirección o co-dirección o asesoría de Trabajo de grado pregrado, se diferencian los trabajos con reconocimiento de los aprobados. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.3 Capítulos en libro resultado de investigación Capítulos en libros resultado de investigación que cumplen con los requerimientos mínimos de calidad especificados en la Tabla IV del ANEXO 1.	2.1.3.2.4 Consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos finales Consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos finales. Los requerimientos son mencionados en la Tabla X del ANEXO 1.	2.1.3.3.4 Circulación de conocimiento especializado Eventos científicos y participación en redes de conocimiento, documentos de trabajo (working papers), boletines divulgativos de resultado de investigación, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación e informes finales de investigación. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XIV del ANEXO 1.	2.1.3.4.4 Proyectos de Investigación y Desarrollo Proyectos ejecutados por los Grupos de Investigación en calidad de Investigador Principal clasificados de acuerdo a las fuentes de financiación. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.4 Productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de la patente Patente obtenida o solicitada por vía PCT o tradicional y Modelo de utilidad. Los requerimientos son mencionados en la Tabla V del ANEXO 1.		2.1.3.3.5 Reconocimientos Premios o distinciones otorgadas por instituciones u organizaciones públicas o privadas que utilizan parámetros de excelencia para reconocer la gestión, la productividad y los aportes y el impacto de la investigación o el desarrollo tecnológico, en un área del conocimiento. (En Construcción) Los requerimientos son mencionados en la Tabla XV del ANEXO 1.	2.1.3.4.5 Proyectos de extensión y responsabilidad social en CTI Proyectos de extensión, en los que se especifique el tipo de participación del grupo de investigación en el proyecto (proyecto de extensión en CTel o proyecto de responsabilidad social-extensión solidaria). Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
2.1.3.1.5 Variedad vegetal y nueva raza animal Los requerimientos son mencionados en la Tabla VI del ANEXO 1.			2.1.3.4.6 Apoyo a programas de formación Apoyo a la creación de programas o cursos de maestría o de doctorado. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.
			2.1.3.4.7 Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas. Los requerimientos son mencionados en la Tabla XVI del ANEXO 1.

Fuente: Colciencias, 2014.

En la Tabla 4 Relación de productos de conocimiento e investigación, se presentan los logros de investigación desarrollados durante el año 2014 y 2015 en el centro de comercio.

Tabla 4 Relación de productos de conocimiento e investigación

9 capítulos de libro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buenas prácticas del programa Tecnólogo en Gestión Empresarial; en las empresas intervenidas mediante el proyecto de formación PIME (Propuesta Integral de Mejoramiento Empresarial)</li> <li>2. Evaluación del desempeño de los Tecnólogos en Gestión Administrativa, egresados del SENA-Centro de Comercio, Medellín 2008-2010</li> <li>3. Experiencias Significativas en la Formación del Tecnólogo en Gestión del Talento Humano</li> <li>4. La efectividad de la pre práctica como estrategia de preparación para la inserción laboral en el campo de la Gestión Documental</li> <li>5. La formación integral profesional en Dirección de Ventas: una experiencia que transforma vidas</li> <li>6. Modelo de gestión de la etapa productiva en la Formación Profesional Integral</li> <li>7. Procedimiento Ejecución de Formación Profesional Integral impartida por el SENA, y su impacto en las empresas de Antioquia</li> <li>8. Soluciones Mercadológicas Empresariales: innovación por medio de la formación por proyectos</li> </ol>
----------------------	---

	9. Técnico en Venta de Productos y Servicios: la experiencia en la formación a empresas
1 Ponencia de semillero de investigación en evento.	Los sistemas inteligentes de transporte -ITS en la logística aeroportuaria de Colombia
1 Ponencia internacionales	COGESTEC - Evaluación del estado de madurez en los procesos de gestión de la tecnología e innovación en 14 centros de formación del SENA, Regional Antioquia.
4 Libros productos de investigación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelo de evaluación y categorización de sistemas de emprendimiento</li> <li>2. Más trabajo con innovación y pertinencia</li> <li>3. Las prácticas tutoriales y la formación integral del aprendiz del SENA</li> <li>4. La red social Facebook como herramienta para incentivar el uso y difusión de las colecciones por una red de bibliotecarios comunitarios de Antioquia, Colombia.</li> </ol>
1 Registro de software	Registro de software de simulador de llamada entrante para entrenamiento de aprendices en contact center.

*Fuente: Elaboración Propia, 2015.*

## Proyectos con empresas

Durante los años 2014 y 2015 se han desarrollado 14 proyectos formativos en cada una de las tecnologías de formación del centro de comercio, impactando positivamente a las empresas del sector RETAIL y BPO, KPO & ITO de la región, aunque son solo 14 proyectos las empresas impactadas se pueden ver en la Tabla 5 Empresas impactadas por proyectos formativos:

Tabla 5 Empresas impactadas por proyectos formativos

Empresa	Actividad
Leonisa	Protocolo de la gestión profesional del vendedor Entrenamiento en el Protocolo de la gestión profesional del vendedor
Arroz Caribe	Plan comercial
Gana	Programas de capacitación e identificación de estrategias para el plan de ventas de cada una de las asesoras
Corbeta S.A	Estudio clasificación de clientes AKT y ALKOMPRAR
EMI	Estudio de la competencia. Diseño de estrategias de mercadeo.
Falabella	Protocolo de la gestión profesional del vendedor
Agaval	Diagnóstico área tenis Revisión y ajuste del Manual de ventas para convertirlo en el Protocolo de la gestión profesional del vendedor Caracterización clientes
Santa Elena	Protocolo de la gestión profesional del vendedor
Postobón	Protocolo de la gestión profesional del vendedor
Spring	Protocolo de la gestión comercial del vendedor Propuesta de desarrollo de un nuevo colchón.
Visión y Marketing	Acciones comerciales para el manejo del punto de venta
Eficacia	Plan de acción comercial para miypes
Visión y Marketing	Acciones comerciales para el manejo del punto de venta
Agrotécnicos JO	

<p>Aire Puro para todos BO Accesorios Carrocerías Piedrahita Consystelco Insupán Plásticos y Soluciones Proexequiales La Asunción Rinoceronte –Cacharería</p>	<p>Diseñar el Plan de Acción Comercial Organizar el área comercial Ejecutar ferias y eventos Elaborar propuesta final del Departamento Comercial para una MIPYME</p>
---	--

*Fuente: Elaboración Propia, 2015.*

## CONCLUSIONES

- La formación impartida en el SENA es el escenario ideal para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada debido a su naturaleza del Aprendizaje Basado en Proyectos, ya que el producto de estos proyectos son investigaciones aplicadas que se desarrollan en el entorno empresarial y apoyan a los empresarios de la región. Los proyectos desarrollados con la empresa deben garantizar el desarrollo de competencias laborales y sobre todo, crear en el aprendiz una ruta de pensamiento orientado a la solución de problemas, a la indagación y comprensión situacional para el desarrollo de un plan de acción.
- El proceso de innovación aún posee elementos sobre los cuales se puede trabajar, sin embargo el marco de operación es claro y presenta una estructura escalonada que permite llevar la idea al proyecto formación.
- La I+D+i proyecto formativo se concreta en acciones de Desarrollo Tecnológico e Innovación, las cuales partes de requerimientos del sector productivo y del mismo centro, denominadas Retos.
- El modelo de formación dual, en el cual la empresa se articula como coformadora en el proceso de aprendizaje del estudiante evidencia una metodología, que permite desarrollar adicional a las competencias académicas, algunas competencias para la investigación aplicada dado que al presentar casos del mundo real y un entendimiento del mismo, se responde con mayor pertinencia asegurando la empleabilidad de los aprendices.
- Es necesario sistematizar la experiencia de I+D+i en un ambiente que permita centralizar todos los proyectos desarrollados, puede ser desde una oficina de proyectos o desde un sistema de innovación. Aún es complejo almacenar los retos y las ideas.
- Respecto a la cultura de innovación es necesario desarrollar actividades que permitan a los aprendices e instructores desarrollar competencias respecto a la redacción científica.
- El SENA está transitando de un modelo de formación para el trabajo a uno enmarcado en la educación superior, dicha transformación demanda que el proceso de investigación articule el ABP sobre la base de Retos, y un proceso estructurado de ideación, asegurando con ella la pertinencia y calidad tanto de la investigación como de la formación.



## REFERENCIAS

- Altenbaugh, R. J. (1999). *Historical Dictionary of American Education*. (R. J. Altenbaugh, Ed.) (1st ed.). Santa Barbara, CA: Greenwood press. Retrieved from <https://goo.gl/78ptGr>
- Ciro Aristizabal, C. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*. Universidad Nacional de Colombia.
- Coba Rodríguez, B. (2014). Procedimiento Ejecución de Formación Profesional Integral impartida por el SENA, y su impacto en las empresas de Antioquia. In *Simposio. Más trabajo con investigación y pertinencia* (p. 18). Medellín: SENA.
- Colciencias. (2014). Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, año 2014. Bogotá Colombia: COLCIENCIAS. Retrieved from [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/files/DOCUMENTO MEDICI%C3%93N GRUPOS - INVESTIGADORES VERSI%C3%93N FINAL 15 10 2014 \(1\)\(1\).pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/DOCUMENTO MEDICI%C3%93N GRUPOS - INVESTIGADORES VERSI%C3%93N FINAL 15 10 2014 (1)(1).pdf)
- El Congreso de Colombia. Ley 119 de 1994 (1994). Colombia. Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=14930>
- El Consejo directivo nacional del servicio nacional de aprendizaje - SENA. Acuerdo 00016 de 2012 (2012). Colombia. Retrieved from [http://www.sena.edu.co/oportunidades/formacion/Documents/Acuerdo\\_00016\\_de\\_2012.pdf](http://www.sena.edu.co/oportunidades/formacion/Documents/Acuerdo_00016_de_2012.pdf)
- Escobar Soto, J. F., & Herrera Vargas, J. F. (2014). Evaluación del estado de madurez en los procesos de gestión de la tecnología e innovación en 14 centros de formación del SENA, Regional Antioquia. In *IV congreso internacional de Gestión Tecnológica e Innovación* (p. 17). Cartagena.
- Ministerio de educación nacional. Decreto 1295 de 2010 (2010). Colombia. Retrieved from [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-229430\\_archivo\\_pdf\\_decreto1295.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-229430_archivo_pdf_decreto1295.pdf)
- Ospina Ospina, L. A., Obando Obando, M. F., & Restrepo Echeverri, B. I. (2013). *Las prácticas tutoriales y la formación integral del aprendiz SENA*. Universidad de Medellín.
- SENA. Estatuto de la formación profesional integral del SENA (1997). Colombia.
- SENA. (2002). *Manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en la formación profesional integral*. (1st ed.). Bogotá: SENA.
- SENA. (2012). *Modelo pedagógico de la formación profesional integral del SENA* (1st ed.). Bogotá: SENA. Retrieved from [http://campusvirtualcsf.org/blogcsf/DOCUMENTOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTION/INSTRUCTOR/Planeacion Pedagogica/MODELO PEDAG DE LA FPI SENA \(1\).pdf](http://campusvirtualcsf.org/blogcsf/DOCUMENTOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTION/INSTRUCTOR/Planeacion Pedagogica/MODELO PEDAG DE LA FPI SENA (1).pdf)
- SENA. (2014a). *Estrategia de alta calidad y acreditación institucional - SENA*. Bogotá Colombia. Retrieved from <http://sena.edu.co/acerca-del-sena/planeacion-estrategica/Documents/Estrategia Alta Calidad Final.pdf>
- SENA. (2014b). SENNOVA. Retrieved May 5, 2015, from [http://www.sena.edu.co/oportunidades/formacion/Paginas/Sistema-de-Investigacion,-Desarrollo-Tecnologico-e-Innovacion-del-SENA-\(SENNOVA\).aspx](http://www.sena.edu.co/oportunidades/formacion/Paginas/Sistema-de-Investigacion,-Desarrollo-Tecnologico-e-Innovacion-del-SENA-(SENNOVA).aspx)
- Valencia Herrera, E. C. (2014). Técnico en Venta de Productos y Servicios: la experiencia en la formación a empresas. In SENA (Ed.), *Más trabajo con investigación y pertinencia* (1st ed., p. 107). Medellín.