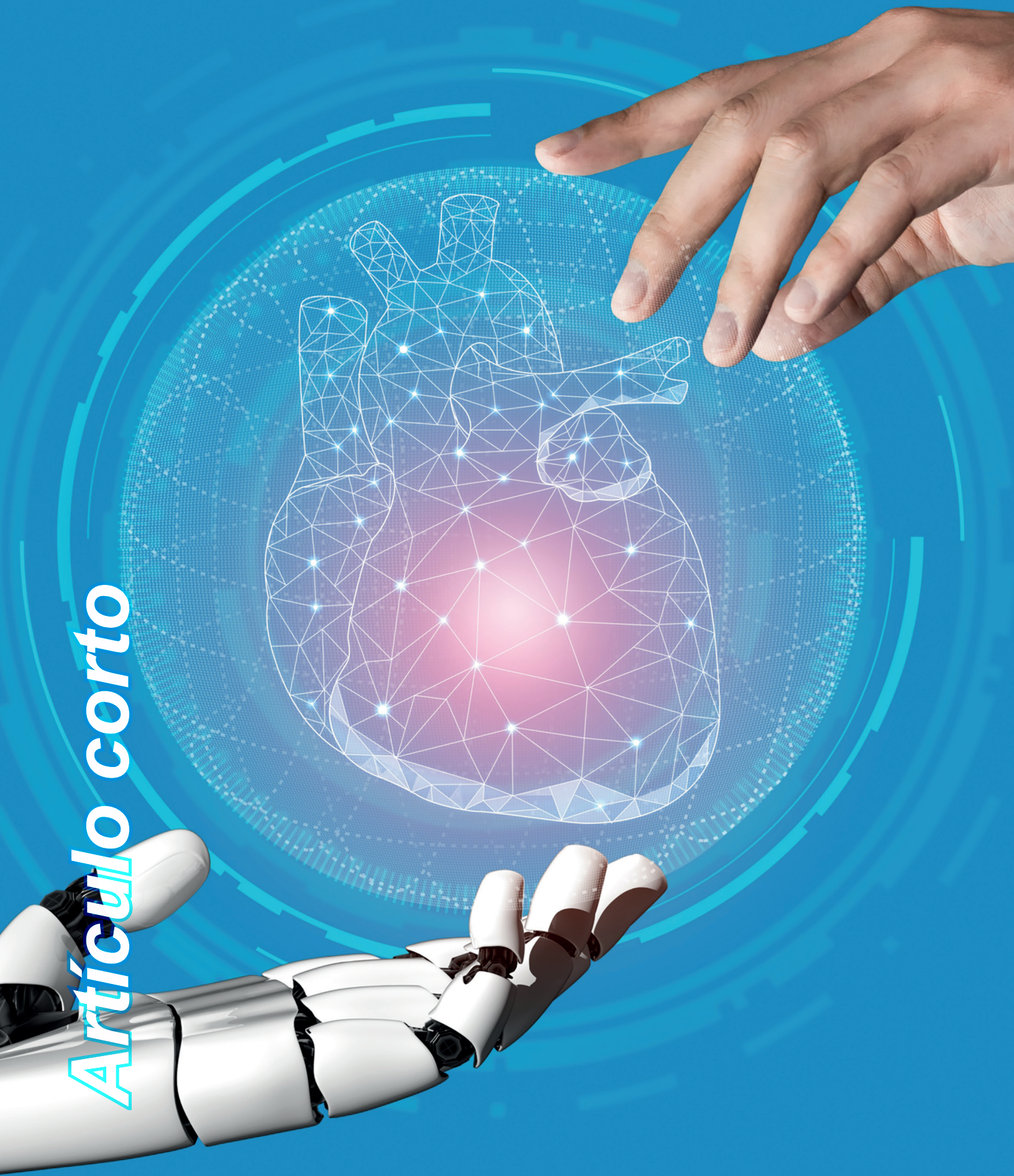


Artículo corto



VIGILANCIA TECNICO-CIENTÍFICA Y DE COMPETITIVIDAD: UN EJERCICIO PROSPECTIVO DE LAS OCUPACIONES DEL SECTOR SALUD Y SERVICIOS PERSONALES

TECHNICAL/SCIENTIFIC AND COMPETITIVITY SURVEILLANCE: A PROSPECTIVE EXERCISE OF THE HEALTH SECTOR OCCUPATIONS AND PERSONAL SERVICES

Astrid Torres Gil¹
Yohana Milena Ramírez García²
José Alberto Ruiz Leguizamón³

Isabel Jojoa Mora⁴
Fabiam Eduardo Rojas Navarrete⁵
Erika Johanna Madariaga Acevedo⁶

RESUMEN

Dado el advenimiento de nuevas políticas de salud, avances científicos-tecnológicos y el desarrollo competitivo de instituciones educativas del sector a nivel país es necesaria la adopción de nuevas estrategias para proyectar la oferta de programas pertinentes que desencadenen un aumento en la productividad del sector salud y servicios personales. **Objetivo:** Presentar un corte parcial de la investigación sobre la vigilancia Técnico-Científica y de Competitividad realizada, resaltando los elementos actuales y emergentes que se convierten en tendencia para las áreas temáticas pertenecientes al Centro de Formación Talento Humano en Salud del SENA, Regional Distrito Capital. **Metodología:** La investigación realizada corresponde a un ejercicio de prospectiva desarrollado en tres fases con el desarrollo de tres etapas cada una. La investigación utilizó como base conceptual la guía publicada por PREVIOS denominada (Bases teóricas y conceptuales de prospectiva) describe en detalle las etapas de la primera fase PRE-PROSPECTIVA que abarca la vigilancia científica, tecnológica y competitiva, así como la primera etapa de la segunda fase PROSPECTIVA que contempla el mapa de trayectoria tecnológica. **Resultados:** En la primera fase se concretó el análisis de entorno bajo las vigilancias ocupacional, sectorial, territorial y tecnológica, se hicieron las vigilancias científicas, tecnológicas y competitivas de todas las áreas temáticas de interés para este estudio, con sus ocupaciones técnicas y tecnológicas correspondientes, seleccionando 249 artículos científicos por buscador IRIS, 1350 artículos científicos identificados en VOSviewer, 106 patentes revisadas por herramientas como Patentscope –WIPO, Google Patents y Espacenet en la vigilancia tecnológica y 63 instituciones educativas comparadas. En la segunda fase se construyó el mapa de trayectoria tecnológica identificando: a) 30 direccionadores de desarrollo b) 50 Área tecnológicas, c) 88 Líneas tecnológicas, y d) 203 Sublíneas tecnológicas, e) 20 posibles líneas de investigación. **Conclusiones:** Por cada área temática se identificaron elementos actuales, los cuales se están desarrollando en los procesos formativos en el Centro de formación, de tal forma que se reafirma la pertinencia de los programas de formación, igualmente se encontraron elementos emergentes, los cuales surgen durante el proceso de investigación, con posibilidad de acceder a ellos en dos años aproximadamente, estos darán línea al proceso de Gestión de innovación y competitividad “SENNOVA” en el desarrollo de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, por último se encontraron elementos potenciales que se podrán incorporar a los procesos formativos ya sea rediseñando programas de formación o creando eventos/cursos de actualización para desarrollo en aproximadamente cinco años. Esta identificación y clasificación se convierte en soporte para la propuesta del posible futuro de las líneas de investigación del Grupo de Investigaciones de Servicios a la Salud (GISS), adscrito a SENNOVA-CFTHS, desde el horizonte de las redes y áreas temáticas.

Palabras claves

Prospectiva, Vigilancia tecnológica, Competitividad, Innovación Científica, Mapa de trayectoria, Formación en salud.

ABSTRACT

Given the advent of new health policies, scientific-technological advances and the competitive development of educational institutions of the sector at a national level, it is necessary to adopt new strategies to project the offer of pertinent programs that trigger an increase in the productivity of the health and personal services sector. **Objective:** To present a partial cut of the research on the Technical-Scientific and Competitiveness surveillance carried out, highlighting the current and emerging elements that become a trend for the thematic areas belonging to the SENA Human Talent Training Center

in Health, Regional Capital District. **Methodology:** the research carried out corresponds to a prospective exercise developed in three phases with the development of three stages each. This document uses as a conceptual basis the guide published by PREVIOS called (Theoretical and conceptual bases of prospective) describes in detail the stages of the first phase PRE-PROSPECTIVE that covers scientific, technological and competitive surveillance, as well as the first stage of the second phase PROSPECTIVE that contemplates the technological trajectory map. **Results:** In the first phase, the environment analysis under the occupational, sectoral, territorial and technological surveillance, the scientific, technological and competitive surveillance of all the thematic areas of interest for this study, with their corresponding technical and technological occupations were made, selecting 249 scientific articles by IRIS search engine, 1350 scientific articles identified in VOSviewer, 106 patents reviewed by tools such as Patentscope -WIPO, Google Patents and Espacenet in the technological surveillance and 63 educational institutions compared. In the second phase, the technological trajectory map was built identifying: (a) 30 development directioners (b) 50 Technological areas, (c) 88 Technological lines, and (d) 203 Technological sublines, (e) 20 possible lines of research. **Conclusions:** For each thematic area, current elements were identified, which are being developed in the training processes at the Training Center, in such a way that the relevance of the training programs is reaffirmed, likewise emerging elements were found, which arise during the research process, with the possibility of accessing them in approximately two years, finally, potential elements were found that could be incorporated into the training processes either by redesigning training programs or by creating events/refresher courses to be developed in approximately five years. This identification and classification becomes a support for the proposal of the possible future of the research lines of the Health Services Research Group (GISS), attached to SENNOVA-CFTHS, from the horizon of networks and thematic areas.

Keywords

Foresight, Technological surveillance, Competitiveness, Scientific innovation, Path map, Health training.

INTRODUCCIÓN

La literatura coincide en que los estudios prospectivos son un proceso de captación y análisis de información para la toma de decisiones, lo que es fundamental para la generación de valor en las entidades públicas y privadas. A partir de este concepto, se adelantó un estudio prospectivo en el Centro de Formación de Talento Humano

en Salud (CFTHS) de la Regional Distrito Capital de SENA, Centro de Formación que presta sus servicios al país, bajo un proceso sistemático de formación profesional integral que permite aplicar estudios sectoriales, territoriales, tecnológicos para identificar el impacto de las tendencias presentes en el sector para el presente - futuro asociadas a las ocupaciones que cualifica el CFTHS. (Gómez, 2015).

Entre los objetivos del estudio prospectivo (Mandolini, 2020; Jiménez, 2004; Abreu-MB, 2016; Carrillo Zambrano, 2018) se encuentran:

- Obtener información valiosa sobre los últimos desarrollos técnicos, permitiendo aumentar las posibilidades de anticiparse al mercado.
- Reconocer la pertinencia de los programas de formación ofrecidos por las instituciones formadoras.
- Reducir riesgos asociados a las actividades de planificación estratégica en I+D+i.
- Reducir el riesgo tecnológico en una inversión.
- Cooperar con otras empresas o instituciones explorando los avances en las áreas de interés de las líneas de investigación de un grupo.
- Buscar franjas y esquemas para maniobrar novedades e innovaciones propias.

Frente a este panorama se destaca el papel del SENA como referente para las ocupaciones técnicas y tecnológicas en materia de formación y apoyo al sector productivo, pues es allí donde se comparten experiencias y conocimientos desde los empresarios con los responsables del SENA para planear la oferta de programas convenientes para el país con el propósito de aumentar la productividad del sector salud y servicios personales.

Existen diversas formas de hacer vigilancias en los estudios prospectivos y variados los autores que han aportado a las definiciones de vigilancia, propuestas de modelos de gestión, instrumentos y experiencias; construyendo un amplio marco teórico de la disciplina:

- Vigilancia estratégica
 - Vigilancia tecnológica - científica
 - Vigilancia ocupacional
 - Vigilancia territorial
 - Vigilancia sectorial
 - Vigilancia competitiva
- (Luke Georgiou, 2010; Previos-SENA, 2017)

Para la formulación de la primera etapa del plan tecnológico del Centro de Formación de Talento Humano en Salud (Estudios prospectivos temática salud) se ejecuta-

ron actividades, como parte de la metodología sugerida por el Sistema de Prospectiva, vigilancia e inteligencia organizacional del SENA–PREVIOS, para la investigación técnico-científica y de competitividad por las diferentes áreas temáticas.

1. Vigilancia Técnico-Científica

El mundo actual presenta diversos cambios en diferentes ámbitos de desarrollo empresarial, los cuales muestran un comportamiento dinámico en el componente tecnológico, en la gestión, en la competitividad entre otros, generando dentro de la organización nuevos requerimientos que permiten sobrevivir e innovar en el mercado.

La vigilancia tecnológica es una herramienta esencial para detectar de manera anticipada amenazas y oportunidades, a través del aprovechamiento de un volumen extraordinario de información científico-técnica (propiedad intelectual, investigación, productos, estándares) priorizando datos relevantes que aporten ventajas competitivas a la organización como opción estratégica para mejorar procesos, productos y servicios existentes de la organización (Alicante, 2007).

La Tabla 1 muestra otras definiciones muy importantes citadas por Patricio Morcillo (2003) en su artículo denominando “Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos e implicaciones”. De esta forma se configuran cuatro sentidos de gran importancia en el marco de la vigilancia tecnológica: a) manejo de información y contexto; b) reconocimiento de oportunidades o amenazas; c) esfuerzo para conocer desarrollos, avances o innovaciones; d) identificación de sectores, líneas o tendencias de innovación. Todo ello aunado en la necesidad de observar la posibilidad a corto, mediano y largo tiempo el futuro de la industria

en un campo en especial o de interés a nivel social, cultural o económico.

2. Revisión de patentes como referente en la toma decisiones

Las patentes son una de las principales fuentes de información en la práctica de la Vigilancia Tecnológica. El 70% de la literatura sobre tecnología se hace solo a través de patentes. Éstas proporcionan a la organización una información relevante, detallada y anticipatoria sobre la aparición de nuevos productos o tecnologías en el mercado. Además, son documentos normalizados a nivel internacional (Alicante, 2007).

Tabla 1
Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos e implicaciones

AUTOR	DEFINICIÓN
Dussauge y Ramanantsoa, 1987	<i>“La identificación de las tecnologías más interesantes y la decisión de desarrollar competencias tecnológicas exigen la disponibilidad de una información exhaustiva acerca del entorno tecnológico de la empresa. Las principales fuentes de información que pueden alimentar la función de vigilancia tecnológica son:</i> <i>• los contactos directos personales con los competidores, proveedores, centros de investigación, universidades, etc...</i> <i>• la participación en coloquios, congresos y otras manifestaciones científicas,</i> <i>• las revistas especializadas,</i> <i>• las patentes como sistemas de información ya que reflejan cuales son las grandes tendencias tecnológicas y las bases de datos”</i>
Jakobiak, 1992	<i>“La vigilancia tecnológica consiste en la observación y en el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros para identificar las amenazas y oportunidades de desarrollo”.</i>
Lesca, 1994	<i>“La vigilancia tecnológica incluye los esfuerzos que la empresa dedica, los medios de que se dota y las disposiciones que toma con el objetivo de conocer todas las evoluciones y novedades que se producen en los dominios de las técnicas que le conciernen actualmente o son susceptibles de afectarle en el futuro”</i>
Martinet y Marti, 1995	<i>“La vigilancia tecnológica permite a la empresa determinar los sectores de donde vendrán las mayores innovaciones tanto para los procesos como para los productos que tienen incidencia en la empresa”.</i>

Fuente: Elaboración Propia con base en la investigación de Morcillo (2003)

Una vez contextualizado el concepto y características de la Vigilancia Técnico Científica, el SENA propone un Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional del SENA “PREVIOS” el cual tiene como finalidad otorgar a la institución unos procesos estructurados de prospectiva, vigilancia e inteligencia organizacional, logrando mejorar la toma de decisiones estratégicas y así hacerla más asertiva, adquiriendo la capacidad para anticipar los impactos, costos y efectos desde cada área (PREVIOS, 2017).

De acuerdo con lo anterior, el Centro de Formación de Talento Humano en Salud-SENA en la búsqueda de toma decisiones a largo plazo, en donde la pertinencia de su oferta educativa responda al sector productivo y a la innovación a la nueva tecnología, inicia su proceso de prospectiva de acuerdo con el diseño planteado por este sistema, con el fin de actualizar y definir el plan tecnológico, lo que se desarrolla aplicando diferentes tipos de prospectiva y desplegando la metodología de una vigilancia técnico científica y de competitividad.

La vigilancia técnico científica y competitiva se inicia definiendo las áreas temáticas partiendo de las tecnologías medulares del Centro de Formación Talento Humano en Salud de ahí que engloban “un conjunto de conocimientos y tecnológicas específicas que caracterizan un proceso productivo permitiendo al Centro de Formación establecer una fortaleza o crear un factor de complementariedad con otras dependencias e instituciones” (SENA, 2019), encontrando para este Centro de Formación cinco áreas temáticas a vigilar.

METODOLOGÍA

Esta investigación corresponde al resultado de investigación realizada por el CFTHS en el marco del análisis prospectivo sobre el ejercicio que sobre este campo del conocimiento se viene realizando a nivel nacional en el SENA.

Para ello se aplicaron técnicas de recolección de información usando la biblioteca virtual SENA, con el metabuscador IRIS, al igual que herramientas como Patentscope –WIPO, Google Patents y Espacenet análisis, crítica e interpretación de datos secundarios. Se resalta el uso de las bases de datos Google académico, Scopus, ScienceDirect, SciElo, Dialnet e IRIS.

La temática objetivo del estudio se enfocó en las áreas temáticas, Salud pública, Apoyo Terapéutico, Bienestar, Promoción Social y Servicios personales. De ello se observa que las implicaciones de los resultados impactan

directamente a los procesos de formación profesional integral y el proceso de innovación y competitividad, dando línea a futuros inmediatos de tal forma que se eviten riesgos y se aprovechen al máximo las oportunidades que ofrece el mercado de la salud y servicios personales. A continuación se relacionan dos apartados y subíndices para explicar la metodología.

1. Vigilancia científico-tecnológica

a. Identificación de descriptores

Una vez definidas las áreas temáticas, se inicia la identificación de palabras claves a través de los diseños curriculares de las ocupaciones que pertenecen a estas áreas temáticas, dentro de estos se tienen en cuenta los conocimientos del saber y conocimientos del hacer. Una vez determinadas estas palabras se realiza validación de sus conceptos a través de los Tesoros DeCs y UNESCO los cuales son específicos en las áreas de la salud y educación.

Este ejercicio permite establecer términos de búsqueda precisos que llevará a referencias pertinentes. Una vez identificados los descriptores por cada área temática, se agrupan o consolidan en un concepto general, lo cual da pauta para realizar la búsqueda de artículos científicos y patentes.

b. Realización de la búsqueda en bases de datos para la investigación científica.

Con los diferentes focos de búsqueda y utilización de los operadores booleanos se consultan las bases de datos de la Biblioteca virtual SENA, con el meta- buscador IRIS.

Las bases de datos más utilizadas son Google académico, Scopus, ScienceDirect, SciElo, Dialnet e IRIS (metabuscador institucional SENA). El periodo de búsqueda definido es de cinco años, entre 2015 y 2019, se utilizaron operadores booleanos como AND, OR, NOT, los cuales permitieron optimizar la búsqueda y de esta obtener resultados más precisos que apoyen el proceso de la Vigilancia científica, tecnológica y competitiva.

En la fase de recolección de información, se emplearon protocolos de búsqueda y se generó una bitácora de ecuaciones de búsqueda, adicionando notas del proceso que se consideraron relevantes para la posterior validación de la información. Los datos recolectados se registraron y clasificaron de acuerdo con cada área temática.



Los artículos científicos que cumplieron algunos de los criterios de inclusión, se registraron en dos formatos a saber: bitácora de búsqueda y la rejilla de lectura. La bitácora de búsqueda solicitaba información de nombre de base de datos y/o entidad, fecha de búsqueda, rango de tiempo de búsqueda, ecuación de búsqueda, links resultados de la búsqueda, número de resultados de la búsqueda y el link del artículo como producto de la búsqueda. Con base a este documento se registró la siguiente información en la rejilla de lectura: el digital object identifier (DOI) del artículo, nombre, autor, revista, año de publicación, resumen o abstract y palabras clave. Los artículos científicos registrados fueron la base para la investigación científica de cada área temática.

Criterios de inclusión de artículos científicos

El proceso de búsqueda de artículos científicos fue realizado por los instructores, funcionarios y contratistas del CFTHS, orientados por los vigías (profesionales especialistas en cada área) de las diferentes áreas temáticas. Los principales criterios de inclusión fueron; elementos de innovación, tecnologías y tendencias relacionadas con los diferentes focos de búsqueda que orientarían el proceso de prospectiva. También se tuvo en cuenta los siguientes criterios de selección: tiempo de divulgación de artículos científicos (cinco años), número de citaciones del autor y por último autoría de la publicación por profesionales con máster o doctorados.

Seguido a esto se realiza un ejercicio de organización y clasificación de la información obtenida de acuerdo con las siguientes variables: país, año publicación e instituciones. Esta organización determinó los países que lideran los diferentes focos relacionados con las ocupaciones de la red salud y servicios personales del CFTHS.

Este ejercicio que documentó el proceso de vigilancia técnico-científica se hizo por cada una de las áreas temáticas reconociendo las rutas para el desarrollo de investigaciones asociadas a las necesidades locales, nacionales y globales del sector productivo. Los resultados estuvieron distribuidos así (Ver tabla 2):

c. Realización de la búsqueda de patentes en la investigación tecnológica

Para la búsqueda de patentes se utilizaron las herramientas Patentscope –WIPO, Google

Patents y Espacenet, esta se realizó de acuerdo con las ecuaciones ya generadas en la investigación científica y siguiendo la propuesta del sistema PREVIOS (2017 la información encontrada se clasificó de acuerdo a las siguientes variables:

1. Evolución de patentabilidad.
2. Clasificación internacional de patentes.
3. Países con patentes otorgadas.
4. Inventor principal.
5. Organismos solicitantes en el campo.

Los criterios de inclusión de patentes fueron los siguientes: identificación de la clasificación internacional de patentes, correspondencia con los focos de búsqueda, periodo de publicación correspondiera a los últimos cinco años y vigencia de la patente.

De la búsqueda de patentes se identificaron las más relevantes para la investigación. Esta información se consolidó en los formatos de bitácora de búsqueda y rejilla de lectura. Los elementos de la bitácora eran los mismos para la investigación científica y la rejilla de lectura contenía la siguiente información: número de solicitud / publica-

Tabla 2
Consolidado de artículos revisados

ÁREA TEMÁTICA	ARTÍCULOS CIENTÍFICOS REVISADOS	ARTÍCULOS SELECCIONADOS	PAÍSES LÍDERES EN PUBLICACIÓN
Salud pública	489970	113	Colombia España Cuba México EE.UU.
Apoyo Terapéutico	387	69	EE.UU. México Colombia Brasil Chile Cuba Italia España Portugal Corea Países Bajos
Bienestar	24307	23	Colombia Argentina Perú Brasil México España Francia Reino Unido
Promoción Social	1059	44	Argentina Chile Uruguay Chile España EE.UU. Cuba

Fuente: Elaboración Propia

ción, nombre, autor, año de concesión y resumen o abstract. Las patentes registradas en la rejilla de lectura en la ficha de patentes fueron la base para la investigación tecnológica. La relación general de la cantidad de patentes por año que aportaron a la investigación tecnológica se relaciona en la tabla 3.

d. Análisis de la información de la investigación

Para la elaboración del plan tecnológico del Centro de Formación de Talento Humano en Salud, se realizó el análisis que incluyó las siguientes variables: principales focos de búsqueda, principales autores de la temática, institución de origen de la publicación (en este aspecto se tuvo en cuenta la institución del autor principal de la publicación), países líderes de publicación y tendencias encontradas en la investigación. Con base en estas variables se realizó la consolidación de la información y representación gráfica de los resultados así como un análisis cuantitativo y cualitativo de los hallazgos.

El análisis de los resultados de la investigación de patentes se hizo teniendo en cuenta las siguientes variables: principales focos de búsqueda, la clasificación internacional de patentes, países con patentes otorgadas, inventores principales, los organismos solicitantes en el campo y las tendencias encontradas en la investigación.

Luego, se realizó la consolidación de la información y se elaboró representación gráfica de los resultados, con un análisis cuantitativo y cualitativo de los hallazgos.

e. Mapas Bibliográficos-VOSviewer

Para hacer la construcción y visualización de redes bibliométricas, se utilizó la herramienta VOSviewer para el procesamiento cuantitativo de los datos, realizando un análisis de los datos consultados (Big Data) a través del metabuscador IRIS del Sistema Nacional de bibliotecas del SENA.

Esta herramienta tecnológica representa y analiza la información, en esta ocasión se seleccionaron los artículos científicos consultados y se graficaron los datos extraídos de los títulos y resúmenes otorgando en primer lugar los más recurrentes y en segunda instancia la interrelación entre ellos (Cantos, 2013).

La gráfica 1 tuvo como elección en el software la opción de realizar la gráfica de prevalencia, y concurrencia de palabras claves en los artículos buscados de acuerdo a las ecuaciones preestablecidas, dando como resultado una red que muestra unos nodos o "clúster" centrales que

Tabla 3

Consolidado de patentes revisadas

ÁREA TEMÁTICA	CANTIDAD DE PATENTES	AÑOS PUBLICACION DE PATENTES
Salud pública	34	2004 -1
		2010 -1
		2014 -2
		2015 -1
		2016 -7
		2017 -13
		2018 -6
		2019 -3
Apoyo Terapéutico	21	2014 -5
		2015 -8
		2016 -9
		2017 -11
		2018 -7
Bienestar	21	2014-1
		2015-3
		2017-5
		2018-10
		2019-2
Promoción Social	30	2010 -4
		2013 -5
		2014 -6
		2017 -6
		2018 -5
		2019 -4

Fuente: Elaboración Propia

generan relaciones entretejidas con otros nodos, de tal forma que se visualizan las líneas de investigación que son tendencia o que tiene conexión (En el gráfico 1 se presenta un ejemplo).

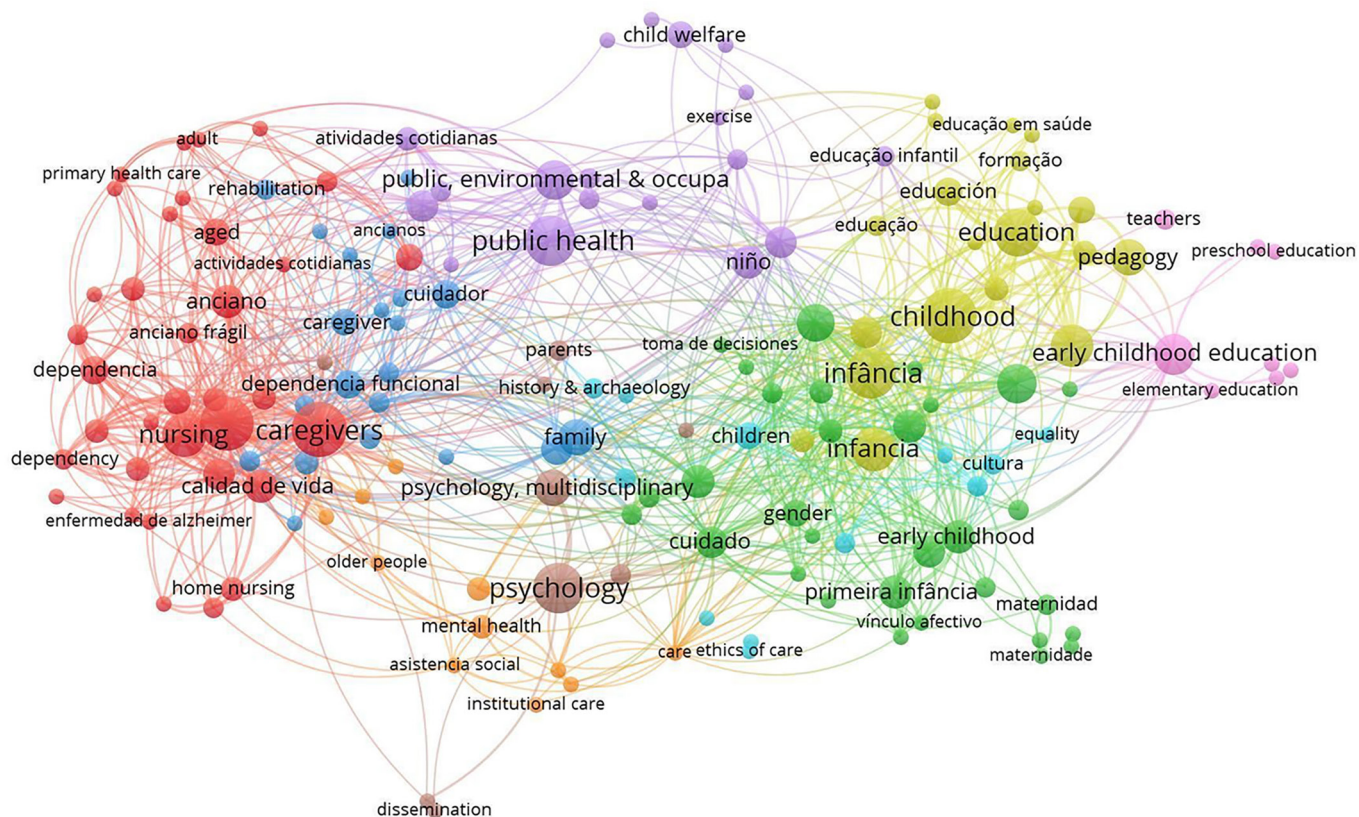
Posteriormente se establecieron las redes académicas existentes en la actualidad, las potenciales y las posibles carencias por las que otros/as investigaciones no se encuentran en red y se identifican las líneas temáticas de investigación en los últimos tres años (Heras, 2018).

f. Elaboración del informe de investigación científica y tecnológica

Con base a la información recolectada en la búsqueda de artículos científicos y patentes, se inicia la escritura del informe describiendo los siguientes ítems: descripción de las bases de datos y páginas de donde se obtuvieron los artículos científicos y las patentes, ejemplos de las palabras clave obtenidas de los diseños curriculares de los programas del centro de formación, definición de las áreas temáticas con las respectivas ocupaciones de acuerdo a la clasificación nacional de ocupaciones, descripción de los focos de búsqueda y la descripción de los resultados de vigilancia con base en investigaciones científicas y tecnológicas.

Gráfico 1

Visualización con VOSviewer- Representación de Clústeres



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4

Consolidado cuantitativo de artículos revisados por VOSviewer

ÁREA TEMÁTICA	ARTICULOS IDENTIFICADOS EN VOSVIEWER	CLÚSTERS IDENTIFICADOS EN VOSVIEWER	ITEMS IDENTIFICADOS POR VOSVIEWER
Salud pública	474	6	454
Apoyo Terapéutico	491	7	91
Bienestar	156	15	256
Promoción Social	229	16	180

Fuente: Elaboración Propia

2. Vigilancia competitiva

En el desarrollo de la vigilancia competitiva se realizó una búsqueda de instituciones a nivel mundial dedicadas a la formación para el trabajo que tenían énfasis en áreas de conocimiento con aplicación en el área temática analizada.

Para realizar la investigación de competitividad, se tomó como referencia las ocupaciones relacionadas con los diferentes programas de formación del CFTHS, para ello se utilizaron la Clasificación Nacional de Ocupaciones – CNO de Colombia, para la investigación nacional y la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones – (Observatorio SENA, 2019) y CIUO V8, para la investigación en Latinoamérica y a nivel internacional.

Una vez identificadas las ocupaciones se realizó investigación en bases de datos virtuales para identificar instituciones que fueran relevantes para la investigación.

Criterios de inclusión de instituciones para la vigilancia competitiva

La investigación de competitividad se realizó en tres contextos diferentes; nivel nacional, nivel latinoamericano e internacional. Se tuvo en cuenta la duración de la formación, el título que otorga, la modalidad de formación por competencias y los contenidos curriculares. En este ejercicio se identificaron varias instituciones, de las cuales solo se realizó un análisis comparativo con una institución por cada contexto.

En el contexto nacional, para las ocupaciones de auxiliar, se realizó investigación en el Sistema de Información de la educación para el trabajo y el desarrollo humano (SIET). Para las ocupaciones tecnológicas se realizó búsqueda en el Sistema Nacional de Información para la Educación Superior (SNIES).

En el contexto latinoamericano e internacional: se realizó búsqueda de instituciones que presentaran programas de formación relacionados con las ocupaciones correspondientes a la CIUO – V8, en esta búsqueda se tuvo en cuenta las instituciones Aliadas al SENA que se relacionan en su página web <https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/Nuestros-Aliados.aspx>.

Consolidación de la información de la vigilancia de competitividad

La información de competitividad obtenida en la búsqueda se consolidó en una matriz de competitividad, para

identificar las siguientes variables: Nombre de la ocupación según la CNO y la CIUO V8, denominación de las actividades a realizar por la ocupación, el análisis de estructura de formación actual relacionada con el centro de formación (denominación del programa, institución que lo oferta, certificado que otorga, certificado de calidad o registro calificado, vigencia del registro, duración y créditos académicos y municipio o sitio donde se oferta), competencias o pensum, investigación: líneas y proyectos de investigación, infraestructura tecnológica (física - software) que soporte o facilite el emprendimiento digital y tipos de emprendimientos digitales.

Análisis de la información en la investigación de competitividad

La información de competitividad registrada en la matriz de competitividad sirvió como base para la descripción de las denominaciones de las ocupaciones de acuerdo con la CNO y la CIUO V8, con la descripción de la función. Posteriormente se realizó un análisis en los referentes nacionales, latinoamericano e internacionales. En el referente nacional, se determinaron las principales ciudades donde se ofertaba la denominación, vigencia de registro calificado o certificado de aprobación, el número de certificados de la ocupación entre 2014 y 2018, el análisis comparativo con una de las instituciones y la pertinencia de la ocupación.

Para el referente latinoamericano e internacional, se determinó el número de instituciones encontradas que presentan elementos relevantes para la investigación, los países con mayor oferta de la denominación y el análisis comparativo con una de las instituciones. En la Tabla 5 se relaciona la totalidad de instituciones con la que se aplicaron los parámetros comparativos por cada área temática.

3. Mapa de trayectoria

a. Identificación de elementos para el mapa de trayectoria

Una vez realizadas las investigaciones científicas-tecnológica y de competitividad, se realiza un análisis en los tres contextos investigados. De la investigación científica, se realizó un análisis de palabras clave de los artículos científicos, identificando la frecuencia y relaciones entre ellas, realizando una desagregación de conceptos, los cuales constituirán los elementos del mapa de trayectoria. De la investigación tecnológica, se determinaron conceptos relevantes de las patentes identificadas y de la investigación de competitividad, se determinaron elementos relevantes del plan de estudios de las diferentes deno-

Tabla 5
Consolidado cuantitativo instituciones educativas comparadas por área temática

ÁREA TEMÁTICA	CANTIDAD DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS COMPARADAS
Salud pública	17
Apoyo Terapéutico	25
Bienestar	7
Promoción Social	14

Fuente: Elaboración Propia

minaciones, los procesos de investigación y los recursos digitales identificados.

b. Elaboración del mapa de trayectoria

Con los aspectos identificados anteriormente, las tendencias de la investigación científica, la investigación tecnológica y la investigación de competitividad, se diseña el mapa de trayectoria incluyendo los siguientes elementos: direccionadores de desarrollo, determinados por la mayor frecuencia presentada determinando así las tendencias. Áreas tecnológicas, referencian elementos que se encuentran incluidos o relacionados con los direccionadores de desarrollo. Líneas y sublíneas tecnológicas, referentes de conceptos o elementos básicos del proceso de investigación.

En el área temática de Salud pública se identificaron 8 direccionadores de desarrollo entre los cuales se enuncian tecnologías de la salud, gestión del conocimiento, turismo en salud y bienestar, bioética, administración hospitalaria, innovación, promoción de la salud y prevención de la enfermedad, en el área temática de apoyo terapéutico se identificaron 13 direccionadores de desarrollo entre los cuales se relacionan; obtención de datos en salud, equipos biomédicos, tele-enfermería, uso racional de medicamentos, residuos de medicamentos, ciencias cosméticas, ciencias nutricionales, ciencias biológicas, ciencias de la bioelectrónica, ciencias de la computación; desde el área temática promoción social se identificaron 5 direccionadores de desarrollo entre los que están: desarrollo tecnológico, cuidado no asistencial a persona dependiente, envejecimiento saludable, ingeniería de incendios, educación en la primera infancia y desde el área de bienestar social se identificaron tres direccionadores de desarrollo; bienestar, bioética y tecnología de cosméticos

c. Determinación de elementos actuales, emergentes y potenciales del mapa de trayectoria

El mapa de trayectoria definido como un método que esboza el futuro de un entorno frente a un área temática generando una línea cronológica para el desarrollo de varias líneas tecnologías interrelacionadas desde la planificación estratégica (direccionador de desarrollo) hasta la operacionalización de la temática soportado en la recolección/exploración de la información o datos y evaluación comparativa entre instituciones a nivel de áreas, líneas y sublíneas tecnológicas (Ver tabla 6).

Direccionadores de desarrollo: Principales tendencias que condicionan limitan y orientan el desarrollo de los procesos, servicios o productos de un sector determinado (posibles fuentes de información: documentos de tendencias, proyección, informes sectoriales de fuentes fidedignas).

Áreas tecnológicas: Campo de trabajo tecnológico en un determinado eslabón de la cadena de valor del sector analizado que delimita los esfuerzos realizados acordes con el direccionador de desarrollo identificado (artículos científicos y patentes). Líneas tecnológicas: Familia de procesos, productos, servicios tecnológicos que se contemplan en el campo de trabajo identificado y que evidencian el grado de desarrollo actual y potencial dentro del mencionado campo (artículos científicos y patentes).

Sublíneas tecnológicas: Desglose de procesos, productos y servicios tecnológicos (artículos científicos y patentes). Una vez elaborado el mapa de trayectoria de cada una de las áreas temáticas, como ruta a seguir por el centro de formación, se determinan los elementos actuales, los cuales son los que se están desarrollando con los programas de formación, los elementos emergentes se encuentran presente dentro del proceso investigativo y el centro de formación puede acceder a ellos en un periodo de dos años y los elementos potenciales, aquellos que se incorporarán en los procesos formativos en cinco años.

Tabla 6
Consolidado Mapa de trayectoria

AREA TEMATICA	DIRECCIONADORES DE DESARROLLO	DIRECCIONADORES DE DESARROLLO	AREAS TECNOLOGICAS	LINEAS TECNOLOGICAS	SUBLINEAS TECNOLOGICAS	LINEAS DE INVESTIGACION PROPUESTAS
Salud Pública	8	Tecnologías de industria 4.0, Gestión del conocimiento, Turismo en salud y bienestar, Bioética, Administración hospitalaria, Innovación, Promoción de la salud, Prevención de la enfermedad.	Tecnologías de la salud, eHealth - salud electrónica, educación interprofesional, cooperación inter institucional, Turismo médico, Singularidad tecnológica, humanización en salud, ética ambiental, gestión de proyectos, Talento humano, TIC en la gestión de dirección, Economía de la salud, innovación social, Talento humano, Participación social, Determinantes sociales de la salud, Educación para la salud, Desarrollo sostenible, Vigilancia salud pública, Inspección, vigilancia y control sanitario, Prevención primaria y secundaria.	50	51	7
Apoyo Terapéutico	14	Obtención de Datos en Salud Equipos Biomédicos Tele -Enfermería Hemoderivados Sintéticos Prescripción de Medicamentos Farmacos Uso racional de Medicamentos Residuos de Medicamentos Ciencias Cosméticas Ciencias Nutricionales Ciencias Biológicas Ciencias Cosméticas Ciencias de la Bioelectrónica Ciencias de Computación	Tecnologías en Salud Inteligencia Artificial Internet de las Cosas Tendencias Tecnológicas Nanotecnología Cosmeceutica Nutricosmética Biotecnología y genética Robotica e inteligencia artificial (9)	13	76	10
Bienestar	3	Bienestar, bioética, tecnología de cosméticos	Bienestar Bioética Tecnología de Cosméticos	1	46	1
Promoción Social	5	Desarrollo Tecnológico. Cuidado Social a Persona Dependiente. Envejecimiento Saludable. Educación en la Primera Infancia. Ingeniería de Incendios	Tecnologías que mejoran el cuidado en casa. Educación STEAM. Políticas Públicas. Manejo de personas con dependencia en condición de discapacidad. El cuidado del Cuidador. Necesidad de cuidado en actividades de la vida diaria. Capacidad Funcional. Pedagogía. Creatividad en la Primera Infancia. Desarrollo Infantil. Atención a Emergencias. Gestión del riesgo. Gestión administrativa	24	30	2

Fuente: Elaboración Propia

RESULTADOS

La metodología propuesta por Sistema de Prospectiva, vigilancia e inteligencia organizacional del SENA – PRE-IVOS orientó el inicio de la puesta en marcha del estudio prospectivo, organizando las cinco áreas temáticas (Salud pública, Apoyo Terapéutico, Bienestar, Promoción Social) que contenían las diferentes ocupaciones que hacen parte de la formación impartida por el CFTHS.

Las diferentes etapas surgidas en el estudio prospectivo de las ocupaciones en mención permitieron explorar tendencias científicas tecnológicas y competitivas para reconocer las fronteras del conocimiento en entornos cambiantes y realizar una gestión estratégica de innovación. En el área de Salud pública se identificaron 8 tendencias, Apoyo Terapéutico 14 tendencias, Bienestar 3 tendencias, Promoción Social 5 tendencias).

El análisis de competitividad que se realizó dentro del estudio prospectivo permitió identificar dentro de la CIUO–08 A.C. 2015 ocupaciones emergentes dentro de las cinco áreas temáticas entre las cuales cabe relacionar (32. Técnicos y profesionales del nivel medio de la salud, 321 técnicos y profesionales del nivel medio en partería, 3212 técnicos y profesionales del nivel medio en medicina tradicional y alternativa, 3213 técnicos y asistentes veterinarios, 3214 asistentes médicos, 532 trabajadores de los cuidados personales e instituciones y domicilios, 2240 paramédicos, 3112 inspector de incendio entre otras ocupaciones que denotan la especificidad nacional y reflejan la estructura ocupacional del sector.

Las tendencias evidenciadas en el área temática de Salud Pública se centran en la aplicación de las tecnologías de la industria 4.0 en los diferentes procesos asistenciales y administrativos en salud, incorporando elementos de tecnologías en salud y salud electrónica por medio de la transformación digital, registros clínicos electrónicos y diferentes apps en salud; útiles para mejorar la calidad de vida de las personas y las condiciones de salud de la población. Este componente tecnológico, es un eje transversal para los ejercicios de administración hospitalaria, innovación en salud, en su talento humano y en la gestión del conocimiento para la toma de decisiones basada en grandes volúmenes de información. También estuvieron presentes elementos de bioética en el ejercicio profesional del recurso humano en salud y el fortalecimiento de la atención primaria en salud con las diferentes acciones de promoción de la salud y prevención de la enfermedad sin dejar atrás el proceso de turismo en salud, que tiene gran importancia en las instituciones de salud para la diversificación de sus actividades económicas.

Para el área temática de Bienestar se encontraron tendencias relacionadas con turismo de bienestar aportando el componente holístico tales como terapias de belleza: corporales, faciales, alternativas, balneoterapia, veloterapia, gemoterapia y talasoterapia. Para la tendencia relacionada con educación en belleza, se destacan temáticas que incluyen colorimetría, permacología, makeup y sus tipos. Frente a la tendencia de asesoría de imagen, se destacan temáticas como etiqueta social, diseños y administración de spa, asesoría en postizos las cuales podría incluirse dentro del área temática generando un impacto positivo en el momento de abordar y orientar un tratamiento de belleza de forma integral a un usuario según su necesidad. Frente al componente Bioético se destaca la ética profesional, relacionada con la Seguridad frente a los procedimientos, usuarios y medio ambiente, a través del componente tecnológico se encontraron tendencias relacionadas con tecnología de cosméticos, herramientas informáticas y dermocosmética.

Para el área temática de promoción social se encontraron tendencias relacionadas con el cuidado de personas desde una mirada social, en donde se destaca para la primera infancia el desarrollo de habilidades a través de la ciencia, la tecnológica, la ingeniería, el arte y las matemáticas (STEAM) y para el adulto mayor la garantía de un envejecimiento saludable cubriendo las necesidades de cuidado en las actividades diarias, ofreciendo desde el componente tecnológico herramientas que apoyan el bienestar en la vejez. De otro lado tenemos tendencias en relación con la gestión del riesgo en donde se encuentra una gran cantidad de temáticas a fortalecer y explorar, uno de ellos los diferentes escenarios de formación para el desarrollo de la capacidad bomberil y los mecanismos de adaptación al desastre.

Los hallazgos de la vigilancia científica tecnológica a nivel cualitativo y cuantitativo para las cinco áreas temáticas del centro de formación arrojaron tendencias en conceptos, tecnología, infraestructura e innovación, tomando como base 249 artículos científicos obtenidos por el buscador IRIS, 1350 artículos identificados por el buscador VOS-viewer, 106 patentes encontradas con las herramientas Patentscope –WIPO, Google Patents y Espacenet y así trazar la ruta para construir el mapa de trayectoria con 30 direccionadores de desarrollo, 50 Área tecnológicas, 88 Líneas tecnológicas, 203 Sublíneas tecnológicas, y por último 20 posibles líneas de investigación.

CONCLUSIONES

La metodología propuesta por la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo de la Dirección General del SENA, específicamente por el Grupo de Planeación estratégica y Mejoramiento Organizacional, a través del Sistema de Prospectiva Vigilancia e Inteligencia Organizacional - PREVIOS, facilitó el inicio del estudio prospectivo bajo una mirada interdisciplinar con la búsqueda de estrategias que permitieran la toma de decisiones gerenciales frente a la formación en ocupaciones que se imparten el CFTHS evidenciado en el mapa de trayectoria que incluyó las tendencias generadas desde los directores estratégicos hasta sublíneas de investigación, y hallazgos desde las redes de investigación hasta la línea de investigación por áreas temáticas.

El reconocimiento de elementos emergentes en el área de la salud y servicios personales le permiten a la entidad formadora SENA- Salud identificar estrategias para la generación de alianzas con el sector productivo que desarrollen la formulación y seguimiento de políticas públicas y así dar respuesta a las necesidades del sector en un plazo casi inmediato por parte de la fuerza laboral.

La vigilancia técnico-científica como estrategia competitiva planteada por la organización, permitió identificar debilidades, amenazas anticipando cambios del entorno a partir de tendencias identificadas, potencializar fortalezas de procesos y servicios existentes en la organización, lo cual se materializó en la redefinición de las áreas temáticas de acuerdo a los NBC de la red salud y servicios personales, se creó una línea orientadora para los nuevos proyectos de investigación (SENNOVA) asociados a las tendencias identificadas en vigilancia, y por último y no menos importante se identificó una ruta integradora de salud para el desarrollo de proyectos de formación y proyectos de investigación.

El ejercicio realizado de vigilancia permitió realizar un seguimiento al desarrollo científico local, nacional e internacional de las áreas temáticas en mención, permitiendo visualizar aquellos campos de acción en donde se podrán tener mayores impactos sociales y productivos, mostrando nuevos panoramas en los cuales se debe profundizar desde lo investigativo, estos se clasificaron de acuerdo a la importancia y gobernabilidad para la dirección estratégica evaluando los factores internos y externos que rodean al sector, por esta clasificación se identificaron elementos emergentes, los cuales surgieron durante el proceso de investigación con posibilidad de acceder a ellos en dos años aproximadamente, estos darán línea al proceso de Gestión de innovación y competitividad "SENNOVA" en el

desarrollo de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico de igual forma se encontraron elementos potenciales que se podrán incorporar a los procesos formativos ya sea rediseñando programas de formación o creando eventos/cursos de actualización para desarrollo en aproximadamente cinco años.

La vigilancia competitiva permitió reconocer las instituciones que ofertan programas de las áreas temáticas del centro de formación identificando aquellos competidores actuales y potenciales en el ámbito nacional e internacional que instarán al Centro de formación a estar a la vanguardia de los desarrollos científico-tecnológicos, este reconocimiento tomó como matriz comparativa por cada área temática los factores de infraestructura tecnológica, plan de estudios, inclusión de investigación, certificaciones de calidad y como factor incluyente registro de calificación aprobado y vigente, lo cual arrojó una marcada tendencia de reconocimiento en los programas de formación en los continentes de América del Norte y América del Sur y algunos países de Europa además se encontraron oportunidades para mejorar teniendo en cuenta los criterios de ocupación – institución y brecha.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Doctor Gerardo Arturo Medina Rosas, subdirector del Centro de Formación de Talento Humano en Salud, SENA Regional Distrito Capital, su colaboración, apoyo e interés permanente para desarrollar esta investigación.

A los instructores de las áreas temáticas de salud pública, servicios personales, bienestar y promoción social que apoyaron la investigación.

REFERENCIAS

- Abreu-MB, M. N. (2016). Elementos distintivos de los sistemas de vigilancia tecnológica en el contexto cubano internacional. *Revista cubana de información en ciencias de la salud*.
- Alcántara, G. M. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad Sapiens. *Revista Universitaria de Investigación*, vol. 9, núm. 1 pp. 93-107.
- Alicante, U. d. (2007). Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología. Obtenido de <https://www.ovtt.org/vigilancia-tecnologica-conceptos>.
- Amat, Y. (13 de mayo de 2012). Bavaria propone formar más técnicos que doctores y abogados. Obtenido de <http://yamidamat.com.co/entrevista/bavaria-propone-formar-mas-tecnicos-que-doctores-y-abogados>
- Bavaria. (s.f.). Bavaria. Obtenido de Aviso de privacidad en

- la contratación: <http://www.bavaria.co/oprtunidades/priva-cidad-en-contratacion-bavaria>
- Cantos, M. Z. (2013). Estudio comparativo sobre la visualización de redes de cowords a través de los descriptores del Science Citation Index y de Medline. II Congreso ISKO España y Portugal / XII Congreso ISKO España, 173- 190.
- Carrillo Zambrano, E. P.-L. (2018). Modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de un grupo de investigación en salud. Modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de un grupo de investigación en salud. *MedUNAR* 21 84-99.
- Castellanos, Fuquene, Ramírez, O. (2011). Análisis de tendencias de la información hacia la innovación. Bogotá: Copyright, Universidad Nacional.
- empleo.com. (12 de diciembre de 2011). Bavaria los mejores en gestión de talento humano. Obtenido de empleo.com: <http://www.wlwmplwocom.co/noticias/consejos-profesionales/bavaria-los-mejores-en-gestion-de-talen-to-humano-4143>
- Equipo Universidad Valle. (2010). Modelo de prospectiva y vigilancia tecnológica del SENA. Cali.
- Global MBA-Bavaria. (s.f.). La oportunidad esta acá hazla tuya. Obtenido de Global MBA: <http://bavaria.co/global-mba>
- Gómez, A. I.-D. (diciembre 2015). Vigilancia Tecnológica para la innovación. *InnoVitech*, 17-18.
- Heras, C. M. (2018). Análisis de las redes académicas y tendencias científicas de la comunicación en las Universidades Españolas. *Prisma Social* N° 22.
- Jiménez, W. R. (28 de ABRIL de 2004). Modelo de simulación prospectiva de la demanda de servicios de salud para enfermedades de alto costo: aplicación para una entidad promotora de salud colombiana.
- Luke Georgiou, J. C. (2010). Manual de prospectiva tecnológica. Conceptos y práctica. México: Flasco.
- Mandolini, F. (2020). <https://www.protectia.eu/2015/07/objetivos-utilidad-vigilancia-tecnologica/>. Obtenido de Protectia patentes y marcas.
- Mónica Villegas, L. H. (octubre de 2019). Informe-Territorialización-ODS-Documento-de-trabajo_Octubre-2019 (1). Obtenido de http://redcomovamos.org/wp-content/uploads/2019/10/02_Informe-Territorializaci%C3%B3n-ODS-Documento-de-trabajo_Octubre-2019.pdf
- Morcillo, P. (2003.). Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos implicaciones. *Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología.*, 1-10.
- Naciones unidas. (2012). Objetivos y metas de desarrollo sostenible. Obtenido de Objetivos y metas de desarrollo sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- Revista Dinero. (2008). Lo que debe saber del Programa de transformación productiva. DINERO, <https://www.dinero.com/negocios/articulo/lo-debe-saber-sobre-programa-transformacion-productiva/68966>.
- Salud, O. m. (2006). OMS. Obtenido de OMS: https://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf?ua=1
- Semana. (mayo de 2019). <https://www.semana.m/>. Obtenido de <https://www.semana.om/100-empresas/articulo/lecciones-empresariales-de-2018-en-las-100-empresas-mas-grandes-de-colombia/616774>
- Observatorio SENA (2019). Clasificación nacional de ocupaciones. Recuperado de: <https://observatorio.sena.edu.co/Clasificacion/Cno>
- SENA. (22 de mayo de 2017). Guía Principal del sistema de prospectiva vigilancia e inteligencia organizacional. Sistema de prospectiva vigilancia e inteligencia organizacional. Bogotá, Colombia: SENA-Previos.
- SENA. (22 de mayo de 2017). Sistema de prospectiva vigilancia e inteligencia organizacional. Métodos y herramientas de prospectiva, vigilancia e inteligencia organizacional. Bogotá, Colombia: SENA-PREVIOS.
- Serna, L. P. (junio 2013). Prospectiva estratégica en la gestión del conocimiento, una propuesta para los grupos de Investigación colombiana. *Investigación y Desarrollo*, vol.21, n.1, pp.237-311. ISSN 2011-7574.

NOTAS

¹Licenciada en Educación Preescolar. Especialista en Innovación Educativa. Apoyo Administrativo Coordinación Salud Pública. Centro de Formación de Talento Humano en Salud, Servicio Nacional de Aprendizaje, Bogotá, Colombia. Correo: astridtorresgil@misena.edu.co

²Bacterióloga. Especialista en sistemas integrados de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo. Instructora, investigadora. Correo: ymramirez8@misena.edu.co

³Médico. Especialista en Gerencia de Salud. Instructor del Centro de Formación de Talento Humano en Salud, Servicio Nacional de Aprendizaje, Bogotá Colombia. Correo josearui@misena.edu.co

⁴Fisioterapeuta. Especialista en administración en salud con énfasis en seguridad social. Centro de Formación de Talento Humano en Salud, Servicio Nacional de Aprendizaje, Bogotá, Colombia. Profesional de Planeación. Correo electrónico: ijojoa@sena.edu.co

⁵Licenciado en filosofía y letras, Magíster en educación. Instructor - Investigador, Centro de Formación de Talento Humano en Salud, Servicio Nacional de Aprendizaje, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: fabiamrojas@misena.edu.co

⁶Fisioterapeuta. Especialista en Ergonomía Instructora. Centro de Formación de la industria, la empresa y los servicios CIES, Servicio Nacional de Aprendizaje, Bogotá, Colombia. Correo: ejmadariaga@misena.edu.co