

Análisis de las estrategias prospectivas desarrolladas por el SENA y su influencia sobre los efectos de garantizar el bienestar de egresados de la oferta educativa del sector eléctrico en Norte de Santander

Yorgos Joffrey Ramírez Pérez

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia – UNAD

Escuela De Ciencias Administrativas, Contables, Económicas Y De Negocios

Maestría En Administración De Organizaciones

Cúcuta, Norte De Santander.

Noviembre 2021

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a las personas que día a día me acompañan en este largo camino de preparación para la vida. Primero al todopoderoso que nunca me abandona en los momentos más difíciles, segundo a mi familia quien me brinda todo su apoyo emocional vital para mantener la motivación, a mi esposa y mis hijos que son el motor de mi vida y de mis proyectos.

Agradecimiento

Al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Regional Norte de Santander, es la institución en la que trabajo y realmente me coloca todas las herramientas posibles para desarrollarme como profesional y como persona, también agradecerle a la Universidad Nacional Abierta y A Distancia (UNAD) y todos los tutores de la maestría que de una u otra forma entregaron lo mejor de sí para garantizar la máxima transferencia de conocimiento.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos del proceso de prospectiva adelantados por el SENA en los programas de formación del sector eléctrico de la regional norte de Santander enmarcados en los procesos internos de prospectiva y en su sistema previos, con el fin de establecer los resultados más importantes que se han obtenido, identificar nuevas oportunidades de mejora y recomendar acciones que permitan ser la base para desarrollar estudios más amplios de nivel nacional y además proporcionar aspectos de mejora para aumentar la satisfacción frente a la calidad y pertinencia de estos programas en la comunidad en general. La metodología usada en este estudio está enmarcada en un enfoque cualitativo de tipo de estudio descriptivo, a través de los métodos de observación e investigación no experimental, donde la percepción, la interpretación y la comprensión toman papel importante y además usando fuentes de recolección primarias como entrevista y observación directa y fuentes de recolección secundarias como textos, documentos y bibliografía existente. De esta forma percibir los resultados relacionados con los cambios en oferta académica y diseños curriculares del SENA y el impacto que estos generaron en las partes interesadas y la manera en que esto incide en la calidad y pertinencia para hacerlos competitivos.

Palabras Clave: Prospectiva, vigilancia tecnológica, planeación estratégica, educación, prospectiva ocupacional.

Abstract

The objective of this study was to analyze the effects of the prospective process carried out by SENA in the training programs of the electricity sector of the northern Santander region framed in the internal prospective processes and in its previous system, in order to establish the most important results that have been obtained, identify new opportunities for improvement and recommend actions that allow to be the basis for developing broader studies at the national level and also provide aspects of improvement to increase satisfaction with the quality and relevance of these programs in the community in general. The methodology used in this study is framed in a qualitative approach of the descriptive study type, through the methods of observation and non-experimental research, where perception, interpretation and understanding play an important role and also using primary collection sources such as interview and direct observation and secondary collection sources such as texts, documents and existing bibliography. In this way, perceive the results related to the changes in academic offerings and curricular designs of the SENA and the impact that these generated on the interested parties and the way in which this affects the quality and relevance to make them competitive.

Key Words: Prospective, technological surveillance, strategic planning, education, occupational prospective.

Tabla De Contenido

Prologo	14
Introducción	15
Planteamiento Del Problema	17
Descripción Del Problema.....	17
Formulación Del Problema	19
Objetivos	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos.....	21
Justificación	22
Marco Teórico Y Conceptual	25
Marco Teórico.....	25
Antecedentes.....	25
Prospectiva Para Los Sectores Productivos	28
Implementación Del Modelo De Prospectiva SENA	31
Bases Teóricas.....	35
Objetivos De La Prospectiva.....	35
El Valor Que Agrega La Prospectiva.....	36
Productos Y Resultados Esperados de la Prospectiva	36
Enfoque De La Prospectiva	38

Justificación Del Modelo De Prospectiva	38
Marco Conceptual	40
Estudios Del Futuro Y Prospectiva	41
Planeación Y Prospectiva Estratégica	42
Enfoques De La Prospectiva	43
Aspectos Metodológicos.....	45
Tipo De Estudio	45
Método De Investigación	46
Recolección De La Información.....	46
Fuentes De Información Secundaria	46
Fuentes De Información Primaria	47
Técnicas De Recolección De La Información	48
Instrumentos De Recolección De La Información.....	48
Población.....	49
Muestra.....	50
Cálculo Del Tamaño De La Muestra.....	50
Análisis Y Tratamiento De La Información.....	51
Análisis De Resultados.....	53
Procesos De Prospectiva SENA Periodo 2010-2020	53
Implantación Sistema PREVIOS.....	53

Productos De La Prospectiva En El Centro CIES Periodo 2017-2020	56
Proyecto De Prospectiva Del Centro CIES.....	56
Implementación De Productos De La Prospectiva En El Centro CIES	61
Programas De Formación Actualizados Y Nuevos.....	61
Inversiones En Infraestructura	63
Criterios De Medición De Los Efectos Percibidos Del Proceso De Prospectiva.....	63
Modelos De Referencia Para La Medición	63
Herramienta Diagnostica Para Medir Los Efectos De Los Procesos De Prospectiva.....	66
Definición Y Clasificación De Los Criterios De Medición En La Herramienta	67
Categorías	67
Dimensiones	67
Escala De Medición	69
Ficha Técnica De La Encuesta.....	70
Cuerpo De La Encuesta.....	71
Estructura De Herramienta Diagnostica Para El Análisis De Los Resultados.....	71
Análisis De Los Resultados De Aplicación De Herramienta Diagnostica.....	74
Resultados Consolidados De Encuestas Aplicadas A Egresados.....	75
Categoría De Procesos	77
Categoría De Productos.....	78
Categoría De Transformación Productiva.....	78

	10
Resultados Consolidados De Encuestas Aplicadas A Personal Académico	82
Categoría De Procesos	85
Categoría De Productos.....	85
Categoría De Transformación Productiva.....	86
Resultados Consolidados De Encuestas Aplicadas A Representantes Del Sector Empresarial	89
Categoría De Procesos	91
Categoría De Productos.....	92
Categoría De Transformación Productiva.....	93
Oportunidades En Los Procesos De Prospectiva Del SENA	96
Oportunidades En La Categoría De Procesos	97
Oportunidades En La Categoría De Productos	98
Oportunidades En La Categoría De Transformación Productiva	100
Conclusiones	102
Recomendaciones	105
Bibliografía	107
Anexos	114

Lista de Tablas

Tabla 1. Productos esperados de la prospectiva	37
Tabla 2. Resultados esperados de la prospectiva	38
Tabla 3. Productos e impactos esperados de la implementación del modelo PVT	39
Tabla 4. Matriz de valoración cuantitativa de las categorías procesos y productos	68
Tabla 5. Matriz de valoración cuantitativa de la categoría de transformación productiva	69
Tabla 6. Matriz descriptiva de escala de evaluación	70
Tabla 7. Ficha técnica de la encuesta aplicada	70
Tabla 8. Consolidado de resultados categorías de procesos y productos en egresados	75
Tabla 9. Consolidado de resultados categorías procesos y productos personal académico	82
Tabla 10. Consolidado resultados categorías procesos y productos representantes empresas	90

Lista de Figuras

Figura 1. Línea de tiempo de las generaciones de prospectiva Latinoamérica	26
Figura 2. Auge de la prospectiva en Colombia	27
Figura 3. Matriz de Ansoff adaptada para análisis de los tipos de programas	32
Figura 4. Sinergias institucionales e impacto	33
Figura 5. Modelo de creación de la respuesta institucional SENA	34
Figura 6. Modelo de cadena de valor de la nueva oferta	35
Figura 7. Home de sitio web del sistema PREVIOS del SENA	53
Figura 8. Componentes del proceso del sistema PREVIOS	54
Figura 9. Ruta metodológica del sistema PREVIOS	54
Figura 10. Metodología para proyectos prospectivos	55
Figura 11. Estructura de proyecto de prospectiva del centro CIES	56
Figura 12. Recomendaciones para la conformación del equipo de trabajo	57
Figura 13. Equipo de trabajo del centro CIES	58
Figura 14. Matriz de impacto cruzada del análisis DOFA del centro CIES	59
Figura 15. Mapa de trayectoria tecnológica del centro CIES	61
Figura 16. Guía para la evaluación del impacto de la formación	64
Figura 17. Estructura herramienta de medición de la información	72
Figura 18. Contenido herramienta categoría procesos	72

Figura 19. Contenido herramienta categoría productos	73
Figura 20. Contenido herramienta categoría transformación productiva	74
Figura 21. Tiempos de vinculación al sector productivo de egresados	79
Figura 22. Retribución económica de egresados	80
Figura 23. Tipo de vinculación al sector productivo de egresados	80
Figura 24. Conocimiento de procesos de homologación para egresados con IES	81
Figura 25. Temáticas de interés para egresados de cara a la evolución tecnológica	81
Figura 26. Retribución económica de instructores participantes programas de formación	87
Figura 27. Tipo de vinculación laboral de instructores de los programas de formación	88
Figura 28. Temáticas de interés para instructores de cara a la evolución tecnológica	89
Figura 29. Retribución económica a egresados según representantes del sector productivo	93
Figura 30. Tipo contrato a egresados según representantes del sector productivo	94
Figura 31. Temáticas sugeridas para nuevos programas por representantes sector productivo ...	95

Prologo

Una de las principales preocupaciones a nivel mundial de las organizaciones de cualquier sector, es la sostenibilidad y competitividad en el tiempo, lo cual implica estar a tono con los nuevos desafíos que se presentan a nivel global. Esta premisa es importante tenerla clara como profesionales, ya que como recurso humano que trabaja en las organizaciones mantenemos constantes desafíos para aportar positivamente a la construcción de la sostenibilidad de las organizaciones garantizando productos y servicios acorde con las necesidades reales de los clientes y usuarios. En el ámbito de la educación, especialmente en las instituciones de educación para el trabajo y desarrollo humano es de vital importancia realizar acciones estratégicas que combinen la anticipación clara de tendencias en los contenidos curriculares y la vigilancia en los cambios de las ocupaciones debido a cambios tecnológicos y nuevas técnicas. En este trabajo y para estos tiempos inclusive donde el mundo está trabajando colaborativamente para la lucha contra la pandemia del covid 19, vemos que el ecosistema pide a gritos a la humanidad que pensemos en como nuestras costumbres y tecnologías inciden negativamente en el sostenimiento de la vida, esto implica que haya más uso de tecnologías limpias, avances técnicos e investigación en pro de mejorar el uso eficiente de los recursos, de tal forma que nos ha obligado a las personas que estamos en el sector educativo a buscar soluciones para el desarrollo de nuevas estrategias en la formación que se alineen con esta visión. Hoy la información esta infinita en la nube, pero en este trabajo se requiere el apoyo de actores y partes interesadas que aun con todas estas dificultades de conectividad y de comunicación, han realizado grandes esfuerzos para entregar la información más relevante e importante para alimentar el objeto de estudio.

Introducción

En este documento la idea central es mostrar la importancia de la prospectiva para la visión futura y la planeación estratégica de las organizaciones especialmente el SENA. Las tendencias mundiales en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías pueden afectar continuamente la forma en la que las organizaciones se desarrollan, crecen y se mantienen sostenibles en el tiempo. Es por esto que realizar prospectiva en la organización de manera sistémica y organizada pueden generar elementos o factores clave de direccionamiento que permitan tomar las mejores decisiones en la organización con respecto a su rumbo y su accionar.

En el marco teórico y contextual de este proyecto de investigación está dedicado a contextualizar como las organizaciones que pretenden ser sostenibles y competitivas incursionan en los procesos de prospectiva, cuáles son los desafíos al implementar modelos de gestión de prospectiva para obtener los resultados y productos esperados. Adicionalmente, se exponen las bases teóricas y conceptos enfocados en reconocer los objetivos de la prospectiva y el valor que agrega está a las organizaciones para su direccionamiento estratégico. En los aspectos metodológicos se muestra todos los aspectos en torno al enfoque de esta investigación enmarcado en un estudio descriptivo que me permite identificar características y conductas asociadas a los efectos percibidos en la población objetivo y apoyado en el método analítico y la observación como elementos básicos para desarrollar la explicación la explicación a los efectos generados por la estrategia prospectiva de la organización bajo análisis SENA.

El análisis de resultados aborda en primera instancia los resultados encontrados al examinar los procesos y productos de prospectiva implementados por el SENA no solo a nivel nacional sino en la regional Norte de Santander. Adicionalmente como parte de los objetivos de medir los efectos percibidos por la población objetivo, se establecen allí los criterios de medición

apoyados en la construcción de un modelo de valoración a partir de algunos referentes y la construcción de una herramienta de diagnóstico que permite el análisis estructurado y clasificado de los resultados encontrados. En el apartado de oportunidades en los procesos de prospectiva del SENA establece a partir del análisis de los resultados consolidados para cada categoría en la herramienta diagnóstica de esta investigación, las oportunidades propuestas para los procesos de prospectiva llevadas a cabo por el SENA regional Norte de Santander especialmente en el sector eléctrico. Finalmente, en las conclusiones damos sustento a cada una de ellas de acuerdo con los objetivos que se plantearon para esta investigación y en las recomendaciones de acuerdo con las conclusiones planteadas pretenden alimentar el proceso de post-prospectiva y contribuir al desarrollo de nuevos estudios de investigación en otros sectores o de manera multisectorial para evaluar el desempeño de la organización.

Planteamiento Del Problema

Descripción Del Problema

En un mundo de continuos cambios y avances tecnológicos, las organizaciones tienen la obligación de anticiparse a las demandas y necesidades reales de sus clientes o usuarios.

Por lo tanto, se ha vuelto común en el mercado laboral la demanda de nuevas competencias en los perfiles ocupacionales, muchos de ellos impulsados por la tecnología y los cambios que esta ofrece en la productividad y desarrollo económico de las organizaciones, es el caso de la Unión Europea que estima 900.000 nuevos empleos en 2020, dentro de los que se encuentran los sectores de la educación e ingeniería, que se generan por la necesidad de contar con estas competencias. (Cardona, 2018).

Es importante resaltar que, en materia de desempleo, Colombia tiene un comportamiento cercano al de América latina y el caribe, y esto responde básicamente a los largos periodos de pérdida de dinamismo de la economía que impacta el mercado laboral de manera directa. (Fedesarrollo, 2019). Este fenómeno se plantea un escenario de desafío para los gobiernos en donde se plantee más y mejores empleos de calidad. Por lo anterior, la educación funge como un elemento clave para el progreso social y personal.

Según estudio de la organización internacional del trabajo (OIT), para el periodo comprendido entre 1985 y 2005 la productividad de los trabajadores colombianos solo avanzó a un ritmo de 0,7% promedio anual, mientras que países de Europa como Polonia, Albania, Eslovenia lo hicieron al 4%, y China el gigante asiático lo hizo a 5,7%. (OIT, 2008)

La falta de idoneidad, pertinencia y calidad en la formación son síntomas directos de mano de obra no calificada esto puede llevar a no suplir las oportunidades del mercado de trabajo

y disminuir la capacidad competitiva de las organizaciones. Es así como en Colombia, el gremio de industriales (ANDI), ha declarado en medios que uno de los principales problemas para incursionar en proyectos industriales es la falta de mano de obra calificada y que la raíz de esto es la pertinencia en la educación (Dinero, 2017). Una mejora sustancial en las características y atributos de los procesos de formación para el trabajo pueden ser elementos de control de los bajos niveles de competitividad de los sectores productivos en Latinoamérica y Colombia. Esto implica encontrar todos los mecanismos necesarios para tener una educación más acertada, pertinente y con las competencias actualizadas que les permitan a las entidades de educación tener egresados capaces de superar los obstáculos para innovar y desarrollar ventajas competitivas.

El sector eléctrico en Colombia presenta grandes retos para alcanzar los objetivos de desarrollo del plan energético nacional PEI 2050 los cuales se encuentran orientados a la consecución de un país más eficiente, productivo, formal y de oportunidades en materia energética. (Lemus, 2016).

El SENA actualmente cuenta con programas de formación profesional de nivel técnico, técnico profesional, tecnológico para la red de energía eléctrica que involucra toda la cadena de suministro de energía. Actualmente el diseño de estos proviene de las normas sectoriales de competencia laboral (NSCL), que son desarrolladas en las mesas de cada sector productivo y es en donde convergen las partes interesadas como gobierno, sector privado, no gubernamental, gremios, clústeres en la búsqueda de soluciones y mejoras a las competencias laborales de la mano de obra calificada. En esta instancia se requiere del apoyo en herramientas de anticipación para la planeación estratégica de necesidades para poder estar a tono con la dinámica global.

El SENA tiene como uno de sus desafíos en la formación profesional impartida y es que haya un alto impacto reflejado en la conexión de sus egresados con el trabajo decente. Para el cuatrienio de 2015-2018 se propuso una meta en sus indicadores de 75% de colocación en el mercado laboral formal de los certificados egresados de la formación titulada. Terminando el periodo a junio de 2017, el indicador solo había logrado el 54%. Evidenciando con ello las dificultades de colocación de la mano de obra egresada. (SENA, 2017).

Formulación Del Problema

De acuerdo el anterior panorama y teniendo en cuenta que la competitividad y empleabilidad en las organizaciones se ve afectada directamente por la calidad y pertinencia de la educación debido a la necesidad de estas de contar con mano de obra calificada no solo para los segmentos tradicionales de la producción sino para el manejo de nuevas tecnologías, el diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios, entonces el SENA ha venido realizando algunos cambios en los diseños curriculares de sus programas de formación profesional para responder a estas necesidades y con la idea fundamental de tener más y mejores programas de formación.

Sin embargo, es vital identificar si los cambios hasta ahora realizados y de acuerdo con los objetivos institucionales al implementar los procesos de prospectiva y vigilancia tecnología para determinar si las acciones desarrolladas están cumpliendo con esos objetivos de mejora y direccionamiento estratégico propuestos. De acuerdo con lo anterior se plantea el siguiente interrogante:

¿Como identificar los efectos provocados por el desarrollo de las estrategias prospectivas especialmente en la oferta educativa del sector eléctrico en Norte de Santander en la búsqueda de la calidad, pertinencia y el bienestar en los egresados?

Objetivos

Objetivo General

Diagnosticar las estrategias de prospectiva desarrolladas por el SENA sobre la oferta educativa de los programas de formación del sector eléctrico en Norte de Santander que permita identificar oportunidades y establecer recomendaciones de mejora.

Objetivos Específicos

Examinar los productos desarrollados por el SENA derivados del proceso de prospectiva.

Definir los criterios de medición de los aspectos de pertinencia y calidad que permita identificar en la población objetivo el efecto de las acciones derivadas de prospectiva sobre los programas de formación en el sector eléctrico del SENA Regional Norte de Santander.

Analizar la percepción de los egresados respecto de la formación recibida en los aspectos de pertinencia y calidad.

Justificación

Hoy se puede decir que la mayoría de ocupaciones están permeadas por el uso de las TIC, de las nuevas tecnologías, nuevas economías, nuevos modelos de negocio, nuevas prácticas, nuevas herramientas y/o procesos, Esto obliga a las personas de las organizaciones a fortalecer estas capacidades. La prospectiva permite desde algunos enfoques como el ocupacional y tecnológico establecer herramientas y productos que permitan sintonizar estos requerimientos en la mano de obra con la estructura educativa.

Como hemos analizado anteriormente, la transformación del sector productivo debe ir de la mano con la transformación de la educación para tener el desarrollo económico y social sostenido en las regiones. Al aumentar la capacidad de la gestión del conocimiento y de la información de la organización a través de su personal se mejora en la toma de decisiones, esta mejora siempre busca como objetivo organizacional alcanzar la satisfacción de las necesidades propias y de los clientes; pero no menos importante y con relación al personal se mejora la calidad de vida, el perfil profesional y se generan elementos que permitan oportunidad de mayores ingresos. Es decir, que se espera un impacto altamente positivo en todos los actores de la organización y las partes interesadas.

El fortalecimiento hoy especialmente en Colombia de las políticas públicas de investigación, ciencia y tecnología, de competitividad y transformación productiva, reflejan la intención del gobierno y todos los actores de establecer un nuevo marco de referencia para trabajar en torno a la competitividad y potenciar la educación como un factor clave de la competitividad y de la mejora del empleo.

Para el caso del sector eléctrico es una realidad la implementación de nuevas tecnologías en los procesos productivos en temáticas como eficiencia energética, energías renovables,

movilidad eléctrica, Uso racional y eficiente de energía, Big Data, Internet de las cosas, analítica, sistemas de información, inteligencia artificial, Transmisión HVDC, entre otras.

Uno de los referentes principales de Colombia en formación profesional de mano de obra calificada es el SENA. La misión del SENA es la 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.

Sin embargo, es importante identificar el rumbo del SENA a través de un análisis y estudio de los efectos que se pueden lograr en las ocupaciones para identificar si se han cumplido los objetivos al plantear un sistema de prospectiva para desarrollar o mejorar los productos hacia la comunidad especialmente los programas de formación y el contenido de esos currículos que estén a tono con cubrir las necesidades de los nuevos perfiles ocupacionales.

El proceso que desarrolla el SENA de prospectiva hoy supone la obtención de productos que se sustentan en elementos como datos significativos de los procesos de formación, la incorporación de tecnologías, la identificación de tendencias competitivas del sector a través de seguimiento de señales tempranas y nichos de aplicación, elaboración de escenarios de oferta y demanda de formaciones, entre otras.

Se espera que exista un efecto positivo significativo en los programas de formación y para este caso también del sector eléctrico en norte de Santander en la implementación de los resultados del proceso de prospectiva. Estas implementaciones se pueden valorar sobre varios de los productos esperados en la prospectiva como nuevas políticas, nuevas estrategias de

formación, nuevos productos derivados de la investigación y desarrollo tecnológico, nuevas alianzas y convenios, nuevos procesos y prácticas de trabajo, nuevos paradigmas, retos y desafíos, nuevos programas de formación y emprendimiento, nuevos actores y protagonistas y mejor posicionamiento.

Por lo anterior este estudio se justifica, porque permite obtener resultados preliminares reales en la población objetivo sobre los efectos que estos perciben y que se han derivado de la implementación del proceso de prospectiva bajo la metodología del sistema PREVIOS del SENA el cual tiene como esencia el orientar la oferta institucional de programas y que respondan a las tendencias globales de modernización y uso de nuevas tecnologías en los programas formación para este caso del sector eléctrico de Norte de Santander.

Hasta el momento no se cuenta con un estudio detallado nacional o local que permita establecer la percepción en los egresados y otros actores de los efectos que ha traído el desarrollo de productos derivados de los procesos de prospectiva en el SENA. Lo que permitirá a este estudio posicionarse como un referente base para estudios más profundos a nivel nacional no solo en el sector eléctrico sino en los demás sectores productivos.

Marco Teórico Y Conceptual

Marco Teórico

Antecedentes

En la década de los sesenta toman fuerza las reflexiones críticas e interpretativas para realizar la comparación entre los países y un elemento clave es el progreso. Para Latinoamérica, la influencia de teorías del desarrollo industrial y la dependencia de esta para el progreso, determinaron la forma de llevar la prospectiva inicialmente (Medina et. Al., 2014).

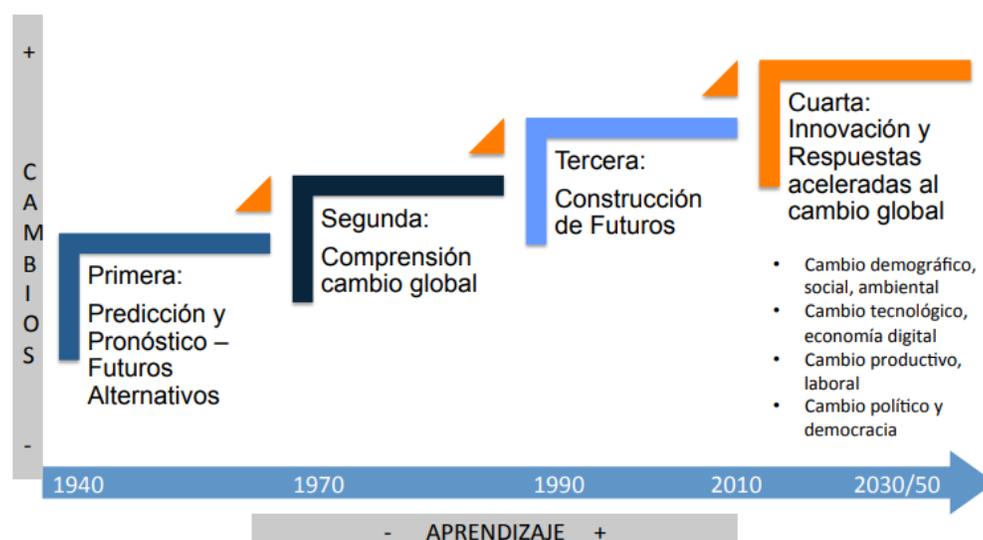
La primera generación de prospectiva aparece debido a la posguerra y a la sustitución de importaciones, se construía una planificación en medio de incertidumbres, lo que implicaba la predicción y pronósticos de futuros alternativos. Luego, esta prospectiva se amplió con la introducción de nuevos conceptos a partir de ver los cambios globales y la influencia de estos en la dimensión social donde el factor tecnológico era uno de los referentes principales de progreso. De esta forma se colocaba en pleno la segunda generación de la prospectiva. Ya para los años ochenta y noventa, surge la tercera generación que cambia el enfoque hacia como se debe construir el futuro y se acentúa fuertemente en el desarrollo de las capacidades, de las organizaciones y de los territorios.

Así es de que se da un salto fuerte en la prospectiva de pasar de la observación de los cambios a crear respuestas y solución de problemas con la construcción de futuros. Aun cuando en esta década se mantiene esa filosofía, la cuarta generación de la prospectiva toca las puertas con una integración de futuro con los conceptos de innovación y de respuestas aceleradas, provocando esto cambios sociales, ambientales, económicos, tecnológicos, político, productivo, laboral y educativo. Se infiere que hoy el énfasis de la innovación está en el desarrollo de

políticas que concedan prioridad al desarrollo humano y la sostenibilidad de nuestro planeta por encima de todo.

Figura 1.

Línea de tiempo de las generaciones de prospectiva Latinoamérica.



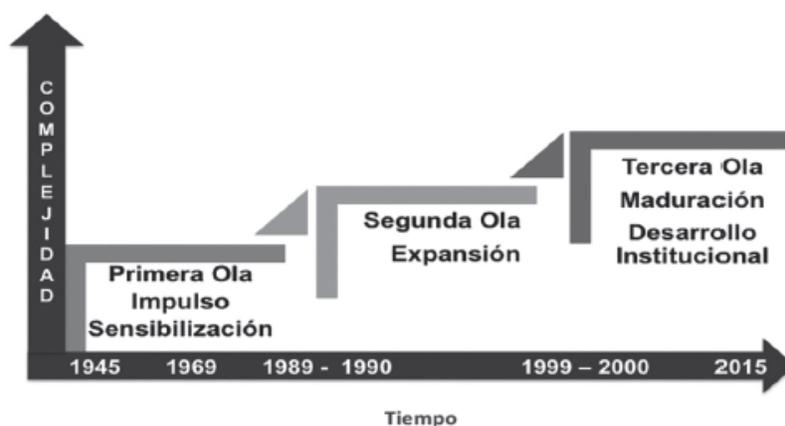
Nota. Seminario CEPAL “Desafíos de la prospectiva como disciplina y como práctica en el contexto de los actuales desafíos de futuro para la región” Fuente: Medina, J. (2018).

Las organizaciones sostenibles y competitivas de hoy están en la obligación de mantenerse alerta y realizar los ajustes y cambios necesarios a sus modelos de negocio, esto debido entre otros factores a la fuerte incursión de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la organización. No se escapa a estos cambios el mercado de trabajo, la evolución de las competencias laborales que hoy son un factor estructural del mundo del trabajo (OIT, 2015).

Frente al mundo del trabajo, Colombia en esta década continúa teniendo indicadores de empleabilidad muy bajos y esto también se debe a que los factores de productividad y competitividad son igualmente bajos. La nueva mano de obra calificada tiene la tarea de promover cambios en las organizaciones que impacten positivamente y aumenten la diversificación, optimización y mejora de los productos y servicios y de esta forma aumentar los niveles de competitividad y productividad para el desarrollo institucional en el país. (OIT, 2015)

Figura 2.

Auge de la prospectiva en Colombia.



Nota. La Prospectiva en Iberoamérica: Pasado, Presente y Futuro. Fuente: Medina, J y Henao L. (2016).

Para el caso de Colombia, es apremiante la inserción con posibilidades reales de competir en los mercados comerciales internacionales como fuente de progreso vital y de esta forma seguir un camino de crecimiento y desarrollo sostenible que se alineen con los planes de desarrollo de gobierno.

Esto implica un cambio de modelo en el caso del dúo empleo-formación, que apalanquen el aparato productivo y que incentive claramente la investigación científica y tecnológica que use como pilar fundamental la fuerza laboral y el desarrollo del talento humano. (OIT, 2015).

Lo anterior implica nuevos esquemas de gestión y nuevos modelos para el mejoramiento en cuanto a la estructura del mercado de empleo y el mejoramiento sustancial de la oferta educativa en el país. Para esta finalidad, es vital que las entidades de educación y el estado conozcan en profundidad la naturaleza de los procesos productivos, la organización y estructura ocupacional y la comprensión profunda, reflexiva y detallada de los problemas de capacitación y su articulación con el empleo.

La Clasificación Nacional de Ocupaciones se convierte en elemento fundamental de gestión entorno a esta realidad, esto hace que la demanda de los programas se dé por las capacidades y competencias que exigen los sectores productivos, que involucren claramente las nuevas tendencias, la gestión del conocimiento, el manejo de nuevas tecnologías de cuarta revolución.

Ante la velocidad de los cambios en los perfiles ocupacionales y la organización del mercado de trabajo, está el riesgo continuo y latente de tener programas de formación obsoletos y por ende trabajadores con competencias limitadas. (OIT, 2015)

Prospectiva Para Los Sectores Productivos. Sector Eléctrico Colombiano: Hay un amplio panorama para el sector eléctrico, apalancado por las necesidades y la visión que el mismo presenta en la región y en Colombia y por la importancia que tiene este sector productivo en las políticas de desarrollo económico y social de las regiones.

Para el caso de Colombia, se ha establecido por parte de los interesados y entidades responsables, un Plan energético Nacional PEN 2050. Con visión prospectiva de largo plazo y con objetivos específicos alineados con la política energética colombiana que trazan el crecimiento y desarrollo económico del país. Para esto es importante decir que dentro los objetivos para lograr este escenario es alcanzar niveles de confiabilidad en el suministro eléctrico, diversificar la canasta de energéticos como son fuentes de energía renovables y alternativas, eficiencia energética en toda la cadena de suministro, uso de nuevas tecnologías, mantener ingresos y viabilizar la transformación productiva del sector. (UPME, 2015).

Sector educativo colombiano – formación por competencias: El futuro nos depara personas y organizaciones que planeen el desarrollo de sus nuevas visiones a través de la capacidad de buscar y encontrar las fuentes de cambio en la evolución histórica y su contexto, y de esta forma construir proyectos integrales direccionados estratégicamente a una formulación y ejecución con planes de acción sustentados en valores y objetivos claramente articulados en alcanzar los resultados de desarrollo y sustentabilidad en el mediano y largo plazo.

Lo anterior se refleja con la evolución de las competencias organizacionales y las del mercado laboral, que son muy dinámicos y cambiantes y además tienen altas exigencias frente a adaptarse constantemente a los retos, que hoy es de prioridad en la alta dirección (Parra, 2017).

Existen investigaciones que se han venido abordando desde diferentes ópticas y perspectivas en materia de prospectiva y vigilancia para el desarrollo de la estrategia sectorial como es en la educación y que a mi juicio tener claro los factores claves de éxito permitirán valorar la relación de estos con la implementación de un modelo de prospectiva, vigilancia tecnológica y la innovación sustentable, eficaz y eficiente. Cabe resaltar que una de las organizaciones en Colombia más influyentes e importantes en el sector productivo es el SENA y

quien ha sido ejemplo de transformación positiva en la última década frente al desarrollo del país, está en proceso de implementación de su modelo de prospectiva, vigilancia e innovación tecnológica.

En respuesta a estos cambios el SENA que es la entidad encargada por parte del Estado para la formación de la mano de obra calificada que requiere el país, desarrolló una estrategia metodológica orientada a anticiparse a estos cambios y generar respuesta de transformación de los programas de formación. En general para todos los sectores y específicamente también para el caso del Sector Eléctrico, esta metodología se basa en el análisis prospectivo de las tendencias tecnológicas y ocupacionales para establecer las demandas de formación y responder de manera oportuna con las adecuaciones de los productos y servicios ofrecidos.

De esto también podemos agregar que, en Colombia, muchas instituciones de educación superior, ya han trabajado fuertemente en sus nuevos modelos encaminados hacia la prospectiva estratégica.

Para el SENA, es importante reconocer, analizar y entender las condiciones sociales, económicas, de mercados, de desarrollo productivo, de cultura, de adaptabilidad al cambio y de desarrollo tecnológico en sus estudios previos de prospectiva para encontrar los factores significativos y comunes y definir caminos mejor orientados.

De acuerdo con todo lo anterior, en el contexto Nortesantandereano, el modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica del SENA aún se encuentra en etapas intermedias, y dotarlo de información con elementos fundamentales como el que se puede derivar de una investigación asociada a los actores del sector eléctrico en la región, donde se estudie el análisis de brechas y oportunidades, los escenarios y opciones estratégicas, y los factores clave de éxito de la

estrategia prospectiva, pueden ser elementos determinantes en las etapas finales del modelo que buscan la implementación de más y mejores programas de formación para el sector eléctrico y de esta forma cumplir los objetivos estratégicos derivados de este modelo de prospectiva y vigilancia.

La práctica de la prospectiva y vigilancia tecnológica para el SENA tiene hoy un equipo de profesionales interdisciplinarios, expertos en el manejo de instrumentos y métodos que exigen conocimiento estadístico, matemática cualitativa y cuantitativa apalancados por elementos complementarios como son la interacción y la creatividad. Se plantean un modelo para la gestión del proceso prospectivo que se pueden llevar a cabo con ejercicios y proyectos puntuales, como el hasta hoy construido plan tecnológico para la región nortesandereana. Sin embargo, la puesta en escena sistemática y recurrente de los resultados de estos ejercicios en la oferta de programas del sector, se debe realizar mediante la ejecución de procesos especializados que se adapten a los métodos de implementación de los resultados de la prospectiva y vigilancia del sistema y los cuales seguramente darán resultados y productos concretos para la adaptación exitosa en los programas y podrá proveernos de información clave al futuro no solo para el direccionamiento estratégico local, sino que seguramente nacional. (Universidad del Valle y SENA, 2010).

Implementación Del Modelo De Prospectiva SENA

Tanto el sector privado como el público, requieren comprender en tiempo real los acelerados cambios tecnológicos y de mercado laboral, para esto deben contar con procesos sistematizados que suministren la información en el momento oportuno.

El SENA está orientado agregar más valor creciendo con intensidad tecnológica y mejoras profundas en sus productos y servicios.

Lo interesante de esta transformación productiva y educativa del SENA son los escenarios que se plantean para desarrollar nuevos o mejores programas de formación. Los primeros para responder a sectores nuevos y emergentes y los últimos para la diversificación, renovación y actualización de sectores actuales pero que aspiren a ser de talla mundial. Una herramienta específica utilizada para esta tarea es la matriz Ansoff de la figura 3.

Figura 3.

Matriz de Ansoff adaptada para análisis de los tipos de programas.



Nota. Modelo PVT. Fuente (Univalle & SENA, 2010)

Los lineamientos estratégicos en torno de la nueva orientación SENA, involucran acciones contundentes como la agrupación de redes tecnológicas, programas enmarcados líneas tecnológicas derivadas de las redes y con egresados con diferentes salidas ocupacionales con competencias polifuncionales y diferentes niveles de cualificación e integración con la educación universitaria.

El primer paso es la conformación del grupo de inteligencia organizacional en 2008, con funciones de identificación de necesidades de formación, prospectiva y vigilancia tecnológica.

Una necesidad es latente es la implementación de un modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica que aborde la orientación organizacional y tecnológica, la coordinación y especialización efectiva de redes de conocimiento, análisis integral del entorno con vista de 360°, la integración de recursos y aprendizaje colectivo y no menos importante el direccionamiento estratégico en la toma de decisiones.

Figura 4.

Sinergias institucionales e impacto.



Nota. Modelo PVT. Fuente (Univalle & SENA, 2010)

Frente a lo anterior, la prospectiva proporciona contexto y visión para ubicar la vigilancia y la inteligencia dentro de un coherente marco de referencia y la vigilancia tecnológica permite a las organizaciones identificar señales tempranas para anticiparse a los cambios y de esta forma reducir riesgos y también apoyar la toma de decisiones. Esto implica que ambas se complementan y proporcionan productos y aplicaciones.

Uno de los modelos de prospectiva más influyente en América latina en instituciones para la formación del trabajo y el desarrollo humano es el de SENAI de Brasil y este tiene tres claros enfoques en prospectiva organizacional, tecnológica y ocupacional. Ha conseguido generar un nivel de sistematización a nivel de sistemas de información y mecanismos de tercerización con

universidades brasileñas que cuenta con una serie de observatorios que apoyan cada una de estos enfoques de manera organizada y muy dinámica.

Para el SENA, el modelo de PVT tiene varias características: un *ciclo continuo de análisis del entorno* para identificar necesidades y planear la respuesta en los programas de formación como se esquematiza en la figura 5.

Figura 5.

Modelo de creación de la respuesta institucional SENA

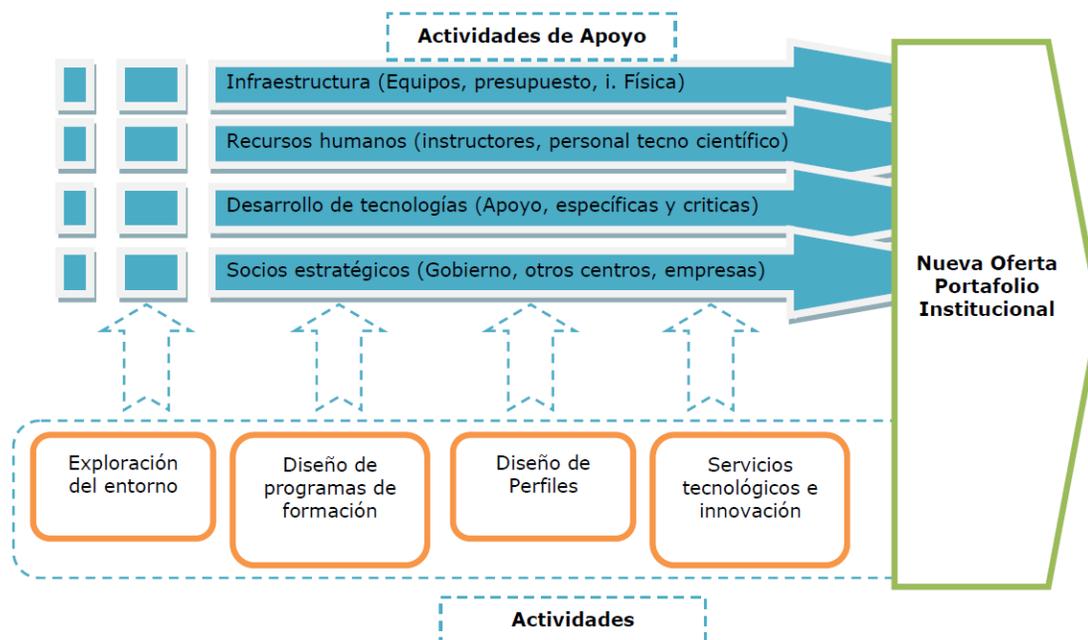


Nota. Modelo PVT. Fuente (Univalle & SENA, 2010)

El *potencial de aplicación* que con los programas con nuevas o mejores estructuras se puede integrar al portafolio servicios tecnológicos y proyectos de innovación como proceso fundamental de salida de la *cadena de valor nuevos programas* facilitar la integración de recursos y capacidades internas mostrado en la figura 6.

Figura 6.

Modelo de cadena de valor de la nueva oferta.



Nota. Modelo PVT. Fuente (Univalle & SENA, 2010)

La perspectiva espacio-temporal con integración de mayores alcances de estudios no solo nacionales sino internacionales y *aprendizaje colectivo y evolución de la cultura organizacional* enfocados en nuevos y mejores futuros de la organización.

Bases Teóricas

Objetivos De La Prospectiva. Para Georghiou, Cassingena, Keenan, Miles, y Popper (Medina, 2018), a nivel macro de un país, en el contexto de los sistemas nacionales de innovación, los objetivos de la prospectiva son los siguientes: Estimular la cooperación y construcción de redes en Ciencia, tecnología e innovación (CT+I), Orientar la formulación de políticas y decisiones, Reconocimiento de barreras y factores clave de CT+I, Fomentar el

desarrollo del pensamiento estratégico y prospectivo, Generar imágenes y visiones de futuro y ayudar a lograr grandes desafíos colectivos.

En un nivel menor: “la prospectiva provee insumos calificados de información y conocimiento para la toma de decisiones estratégicas” y que “de forma estructurada se procesa la información para identificar tendencias, actores y factores de cambio relevantes en el entorno internacional” (Georghiou et. al, 2008).

El Valor Que Agrega La Prospectiva. El valor de la prospectiva en las organizaciones se puede palpar cuando se realizan los ejercicios de generación de los diferentes futuros posibles entre ellos el deseado y las estrategias que se requieren para alcanzarlo. Por lo que la prospectiva no pretende establecer un futuro único porque no se pueden limitar el ejercicio al pronóstico de los hechos más probables, sino a un ejercicio de reflexión abierta para explorar diferentes escenarios y caminos. (SENA, 2017).

Los métodos, procesos y sistemas de prospectiva buscan la gestión de la incertidumbre inherente al futuro procesando con todas las herramientas y teorías de una forma ordenada la información para reducir la intuición al tomar decisiones. Esto redundará en la obtención de productos y resultados con un impacto esperando en los diferentes enfoques del estudio prospectivo.

Productos Y Resultados Esperados De La Prospectiva. Con los productos de la prospectiva se busca la consecución de diferentes impactos relacionados con las necesidades reales. Claramente se pueden destacar la generación de políticas, diseños, estrategias, convenios, proyectos, alianzas.

Si bien es cierto que estos productos amplían de manera categórica la visión estratégica de las organizaciones, no hemos de olvidarnos que la innovación va agarrada de la mano frente a la necesidad de tener el mejor impacto positivo. Es la forma que se plantea actualmente como se puede sintonizar la trazabilidad y los orígenes históricos con las nuevas dinámicas en el mundo. La idea es inducir mejores respuestas que las soluciones habituales (SENA, 2017). En la siguiente tabla 1, de manera general se plantean los productos macro y su descripción:

Tabla 1.

Productos esperados de la prospectiva.

Producto	Descripción
Análisis de tendencias y factores de cambio	Lecturas del entorno internacional que identifican los factores de cambio, direccionadores o drivers principales de los temas bajo estudio
Escenarios	Análisis de situaciones futuras posibles, probables y deseables
Pronósticos	Identificación de probables tamaños de mercado o de años de aparición o maduración de una tecnología emergente
Listados de tecnologías críticas	Identificación de tecnologías medulares, facilitadoras, promisorias y de punta en un campo dado
Mapas de caminos tecnológicos	Construcción de hojas de ruta y anticipación de trayectorias Tecnológicas
Prioridades de investigación y recomendaciones de política	Elaboración de lineamientos estratégicos de respuesta ante las situaciones futuras visualizadas

Nota. Productos esperados proceso prospectiva y descripción. Fuente (Medina, 2018).

Los resultados de la prospectiva están estrechamente relacionados con el impacto hacia la generación de nuevas políticas y estrategias, nuevos productos (bienes y servicios), nuevos posicionamientos, nuevas alianzas estratégicas, nuevos procesos (prácticas de trabajo, hábitos, entre otras cosas), nuevos paradigmas (visiones, retos, desafíos), nuevos programas (fondos, líneas de financiamiento), nuevos protagonistas (centros, redes fundaciones, entre otros). La

siguiente tabla 2, muestra los resultados formales e informales específicos de la ejecución de la prospectiva:

Tabla 2.

Resultados esperados de la prospectiva.

Descripción	Resultados formales	Resultados informales
Materiales para actividades de diseminación y referencia a largo plazo	Informes, textos, archivos electrónicos (videos, recursos de la Web)	Enlaces (Networking) con actividades y actores de Prospectiva en otros ámbitos, etc.
Diseminación dentro de aquellas organizaciones directamente involucradas	Talleres, boletines, artículos de prensa, sitios Web	Visiones desarrolladas en talleres, resultados & evaluación que circula entre los enlaces
Trabajo en Redes de Enlace (Networking)	Institucionalización de las redes de trabajo, Ej., mediante formación de organizaciones permanentes y lugares de reunión	Desarrollo de nuevas redes de trabajo o nuevos enlaces establecidos dentro de los ya existentes
Proceso Estratégico	Incorporación formal de los resultados dentro de los procesos estratégicos, Ej., mediante uso de listados de prioridades claves como un marco referencial para evaluar proyectos y planes	Incorporación informal de resultados y conocimiento de redes de trabajo y Fuentes claves de conocimiento, dentro de procesos estratégicos.

Nota. Resultados formales e informales proceso de prospectiva. Fuente (Medina, 2018).

Enfoque De La Prospectiva. La prospectiva cuenta con diferentes enfoques entre los más importantes es el de la prospectiva territorial, prospectiva ocupacional, prospectiva sectorial, prospectiva tecnológica.

Justificación Del Modelo De Prospectiva. El SENA está encaminado a una nueva transformación institucional que tiene como factores estratégicos que la caracterizan su gran complejidad multisectorial, su crecimiento, su cobertura, su influencia en temas estratégicos de la nación y su incursión en la formación con continua innovación tecnológica.

Diversos factores externos e internos han llevado a dinamizar su entorno y el contexto, en el caso de lo externo un buen ejemplo es la política pública nacional apalancando áreas de transformación productiva y desarrollo de la educación técnica y tecnológica y en cuanto a los factores internos ejemplo son la integración organizacional, la consolidación de redes tecnológicas, el impulso al emprendimiento de base tecnológica y la atención a la demanda de múltiples clientes.

De esta forma surge el modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica (PVT) en el SENA, que le permite apoyar el proceso de anticipación para la toma de decisiones, visualizando oportunidades en la orientación y ejecución de la formación profesional y la gestión de la mano de obra calificada.

El modelo PVT incorpora metodologías y herramientas de prospectiva y vigilancia tecnológica y ocupacional. Lo cual es vital en la definición de la oferta educativa y los cambios ocupacionales relacionados a la misma.

El modelo PVT se caracteriza por el accionar conjunto entre los procesos de prospectiva e inteligencia de la organización, la reducción de la incertidumbre de manera progresiva y lo versátil en la aplicación a diferentes campos y sectores.

Tabla 3.

Productos e impactos esperados de la implementación del modelo PVT.

	IMPACTOS SOBRE PROGRAMAS DE
PRODUCTOS PROSPECTIVA Y	FORMACION Y COMPETENCIAS
VIGILANCIA TECNOLOGICA	LABORALES
PRODUCTOS	RECOMENDACIONES

- Información significativa de programas, requerimientos técnicos.	- Nuevas políticas de formación
- Nuevas tecnologías laborales, tecnológicas y organizacionales.	- Nuevas estrategias de formación
- Tendencias competitivas sectoriales	- Nuevos productos, bienes y servicios
- Elementos para vigilancia	- Nuevos posicionamientos
- Identificación temprana de señales y nichos de aplicación	- Nuevas o mejores alianzas estratégicas
- Elaboración de escenarios oferta/demanda	- Mejoramiento de procesos
- Cualificaciones para el mercado laboral	- Nuevos paradigmas en la visión, en los retos y los desafíos
	- Nuevos programas de financiamiento, de fondos.
	- Nuevos protagonistas

Nota. Elaboración del autor. Fuente Adaptado de Universidad del Valle y SENA (2010).

Marco Conceptual

El marco conceptual desarrollado se soporta en conceptos y fundamentos en torno a prospectiva y vigilancia tecnológica, además de la estructura que sustenta este tipo de procesos estratégicos. No obstante, en concordancia con los objetivos del estudio, en este se busca analizar si los objetivos fundamentales de estos procesos contribuyen a resolver los problemas más relevantes que afronta el sector educativo para mejorar la competitividad de los procesos de formación e impactar los indicadores de calidad y pertinencia esperados por las partes interesadas.

Estudios Del Futuro Y Prospectiva

Teniendo en cuenta la incertidumbre en la toma de decisiones estratégicas de las organizaciones, se hace relevante analizar el futuro de una manera estructurada y sistémica y con la participación integral de equipos interdisciplinarios. Según (Medina, Becerra y castaño 2014) los estudios del futuro son interdisciplinarios, reciben aportes de todas las ciencias, y establecen el futuro como un espacio para el desarrollo del potencial humano que busca el bien común gestionando la incertidumbre asociada a una mejor toma de decisiones.

A nuestros días estos estudios se han convertido en una disciplina de tendencia de las ciencias, que agrupa a todas aquellas entidades que ofrecen una gran cantidad de puntos de vista y de divergencias entre paradigmas e instrumentos que se utilizan. Sin embargo (Medina et al, 2014) afirma que “en lugar de reducirse a una metodología única, constituyen un conjunto de teorías, métodos, instituciones, autores y centros internacionales que generan conocimientos acerca de la reducción y la gestión de la incertidumbre frente a los cambios sociales, así como de la preparación para la toma de decisiones estratégicas”.

Según la OCDE define la prospectiva como “un conjunto de tentativas sistemáticas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos o sociales.” (LISA, 2020). De tal forma que podemos decir que la prospectiva es una gran herramienta de análisis y observación del entorno en su contexto en el largo plazo y tiene como objetivo central establecer de manera temprana los aspectos que inciden en el futuro y tienen impacto en lo social, económico y tecnológico.

Planeación Y Prospectiva Estratégica

Antes de iniciar cualquier acción es imprescindible determinar los resultados que se pretende alcanzar en la organización u proyecto, así como las condiciones futuras y los elementos necesarios para que este funcione de manera eficaz y eficiente. Esta condición solo se logra con la planeación. De no tener una planeación se pueden presentar altas probabilidades de fallar. Para Salazar, la planeación tradicional “ha estado sujeta a intensos cuestionamientos por su capacidad de respuesta a grandes problemas, y por su rigidez para el control y corrección durante el desarrollo del proceso, por ello, han emanado nuevas propuestas con una visión que privilegia el papel de la organización y los resultados en el proceso” (2006, p.7).

La alternativa que se planteo fue la planeación estratégica como una nueva forma de hacer la planeación que consiste en un análisis a fondo del entorno. Esto implica la posibilidad de analizar correctamente los propósitos y estrategias planteadas para cumplir con los objetivos y las metas trazadas y de esta forma obtener el grado de satisfacción que se pretende de un proceso u organización. Además, agrega Salazar que la planeación estratégica, “es una disciplina orientada a producir decisiones fundamentales y acciones que forman y guían la razón de ser de una organización, lo que hace y porqué lo hace, con un enfoque a futuro. Con la planeación estratégica, es posible responder a determinadas circunstancias del ambiente organizacional. El proceso de planeación estratégica, involucra intencionalmente el fijar metas y desarrollar los instrumentos para lograrlas” (2006, p.9).

Si dejamos a la prospectiva divorciada de la estrategia entonces la organización centra su prospectiva en el ¿Qué va ocurrir?, si le agregamos el ¿Qué puedo yo hacer? Entonces ya empezamos a hablar de prospectiva estratégica y si le agregamos el ¿Qué voy a hacer yo? y

¿Cómo lo voy a hacer?, entonces estamos ante una integración de la planeación estratégica desde la prospectiva. (Godet, 2000).

Enfoques De La Prospectiva

Según Goux-Baudiment dice que la prospectiva territorial se refiere al análisis de las alternativas de futuro de un espacio o región dada como una ciudad, país entre otros con el objetivo de mejorar las condiciones a partir de las elecciones que haga la sociedad de ese espacio y la adecuada utilización y puesta en marcha de la elección. Así mismo, se enfatiza en la promoción de la competitividad y el desarrollo integral de los habitantes como objeto de ese tipo de prospectiva. La forma de evaluar el proceso de prospectiva territorial es la articulación alcanzada por el territorio con las dinámicas globales y los planes de desarrollo económico, ambiental y social (SENA,2017).

Se entiende como prospectiva sectorial el proceso de anticipación de la dinámica de transformación de los sectores económicos permitiendo la alineación de la oferta de servicios del SENA con una respuesta articulada a las necesidades actuales y futuras del contexto económico. Los centros de formación del SENA necesitarán llevar a cabo evaluaciones de las perspectivas a largo plazo para sus propias áreas específicas de interés, incluyendo aquellas que pueden llegar a ser mayor importancia para ellos en las próximas décadas (PREVIOS, 2020).

Se puede afirmar que la prospectiva tecnológica es el análisis de las perspectivas existentes en el ámbito tecnológico, en el cual se busca anticiparse al progreso científico y técnico partiendo del estado actual, de esa forma identificar las áreas relevantes para el desarrollo tecnológico y obtener información importante para la toma de decisiones como por ejemplo el de

realizar inversiones en las tecnologías bases, claves y emergentes. De esta forma generar los beneficios esperados (Pérez, 2019).

Según el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional, la prospectiva ocupacional se basa en la observación de los mercados laborales y el análisis de las tendencias sociales, económicas y tecnológicas, para definir las necesidades de formación profesional y asegurar su adecuación con el empleo (SENA, 2017).

Es importante entender que el uso de metodologías prospectivas para la formulación de escenarios permite que los productos tengan una considerable ventaja competitiva, ya que éstas facilitan que quienes toman las decisiones conozcan con anticipación la demanda relacionada con la mano de obra, reduciendo los efectos negativos producidos por su ausencia, especialmente en las etapas de crecimiento económico, en el cual su intensidad es mayor, además, anticiparse a posibles cambios en los sectores estudiados puede generar variados servicios tecnológicos a fin de ser ofrecidos por la institución de educación (SENA, 2017).

Para que el sector productivo en Colombia pueda afrontar los desafíos de la transformación en un contexto y proceso de globalización como el de hoy, se requiere un análisis y comprensión en tiempo real como se afectan las organizaciones con la aceleración de los cambios tecnológicos y la transformación que se produce en los mercados globales. Es necesario contar con estrategias y recursos que permitan llevar a cabo procesos sistemáticos que generen la información verídica y pertinente del entorno en el momento exacto y oportuno, para anticiparse a todas las amenazas y oportunidades del entorno y generar una capacidad rápida de respuesta, pertinente y efectiva (Escorsa y Maspons, 2001).

Aspectos Metodológicos

Tipo de Estudio

La presente investigación, está enmarcada en investigación de tipo descriptivo, la cual tiene por objeto analizar el efecto del proceso de prospectiva en la oferta educativa de formación del sector eléctrico en norte de Santander y si los resultados cuantitativos obtenidos demuestran niveles de satisfacción esperados en la calidad y pertinencia de estos programas.

En el estudio descriptivo se identifican las características del universo, fenómeno o proceso, así mismo señala las formas de conducta o respuesta en este caso para los resultados de la prospectiva en el SENA.

Mediante este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, se puede realizar una caracterización acertada de una situación concreta, así mismo determinar sus atributos y propiedades. Si se combinan lo anterior con criterios de clasificación definidos podría ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo de indagación. Además, es importante resalta que puede servir de línea base para estudios que requieran un mayor nivel de profundidad.

La investigación con enfoque cuantitativo el cual generalmente se usa para examinar y describir sucesos o acontecimiento, las interacciones de los individuos y sus propias acciones para conseguir la información derivada de un proceso inductivo, con la representación numérica le permite la medición y análisis estadístico para establecer patrones y conductas y apoyar en la prueba de teorías e hipótesis planteadas dentro de la investigación. Es decir, que en la investigación cuantitativa la realidad se reduce a números tanto la percepción de los interesados y la medición de patrones de comportamientos y conductas.

Método De Investigación

El método es analítico, el cual permite explicar el fenómeno de percepción planteado a través de iniciar los estudios desde las partes más específicas que lo identifican, en este caso los efectos que se están ocasionando dicho fenómeno sobre la población objetivo y a partir de esto llegar a la explicación del problema. Además de esto combinado con la observación de la realidad que tiene una connotación empírica a partir de la observación misma y la verificación.

El método de la investigación se ha determinado de esta manera, debido a que se atenderá el diagnóstico de una situación soportada en la correlación entre los resultados obtenidos frente a la percepción, análisis e interpretación del contexto actual del SENA y el cumplimiento de sus objetivos estratégicos de pertinencia y calidad cotejados frente a los objetivos de generar el conocimiento con relación a la pregunta principal de la investigación.

Recolección De La Información

Fuentes De Información Secundaria.

Es información escrita o bibliográfica que ha sido recopilada para el uso respecto de los temas a tratar. La información secundaria es recolectada por el investigador de estudios hechos anteriormente con propósitos especialmente diferentes, es decir que esta información existe antes de que el investigador plantee su hipótesis (Gallardo y Moreno, 1999).

La revisión literaria se convierte el referente teórico indicativo y provisional, el cual sirve de base para la construcción de conceptos, revisando esta literatura con alto nivel crítico y de selectividad, de la cual se permite extraer fundamentos, argumentos y conclusiones sin perder el norte de los aspectos pertenecientes a los tópicos de investigación y hallazgos encontrados.

En este primer momento de la revisión literaria es donde se toman como referentes los documentos o estudios del sistema de prospectiva y vigilancia tecnológica del SENA, el documento plan energético nacional 2050, un marco teórico y conceptual donde es claro que el acercamiento a la realidad implica la revisión de toda la documentación existente y disponible, y no menos importante los documentos de metodología de diseño curricular de los programas de formación del SENA. Lo anterior, permitirá reconstruir y contextualizar el objeto de análisis que debe ser previo al dialogo e interacción con el grupo de personas participantes en el estudio.

Además, se realiza un análisis de los estudios previos del sector en la región que han permitido que la institución y especialmente el centro de formación de la regional bajo análisis definan su direccionamiento estratégico de tal forma que les permita anticiparse a las necesidades y materializar los cambios de corto, mediano y largo plazo un plan tecnológico estructurado. Los estudios previos suministran información valiosa de los factores externos económicos, institucionales, socio-culturales, tecnológicos, territoriales y ocupacionales que afectan a la institución, también factores internos relacionados con la capacidad humana, competitiva, financiera y no menos importante el seguimiento a planes tecnológicos anteriores.

Adicionalmente se debe tener en cuenta la información previa de los resultados de la vigilancia tecnológica, que proporcionan información valiosa relacionada con la vigilancia tecnológica de las líneas medulares en nuestro caso especialmente la de energía y mapas tecnológicos en desarrollo. Otro punto vital es la vigilancia competitiva y su estado actual.

Fuentes De Información Primaria.

El segundo momento obedece a la observación preliminar de la realidad frente al impacto que se ha causado en el sector eléctrico con el proceso de prospectiva, la cual se apoya con

entrevistas y encuestas a la comunidad estudiantil, y demás partes interesadas que conforman la mesa sectorial y el clúster.

Entonces la información primaria es aquella información oral o escrita que el investigador recoge directamente a través de un contacto inmediato con los participantes de su objeto de análisis. Debido al objeto de la investigación, se realizará recolección de información primaria por medio de la observación directa, encuestas y entrevistas a egresados, aprendices, miembros de la comunidad educativa y sector productivo, con el fin de determinar el impacto que los programas de formación gestionados desde la prospectiva han tenido en esta comunidad.

Técnicas De Recolección De La Información. Encuesta: La encuesta de acuerdo con García (1993), la encuesta es “una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población”. Para esta investigación en donde se requiere identificar características de toda índole, se realizan un instrumento encuesta semiestructurada con 26 preguntas.

Instrumentos De Recolección De La Información. El tipo de técnica más importante es la encuesta. La encuesta a utilizar implica el uso de la escala de clasificación numérica. Ya que las preguntas asociadas a la escala de clasificación son fáciles de entender e implementar. Tiene grandes ventajas como permitir el análisis comparativo de datos cuantitativos, desarrollar graficas de clasificación que permitan recoger y analizar gran cantidad de información en un tiempo menor. Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con la técnica de la escala de clasificación numérica, se está especificando el nivel de acuerdo o de satisfacción con

una declaración, lo cual le dará un carácter ordinal, el sujeto debe marcar con una (X) o seleccionar numéricamente dependiendo su grado de acuerdo o desacuerdo.

El objetivo del diseño del instrumento es el dar cumplimiento a los objetivos de esta investigación y de esta forma realizar el análisis del impacto que ha dejado hasta hoy incursionar en la estrategia de planificación de la oferta de formación con el apoyo del proceso de prospectiva.

Población

Para Palella y Martins, donde dice que la Población investigativa es “el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suelen ser inaccesible” (2006, p.115), entonces para esta investigación la población de investigación son los estudiantes activos y egresados de los programas de formación titulada del sector eléctrico en la regional Norte de Santander en el periodo comprendido entre el 2018 a 2019 que son 564 distribuidos, sumado a 4 representantes de empresas de servicios eléctricos de la región y 12 representantes del cuerpo de instructores SENA Regional Norte de Santander del sector eléctrico. Para una población total de 580 personas.

La población se considera finita y accesible siguiendo el planteamiento de Chávez, ya que es una población menor a 100.000 unidades (2007, p. 162).

Muestra

Cálculo del tamaño de la muestra

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde,

N = tamaño de la población

Z = Factor de nivel de confianza, (nivel de confianza %)

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Entonces:

$$n = ((580) \times (1.96)^2 \times (0.50) \times (0.50) / (0.076)^2 \times (580 - 1) + (1.96)^2 \times (0.50) \times (0.50))$$

$$n = 129,4$$

n = tamaño de la muestra

N = 540 tamaño de la población

Z = 1,96 error tipificado para nivel de confianza 95%,

$p = 0,5$ probabilidad de éxito, o proporción esperada

$q = 0,5$ probabilidad de fracaso

$d = 0,076$ precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

La muestra poblacional será mínima de 130 sobre el total de la población (130/580) distribuido así: Mínimo 121 estudiantes egresados, 2 representantes de las empresas de servicios de eléctricos, 5 profesionales e instructores del cuerpo académico y técnico del SENA Regional Norte de Santander. Para un total de 130 encuestas.

Análisis Y Tratamiento De La Información

En toda investigación el análisis y tratamiento de la información tienen como objetivo comprender el universo de la información recolectada, desechar datos e información no importante ni relevante y con los datos e información destacada y seleccionada realizar una comprensión de esta y sacar conclusiones, lo que implica el análisis de los datos y la información descubierta. Para esto se debe identificar, clasificar y categorizar la información, relacionarla entre sí para establecer analogías y diferencias con el objeto de estudio.

Para el análisis de los resultados obtenidos con las técnicas de recolección de datos, se realizaron los siguientes procedimientos que permitieron examinar de manera detallada el objeto de la investigación:

- Validación de los instrumentos de recolección contruidos con experto asesor del proyecto.
- Clasificación de la información obtenidas de las fuentes primarias y secundarias.

- Registro de la información ordenadamente en tablas o bases de datos para poder procesarla.
- Tabulación mediante tablas o bases de datos que generarán estadísticas de frecuencias, porcentajes para poder realizar cada uno de los análisis.
- Gráficas que sirven para representar en forma gráfica los resultados claves de la investigación, permitiendo realizar análisis más profundos a los mismos.
- Analizar los resultados para construir conclusiones.
- Conclusiones y recomendaciones frente al análisis de resultados de la información levantada y las unidades de análisis a fin de dar cumplimiento con los objetivos de la investigación.

Análisis De Resultados

Procesos De Prospectiva SENA Periodo 2010-2020

Implantación Sistema PREVIOS

Desde inicios de la década 2010 a 2020, el SENA ha venido avanzando hacia un horizonte planificado con acciones como procesos de sensibilización, estudios pilotos, rigurosos planes tecnológicos, consolidación de redes de conocimiento por tecnologías, fortaleciendo la infraestructura física y tecnológica, pero además la creación y consolidación de procesos y sistemas de prospectiva y vigilancia tecnológica.

De lo anterior, y basado en el modelo de PVT nace en 2017 el sistema PREVIOS el cual tiene como finalidad dar a los 117 centros de formación y la Dirección general un conjunto de procesos estructurados de prospectiva, vigilancia e inteligencia organizacional, de esta forma permitirle al SENA sistematizar, organizar y mejorar la capacidad de anticipación y la efectividad y eficacia en la toma de decisiones estratégicas, que son las que implican altos costos e impactos y efectos prácticamente irreversibles. De esta forma reducir la incertidumbre y aumentar la focalización mediante una estructura de fases y procesos.

Figura 7.

Home de sitio web del sistema PREVIOS del SENA.



Nota. Página web previos. Fuente: www.senaprevios.com

Los componentes del sistema PREVIOS se presentan en la figura 8, a continuación, donde se ven los 3 bloques básicos de entrada, procesos y salidas.

Figura 8.

Componentes del proceso del sistema PREVIOS.

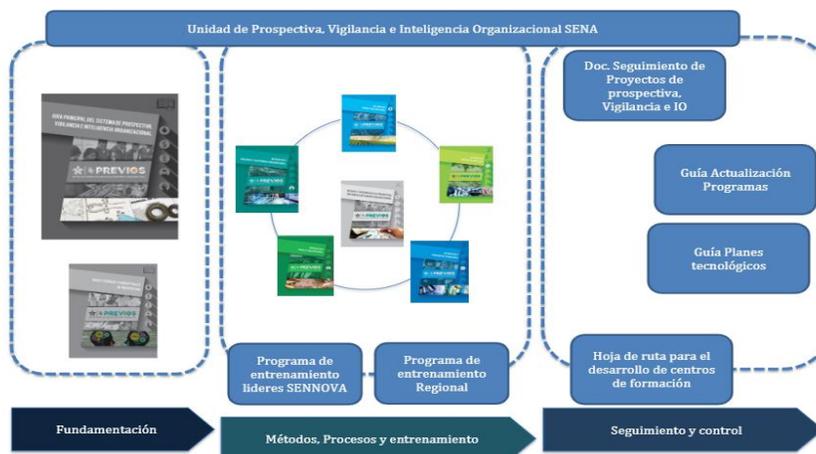


Nota. Pagina PREVIOS. Fuente: (PREVIOS, 2017)

La ruta metodológica del sistema PREVIOS se presenta en la figura 9.

Figura 9.

Ruta metodológica del sistema PREVIOS.

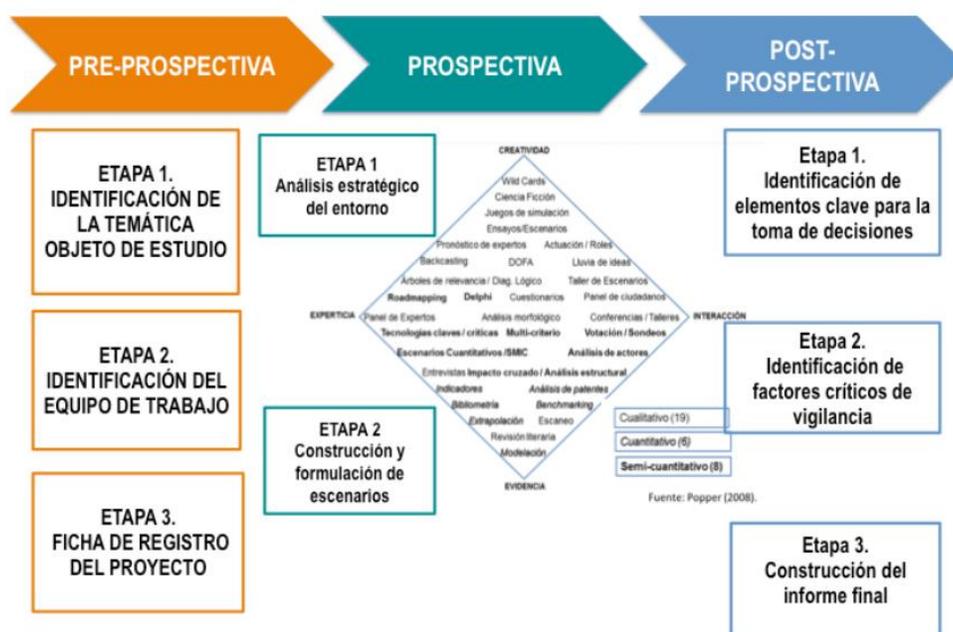


Nota. Sistema PREVIOS. Fuente: (PREVIOS, 2017)

Dentro del proceso de prospectiva del sistema PREVIOS y en cualquier proyecto prospectivo que se emprenda, se deberá seguir la metodología descrita en la siguiente figura 10.

Figura 10.

Metodología para proyectos prospectivos



Nota. Sistema PREVIOS. Fuente: (PREVIOS, 2017)

De la cual se desprenden 3 fases, la primera pre-prospectiva que implica la focalización e identificación de requerimientos técnicos y humanos y requiere 3 etapas, la segunda fase prospectiva que es la parte central del proceso y se genera el conocimiento prospectivo que permite generar escenarios y la apuesta al futuro en donde se realiza en 2 etapas y por último la tercera fase post-prospectiva permite dar recomendaciones para la toma de decisiones y evaluar integralmente el proyecto lo cual se ejecuta en 3 etapas.

Productos De La Prospectiva En El Centro CIES Periodo 2017-2020

El SENA Regional Norte de Santander y su centro CIES, contribuye al desarrollo social y técnico de los trabajadores no solo de la región sino de Colombia, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral FPI, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

Es por ello que el direccionamiento estratégico del centro se alinea con el de la entidad, para brindar insumos para la formulación de respuestas institucionales a decisiones estratégicas, y gestionar a partir de la información de inteligencia que se garantice la pertinencia de la oferta de formación.

A partir del año 2017 y como una estrategia global de centros se ha venido desarrollando en el centro CIES un proyecto prospectivo de centro enmarcado dentro de la metodología descrita anteriormente y apoyado en el sistema de prospectiva y vigilancia tecnológica PREVIOS.

Proyecto De Prospectiva Del Centro CIES. La implementación de este proyecto de prospectiva en el centro CIES sigue el siguiente modelo metodológico de la figura 11:

Figura 11.

Estructura de proyecto de prospectiva del centro CIES.

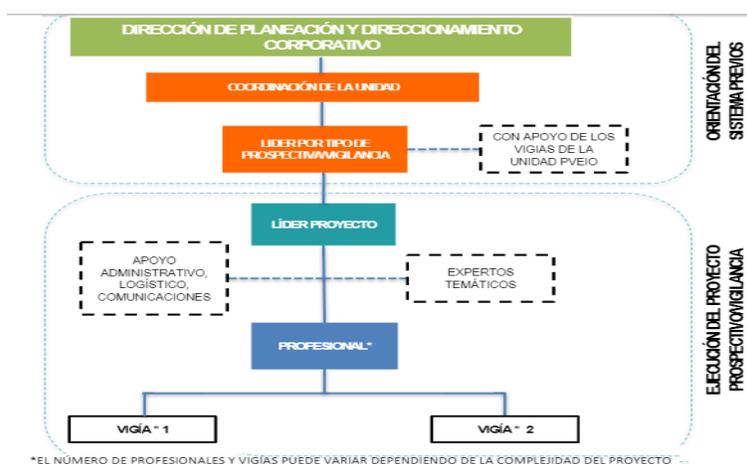


Nota. Plan de Desarrollo Tecnológico centro CIES 2018-2028 Fuente: (PREVIOS, 2018)

Para la fase 1 de pre-prospectiva el centro de formación CIES hace un diagnóstico de acuerdo con las necesidades del departamento y sus potencialidades. Se alinea el direccionamiento estratégico del centro de formación CIES, articulándose con las cadenas productivas en pro de mejorar el desempeño del mismo. Basado en esto, el centro CIES ha optado por su propio plan tecnológico como la herramienta más pertinente y a la medida de las necesidades del centro para dar cumplimiento con la misión, los desafíos y el direccionamiento estratégico del mismo. Adicionalmente en esta fase, se selecciona el equipo de trabajo de acuerdo con la directriz definida en la figura 12. Para el caso del centro CIES del SENA regional norte de Santander, quedó conformado el equipo para el proyecto prospectivo de la figura 13. El proyecto prospectivo ha sido registrado con el nombre de Plan de Desarrollo Tecnológico Periodo 2018-2028. SENA. Regional Norte de Santander. Centro CIES y tiene el código alfanumérico identificador PT-CIES-1828.

Figura 12.

Recomendaciones para la conformación del equipo de trabajo.



Nota. Plan de Desarrollo Tecnológico centro CIES 2018-2028 Fuente: (PREVIOS, 2018)

Figura 13.

Equipo de trabajo del centro CIES.

<p>Director General Carlos Mario Estrada Molina</p> <p>Director de Planeación y Direccionamiento Corporativo Juan Fernando López Mejía</p> <p>Director de Formación Profesional José Darío Castro</p> <p>Coordinadora Grupo Planeación Estratégica e Inteligencia Organizacional GPEIO Iveth Alexandra Gutiérrez</p> <p>Subdirector Centro de formación Centro CIES Regional NdS Eduardo Rivera Sierra.</p> <p>Nombre de los integrantes del equipo PREVIOS del centro de formación: Eduardo Rivera Sierra, Subdirector Centro CIES Jannette Graciela Ardila Sarmiento, Coordinadora de Formación Pedro Antonio Bocarejo Gelvez, Coordinador Académico Comercio. Olman Gerardo Suarez Moreno, Coordinador Académico Industria. Pablo Julio Acero Morales, Coordinador Complementaria Wilmer Guevara, Líder Sennova. Leidy Yohana Ortiz Díaz, Asesora Subdirección Rafael David Uribe Canonigo, Líder Previos Centro</p>	<p>Asesores: Carlos Arturo Contreras Monroy, Comercio Lilliam Flor Barraza, Industria.</p> <p>Vigías Científico-Tecnológico: Mauricio Ricardo Santiago Rodríguez, Industria. Javier Fernando Arenales Bernal, Industria Yhon Fredy Yara Duarte, Comercio.</p> <p>Vigías Competitivos: Oscar José Cáceres Rincon, Industria. Ruby Esther Abril Espitia, Comercio</p> <p>Unidad Prospectiva Vigilancia e Inteligencia Organizacional Iveth Alexandra Gutiérrez Collazos, Coordinadora</p> <p>Grupo de Planeación Estratégica e Inteligencia Organizacional Adriana Consuelo Bastidas Calderón Carol Alexandra Campos Vieda Claudia Patricia Quevedo Gutiérrez Diego Fernando Forero Trivino Francisco Mora Sáenz Harold Fabian Ramírez Vera Mauricio Liévano Bernal Mayra Alejandra Rivera García</p> <p>Diseño y Diagramación: Lina Beatriz Campo Romero Oficina de Comunicaciones</p>
---	---

Nota. Plan de Desarrollo Tecnológico centro CIES 2018-2028 Fuente: (PREVIOS, 2018)

En la segunda fase prospectiva y en concordancia con el proyecto para el centro CIES, este se enmarca en el proceso de prospectiva tecnológica. Preliminarmente, el centro CIES realiza su análisis estratégico del entorno. El análisis externo se ha realizado la identificación de los factores que afectan directamente el accionar del centro, como son los factores económicos relacionados con el país y el departamento como porcentaje de desarrollo, principales renglones de la economía y su comportamiento, tasa de desempleo, exportaciones, diversificación de productos entre otros, los Factores institucionales como inversión y retos en innovación y desarrollo tecnológico. Además, los factores socio-culturales como tasa de desempleo, grupos etarios, genero, población urbana y rural e índice de competitividad, también los factores

tecnológicos como inversión en ciencia, tecnología e innovación, inversión en investigación y desarrollo y por ultimo los factores territoriales como ubicación geográfica, fuentes hídricas, fronteras, conflictos, inversión en ciencia, tecnología e innovación, inversión en investigación y desarrollo. De esta forma se establecen las oportunidades y amenazas del centro.

Para el análisis interno del centro CIES, se identifican para el centro toda la capacidad que tiene en términos de talento humano, directivo, tecnológico, competitivo, financiero y se realiza un seguimiento a los planes tecnológicos de la vigencia anterior. De esta forma se establecen las fortalezas y debilidades del centro.

Con la identificación general de amenazas, oportunidades, fortalezas y debilidades el centro hace su análisis estratégico del entorno. La herramienta matriz de impacto cruzada permite determinar las estrategias más representativas para el centro de formación que le permite aprovechar o maximizar esfuerzos para mejorar la gestión. Ver resumen matriz de impacto cruzada para el centro CIES en la figura 14.

Figura 14.

Matriz de impacto cruzada del análisis DOFA del centro CIES.

matriz de impacto cruzado para centro CIES	FACTORES INTERNOS		fortalezas	1	Uso de prospectiva, planes y vigilancia estratégica para las decisiones	debilidades	1	Nivel tecnológico y conectividad				
	FACTORES EXTERNOS			2	Habilidad técnica y capacidad de innovación		2	Rotación tecnologías				
				3	Bajos costos operativos		3	Producción de centro				
				4	Satisfacción del cliente		4	acceso a recursos en el momento requerido				
			Amenazas		Estrategias FA (Riesgos)		1	Proyectar al Sena como líder en la integración con la comunidad desde la innovación social	Estrategias DA (Limitaciones)			
	2	Fomentar el crecimiento y desarrollo empresarial					Mejorar el desempeño de conectividad y sus recursos Fortalecer las líneas tecnológicas medulares, para generar recursos específicos					
	3	Crear centro de innovación y desarrollo tecnológico en el Catatumbo									Crear centro regional de análisis tecnológico, que apoye al sector empresarial en selección de tecnología Formular proyectos para modernizar ambientes de formación	
	4	incentivar al aprendizaje a crear unidades productivas										
	Oportunidades		Estrategias FO (Potencialidades)		1	Generar nuevas alianzas para fortalecer líneas tecnológicas			Estrategias DO (Desafíos)			
					2	Fortalecer el conocimiento del aprendizaje con nuevas líneas medulares	Aumentar alianza público-privadas nivel nacional e internacional Implementar procedimiento de producción centro					
					3	Implementar cátedra de emprendimiento para fortalecer la empleabilidad					Participar en la conformación e integración de clústeres tecnológicos-productivos	
					4	Fortalecer las relaciones corporativas con el sector productivo						
1	Exportaciones, importaciones y balanza comercial	Nivel de competitividad e impacto social de proyectos										
2	Inversión en actividades de investigación y desarrollo tecnológico											
3	Redes y clústeres											
4	Nivel de competitividad e impacto social de proyectos											

Nota. Elaborado por el autor Fuente: (PREVIOS, 2018)

En general, las estrategias más importantes del análisis DOFA que se pueden resaltar es la necesidad del centro de fortalecer las líneas medulares de formación, las alianzas público-privadas, la modernización de ambientes, el emprendimiento productivo y la innovación y desarrollo tecnológico.

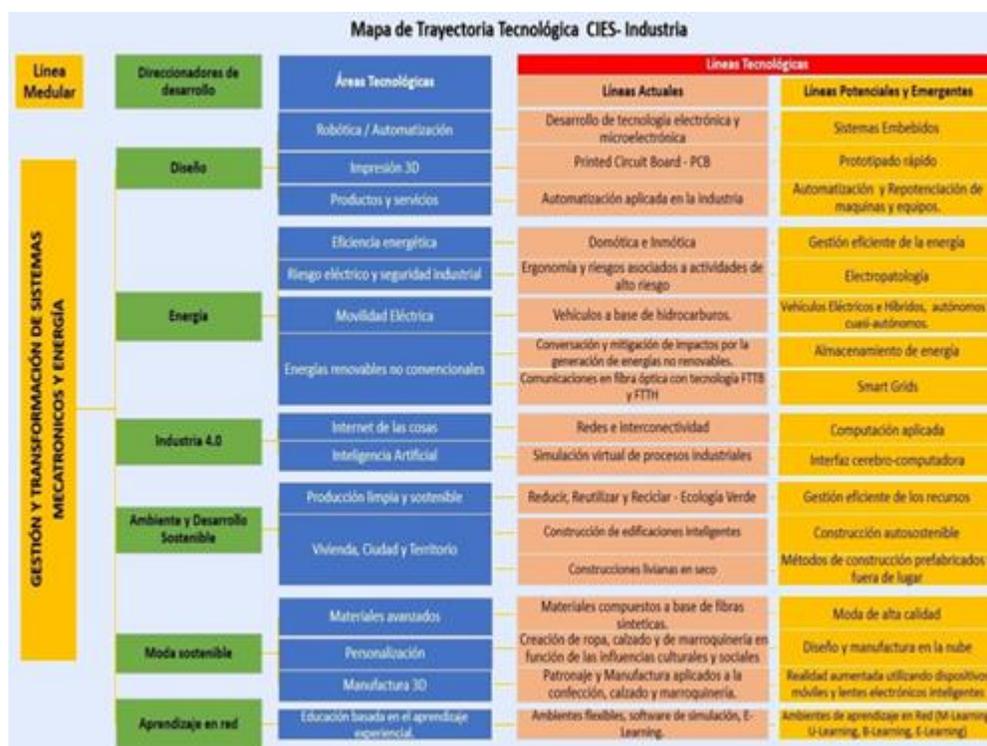
La segunda etapa de esta fase de prospectiva, estaba encaminada a la construcción y formulación de escenarios para el centro, donde cobra especial relevancia la vigilancia tecnológica y competitiva, análisis de patentes y revisión de bibliografía sectorial de acuerdo con las líneas medulares y focos seleccionados. Estas tareas fueron desarrolladas por el panel de expertos conformados por el equipo previos para el centro de formación con ayudas de herramientas de software como VOSviewer.

En este punto el análisis y conclusiones finales le permite definir al centro el desarrollo de tareas y productos específico como el diseño o mejoras programas de formación referidos a competencias relacionadas con el emprendimiento digital, industria 4.0 y basados en la estrategia I+D+i, el fortalecimiento de la capacitación de, análisis de referentes tecnológicos e implementar alianzas y fortalecer el emprendimiento. El mapa de ruta tecnológica es uno de los productos alcanzados en esta etapa de la segunda fase, el cual tiene como enfoque la economía digital, la energía sostenible, el mundo laboral innovador, movilidad inteligente, sociedad sana y segura.

Con la identificación de las líneas tecnológicas de las temáticas, líneas medulares y focos da como resultado la consolidación del mapa de trayectoria tecnológica del centro, que se presenta a continuación:

Figura 15.

Mapa de trayectoria tecnológica del centro CIES.



Nota. Plan de Desarrollo Tecnológico centro CIES 2018-2028 Fuente: (PREVIOS, 2018)

Implementación De Productos De La Prospectiva En El Centro CIES

Programas De Formación Actualizados Y Nuevos. *Programas de formación:* De acuerdo con el mapa de trayectoria tecnológica especialmente la línea medular de gestión y transformación de sistemas mecatrónicos y de energía, su correspondiente direccionador de desarrollo (energía) y las cuatro áreas tecnológicas (eficiencia energética, Riesgo eléctrico, Movilidad eléctrica y energía renovables no convencionales) se pudo desarrollar la implementación de nuevos programas y actualizaciones a los diseños de los programas de formación existentes que estuvieran alineados con las líneas tecnológicas actuales y las potenciales y emergentes.

De acuerdo con Sofia plus (sistema de gestión educativa del SENA), se encuentran en estado de diseño publicado y en ejecución los siguientes programas:

Nuevos programas:

Código: 821240 Programa: especialización tecnológica en gestión para el uso eficiente de la energía eléctrica fecha de aceptación: 26-ene-2015. Resolución: 091.

Código: 832300. Programa: profundización técnica en montaje y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos. Fecha de aceptación: 19-dic-2019. Resolución: 2253.

Código: 821238. Programa: profundización técnica en interventoría de obras eléctricas. Fecha de aceptación: 28-jul-2015. Resolución: 1439.

Código: 832300. Programa: profundización técnica en mantenimiento de sistemas de generación eólica. Fecha de aceptación: 19-dic-2019. Resolución: 2253.

Nuevos diseños curriculares:

Código: 821202. Programa: tecnólogo en supervisión de redes de distribución de energía eléctrica. Fecha de aceptación: 05-dic-2016. Resolución: 0472.

Código: 821222. Programa: tecnólogo en electricidad industrial. Fecha de aceptación: 25-may-2016. Resolución: n/a

Código: 226245. Programa: tecnólogo en gestión tecnólogo en gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Fecha de aceptación: 25-may-2016. Resolución: n/a.

Código: 832333. Programa: técnico en mantenimiento e instalación de sistemas solares fotovoltaicos. Fecha de aceptación: 26 ene 2015. Resolución: 091.

Inversiones En Infraestructura. *Nueva infraestructura:* Con una inversión cercana a los 50.000 millones de pesos, la regional Norte de Santander modernizo algunos ambientes convencionales y construyo ambientes especializados dentro de los que se encuentran ambientes relacionados con aulas TIC, desarrollo de sistemas mecatrónicos, laboratorios de energía solar fotovoltaica, entre otros (SENA, 2020).

Además de contar con nuevos convenios de los cuales se pueden destacar el convenio SENA-FESTO para el desarrollo de programas de industria 4.0 el cual conto con una inversión cercana a los 6.000 millones en dotación de ambiente, equipos y materiales y formación especializada a instructores (La opinión, 2019). De igual forma y siguiendo la misma ruta se da el convenio SENA-BOSCH derivan inversiones cercanas a los 18.000 mil millones para el desarrollo de ambientes de formación de automotriz, pero con apoyo al desarrollo de tecnologías híbridas eléctricas lo cual beneficia de manera transversal a aprendices del sector eléctrico. (SENA, 2018).

Estas inversiones se unifican con inversiones anteriores que se unifican en la misma estrategia de prospectiva tecnológica como el caso del desarrollo en convenio del campo simulador de entrenamiento de redes eléctricas en convenio con el SENA con un costo aproximado en materiales y equipos de 120 millones de pesos. (SENA, 2014).

Criterios De Medición De Los Efectos Percibidos Del Proceso De Prospectiva

Modelos De Referencia Para La Medición

El Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional de la Organización Internacional del Trabajo (OIT/CINTERFOR) elaboro la Guía para la Evaluación del Impacto de la Formación (Billorou, Pacheco & Vargas, 2011). Este

modelo propone cinco niveles en la evaluación de las acciones formativas que son 1. Reacción o satisfacción de los participantes, 2. Aprendizaje, 3. Transferencia o aplicación, 4. Impacto y 5. Retorno de la inversión. Con base en estos niveles, el modelo propone una matriz guía que además del nivel se establezca la correlación con el objeto de evaluación y la fuente de la información para esa evaluación. La figura 16 a continuación muestra la matriz guía establecida:

Figura 16.

Guía para la evaluación del impacto de la formación.

Nivel de evaluación	¿Qué se evalúa?	¿Cómo se obtiene la información?
<p>1 Reacción o satisfacción de los participantes. Es la primera etapa de una formación efectiva. Se valora parcialmente el diseño y particularmente el proceso y los recursos utilizados, desde la perspectiva del participante.</p>	<p>Busca indagar cómo reaccionan los participantes frente a la formación: cómo valoran la pertinencia de los contenidos, el desempeño de los docentes, la organización, la metodología, el cumplimiento de los objetivos y otros aspectos generales de la intervención formativa.</p>	<p>Generalmente utiliza cuestionarios que responden los participantes al finalizar la acción formativa. También pueden implementarse otras técnicas, como grupos de trabajo, o entrevistas en profundidad. La utilización de cuestionarios de satisfacción se encuentra estandarizada en la mayoría de las entidades formativas.</p>
<p>2 Aprendizaje Se valoran los primeros resultados de la formación que, en muchas ocasiones, constituyen por sí mismos el objetivo principal de las actividades formativas. Si el participante no ha aprendido, no se podrá avanzar en los siguientes niveles.</p>	<p>Busca conocer la eficacia de la acción formativa a la hora de desarrollar las competencias de los participantes. Responden a este nivel las pruebas de evaluación, cada vez, en mayor medida, ligados a la demostración, por diferentes medios, de la adquisición de una determinada competencia.</p>	<p>La evaluación de este nivel se realiza mediante instrumentos de evaluación del aprendizaje, por ejemplo: test, observación del desempeño, portafolio de evidencias u otras modalidades adecuadas al tipo de competencia a evaluar.</p>
<p>3 Transferencia o aplicación Supone avanzar un paso más en el conocimiento de los efectos de la formación; además de los cambios en las competencias de las personas, se busca valorar hasta qué punto esta formación está siendo aplicada en los entornos de trabajo.</p>	<p>Aunque la formación se haya desarrollado correctamente, puede pasar que los aprendizajes no se pongan en práctica por diferentes razones. Además de constatar si el aprendizaje se transfiere al desempeño laboral, la evaluación identifica los factores que incidieron en la transferencia. Constituye un paso más en la comprobación de los cambios que genera la formación.</p>	<p>Generalmente se aplican cuestionarios o se realizan consultas a los participantes y a quienes los supervisan directamente. Es en el ámbito de las empresas donde se encuentra más extendido este nivel de evaluación.</p>
<p>4 Impacto Este nivel es el que nos ocupa en esta Guía; la traducción de los resultados de la formación en impactos. En este nivel se sitúa la valoración de la relación "causa-efecto".</p>	<p>Busca verificar el logro de los objetivos de formación con diferente alcance de acuerdo al tipo de intervención. Puede tratarse de impactos que haya generado la acción formativa en el resultado del trabajo de las personas, los resultados organizacionales o la sociedad en su conjunto.</p>	<p>Definir indicadores que sean confiables, que se puedan medir, sencillos y válidos. También es necesario investigar los impactos de carácter cualitativo que la formación ha generado. Las metodologías para la obtención de la información son variadas y se desarrollan en el eje 4.</p>
<p>5 Retorno de la inversión (ROI) Este nivel implica asignar valores económicos a los impactos para calcular la rentabilidad de la inversión que se realizó para llevar a cabo la formación.</p>	<p>Compara los costos de la inversión realizada con el valor de los beneficios obtenidos, en términos monetarios.</p>	<p>Se vinculan los resultados con los costos para calcular la rentabilidad. Se deben considerar los costos de realizar la formación y también pueden considerarse los costos de no hacerlo.</p>

Nota. Modelo OIT/CINTERFOR. Fuente: (Billorou, Pacheco & Vargas, 2011)

El modelo de OIT/CINTERFOR vemos que tiene una visión integral de la formación y evalúa el efecto en diferentes dimensiones como lo social, la cualificación de la mano de obra para la empresa es decir la dimensión laboral y productiva en un contexto tecnológico y en el impacto a nivel personal. (OCDE, 1992).

Es importante que se aclare que la evaluación del impacto es un tipo particular de evaluación, este es un término que se utiliza para indicar si un proyecto, en este caso el de formación de mano de obra califica, tuvo el efecto en su entorno en términos técnicos, económicos, sociales, económicos e institucionales. (Billorou, Pacheco & Vargas, 2011).

Por lo anterior y para esta investigación es necesario destacar que se hace en esta investigación una medición de los efectos buscando determinar si hay una relación preliminar de causalidad frente a los cambios de estrategia en el direccionamiento de la oferta educativa, de tal forma aunar elementos a futuro que sirvan para garantizar nuevos diseños y desarrollos curriculares acorde a las necesidades del sector productivo.

Adicionalmente un segundo referente a tener en cuenta dentro de nuestros criterios de medición es el modelo de investigación de la Junta de Acreditación Nacional de Universidades de Cuba (JAN) desarrollado para evaluar el impacto de la formación académica, nos permite definir variables que nos orienten a medir la pertinencia y calidad de los programas de formación del sector eléctrico. Este modelo de evaluación implementado por la Junta de Acreditación Nacional de Universidades de Cuba (JAN), se proponen 6 variables que van a medir estos fenómenos (Azcuay et, al, 2016):

- I. Pertinencia social
- II. Tradición de la institución y colaboración interinstitucional

- III. Profesores y tutores
- IV. Aseguramiento didáctico, material y administrativo;
- V. Estudiantes
- VI. Currículo.

Herramienta Diagnóstica Para Medir Los Efectos De Los Procesos De Prospectiva

Hemos abordado para nuestra investigación dos referencias claras de modelo para definir la estructura de la herramienta que nos permitirá medir los efectos de los procesos de prospectiva, especialmente en el sector productivo del objeto de estudio. Dicha herramienta está orientada a consolidar la información en los ámbitos social, económico y productivo para cuantificar los efectos sobre la pertinencia y calidad de acuerdo con los objetivos planteados.

De acuerdo con lo anterior, se plantea una herramienta específica y a la medida para la cuantificación de los efectos mencionados especialmente del centro CIES y sus programas de formación del sector eléctrico.

Dicha herramienta requiere información primaria que será levantada por medio del instrumento de encuesta en forma de cuestionarios que involucran la recolección directa de la información de las partes interesadas y la ponderación de dicha información de acuerdo con la estructura de categorías, dimensiones y variables, de esta forma permitirá un análisis integral del comportamiento de los efectos de la estrategia de prospectiva y vigilancia para los programas en el segmento de la población objetivo del estudio.

Las encuestas fueron elaboradas de manera adecuada para los egresados de los programas del sector eléctrico y las otras partes interesadas como la comunidad académica y los representantes de los empleadores.

Los cuestionarios incluyen preguntas elaboradas por el autor, contextualizándolas a las necesidades de la medición sin perder los dos referentes mencionados anteriormente como es el modelo guía para la evaluación del impacto de la OIT/CINTERFOR (Billorou, Pacheco & Vargas, 2011), y el modelo de encuesta aplicada por la Junta de Acreditación Nacional de Universidades de Cuba (Azcuay et. al, 2016) para la evaluación de la calidad y pertinencia de los programas.

Definición Y Clasificación De Los Criterios De Medición En La Herramienta. En el trabajo a desarrollar se realiza la agrupación de las variables y dimensiones en categorías que permitan medir el efecto y establecer el dominio sobre los aspectos a analizar de manera organizada.

Categorías. Para medir el efecto sobre las dimensiones y sus variables, se ha dividido en 3 categorías de evaluación:

a. Procesos: En esta categoría se pretende medir la gestión y coordinación de acciones de la organización inherentes al desarrollo de los productos y servicios.

b. Productos: En esta categoría se pretende medir el resultado de la gestión organizacional percibidos en el producto final.

c. Transformación productiva: En esta categoría se pretende medir el resultado de la gestión organizacional percibidos en sus servicios desarrollados para la atención de los nuevos requerimientos del sector productivo que impulsen la competitividad y sostenibilidad del mismo.

Dimensiones. Las dimensiones específicas clasificadas dentro de las categorías son:

Satisfacción: La primera categoría de procesos parte como la etapa inicial de valoración hacia el correcto desarrollo de una formación efectiva, que debe ser inherentes a una institución

que apunta a los mejores estándares en la dimensión de la satisfacción. Se valora especialmente el diseño del currículo, el plan de estudios, el desempeño del centro de formación y los recursos disponibles especialmente desde la perspectiva de las partes interesadas.

Aprendizaje: En la segunda categoría de medición (productos) se encuentra la dimensión de aprendizaje y sus variables a ponderar. Esta dimensión pretende valorar los primeros resultados de la formación que son en si el objetivo principal que persigue las actividades formativas.

Impacto en el desempeño: También en la segunda categoría de medición (productos) se encuentra la dimensión de impacto en el desempeño y sus variables a valorar. Busca verificar la relación causa – efecto del desarrollo de todos los objetivos definidos para el total de actividades de aprendizaje. Las variables asociadas a esta dimensión, tienen un peso mayor sobre las anteriores debido a que valora la integralidad de acciones formativas derivadas del trabajo de todas las personas, los compromisos institucionales y los resultados para la sociedad en general lo cual es la razón de ser del estudio cuando se pretende medir los efectos del esfuerzo integral de la organización.

Tabla 4.

Matriz de valoración cuantitativa de las categorías procesos y productos.

CATEGORIA	DIMENSION	VARIABLES	PONDERACION	PONDERACION DIMENSION	PONDERACION NIVEL
1. PROCESOS	1.1. SATISFACCION	CUMPLIMIENTO OBJETIVOS	15%	30%	30%
		CALIDAD DEL PROGRAMA	15%		
2. PRODUCTOS	2.1. APRENDIZAJE	CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS	15%	30%	70%
		HABILIDADES DESARROLLADAS	15%		
	2.1. IMPACTO EN EL DESEMPEÑO	ACTITUD HACIA EL TRABAJO	20%	40%	

DESTREZA EN EL PUESTO
DE TRABAJO 20%

Nota. Elaboración del autor

Pertinencia: La última categoría sobre la transformación productiva nos permitirá medir el efecto sobre la pertinencia debido a que es necesario que la formación responda al entorno productivo, tecnológico, laboral y sociocultural, así como a las características, necesidades y expectativas de todas las partes interesadas, es la doble pertinencia de la formación tanto académica (social) como laboral (económica). Se puede dar respuestas a interrogantes generales como si la formación ha sido útil para conseguir empleo, si se han desarrollado las competencias que demanda el empleo, si se han mejorado los ingresos, si se consiguió mejor empleabilidad y si puede haber crecimiento académico hacia nuevas tendencias:

Tabla 5.

Matriz de valoración cuantitativa de la categoría transformación productiva.

NIVEL DE EVALUACION	DIMENSION	VARIABLES	TIEMPO PARA VINCULACION LABORAL	ASIGNACION SALARIO MENSUAL	TIPO VINCULACION	HOMOLOGACION EDUCACION	NUEVAS TENDENCIAS
C. TRANSFORMACION PRODUCTIVA	4. PERTINENCIA	PERTINENCIA ACADEMICA				X	X
		PERTINENCIA LABORAL	X	X	X		

Nota: Elaboración del autor

Escala De Medición. La evaluación de los cuestionarios aplicados estará cuantificada a partir de una escala ordinal numérica, como parámetro para comprender si las variables de la categoría de procesos y productos son mayores o menores y en donde la tendencia central de la escala ordinal es mediana. Nos muestra el rango relativo de las variables, donde se puede identificar el nivel de satisfacción o de acuerdo de la siguiente forma:

El valor máximo es 5 puntos y la interpretación es totalmente-muy satisfactorio, hasta el mínimo valor que es 1 punto que corresponde a una interpretación de nada – insatisfactorio.

Tabla 6.

Matriz descriptiva de escala de evaluación

ESCALA DE EVALUACION				
TOTALMENTE/MUY SATISFACTORIO	BUENA/SATISFACTORIO	ACEPTABLE	POCO SATISFACTORIA/ POCO	NADA/INSATISFACTORIA
5	4	3	2	1

Nota. Elaboración del autor

En las encuestas a estas partes interesadas se elimina la dimensión “3. Impacto en el desempeño” y se reemplaza como “3. Impacto ocupacional en las organizaciones u comunidad académica”. Esto se hace para recoger sus percepciones sobre los efectos del programa en la eficiencia, la calidad y el clima laboral de la organización.

Ficha Técnica De La Encuesta. Para el desarrollo de la encuesta a egresados se emplea un cuestionario de 27 preguntas, las cuales se encuentran distribuidas y ponderadas en las categorías, dimensiones y variables definidos anteriormente.

A continuación, se presenta la ficha técnica de la encuesta:

Tabla 7.

Ficha técnica de la encuesta aplicada

FICHA TECNICA DE ENCUESTA	
Nombre del proyecto	Encuesta a egresados, personal académico y representantes del sector eléctrico de los programas de Formación centro de la Industria, La Empresa y los Servicios CIES

Persona natural o jurídica que realiza la encuesta	Yorgos Joffrey Ramírez Pérez
Entidad colaboradora	Mesa del sector eléctrico colombiano
Fecha de realización	Del 15 al 30 de septiembre de 2020
Universo	580 hombres y mujeres mayores de 16 años pertenecientes a los grupos de egresados (564) y de Personal académico del centro CIES del SENA NORTE DE SANTANDER (12) y representantes de empresas del sector eléctrico de la región (4).
Diseño muestral	Selección de encuestados por muestreo aleatorio simple
Tipo	Muestral
Tamaño de la muestra	130 encuestas totales distribuidas en 121 encuestas digitales egresados, 7 encuestas digitales personal académico y 2 encuestas digitales representantes de empresas del sector ante la mesa
Técnica de recolección	Medio digital
Margen de error y confiabilidad	El margen de error es de 7,6% y el nivel de confianza general es del 95%

Nota. Elaboración del autor

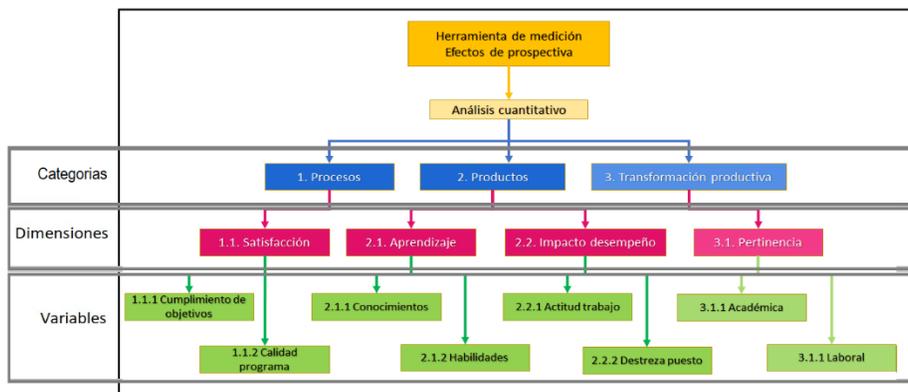
Cuerpo De La Encuesta. El cuerpo de las encuestas de egresados y partes interesadas se encuentra en los anexos de la siguiente forma: anexo 1. Encuesta a egresados, anexo 2. Encuesta a personal académico y anexo 3. Encuesta de empresas del sector.

Estructura De Herramienta Diagnostica Para El Análisis De Los Resultados. El instrumento de investigación que nos permite identificar el efecto de las acciones que ha venido desarrollando en prospectiva el SENA y especialmente el centro de la industria, la empresa y los servicios del regional norte de Santander se encuentra estructurado en el anexo 4. Herramienta de análisis de la medición de efectos de la prospectiva SENA.

Esta herramienta de análisis nos permite identificar los comportamientos cuantitativos de las diferentes categorías, dimensiones y variables a ponderar y valorar. En la figura 17 se puede observar la estructura guía para el desarrollo de la herramienta:

Figura 17.

Estructura herramienta de medición de la información.



Nota. Elaboración del autor

En la primera categoría de procesos se realizan 10 preguntas asociadas a las variables de cumplimiento de objetivos y calidad del programa, cada pregunta tiene un peso de 3% para dar un peso total del 30% a esta categoría de acuerdo con lo expuesto en los criterios donde se busca identificar la percepción de la valoración inicial del proceso formativo. Ver figura 18.

Figura 18.

Contenido herramienta categoría procesos.

HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA PROSPECTIVA SENA. (egresados)							
CATEGORÍA A. PROCESOS							
DIMENSION 1. SATISFACCION				PROMEDIO ARITMETICO INDIVIDUAL	% PESO ALCANZADO	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y CALIDAD DEL PROGRAMA							
MEDICION	PREGUNTA						
1.1. Motivación de permanencia	¿En cuánto motivó su permanencia en el programa el desempeño del centro de formación?					CALIDAD PROGRAMA	3%
1.2. Disponibilidad de bibliografía actualizada (en formato impreso o digital).	¿Qué nivel de accesibilidad hay de la información bibliográfica ofrecida?					CALIDAD PROGRAMA	3%
1.3. Acceso a la información disponible en redes y a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.	¿Cuál fue su nivel de contacto entre instructores del programa y el aprendiz?					CALIDAD PROGRAMA	3%
1.4. Pertinencia y calidad del equipamiento las instalaciones y del mobiliario para las actividades docentes e investigativas.	¿Qué nivel de acceso a la conectividad de la red hay para el desarrollo de la formación?					CALIDAD PROGRAMA	3%
1.5. Acceso a los medios de computación que requiere el programa.	¿Qué nivel de accesibilidad de hardware y TICS hay para la formación ofrecida?					CALIDAD PROGRAMA	3%
1.6. Estudio independiente	¿Qué nivel de estimulación del aprendizaje autónomo se realiza durante el desarrollo del programa?					CUMPLIMIENTO	3%
1.7. Investigaciones e innovaciones organizacionales.	¿Qué nivel de estimulación de proyectos de investigación se realiza durante el desarrollo del programa?					CUMPLIMIENTO	3%
1.8. Satisfacción general con el programa	¿En qué medida considera que se cumplieron los contenidos del programa cursado?					CUMPLIMIENTO	3%
1.9. Cumplimiento de las expectativas	¿En qué medida considera cumplidas sus expectativas al matricular el programa?					CUMPLIMIENTO	3%
1.10. Recomendaría a otros especialistas la participación en el programa	¿Recomendaría a otras personas la participación en el programa de formación?					CUMPLIMIENTO	3%
SUBTOTAL DE CATEGORÍA 1 Y DIMENSION 1						PESO TOTAL	30%

Nota. Elaboración del autor

En la segunda categoría de productos se realizan 6 preguntas asociadas a las variables de conocimiento y habilidades, para la dimensión de aprendizaje, teniendo en cuenta que cada pregunta tiene un peso de 5% para dar un peso total del 30% a esta dimensión busca identificar los primeros resultados ofrecidos por las actividades de formación. Así mismo en esta categoría se realizan otras 6 preguntas para la dimensión impacto en el desempeño y sus variables de actitud y destreza para el trabajo, cada pregunta tiene un peso de 6,67% para dar un peso total a esta dimensión de 40%.

Se le da un peso mayor del 10% a esta dimensión debido a que esta percepción reúne la totalidad de las acciones formativas desarrolladas por el centro de formación. Ver figura 19.

Figura 19.

Contenido herramienta categoría productos

CATEGORIA B. PRODUCTOS					
DIMENSION 2. APRENDIZAJE		PROMEDIO ARITMETICO DE LA MUESTRA	PONDERACION (Promedio x % peso individual)	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES					
MEDICION	PREGUNTA				
2.1 Grado de cumplimiento de los objetivos del programa:	¿En cuánto considera que el contenido del programa recibido correspondió con sus necesidades de formación?			CONOCIMIENTOS	5%
2.2. Nivel de actualización y profundización de conocimientos.	¿En cuánto aportó el programa a la consecución de nuevos conocimientos en el área eléctrica?			CONOCIMIENTOS	5%
2.3. Nivel de manejo de software aplicado	¿En cuánto aportó el programa en el uso de software aplicado para el desarrollo de competencias propias del programa?			CONOCIMIENTOS	5%
2.4 Contribución del programa a desarrollo de habilidades:	¿Cuánto contribuyó el programa al desarrollo de sus habilidades fácilmente aplicables?			HABILIDADES	5%
2.5. Nivel de manejo y gestión de nuevas tecnologías	¿En cuánto aportó el programa en el uso de nuevas tecnologías para el desarrollo de competencias propias del programa?			HABILIDADES	5%
2.6. Nivel de desarrollo de trabajo colaborativo	¿Cuánto contribuyó el desarrollo de las actividades del programa para incentivar el trabajo de equipo?			HABILIDADES	5%
SUBTOTAL DE CATEGORIA 2 TOTAL DE DIMENSION 2				PESO TOTAL	30%
DIMENSION 3. IMPACTO DESEMPEÑO		PROMEDIO ARITMETICO DE LA MUESTRA	PONDERACION (Promedio x % peso individual)	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: ACTITUD Y DESTREZA EN EL TRABAJO					
MEDICION	PREGUNTA				
3.1. Grado del efecto del programa en sus funciones sociales	¿En qué medida influyo en la calidad de vida y bienestar alcanzar la titulación de este programa?			ACTITUD	6,67%
3.2. Nivel de valoración en su desempeño profesional.	¿Valore cuánto mejoró su desempeño ante el trabajo el haber cursado el programa?			DESTREZA	6,67%
3.3. Nivel de valoración de su producción intelectual.	¿En qué medida el programa influyó en el incremento de su producción intelectual?			DESTREZA	6,67%
3.4. Nivel de percepción de su prestigio profesional.	¿En cuánto ha contribuido el haber cursado el programa a incrementar su prestigio profesional?			ACTITUD	6,67%
3.5. Aspectos del desempeño profesional en los que ha incidido el programa:	¿En qué medida aumentó su destreza para resolver problemas en el puesto de trabajo?			DESTREZA	6,67%
3.6. Promoción a cargos de mayor responsabilidad.	¿En qué medida atribuye su ascenso o potencial ascenso frente a los resultados del programa?			ACTITUD	6,67%
SUBTOTAL DE CATEGORIA 2 TOTAL DE DIMENSION 3				PESO TOTAL	40,00%
SUBTOTAL DE CATEGORIA 2 TOTAL DE DIMENSION 2+3				PESO TOTAL	70,00%
TOTAL CATEGORIAS 1+2 DE DIMENSIONES 1+2+3				PESO TOTAL	100,00%

Nota. Elaboración del autor

La última categoría nos da información sobre la transformación productiva, para medir el efecto sobre la dimensión de pertinencia debido a que es necesario que la formación responda al entorno productivo, tecnológico, laboral y sociocultural, así como a las características, necesidades y expectativas de todas las partes interesadas, es la doble pertinencia de la formación y se establece en las variables académica que responde a lo social y la variable laboral que responde a lo económico. Se puede dar respuestas a interrogantes generales como si la formación ha sido útil para conseguir empleo, si se han desarrollado las competencias que demanda el empleo, si se han mejorado los ingresos, si se consiguió mejor empleabilidad y si puede haber crecimiento académico hacia nuevas tendencias:

Figura 20.

Contenido herramienta categoría transformación productiva

CATEGORIA	C. TRANSFORMACION PRODUCTIVA	DIMENSION	4. PERTINENCIA		VARIABLE	ACADEMICA Y LABORAL
ITEM	PREGUNTA	ESCALA DIVERSIFICADA				
23	¿Cuánto ha tardado en vincularse al sector productivo después de terminar el programa?	0 a 6 meses	6 meses a 1 año	1 año o mas	no he conseguido	ya estaba vinculado
24	¿Cuál es la retribución económica como egresado del programa?	menos 1 SMMLV	1 a 2 SMMLV	2 a 3 SMMLV	3 a 4 SMMLV	mas 4 SMMLV
25	¿Qué tipo de vinculación tiene en el mercado laboral asociado al programa?	Practica	Indefinido	Prestacion servicio	emprendedor	formacion
26	¿Sabe usted que el programa ofrece homologación con instituciones de educación superior?	SI	NO			
25	¿Cuál de estas áreas temáticas le genera mayor interés?	SMART GRIDS	MOVILIDAD ELECTRICA	BIG DATA	DOMOTICA E INMOTICA	EFICIENCIA ENERGETICA

Nota. Elaboración del autor

Análisis De Los Resultados De Aplicación De Herramienta Diagnostica

De acuerdo con la información obtenida de la herramienta de diagnóstica aplicada en la población de egresados, personal académico y representantes de las empresas del sector, se ha realizado un análisis detallado de los resultados individuales de cada una de las preguntas

formuladas en el cuestionario asociado a las encuestas aplicadas y se presentaran a continuación los resultados consolidados.

Resultados Consolidados De Encuestas Aplicadas A Egresados

Tabla 8.

Consolidado de resultados categorías de procesos y productos en egresados

HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA PROSPECTIVA SENA. (egresados)					
CATEGORIA A. PROCESOS					
DIMENSION 1. SATISFACCION		PROMEDIO ARITMETICO INDIVIDUAL	% PESO ALCANZADO	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y CALIDAD DEL PROGRAMA					
MEDICION	PREGUNTA				
1.1. Motivación de permanencia	¿En cuánto motivó su permanencia en el programa el desempeño del centro de formación?	4,66	2,797	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.2. Disponibilidad de bibliografía actualizada (en formato impreso o digital).	¿Qué nivel de accesibilidad hay de la información bibliográfica ofrecida?	4,32	2,593	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.3. Acceso a la información disponible en redes y a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.	¿Cuál fue su nivel de contacto entre instructores del programa y el aprendiz?	4,68	2,807	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.4. Pertinencia y calidad del equipamiento las instalaciones y del mobiliario para las actividades docentes e investigativas.	¿Qué nivel de acceso a la conectividad de la red hay para el desarrollo de la formación?	4,11	2,464	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.5. Acceso a los medios de computación que requiere el programa.	¿Qué nivel de accesibilidad de hardware y TICS hay para la formación ofrecida?	3,99	2,395	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.6. Estudio independiente	¿Qué nivel de estimulación del aprendizaje autónomo se realiza durante el desarrollo del programa?	4,47	2,683	CUMPLIMIENTO	3%
1.7. Investigaciones e innovaciones organizacionales.	¿Qué nivel de estimulación de proyectos de investigación se realiza durante el desarrollo del programa?	4,26	2,554	CUMPLIMIENTO	3%
1.8. Satisfacción general con el programa	¿En qué medida considera que se cumplieron los contenidos del programa cursado?	4,51	2,707	CUMPLIMIENTO	3%
1.9. Cumplimiento de las expectativas	¿En qué medida considera cumplidas sus expectativas al matricular el programa?	4,50	2,698	CUMPLIMIENTO	3%

1.10. Recomendaría a otros especialistas la participación en el programa	¿Recomendaría a otras personas la participación en el programa de formación?	4,74	2,846	CUMPLIMIENTO	3%
SUBTOTAL DE CATEGORIA 1 Y DIMENSION 1		26,544		PESO TOTAL	30%
CATEGORIA B. PRODUCTOS					
DIMENSION 2. APRENDIZAJE					
VARIABLES: CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES		PROMEDIO ARITMETICO DE LA MUESTRA	PONDERACION (Promedio x % peso individual)	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
MEDICION	PREGUNTA				
2.1 Grado de cumplimiento de los objetivos del programa:	¿En cuánto considera que el contenido del programa recibido correspondió con sus necesidades de formación?	4,59	4,587	CONOCIMIENTOS	5%
2.2. Nivel de actualización y profundización de conocimientos.	¿En cuánto aportó el programa a la consecución de nuevos conocimientos en el área eléctrica?	4,67	4,669	CONOCIMIENTOS	5%
2.3. Nivel de manejo de software aplicado	¿En cuánto aportó el programa en el uso de software aplicado para el desarrollo de competencias propias del programa?	3,99	3,992	CONOCIMIENTOS	5%
2.4 Contribución del programa a desarrollo de habilidades:	¿Cuánto contribuyó el programa al desarrollo de sus habilidades fácilmente aplicables?	4,63	4,628	HABILIDADES	5%
2.5. Nivel de manejo y gestión de nuevas tecnologías	¿En cuánto aportó el programa en el uso de nuevas tecnologías para el desarrollo de competencias propias del programa?	4,34	4,339	HABILIDADES	5%
2.6. Nivel de desarrollo de trabajo colaborativo	¿Cuánto contribuyó el desarrollo de las actividades del programa para incentivar el trabajo de equipo?	4,58	4,579	HABILIDADES	5%
SUBTOTAL DE CATEGORIA 2 TOTAL DE DIMENSION 2		26,793		PESO TOTAL	30%
DIMENSION 3. IMPACTO DESEMPEÑO					
VARIABLES: ACTITUD Y DESTREZA EN EL TRABAJO		PROMEDIO ARITMETICO DE LA MUESTRA	PONDERACION (Promedio x % peso individual)	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
MEDICION	PREGUNTA				
3.1. Grado del efecto del programa en sus funciones sociales	¿En qué medida influyo en la calidad de vida y bienestar alcanzar la titulación de este programa?	4,52	6,02	ACTITUD	6,67%

3.2. Nivel de valoración en su desempeño profesional.	¿Valore cuánto mejoró su desempeño ante el trabajo el haber cursado el programa?	4,59	6,11	DESTREZA	6,67%
3.3. Nivel de valoración de su producción intelectual.	¿En qué medida el programa influyó en el incremento de su producción intelectual?	4,63	6,16	DESTREZA	6,67%
3.4. Nivel de percepción de su prestigio profesional.	¿En cuánto ha contribuido el haber cursado el programa a incrementar su prestigio profesional?	4,55	6,07	ACTITUD	6,67%
3.5. Aspectos del desempeño profesional en los que ha incidido el programa:	¿En qué medida aumentó su destreza para resolver problemas en el puesto de trabajo?	4,64	6,18	DESTREZA	6,67%
3.6. Promoción a cargos de mayor responsabilidad.	¿En qué medida atribuye su ascenso o potencial ascenso frente a los resultados del programa?	4,46	5,94	ACTITUD	6,67%
SUBTOTAL DE CATEGORIA 2 TOTAL DE DIMENSION 3		36,48		PESO TOTAL	40,00%
SUBTOTAL DE CATEGORIA 2 TOTAL DE DIMENSION 2+3		63,275		PESO TOTAL	70,00%
TOTAL CATEGORIAS 1+2 DE DIMENSIONES 1+2+3		89,819		PESO TOTAL	100,00%

Nota. Elaboración del autor

De acuerdo con los resultados ponderados en la herramienta de análisis diseñada podemos establecer el efecto percibido por el egresado ocasionado por la estrategia prospectiva del centro de formación sobre los programas del sector.

Categoría De Procesos. En esta categoría de evaluación, se valora la dimensión de satisfacción donde sus dos variables importantes son el cumplimiento de los objetivos del programa y la calidad percibida por los egresados.

Se puede concluir que el nivel de satisfacción es muy bueno definido como un 4.4/5 lo cual es una variable que se encuentra fortalecida dentro del proceso de prospectiva y la implementación de mejoras que se hace en los diseños de los programas de formación.

En cuanto a la valoración de alcanzar los objetivos de formación preestablecidos al inicio de los programas, es de anotar que el 90% está altamente satisfecho, mientras que una cifra similar del 88% también está satisfecho con la calidad integral de los programas.

Es de anotar que, aunque se muestran estos niveles de satisfacción son buenos, puede mejorarse en aspectos relacionados con la gestión y disponibilidad de TICS que presenta un 80% de satisfacción.

Categoría De Productos. En esta categoría de evaluación, se valoran dos dimensiones la de aprendizaje y la de impacto laboral.

La dimensión de aprendizaje evalúa las variables de conocimientos y habilidades adquiridas, la primera alcanza un nivel de satisfacción de 4.4/5 o en otras palabras un 88% de alto nivel de satisfacción, mientras que la segunda inclusive tiene unos 2 puntos porcentuales de mayor nivel de satisfacción con el 90%.

Sin embargo, frente a estas cifras se puede observar que existe una posibilidad de mejora en la adquisición de software técnico aplicado en el desarrollo de la formación, ya que este punto de evaluación alcanza una satisfacción del 80%.

En cuanto a la dimensión de impacto laboral se establece que el nivel de satisfacción es bastante alto con el 91% de nivel de satisfacción o calificación de 4,55/5, de esta forma se puede decir que la formación es pertinente en su gran parte con las necesidades del mercado laboral. La evaluación de variables de esta dimensión son la actitud y la destreza en el trabajo, la primera está valorada con un 90% de nivel de satisfacción situación muy parecida a la adquisición de destrezas en el rol de trabajo que alcanza un 92%.

En general se puede decir que el nivel de satisfacción con respecto a la competencia del trabajador que egresa de estos programas es muy bueno.

Categoría De Transformación Productiva. De acuerdo con los resultados consolidados en la herramienta de análisis diseñada podemos establecer el efecto percibido ocasionado por la

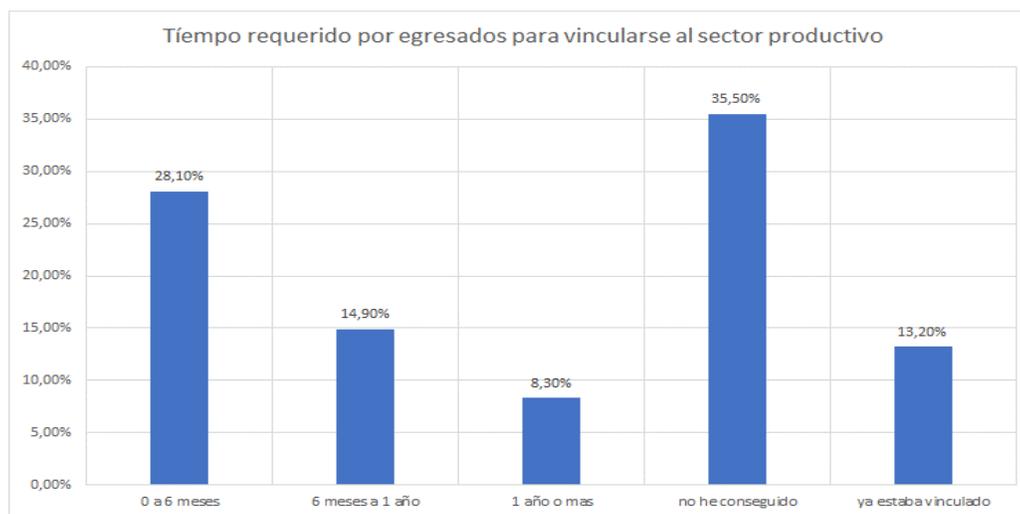
estrategia prospectiva del centro de formación sobre la categoría de transformación productiva y su dimensión de pertinencia en los programas del sector.

En esta dimensión de pertinencia tiene como variable de análisis el impacto académico y laboral en la pertinencia del programa en el mercado del trabajo.

Se puede identificar en la figura 21, que en cuanto a las posibilidades en el mercado para este tipo de formaciones 1 de 3 egresados se le dificulta encontrar una forma de desempeño, lo cual establece una cifra un poco preocupante en este aspecto.

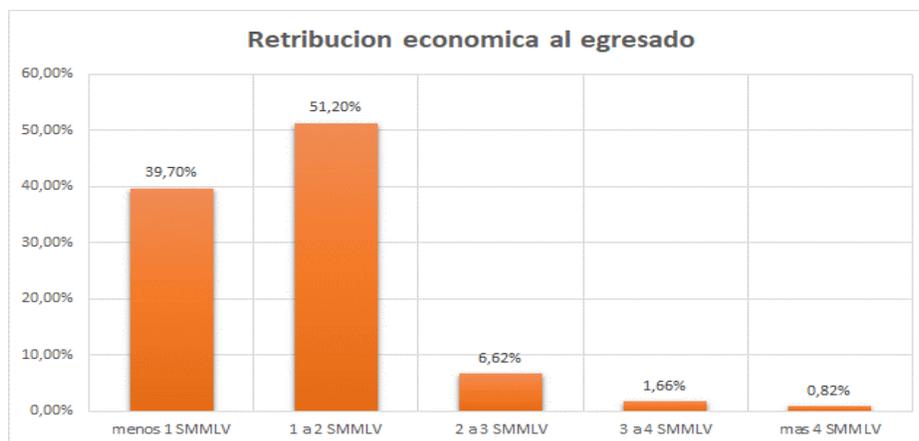
Figura 21.

Tiempos de vinculación al sector productivo de egresados



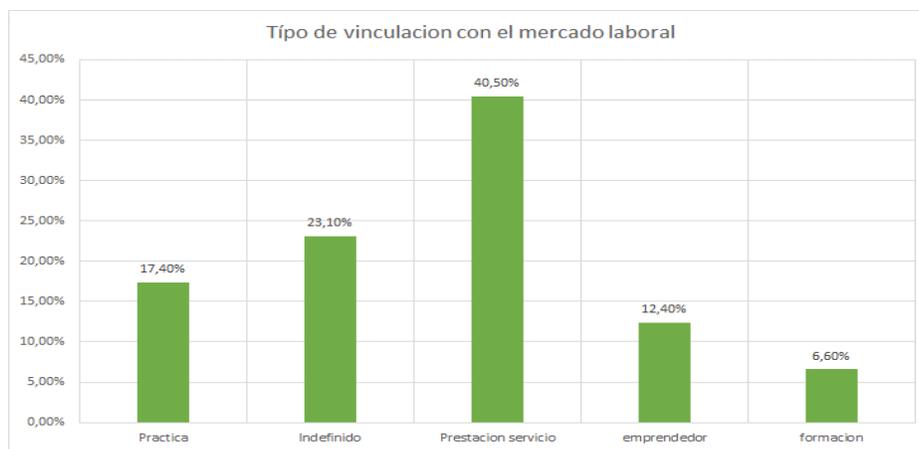
Nota. Elaboración del autor

En lo positivo se puede decir que más de la mitad de los egresados se vincula al sector productivo con ingresos superiores al salario mínimo, sin embargo, menos del 10% supera los dos salarios mínimos. Ver figura 22

Figura 22.*Retribución económica de egresados*

Nota. Elaboración del autor

La modalidad más frecuente de vinculación laboral es el contrato de prestación de servicios. No deja de preocupar las cifras de emprendimiento empresarial ya que 1 de cada 10 egresados se abre camino a través de la creación de empresa. Ver figura 23.

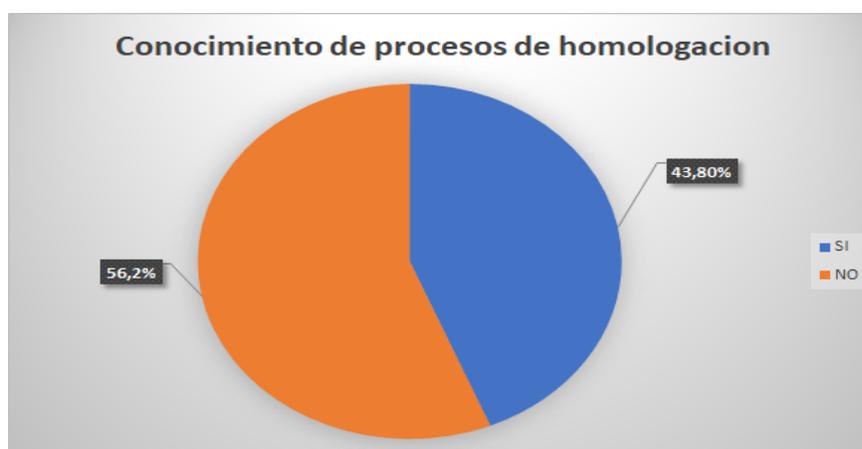
Figura 23.*Tipo de vinculación al sector productivo de egresados*

Nota. Elaboración del autor

Con respecto a los procesos de formación continuada es importante resaltar la necesidad de mejorar los canales de comunicación en la divulgación de convenios con instituciones de educación superior y los procesos de homologación existentes. Ver figura 24.

Figura 24.

Conocimiento de procesos de homologación para egresados con IES

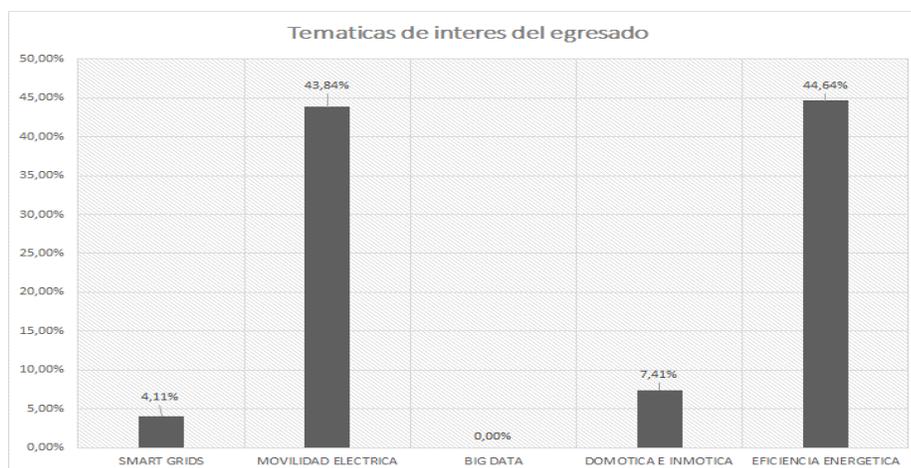


Nota. Elaboración del autor

Por último, resaltar el interés especialmente en temas como eficiencia energética, movilidad eléctrica y automatización de instalaciones, lo cual es muy positivo ya que el mapa de ruta tecnológica tiene como objetivo el diseño de nuevos programas en estas áreas temáticas de la formación.

Figura 25.

Temáticas de interés para egresados de cara a la evolución tecnológica



Nota. Elaboración del autor

Resultados Consolidados De Encuestas Aplicadas A Personal Académico

Así mismo para este grupo de población encuestada y de acuerdo con los resultados validados en la herramienta de análisis diseñada podemos establecer el aporte de los instructores a la percepción global sobre el efecto que perciben de acuerdo a la estrategia prospectiva trazada por el centro de formación sobre los programas del sector.

Tabla 9.

Consolidado de resultados categorías procesos y productos personal académico

INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA ESTRATEGIA PROSPECTIVA. (comunidad académica)					
CATEGORIA A. PROCESOS					
DIMENSION 1. SATISFACCION		PROMEDIO ARITMETICO INDIVIDUAL	% PESO ALCANZADO	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y CALIDAD DEL PROGRAMA					
TIPO DE MEDICION	PREGUNTA				
1.1. Motivación de permanencia	¿Las herramientas generales que ofrece el centro de formación son suficientes para la motivación del	3,71	2,229	CALIDAD PROGRAMA	3%

	estudiante a permanecer en estos programas de formación?				
1.2. Disponibilidad de bibliografía actualizada (en formato impreso o digital).	¿Los recursos bibliográficos y el acceso que se tiene a ellos son actualizados de acuerdo a las necesidades de los programas ofrecidos?	4,00	2,400	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.3. Mecanismos de retroalimentación de aprendices	¿Hay suficientes mecanismos de información basada en la retroalimentación de la experiencia del aprendiz y egresado sobre el desarrollo del proceso de formación?	3,43	2,057	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.4. Pertinencia y calidad del equipamiento las instalaciones y del mobiliario para las actividades docentes e investigativas.	¿La infraestructura relacionada con la conectividad es suficiente para desarrollar los procesos formativos y de investigación?	3,43	2,057	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.5. Acceso a los medios de computación que requiere el programa.	¿La disponibilidad ofrecida de hardware y TICS son adecuadas para el desarrollo de la formación e investigación en nuevas tendencias?	3,71	2,229	CALIDAD PROGRAMA	3%
1.6. Estudio independiente	¿Qué nivel de estimulación del aprendizaje autónomo se realiza durante el desarrollo del programa?	4,14	2,486	CUMPLIMIENTO	3%
1.7. Investigaciones e innovaciones organizacionales.	¿Qué nivel de estimulación de proyectos de investigación se realiza durante el desarrollo del programa?	3,57	2,143	CUMPLIMIENTO	3%
1.8. Satisfacción general con el programa	¿En qué medida considera que se cumplieron los contenidos del programa cursado?	4,00	2,400	CUMPLIMIENTO	3%
1.9. Cumplimiento de las expectativas	¿En qué medida considera cumplidas las expectativas del aprendiz al salir egresado del programa?	4,14	2,486	CUMPLIMIENTO	3%
1.10. Recomendaría a otros especialistas la participación en el programa	¿Recomendaría a la comunidad en general la participación en este tipo de programas de formación?	4,57	2,743	CUMPLIMIENTO	3%
TOTAL DEL NIVEL 1 Y DIMENSION 1			23,229	PESO TOTAL	30%

CATEGORIA B. PRODUCTOS					
DIMENSION 2. APRENDIZAJE		PROMEDIO ARITMETICO DE LA MUESTRA	PONDERACION (Promedio x % peso individual)	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES					
TIPO DE MEDICION	PREGUNTA				
2.1 Grado de cumplimiento de los objetivos del programa:	¿El contenido del programa es acorde con el desarrollo de nuevas competencias y habilidades necesarias en el mercado laboral?	4,29	4,286	CONOCIMIENTOS	5%
2.2. Nivel de actualización y profundización de conocimientos.	¿El programa aporta al egresado nuevos conocimientos aplicables en el contexto productivo local?	4,00	4,000	CONOCIMIENTOS	5%

2.3. Nivel de manejo de software aplicado	¿El software técnico disponible en la organización/centro es actualizado y de uso masivo en el sector productivo?	3,57	3,571	CONOCIMIENTOS	5%
2.4 Contribución del programa a capacitación continuada	¿Recibe la capacitación necesaria por el centro para impartir la formación?	3,71	3,714	HABILIDADES	5%
2.5. Nivel de manejo y gestión de nuevas tecnologías	¿La disponibilidad de nuevas tecnologías en herramientas, equipos y materiales son suficiente para el desarrollo de los programas?	3,00	3,000	HABILIDADES	5%
2.6. Nivel de desarrollo de trabajo colaborativo	¿El trabajo articulado por parte de los integrantes de la organización/centro contribuye positivamente al desarrollo eficiente de los programas de formación?	4,00	4,000	HABILIDADES	5%
TOTAL DE DIMENSION 2		22,571		PESO TOTAL	30%

DIMENSION 3. IMPACTO EN CUERPO ACADEMICO		PROMEDIO ARITMETICO DE LA MUESTRA	PONDERACION (Promedio x % peso individual)	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: ACTITUD Y DESTREZA EN EL TRABAJO					
TIPO DE MEDICION	PREGUNTA				
3.1. Grado del efecto del programa en sus funciones sociales	¿En qué medida influye en su desarrollo profesional participar en la planeación y ejecución de estas formaciones?	4,43	5,90	ACTITUD	6,67%
3.2. Nivel de valoración en su desempeño profesional.	¿Valore cuánto mejoró su desempeño ante el trabajo el participar en el desarrollo del programa?	4,29	5,71	DESTREZA	6,67%
3.3. Nivel de valoración de su producción intelectual.	¿En qué medida el participar en el desarrollo de los programas incremento su producción intelectual?	4,29	5,71	DESTREZA	6,67%
3.4. Nivel de percepción de su prestigio profesional.	¿En cuánto ha contribuido el haber impartido el programa a incrementar su prestigio profesional?	4,43	5,90	ACTITUD	6,67%
3.5. Aspectos del desempeño profesional en los que ha incidido el programa:	¿En qué medida aumentó la destreza para resolver problemas en el desarrollo de los procesos de formación?	4,43	5,90	DESTREZA	6,67%
3.6. Promoción a cargos de mayor responsabilidad.	¿En qué medida atribuye su ascenso o potencial ascenso frente a la participación en el desarrollo del programa?	4,43	5,90	ACTITUD	6,67%
TOTAL DE DIMENSION 3		35,01		PESO TOTAL	40,00%
TOTAL, DE NIVEL 2 Y DIMENSION 2 Y 3		57,584		PESO TOTAL	70,00%
TOTAL DE NIVELES 1+2 Y DIMENSION 1,2 Y 3		80,813		PESO TOTAL	100,00%

Nota. Elaboración del autor

Categoría De Procesos. La contribución de la percepción del grupo de instructores de estos programas de formación está alineada con las niveles, dimensiones y variables establecidas para los egresados.

En este nivel de evaluación de procesos, se valora la dimensión de satisfacción donde tenemos las variables de cumplimiento de los objetivos del programa y la calidad percibida por los instructores.

Se puede concluir que, para los instructores, el nivel de satisfacción es apenas aceptable definido como un 3.9/5 lo cual es una variable que se encuentra con grandes posibilidades de mejora de acuerdo con la percepción de este grupo poblacional y que puede apuntar a mejorar los procesos y su implementación en el diseño y desarrollo de los programas de formación.

En cuanto a la valoración de la calidad del programa el nivel de satisfacción es del 73% donde claramente este indicador se ve afectado por la necesidad de mejorar los mecanismos de retroalimentación de egresados para recoger elementos muy importantes del egresado, además que para este grupo de población encuestada es importante una mejora sustancial de la infraestructura de TICS y comunicación digital, valorada también con un 73% lo cual deja una brecha para apalancar la calidad de manera fuerte en este ámbito.

En lo referente a la variable de análisis del cumplimiento de los objetivos del programa, el grupo de instructores valora mejor con un 81% que la variable anterior. Sin embargo, el aspecto relacionado con fortalecer los procesos de investigación y los semilleros son el principal punto de potencial de mejora con solo el 71% de satisfacción.

Categoría De Productos. En esta categoría de análisis, se valoran desde la percepción del grupo de instructores dos dimensiones la de aprendizaje y la de impacto laboral.

La dimensión de aprendizaje evalúa las variables de conocimientos y habilidades adquiridas que se percibe desde la óptica del docente, la primera alcanza un nivel de satisfacción de 79%, mientras que la segunda inclusive tiene unos 8 puntos porcentuales de menor nivel de satisfacción con el 71%.

Esto básicamente se debe a que para la primera de las variables que es conocimiento desarrollado, el software disponible en el centro para enseñanza tiene un 29% de brecha para mejorar con la actualización de este tipo de recurso. Para el caso de la segunda variable que es la de desarrollo de habilidades se percibe una falencia en la adquisición de herramientas y equipos de tecnología de punta, donde de acuerdo a los instructores solo alcanza un 60% de satisfacción.

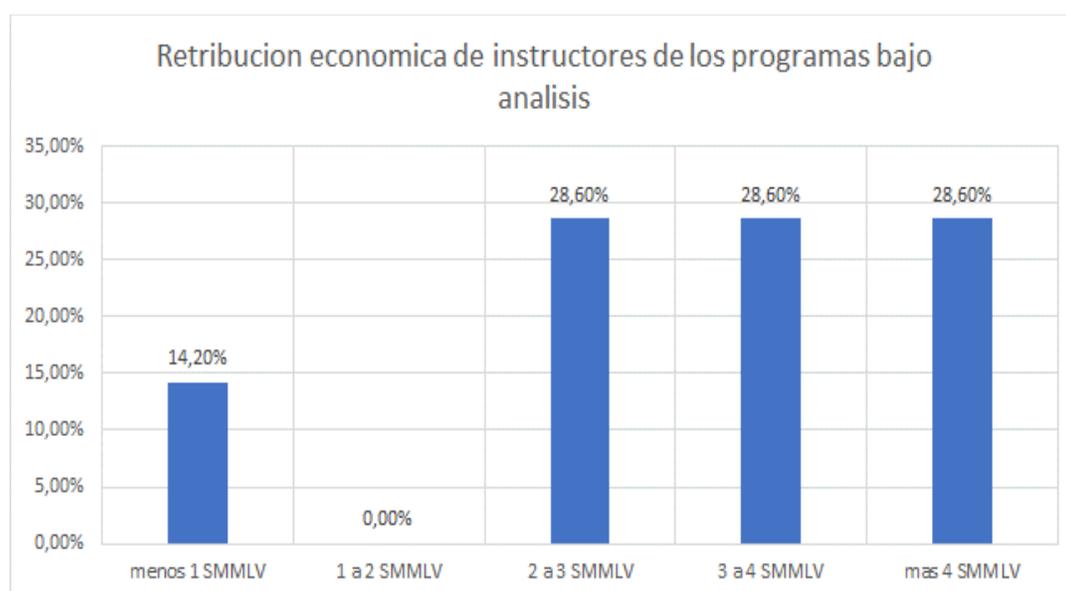
En cuanto a la siguiente dimensión de impacto laboral y en relación al grupo de análisis que son los instructores se puede establecer que se establece que el nivel de satisfacción es bastante alto con el 87% de nivel de satisfacción o calificación de 4,4/5, de esta forma se puede decir que este tipo de programas en gran parte fortalecen a nivel profesional a los instructores, les permite crecer en el ámbito laboral fortaleciendo tanto sus competencias en el dominio de los conocimientos como en la actitud y desarrollo de destrezas para desempeñarse en el puesto de trabajo.

Categoría De Transformación Productiva. De acuerdo con los resultados consolidados en la herramienta de análisis diseñada para este grupo poblacional, se puede establecer el efecto percibido ocasionado por la estrategia prospectiva del centro de formación sobre el nivel de evaluación de transformación productiva y su dimensión de pertinencia para docentes en los programas del sector.

En esta categoría de evaluación, se valora la dimensión de pertinencia para personal académico y la cual tiene como variable de análisis el impacto académico y laboral en el mercado del trabajo.

Figura 26.

Retribución económica de instructores que participantes programas de formación.



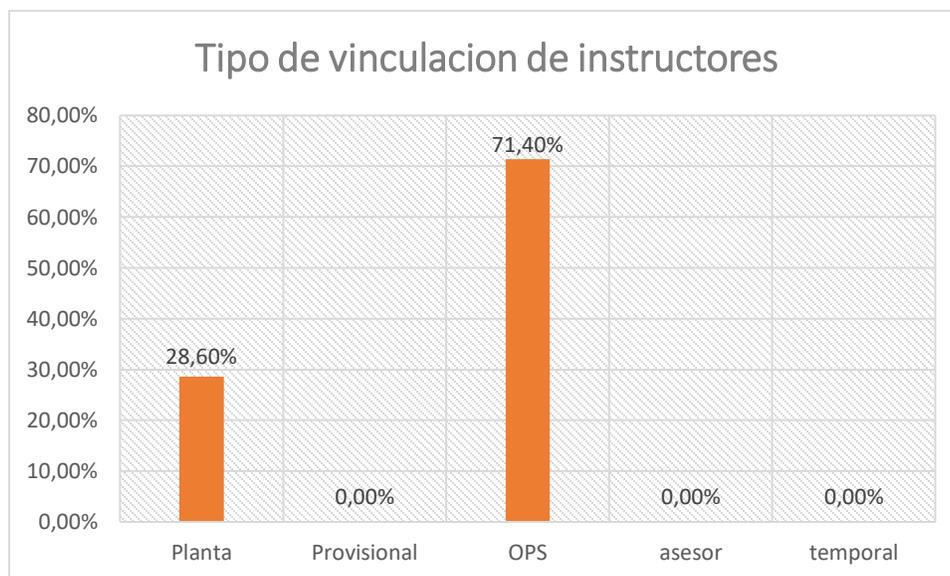
Nota. Elaboración del autor

Como aspectos positivos resaltar que la mayor parte de instructores percibe de acuerdo a su intensidad horaria de participación en estos programas un ingreso mayor o igual a 2 salarios mínimos legales vigentes. Ver figura 26.

Resaltar que 1 de 4 instructores hacen parte de la planta de personal y los otros 3 tienen vinculación mediante contrato de prestación de servicios. Ver figura 27.

Figura 27.

Tipo de vinculación laboral de instructores de los programas de formación



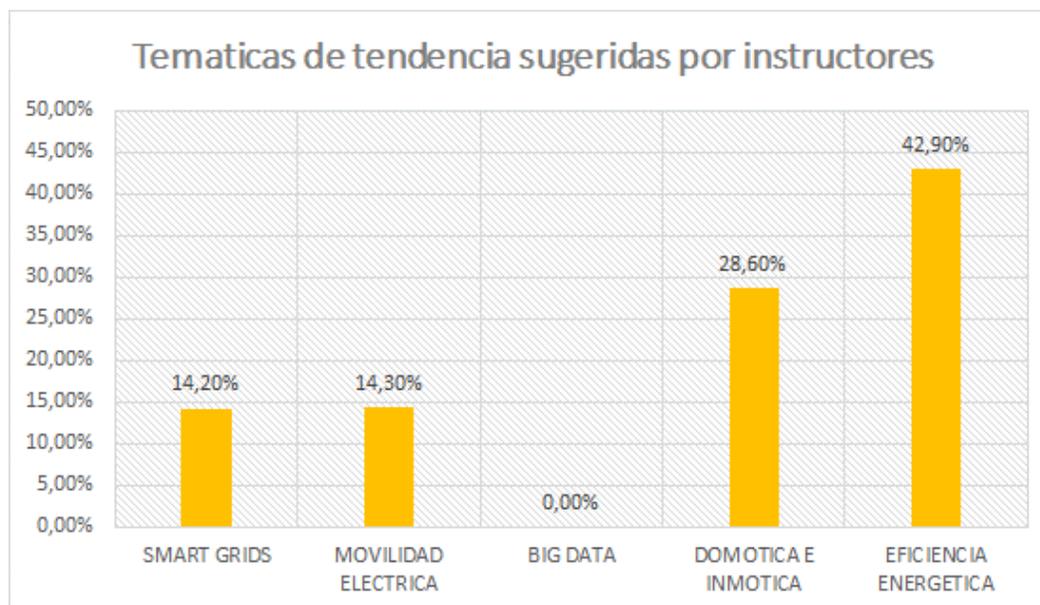
Nota. Elaboración del autor

Con respecto a los procesos de formación continuada es importante resaltar aquí al igual que con los egresados la necesidad de mejorar los canales de comunicación en todos los niveles y especialmente la divulgación de convenios con instituciones de educación superior y los procesos de homologación.

Por último, resaltar el interés especialmente en buscar la implementación de nuevos diseños o mejoras a los programas existentes con temas como eficiencia energética, movilidad eléctrica y automatización de instalaciones, lo cual reiteramos que es muy positivo para lo que se viene haciendo de prospectiva en el centro, ya que el mapa de ruta tecnológica tiene como objetivo el diseño de nuevos programas en estas áreas temáticas de la formación. Ver figura 28.

Figura 28.

Temáticas de interés para instructores de cara a la evolución tecnológica



Nota. Elaboración del autor

Resultados Consolidados De Encuestas Aplicadas A Representantes Del Sector Empresarial

De la misma manera como la población de instructores aporta de forma complementaria al análisis global del efecto percibido, no menos importante es el sector empresarial. Los resultados de la encuesta han sido valorados en la herramienta de análisis diseñada para este grupo poblacional y de esta forma podemos establecer el aporte del sector productivo al análisis de los efectos percibidos ocasionados por la estrategia prospectiva del centro de formación sobre los programas del sector.

Tabla 10.

Consolidado resultados categorías procesos y productos representantes empresas

INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA ESTRATEGIA PROSPECTIVA (representantes empresas)					
NIVEL A. PROCESOS					
DIMENSION 1. SATISFACCION		PROMEDIO ARITMETICO INDIVIDUAL	% PESO ALCANZADO	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y CALIDAD DEL PROGRAMA					
TIPO DE MEDICION	PREGUNTA				
1.1. Motivación de participación y permanencia	¿La organización incentiva, estimula y/o motiva suficiente a la comunidad a participar en estos programas de formación del sector eléctrico y sus nuevas tendencias?	5,00	10,000	CALIDAD PROGRAMA	10%
1.2. Disponibilidad de recursos tecnológicos	¿Los recursos (conectividad, software, hardware, tic, equipamiento) y la disponibilidad de estos en su organización son acordes con el manejo de las tecnologías de punta que hacen parte de estos programas?	4,50	9,000	CALIDAD PROGRAMA	10%
1.8. Satisfacción general con el programa	¿En qué medida considera que se cumplieron los contenidos del programa cursado?	4,50	9,000	CUMPLIMIENTO	10%
TOTAL, DEL NIVEL 1 Y DIMENSION 1			28,000	PESO TOTAL	30%
NIVEL B. PRODUCTOS					
DIMENSION 2. APRENDIZAJE		PROMEDIO ARITMETICO DE LA MUESTRA	PONDERACION (Promedio x % peso individual)	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
VARIABLES: CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES					
TIPO DE MEDICION	PREGUNTA				
2.1 Nivel de actualización y profundización de conocimientos	¿Los egresados de estos programas en su organización tienen las nuevas competencias y habilidades necesarias el desempeñar su rol?	4,00	12,000	CONOCIMIENTOS	15%
2.2. Nivel de desarrollo de trabajo colaborativo	¿El trabajo articulado de la organización con el centro de formación y la mesa del sector ha contribuido positivamente al desarrollo eficiente de los programas de formación?	4,50	13,500	HABILIDADES	15%

		TOTAL DE DIMENSION 2	25,500	PESO TOTAL	30%
DIMENSION 3. IMPACTO EN CUERPO ACADEMICO					
VARIABLES: ACTITUD Y DESTREZA EN EL TRABAJO		PROMEDIO ARITMETICO DE LA MUESTRA	PONDERACION (Promedio x % peso individual)	VARIABLE	PESO INDIVIDUAL %
TIPO DE MEDICION	PREGUNTA				
3.1. Grado del efecto de los procesos de innovación organizacional	¿En qué medida influye las innovaciones de su organización para incentivar la participación de los egresados en estos programas?	4,50	13,50	ACTITUD	15,00%
3.2. Nivel de valoración en su desempeño profesional.	¿En qué medida aumentó la destreza para resolver problemas tecnológicos con el apoyo de los egresados de estos programas?	4,00	12,00	DESTREZA	15,00%
3.3. Promoción a cargos de mayor responsabilidad.	3.3. ¿En qué medida un egresado de estos programas puede tener un ascenso o potencial ascenso dentro de la organización?	4,00	8,00	DESTREZA	10,00%
TOTAL DE DIMENSION 3		33,50		PESO TOTAL	40,00%
TOTAL DE NIVEL 2 Y DIMENSION 2 Y 3		59,000		PESO TOTAL	70,00%
TOTAL DE NIVELES 1+2 Y DIMENSION 1,2 Y 3		87,000		PESO TOTAL	100,00%

Nota. Elaboración del autor

Categoría De Procesos. La contribución de la percepción desde el grupo de representantes de las empresas del sector en la mesa sectorial sobre estos programas de formación está alineada con las categorías, dimensiones y variables establecidas para los egresados y personal académico.

En esta categoría de evaluación de procesos, se valora la dimensión de satisfacción donde tenemos las variables de cumplimiento de los objetivos del programa y la calidad percibida por los empresarios.

Se puede concluir que, para los representantes de este sector productivo, el nivel de satisfacción es muy bueno con un 4.6/5 lo cual es una variable que se encuentra muy bien valorada desde la percepción del empresario.

En cuanto a la valoración de la calidad del programa el nivel de satisfacción es muy alto en el 95% donde claramente este indicador refleja la calidad integral de los programas ofrecidos.

En lo referente a la variable de análisis del cumplimiento de los objetivos del programa frente a lo mostrado por egresados, el grupo de empresarios valora con un nivel alto del 90% la percepción del cumplimiento general de la formación.

Categoría De Productos. En esta categoría de análisis, se valoran desde la percepción del grupo de empresarios igualmente en dos dimensiones la de aprendizaje percibido y la de impacto laboral en sus organizaciones.

La dimensión de aprendizaje evalúa las variables de conocimientos y habilidades adquiridas por el egresado y que se percibe desde la óptica del empresario, la primera alcanza un nivel de satisfacción de 80%, mientras que la segunda inclusive tiene unos 10 puntos porcentuales de mayor nivel de satisfacción con el 90%.

Lo anterior se debe básicamente a que los empresarios ven una posibilidad de mejora en del 20% en el desarrollo de nuevos conocimientos apalancados por la posibilidad del centro de adquirir más y mejores tecnologías en herramientas y equipos. Mientras que para el tema de habilidades se ve reflejado el trabajo articulado realizado por este actor del grupo de interesados.

En cuanto a la siguiente dimensión de impacto laboral y en relación al grupo de análisis que son los empresarios se puede establecer que el nivel de satisfacción es bastante bueno con el 84% de nivel de satisfacción, de esta forma se puede decir que este tipo de programas en gran parte aportan para el fortalecimiento del sector productivo, con el egreso de personal con la pertinencia necesaria para responder a las necesidades del sector.

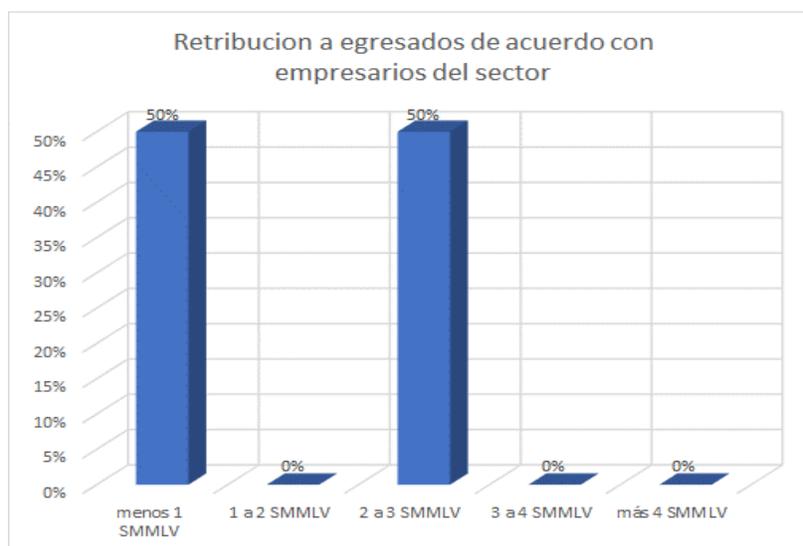
Categoría De Transformación Productiva. De acuerdo con los resultados consolidados en la herramienta de análisis diseñada para este grupo poblacional de representantes de las empresas en la mesa sectorial, se puede establecer el nivel de percepción ocasionado por la estrategia prospectiva del centro de formación sobre la categoría de transformación productiva y su dimensión de pertinencia para organizaciones en los programas del sector.

En esta categoría, se valora la dimensión de pertinencia para el sector empresarial y la cual tiene como variable de análisis el impacto académico y laboral en el mercado del trabajo.

Como aspectos positivos resaltar es que el 50% de los empresarios perciben a estos egresados con un perfil para vincularse con al menos 2 salarios mínimos, lo preocupante es el 50% que piensa que el punto de inicio es inclusive igual o menor a 1 salario mínimo.

Figura 29.

Retribución económica a egresados según representantes del sector productivo

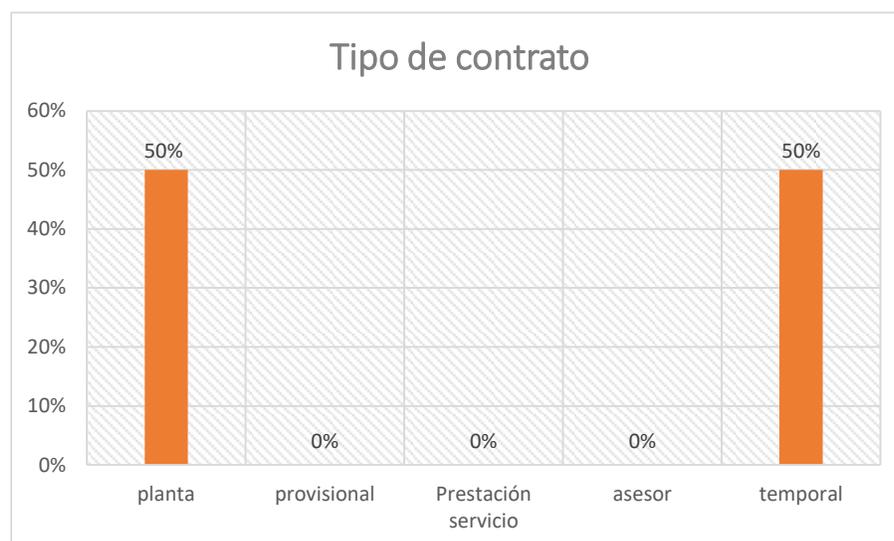


Nota. Elaboración del autor

Adicionalmente, los empresarios ven con buenos ojos la participación directa de este tipo de egresados en la estructura organizacional mediante contratos directos a términos fijo o indefinido.

Figura 30.

Tipo de contrato a egresados según representantes del sector productivo

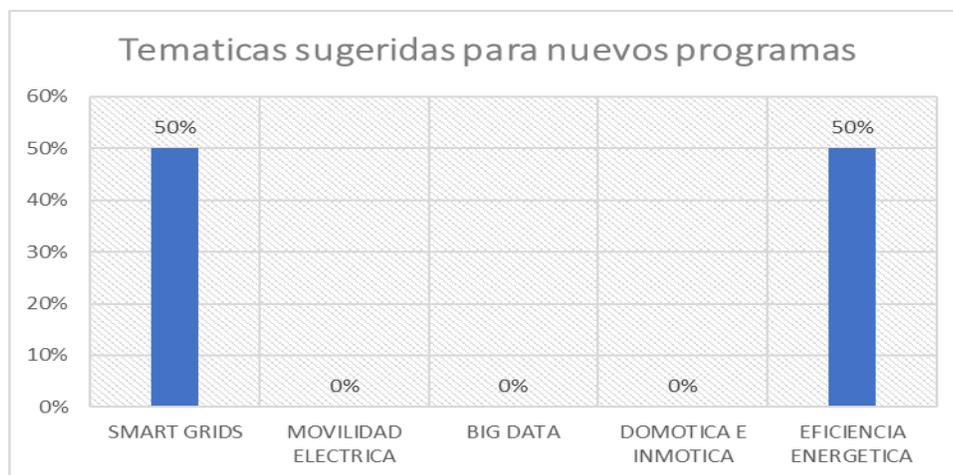


Nota. Elaboración del autor

Sin embargo, la parte más positiva de este aspecto de evaluación, se refiere a que los empresarios esperan la continuidad a largo plazo del desarrollo de estos programas para el sector, permitiendo a la regional contar con mano de obra calificada disponible y con alta demanda.

Figura 31.

Temáticas sugeridas para nuevos programas por representantes sector productivo



Nota. Elaboración del autor

Por último, cabe resaltar el interés del empresario en desarrollo de programas que se encuentren alineados con nuevas tecnologías y por esto recomiendan temas especialmente el de eficiencia energética y automatización de redes eléctricas.

Oportunidades En Los Procesos De Prospectiva Del SENA

En la valoración del impacto ocasionado por el desarrollo de los procesos de prospectiva y la implementación de los productos derivados de la misma en el SENA Regional Norte de Santander, han sido fundamentales las entrevistas y cuestionarios desarrollados por las personas interesadas o vinculadas directamente con el sector eléctrico, especialmente el nivel de egresados que se considera una fuente fundamental para establecer el efecto real de las acciones que desarrolla el centro para mejorar en pertinencia y calidad de los programas de formación. No menos importante está la información proveniente del nivel de personal académico y las mismas empresas que representan el sector lo cual es valioso para dar una mirada integral a la investigación.

Cabe señalar que los procesos de prospectiva en el SENA tienen como objetivo final asegurar la calidad y la pertinencia de todos sus programas de formación y para lograr esto se requiere identificar por medio de la retroalimentación y la evaluación de los procesos desarrollados de prospectiva para focalizar los esfuerzos institucionales en ajustes y correcciones al proceso en general. En este sentido, en esta investigación se indaga sobre aspectos muy relevantes como las inversiones en infraestructura (tecnología en máquinas, equipos y herramientas, adecuación de talleres, laboratorios y aulas) la capacitación del personal docente, el rediseño de programas actuales o el diseño de nuevos programas basados en las competencias actualizadas, la infraestructura de conectividad, comunicaciones y TICS.

En cuanto a oportunidades vamos a destacarlas en cada una de las tres categorías de percepción.

Oportunidades En La Categoría De Procesos

Con relación a la categoría de procesos, el efecto percibido sobre la satisfacción en la calidad de los programas y el cumplimiento del contenido del mismo con un puntaje de 4.35/5 lo coloca de acuerdo con la escala de valoración establecida en el rango de un nivel de satisfacción alto. Sin embargo, se detectan algunas posibilidades de mejora:

- Realizar actividades de divulgación relacionadas con el uso de las bibliotecas virtuales que el SENA maneja para garantizar el uso permanente de fuentes especializadas para el desarrollo de trabajos aplicados e investigación
- Establecer mecanismos de optimización para el préstamo y acceso de los equipos de cómputo disponibles y aumentar el parque de equipos a través de compra de al menos 200 portátiles (se cuentan actualmente para el centro con aproximadamente unas 600 unidades y el número de estudiantes es de 3500 aproximadamente) para mejorar el indicador de unidades de equipos frente a población de estudiantes pasando de 1/6 al menos 1/4, esto con el fin de mantener un número mayor de horas disponibles de estos equipos y aumentar las habilidades en el desarrollo de tareas y actividades en herramientas informáticas.
- Adelantar medidas tendientes a mejorar la conectividad del campus, teniendo presente que se está en transición de cambio de operador a nivel nacional, sin embargo, las horas de indisponibilidad del acceso a internet siguen siendo un elemento que dificulta los procesos de aprendizaje y estudio autónomo. Algunas medidas pueden ser colocar estaciones provisionales de acceso (Access point) e incrementar de manera provisional el número de enrutadores (Router).

- Implementar competencias relacionadas con investigación aplicada dentro de los diseños de los programas de formación para garantizar que se tenga un mínimo de competencias de investigación para la innovación y desarrollo tecnológico.
- De acuerdo a lo percibido por el personal académico con respecto a la falta de más herramientas para la motivación a la permanencia, es necesario implementar medidas de incentivo al rendimiento académico para más aprendices. Actualmente solo 1 de cada 60 aprendices reciben auxilios de apoyo y sostenimiento equivalentes a medio salario mínimo mensual vigente con el cumplimiento de indicadores de puntuación en atributos donde la clasificación de población vulnerable cobra la más alta relevancia. En este sentido, se puede enfatizar en el rendimiento académico como principal aspecto de clasificación.
- Una redistribución del presupuesto asignado al área de bienestar del aprendiz, donde se pueda garantizar más cupos en el apoyo de sostenimiento y además retomar los comedores comunitarios como apoyos en especie como el suministro de almuerzos que también son clave en los procesos de permanencia en la institución.

Oportunidades En La Categoría De Productos.

En cuanto a la segunda categoría de productos, el efecto percibido sobre los procesos de aprendizaje con 4.42/5 lo coloca en la escala de valoración como un nivel de satisfacción alto. Es decir, los conocimientos y habilidades adquiridas muestran un nivel de satisfacción bueno de parte de los interesados. De todas formas, también existen algunas brechas frente a la excelencia que se pretende, lo que implican posibilidades de mejora como las siguientes:

- En el manejo de nueva tecnologías y software aplicado, es importante resaltar establecer mecanismos de información en los clústeres y en las mesas sectoriales para

garantizar oportunamente la armonía entre las tecnologías utilizadas por el sector empresarial y la adquisición de la misma en la modernización de ambientes del centro de formación.

- Seguir fortaleciendo convenios como los de las multinacionales Bosch y Festo, y las locales como CENS EPM, especialmente con las empresas del sector eléctrico para establecer mecanismos que permitan la correcta transición entre aprendiz-egresado con las competencias en el manejo óptimo de las tecnologías básicas y claves y adquiriendo el manejo de las nuevas y emergentes.
- Establecer un plan de capacitación para instructores de planta y contratistas no solo enfocado en la pedagogía y didáctica sino también en la profundización técnica en las áreas de desempeño.

En cuanto a los efectos percibidos por el egresado en impacto sobre su ocupación, la valoración de acuerdo con la escala es de 4.56/5 lo que lo coloca en un nivel alto de valoración percibida. Esto se entiende que tanto el desarrollo de actitudes y destrezas en el desempeño de su rol en el sector productivo con estos programas está obteniendo los frutos esperados. Es importante resaltar que se puede implementar mejoras en algunos aspectos como:

- Mantener de los programas del nivel de tecnología correctamente documentados todas las apuestas de inversión, todas las acciones de investigación y desarrollo tecnológico y las acciones de mejora en los contenidos programáticos, con el fin de garantizar mantener a largo plazo los registros calificados de las mismas.
- Adicionalmente, apostar por estrategias como la doble titulación de la misma red tecnológica con el fin de mejorar el perfil del egresado y tenga mayores oportunidades de crecimiento dentro de las organizaciones inclusive de mejor remuneración.

- Proponer escenarios de acompañamiento y participación en las actividades relacionadas con las competencias de los programas, en las instalaciones de las empresas del sector. Este mecanismo puede impactar de manera positiva tanto a instructores como aprendices a reconocer los problemas y dificultades que se encuentran a diario en el desempeño de su rol y tener elementos de análisis para estudiar y documentar guías de buenas o mejores prácticas y recomendar acciones de mejora en los procesos.

Oportunidades En La Categoría De Transformación Productiva.

En lo concerniente sobre la tercer y última categoría de percepción de los efectos sobre la transformación productiva, nos deja una percepción positiva sobre la pertinencia desde el punto de vista tanto académico como laboral de los programas, en temas como empleabilidad, retribución económica, formación continuada. Sin embargo, se puede ver que algunos puntos de mejora pueden ser implementados como son:

- Acciones directas sobre el impulso al contrato de aprendizaje en este sector, buscando una mayor participación de las empresas locales.
- Aprobación de los diseños de programas de formación en el área de movilidad eléctrica y de eficiencia energética.
- Extender la base convenios de homologación de los programas de formación tecnológica con los programas de pregrado de las universidades locales como el caso de ingeniería eléctrica de la Universidad de Pamplona e ingeniería electromecánica de la Universidad Francisco de Paula Santander
- Fortalecer convenios interadministrativos entre el SENA especialmente el centro CIES con la universidad pública y privada para hacer uso de la infraestructura de

laboratorios, talleres, campos de prueba, campos de entrenamiento y bibliotecas con el fin de tener un apoyo en las cadenas de formación.

Conclusiones

Es necesario tener en cuenta la percepción detallada del egresado y sus dificultades para acceder al mercado de trabajo en el desarrollo de la gestión prospectiva. El SENA inmerso en una realidad que lo obliga a reinventarse de manera estratégica de acuerdo al avance tecnológico, los cambios en perfiles ocupacionales, las necesidades sectoriales y los potenciales territoriales.

Se pueden cerrar brechas entre desempleo y oportunidades para los habitantes de norte de Santander apostando por la gestión colaborativa y la comunicación continua entre sector productivo y SENA y contextualizar para aplicar en la formación las tecnologías y técnicas en desarrollo. Aumentar indicadores de conectividad, uso de TIC's, software disponible, proyectos de investigación aplicada y continuo acceso al sistema de bibliotecas es vital en el fortalecimiento y desarrollo de las competencias técnicas y tecnológicas del egresado.

De acuerdo con los resultados de esta investigación y la evidencia que se presenta a lo largo de esta, permitir concluir que todas las acciones estratégicas concernientes a los procesos de prospectiva implementados por el SENA especialmente en la regional Norte de Santander demuestran el acierto en la gestión de varias áreas claves de los procesos de formación.

La gestión y análisis de la información actualmente aplicada en los procesos de prospectiva en el equipo de trabajo del centro CIES ha sido elemento clave de decisión estratégica para la anticipación de las necesidades dando como fruto la construcción de herramientas como el plan tecnológico del centro y el mapa de trayectoria tecnológica. Sin embargo, los egresados y la comunidad académica son fuente de información clave que permite ampliar el panorama de oportunidades de mejora en las herramientas construidas.

Es importante generar y mantener herramientas como la desarrollada en esta investigación que permita a partir de unos criterios de medición categorizados y ponderados mantener el proceso de retroalimentación constante e inclusive de análisis para la evaluación de la gestión de los procesos del centro de formación. De tal forma que se puedan establecer líneas de acción y actividades de mejora en torno a la calidad, satisfacción y pertinencia de los programas especialmente en el grupo de egresados que son el grupo de interés más importante del proceso.

Podemos concluir de acuerdo con los resultados de la investigación que tanto los cambios de los contenidos curriculares, el diseño de nuevos programas y las inversiones de infraestructura y tecnología se encuentran alineados y orientados de acuerdo con la estrategia prospectiva del centro de tal forma que actualmente los egresados de los programas de formación perciben que se cumple con uno de los objetivos macro de la función del Sena como lo es el de responder con mano de obra calificada a las necesidades del sector productivo.

En la investigación de la percepción o la evaluación final de los procesos con respecto de sus egresados en este tipo de instituciones, se requiere adoptar modelos que permitan analizar ampliamente las diferentes dimensiones, variables e indicadores para garantizar elementos de análisis en cada uno de los procesos misionales y de apoyo. Adicional a lo anterior, obtener información de las partes interesadas sobre las necesidades de las diferentes tecnologías, servicios tecnológicos y adecuaciones de infraestructura tendientes a ofrecer un horizonte de largo plazo para el proceso de toma de decisión en las inversiones y capacitación de personal docente.

De acuerdo con los egresados y comunidad académica la prestación de servicios relacionados con tecnologías de la información y comunicación como la conectividad en los

centros, es vital para garantizar el desarrollo de los procesos formativos de cara a dar una respuesta más eficiente en el manejo y accionar de las comunidades educativas.

Si bien es cierto, hay avances desde la percepción de las partes interesadas en aspectos claves del desarrollo tecnológico propuesto por el plan del centro, se puede inferir a partir de la percepción de los egresados que aún hay una brecha por cubrir en aspectos de unidades de hardware y licencias de software aplicado, lo que puede significar una línea de acción importante en la adquisición de bienes y recursos en el centro de formación para fortalecer las habilidades informáticas en el aprendiz.

La herramienta propuesta en esta investigación puede ser implementada no solo en la búsqueda inicial de la percepción de los efectos logrados en la gestión de procesos formativos del sector eléctrico a nivel regional, sino en cada uno de los sectores productivos a nivel de todas las regionales del país.

Recomendaciones

De acuerdo con la investigación desarrollada y los resultados que ella muestra, se recomienda al centro de formación adoptar herramientas de medición de la percepción y evaluación que este especialmente dirigida a poblaciones de alto interés como es la de egresados y que se apliquen de manera continua desde la oficina o el área que gestiona y hace seguimiento y mantiene la interacción con este grupo de interés.

Adicionalmente se recomienda adoptar un modelo de medición de la percepción en egresados que integre aspectos de análisis para establecer acciones de mejora en los diferentes procesos misionales y de apoyo a la formación profesional integral impartida por el Sena.

Integrar en este tipo de investigación a los diferentes actores como la comunidad de docentes y los empresarios que confluyen en la mesa del sector eléctrico, que son quienes finalmente elabora las normas de competencia sectorial y son la base de los desarrollos curriculares de los programas de formación del Sena. Esto con la idea de analizar los requerimientos de formación en nuevas áreas temáticas en las que la tecnología es influyente y que son la base de los nuevos negocios en el sector productivo.

Proponer en los rediseños de los programas la incorporación de competencias y resultados de aprendizaje en áreas como la investigación, innovación y desarrollo tecnológico y emprendimiento de tal forma que el desarrollo de la etapa productiva de la formación tenga una nueva alternativa con el desarrollo de un proyecto SENNOVA, esto permite fortalecer las competencias tecnológicas y el emprendimiento del sector.

Este estudio sienta las bases para la realización de estudios de prospectiva ocupacional para todo el sector eléctrico a nivel nacional, que permitan alimentar al observatorio ocupacional

de elementos para la actualización o creación de perfiles ocupacionales que apalanquen nuevas políticas de cara a estándares de normalización de nuevos empleos, políticas de empleo, educación, calificación y gestión del recurso humano.

Impulsar a través de la ley de primer empleo mejores mecanismos que faciliten al sector productivo la contratación de egresados SENA especialmente con competencias en nuevas tecnologías garantizando un gana-gana.

Promover la creación de empleos y empresa a través del impulso al emprendimiento con el uso de nuevas tecnologías y a la comprensión del uso de las tecnologías emergentes en las empresas tradicionales del sector.

Bibliografía

- Billorou, N., Pacheco, M., & Vargas, F. (2011). Guía para la evaluación de impacto de la formación. Organización Internacional del Trabajo. Montevideo: OIT/Cinterfor.
<https://www.oitcinterfor.org/node/6251>
- Cardona, Andrés. (2018). Nuevas tecnologías cambian competencias laborales en la actualidad a nivel global. La república. <https://www.larepublica.co/alta-gerencia/nuevas-tecnologias-cambian-competencias-laborales-en-la-actualidad-a-nivel-global-2591839>.
- Chávez, Nilda (2007). Ejemplo No. 32 Población del estudio. Introducción a la investigación educativa. Grafica González. Maracaibo, Venezuela.
http://virtual.urbe.edu/librotexto/370_78_CHA_1/indice.pdf
- Concalves, F., Fontas, C., Vitale, M. C., & Viglietta, D. (1993). La técnica de los grupos focales en el marco de la investigación socio-cualitativa. Obtenido de [http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales% 20de% 20catedras/trabajo% 20de% 20camp o/profesoras](http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20camp%20o/profesoras).
- Dinero, 2017. ¿Colombia afronta una crisis de mano de obra calificada? Revista Dinero. Edición Digital. Febrero, 2017. <https://www.semana.com/amp/escasez-de-mano-de-obra-en-calificada-en-colombia-2017/242020>
- Escorsa, Pere y Maspons, Ramon (2001), De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva, Ed. Financial Times – Prentice Hall, Madrid.
- Fedesarrollo. 2019. Informe mensual del mercado laboral. Fedesarrollo.
<https://www.fedesarrollo.org.co/sites/default/files/3.iml-marzo-2019-web.pdf>

Fontas, C. Vitale, M. y Viglietta, D. (1993). La técnica de los grupos focales en el marco de la investigación socio-cualitativa. <http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20camp%20o/profesoras>.

Gallardo, Y. y Moreno, A. (1999). Análisis de la información. Serie aprender a investigar, Instituto Colombiano Para el Fomento de la Educación Superior ICFES. ARFO Editores 3 edición. Santafé de Bogotá.

García Ferrando, M. (1993). La Encuesta. En M. García Ferrando, J. Ibáñez y F. Alvira (Comp.), El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación (pp. 123-152). Madrid, España: Alianza Universidad.
<http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/queesunaencuesta.pdf>

Garzón, M. (2015). Maestros de corazón. Programa de competencias socioemocionales para docentes. Tesis de Maestría. Universidad de los Andes, Bogotá D.C. Colombia.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/13339/u722072.pdf?sequence=1>

Georghiou, L. Cassingena, JH., Keenan, M. Miles, I. y Popper R. (2008). The Handbook of Technology Foresight, Edward Edgar Publishing Limited, EE.UU.
<https://www.e-elgar.com/shop/usd/the-handbook-of-technology-foresight-9781848448100.html>

Godet, M. (2007). Manuel de prospective stratégique, Dunod, 3a edición; tomo 1: Une indisciplin e intellectuelle, tomo 2: L'art et la méthode

- Godet, M. (2000). Caja de Herramientas de la prospectiva estratégica, 4a edición; Cuaderno 5
Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique CNAM - 2 rue Conté - 75003 Paris
- Inayatullah, S. (2012). Estudios del futuro: teorías y metodologías, en Hay futuro. Visiones para un mundo mejor, Madrid, BBVA. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/estudios-del-futuro-teorias-metodologias/>
- Klinger, B. (2007). " Incertidumbre en la búsqueda de nuevas exportaciones ", CID Working Papers 16, Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard.
https://www.hks.harvard.edu/sites/default/files/centers/cid/files/publications/fellow_graduate_student_working_papers/016-2.pdf
- La Opinión (2019). Sena abre nuevo programa con convenio internacional. La opinión, marzo 2019. <https://www.laopinion.com.co/region/sena-abre-nuevo-programa-con-convenio-internacional>
- Lemus. Andrea 2016. El Plan Energético Nacional Colombia: Ideario Energético 2050. UPME. Sitio Web Asuntos Legales <https://www.asuntoslegales.com.co/consultorio/el-plan-energetico-nacional-colombia-ideario-energetico-2050-2361146>
- LISA INSTITUTE. (2020). Prospectiva y Análisis Prospectivo: cómo conocer e influir en el futuro. LISA INSTITUTE, Madrid, España. Sitio Web <https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/prospectiva-y-analisis-prospectivo>
- Medina, J. (2018). Anexo. Marco Conceptual de la Prospectiva. Universidad del Cauca, Colombia.
http://www.unicauca.edu.co/innovacioncauca/sites/default/files/documentos_oferta_con

[ocimientos capacidades/Anexo.%20marco%20conceptual%20 %20prospectiva%20%281%29.pdf](#)

Medina, J. Becerra, S. Castaño, P. (2014). Prospectiva y política pública para el cambio estructural en América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile.

Medina Vásquez, J. y Ortégón, E. (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, p.90. Santiago.

Moreno, Luz. (2019). Evaluación del impacto de las estrategias de desarrollo sostenible ambiental implementadas por las empresas públicas de Medellín E.S.P para el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible. Tesis de grado. UNAD

Palella, S. y Martins, F. (2006, p.115). Población y muestra. Metodología de la investigación cualitativa. FEDUPEL. Caracas, Venezuela.

https://virtual.urbe.edu/librotexto/001_42_PAL_1/indice.pdf

Parra, Juan M. (2017). Gestión humana: ¿socio estratégico de la alta dirección? INALDE, Universidad de la Sabana. Bogotá, Colombia. <https://www.inalde.edu.co/blog/gestion-del-talento/gestion-humana-socio-estrategico-de-la-alta-direccion/>

Patrinos, Harry (2016). Por qué la educación es importante para el desarrollo económico. Blogs Banco mundial. <https://blogs.worldbank.org/es/voices/por-que-la-educacion-es-importante-para-el-desarrollo-economico>

OIT (2015). Anticipación de las competencias profesionales. Transferencia del modelo SENAI de prospectiva. Una visión actualizada en el contexto de América latina y el caribe. 72 p. OIT/Cinterfor. Montevideo, Uruguay.

OIT. (2008). La formación profesional y la productividad. La productividad, el emprendimiento y el empleo, Montes, J. Departamento de Conocimientos Teóricos y Prácticos y Empleabilidad. CINTERFOR. Organización Internacional del Trabajo OIT. Ginebra, Suiza. Impreso Uruguay, 2008.

https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/product.pdf

Pérez, J. (2019). Definición de prospectiva tecnológica. <https://definicion.de/prospectiva-tecnologica/>

PREVIOS. (2017). Prospectiva Sectorial: ¿Qué es la Prospectiva Sectorial? Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional SENA, Bogotá D.C, Colombia, <https://www.senaprevios.com/prospectiva-sectorial/>

PREVIOS. (2017). Planes tecnológicos centros de formación. SENA, Bogotá D.C, Colombia. <https://www.senaprevios.com/planes-tecnologicos/>

PREVIOS. (2017). Guía principal del sistema PREVIOS del Sena, Bogotá D.C, Colombia. <https://docplayer.es/69636996-Sena-sistema-de-prospectiva-vigilancia-e-inteligencia-organizacional.html>

Ramos Azcuy, F., Meizoso Valdés, M. C., & Guerra Bretaña, R. M. (2016). Instrumento para la evaluación del impacto de la formación académica. Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea], 8 (2). pp. 114-124. <http://rus.ucf.edu.cu/>

- Ruta N Medellín, (2010). Reunión de trabajo. Componente metodológico, Mapas tecnológicos de las cadenas productivas: Energía, salud y TICS. Formulación del plan CT+i de Medellín. Cámara de comercio de Medellín sede el poblado, Antioquia.
<https://es.calameo.com/read/002030909371ac27e0f97>
- Ruíz, R. (2006). Historia y evolución del pensamiento científico. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/7.1.htm>
- Sampieri, R. Collado, C. y Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta edición. McGraw Hill: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2707>
- Salazar, L. (2006). La Planeación, El Balance Scorecard Y Una Propuesta Para El Banco De La Nación. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- SENA. (2020). Modernización de infraestructura para formación de calidad. Sala de prensa digital, noviembre 2020. <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=4501>
- SENA. (2018). SENA y Bosch incorporan tecnología de punta en los ambientes de formación del sector automotor. <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=3520>
- SENA. (2017). Bases Teórica y conceptuales de prospectiva versión 5.0. Sistema de Prospectiva, vigilancia e inteligencia organizacional PREVIOS. <http://www.senaprevios.com/wp-content/uploads/2017/instrutivos/doc-bases-conceptuales-y-teoricas-prospectiva-y-vigilanica.pdf>

SENA (2017). Informe de seguimiento plan estratégico “impactando el empleo decente, la productividad y la generación de ingresos” 2015-2018. <https://www.sena.edu.co/es-co/sena/planeacion/Informe-de-seguimiento-al-plan-estrategico-vigencia-2017-corte-junio-20102017.pdf>

SENA. (2014). ‘Linieros’ con nuevos campos de entrenamiento. Sala de prensa digital, mayo 2014. <https://www.sena.edu.co/esco/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=2198>

SENA. (2010). Modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica. PREVIOS <https://www.senaprevios.com/>

UPME (2015). Plan energético nacional de Colombia. Ideario 2050. Unidad de Planeación Minero-Energética UPME, MME. Bogotá, D.C. Colombia.

Universidad del Valle y SENA. (2010). Modelo de prospectiva y Vigilancia tecnológica del Sena para la respuesta Institucional de formación. Universidad del Valle y SENA, Santiago de Cali, Valle.

