

8 >Proyectos destacados del 2023

Conoce los proyectos más destacados desarrollados por aprendices en el 2023

SENA

> La institución
más querida en
Colombia

¿Cómo el SENA ha logrado certificar más de **2.583 aprendices** por medio de la alternativa de **Proyecto Productivo**, en el periodo del 2018 - 2023 ?

Calidad

La investigación de los aprendices del SENA que se destacaron en 1er Congreso Internacional en Bioeconomía de la Universidad de Ibagué.



Equipo Directivo

Jorge Eduardo Londoño Ulloa
Director General del SENA

Claudia Patricia Forero Londoño
Directora de Formación Profesional (E)

Janeth Adriana Marino Cepeda
Coordinadora del Grupo de Gestión de la oferta, la ejecución y certificación de la formación

Líderes de Proyecto

Erika Danely Pérez Barrera
Asesora contratista para el grupo de gestión de la oferta, ejecución y certificación

Wilmer Ismael Ángel Benavides
Asesor contratista grupo de gestión de la oferta, ejecución y certificación

Directora de la Revista

Claudia Patricia Forero Londoño
Directora de Formación Profesional (E)

Editora

Erika Danely Pérez Barrera
Asesora contratista para el grupo de gestión de la oferta, ejecución y certificación

Diagramador

Cristian Javier Carreño Gómez
Facilitador de Seguimiento a Etapa Productiva

Comité Editorial

Erika Danely Pérez Barrera
Asesora contratista para el grupo de gestión de la oferta, ejecución y certificación

Wilmer Ismael Ángel Benavides
Asesor contratista grupo de gestión de la oferta, ejecución y certificación

Daysi Yamile Suárez Cabanilla
Soporte de etapa productiva para el grupo de gestión de la oferta, ejecución y certificación

Gestores Editoriales

María Camila Aguilar Ariza
Facilitadora de Seguimiento a Etapa Productiva

Cristian Javier Carreño Gómez
Facilitador de Seguimiento a Etapa Productiva

Daysi Yamile Suárez Cabanilla
Soporte para el Grupo de Gestión de la oferta, la ejecución y certificación de la formación

Corrector de Estilo

León Jaime Henao Orozco
Facilitador de Seguimiento a Etapa Productiva

Calidad Editorial y Propiedad Intelectual

La revista e·innova SENA virtual, se acoge a los lineamientos de copyright: Creative Commons 4.0, la política: Atribución-No comercial-Compartir igual

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



Datos de Contacto

 revistaformacionvirtual@misena.edu.co

 5461600 Ext - 12268

 Bogotá - Colombia

Creditos / Atribuciones

Esta edición de la revista e·innova SENA virtual ha sido elaborada haciendo uso de vectores de Freepik.

Tabla de Contenido

Página.

Equipo Faciliadores Seguimiento a Etapa Productiva	3
Implementación de la alternativa de proyecto productivo liderada por Centros de Formación en enfoques empresarial e I+D+i	6
Estrategia sostenible “Peña de Horeb” para el cultivo de hortaliza orgánica bajo un enfoque ambiental en el municipio de Duitama (Boyacá)	15
Análisis crítico y reflexivo desde una perspectiva etnográfica: Estudio de caso aprendiz indígena de formación titulada virtual SENA.	24
Full Glass: Una historia inspiradora, como motor del cambio, en la inclusión de las mujeres, en la ciudad de Cali.	36
Productos y alimentos AgroYuca: Impulsando el desarrollo rural en el municipio de Palmitos departamento de Sucre, Colombia	42
Identificación de las tecnologías de inteligencia de negocios en empresas logísticas colombianas para mejorar la gestión de la información.	50
Tendencias Tecnológicas para Terapia con Inhalación de Aire de Colmenas en Barbosa, Antioquia, para Pacientes con Asma	65

Tabla de Contenido

Página.

Gestión de base de datos del esquema de vacunación para las entidades de salud, a través de la incorporación de Sistemas de Información e Inteligencia Artificial **79**

Evaluación y análisis de la borra de café deshidratada como fertilizante orgánico para la agroindustria **93**

Sostenibilidad alimentaria en la Colombia profunda. **104**

Divulgación de la convocatoria Estado Joven, como estrategia de fomentación de ejecución de la etapa productiva **110**

Impacto de los lineamientos para que los Centros de Formación lideren la estrategia de proyecto productivo **114**

Deserción de aprendices de titulada virtual en Convocatorias Nacionales de Proyecto Productivo (2021-2023) **131**

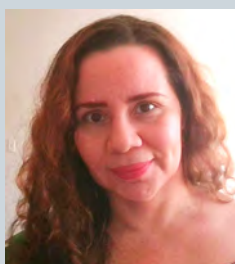
Lineamientos generales para: enseñar, escribir, comprensión lectora y publicar; caso de estudio para la revista e-innova SENA VIRTUAL, 2023. **152**

Equipo Faciliadores Seguimiento a Etapa Productiva



Erika Danely Pérez Barrera

Ingeniera de Sistemas, Especialista en Administración de la informática educativa, Máster en Gestión de la Tecnología Educativa. Con experiencia y conocimientos en formación, e-learning y gestión de proyectos, asesor de formación virtual en la Dirección de Formación Profesional del SENA y líder del equipo de Facilitadores de seguimiento a la etapa productiva.



Daysi Yamile Suarez Cabanilla

Administradora de Empresas con énfasis en Finanzas, Especialización Tecnológica en Planeación y Desarrollo de Investigación para Marketing, Especialización en Gerencia de Proyectos, Máster en Finanzas, Especialización en Dirección Financiera, Máster en Administración y Dirección de Empresas – MBA, con 10 años de experiencia en docencia universitaria en el área de las ciencias socioeconómicas y empresariales, asesora de proyectos de inversión, plan de mercadeo, manual de funciones a la unidad administrativa, aspectos organizacionales y proyectos de grado, Soporte del Equipo de Seguimiento Etapa Productiva.



Ana María Villanueva Luna

Economista, especialista en gerencia de proyectos, con más de 13 años de experiencia en los sectores público y privado, ejecutando labores de comercio, financieras, capacitación y asesoría en proyectos. Vinculada con el SENA desde hace 7 años, 5 de los cuales han sido como integrante del Equipo de Facilitadores de seguimiento etapa productiva.



Cristian Javier Carreño Gómez

Ingeniero Mecánico con trayectoria en investigación, formulación y desarrollo de proyectos (PM), diseño CAD, vinculado al SENA hace 6 años, de los cuales 2 de estos formando parte del Equipo de facilitadores de seguimiento a etapa productiva.

**Ingrid Johanna Arango Ortigón**

Profesional en Ingeniería Agroindustrial, maestrante en Administración de Empresas con especialidad en Gestión Integrada de la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, Especialista Tecnológica en Gerencia de Proyectos Agropecuarios con experiencia de 13 años en Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

**José Martín Asprilla Rivas**

Administrador de empresa, Executive MBA, especialista tecnológico en Marketing y modelos de negocio on line y maestrante en Mercadeo, con 16 años de experiencia laboral en las áreas directiva, comercial, administrativa y docente en organizaciones públicas, privadas y de economía mixta.

**León Jaime Henao Orozco**

Magister en ciencias económicas de la Universidad Nacional de Colombia, doce diplomados; uno de ellos en: leer, escribir y publicar. Con amplia experiencia en el sector público y privado; especialmente como catedrático universitario durante 32 años.

**María Camila Aguilar Ariza**

Profesional en Relaciones Internacionales y Especialista en Evaluación y Desarrollo de Proyectos, con experiencia en la formulación de proyectos de cooperación internacional, productivos y educativos, además de ser gestora editorial de la Revista e-innova SENA Virtual en 2022 y 2023.

**María Teresa Ayala Reyes**

Administradora de empresas, especialista en pedagogía y docencia, con experiencia y conocimientos en procesos administrativos y educativos, gestión logística y formulación de proyectos productivos. Vinculada con el Sena desde el año 2008, desempeñando roles en el área administrativa, instructora virtual y actualmente como facilitadora de seguimiento etapa productiva.

**Nesly Vanesa Osorio Franco**

Licenciada en Ciencias Sociales y Administradora de Empresa con Especialización en Alta Gerencia. 8 años de experiencia en el sector público y privado en áreas de educación y gubernamentales. 3 años vinculada en el SENA en equipos como seguimiento académico y seguimiento Etapa Productiva.

**Óscar Eduardo Tovar Cortés**

Magíster en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos, Médico Veterinario Zootecnista de profesión, con experiencia en procesos de formación y docencia en educación básica media y superior; ha sido docente catedrático con la Universidad de la Amazonía, docente Universidad Surcolombiana, Extensionista Agropecuario para la Universidad Tecnológica de Pereira -UTP, asesor para el Banco Agrario de Colombia, entre otros. Desde el año 2021 se ha desempeñado como Facilitador de Seguimiento de Etapa Productiva – SENA.

**Oscar Fernando Camargo Amézquita**

Ingeniero electrónico, Magister en dirección y gestión de proyectos, con enfoque en innovación y formulación de proyectos, sistemas de gestión de aprendizaje, y certificaciones Scrum, con más de 7 años de experiencia en desarrollo y estructuración de proyectos, seguimiento y coordinación de actividades, procesos de investigación, manejo e interpretación de requerimientos, metodologías Scrum y PMI, y programas propios de las metodologías Scrum y PMI, y programas propios de las metodologías. Vinculado con el SENA desde hace 2 de años como integrante del Equipo de Facilitadores de Seguimiento Etapa Productiva.

**Rafael Alfonso Toro Guzmán**

Profesional en Comercio Internacional y Magister en Ingeniería Industrial con 10 años de experiencia en sector real productivo (financiero, comercial, logístico, intangibles y emprendedor), Docente Universitario con experiencia de 5 años.

Implementación de la alternativa de proyecto productivo liderada por Centros de Formación en enfoques empresarial e I+D+i

Autores:

Ana María Villanueva, Facilitadora de seguimiento a etapa productiva - SENA - avillanueval@sena.edu.co

Cristian Javier Carreño, Facilitador de seguimiento a etapa productiva - SENA - cjcarrero@sena.edu.co



Resumen:

En el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, el proceso formativo se divide en dos etapas: la lectiva y la productiva. Reconociendo la relevancia de esta última fase, se buscó promoverla a través de convocatorias de proyecto productivo bajo los enfoques empresarial e Investigación Desarrollo e innovación (I+D+i), mediante convocatorias piloto lideradas por dos centros de formación, que permitieron comprender a fondo la dinámica de la alternativa y mejorarla antes de su implementación nacional. El proceso de ejecución se dividió en sensibilización, formulación - sustentación, y aprobación del proyecto productivo, en donde se enfrentaron a desafíos inesperados, como la necesidad de identificar la población objetivo de aprendices y adaptarse a la virtualidad, especialmente para los de modalidad presencial. Estos pilotos brindaron insumos valiosos para fortalecer la estrategia y el proceso de acompañamiento, por lo que el Grupo de gestión de la oferta, la ejecución y certificación de la formación se encuentra trabajando en la elaboración lineamientos a través de una guía unificada, junto a sus procedimientos y formatos, para ejecutar las convocatorias de proyecto productivo bajo los enfoques I+D+i y empresarial.

Palabras Clave: Formación, Proyecto Productivo, Piloto Alternativa Etapa Productiva, Enfoque Empresarial, Enfoque I+D+i.

Abstract:

At the Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, the training process is divided into two stages: the teaching stage and the productive stage. Recognizing the relevance

of the latter phase, we sought to promote it through calls for productive projects under the business and R&D+i approaches, through pilot calls led by two training centers, which allowed us to thoroughly understand the dynamics of the alternative and improve it before its national implementation.

The implementation process was divided into sensitization, formulation-substantiation and approval of the productive project, where unexpected challenges were faced, such as the need to identify the target population of apprentices and adapt to virtuality, especially for those in the face-to-face modality. These pilots provided valuable inputs to strengthen the strategy and the accompaniment process, so that the Group for the management of supply, execution and certification of training is working on the development of guidelines through a unified guide, together with its procedures and formats, to execute the calls for productive projects under the R+D+i and business approaches.

Key Words: Education, Productive Project, Alternative Pilot Stage, Entrepreneurial Approach, R&D+i Approach.

Desarrollo:

El proceso formativo en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, se lleva a cabo en dos fases, la primera es la etapa lectiva; en la cual el aprendiz adquiere todas las competencias necesarias y la segunda, es la etapa productiva en donde el aprendiz las pone en práctica y apropia nuevos conocimientos en un entorno productivo, es por eso que desde el Grupo de gestión de la oferta, la ejecución y certificación de la formación - Dirección General, a través del Equipo de seguimiento a la etapa productiva, en el año 2017 se evidenció que muchos de los aprendices de nivel de formación tecnológico, pertenecientes a la modalidad virtual; estaban ávidos de opciones que les permitieran ejecutar la etapa productiva, sin desplazamientos presenciales y que se pudiesen desarrollar en horarios diferentes al laboral, por lo que se propuso promover la ejecución de la alternativa de proyecto

productivo, mediante herramientas digitales y de esa manera facilitar el alcance del resultado de aprendizaje; aplicando las competencias del programa de formación en una metodología totalmente virtual, por lo que en dicho año se realizaron dos convocatorias piloto, que permitieron comprobar su viabilidad y pertinencia, logrando en el 2018 la ejecución de la primera convocatoria nacional de proyecto productivo bajo enfoque empresarial; dando inicio a la elaboración de lineamientos y formatos para su ejecución.

Se marcó el inicio de la implementación de las convocatorias piloto de esta alternativa; entre los años 2019 y 2020 dirigidas a aprendices de formación titulada virtual del nivel tecnológico, con el apoyo de los centros de formación 9303, 9226 y 9301, que garantizaron el talento humano necesario para cumplir con todos los roles

requeridos para la ejecución. Posteriormente, en 2021 se oficializó la GFPI -034 - Guía de orientación de la alternativa proyecto productivo bajo enfoque empresarial liderada por los centros de formación.

Así mismo, en el 2021, se llevó a cabo la primera convocatoria de proyecto productivo bajo enfoque I+D+i. Esta nueva iniciativa no solo: busca aplicar las competencias del programa de formación, sino también promover la investigación en el ámbito de la formación virtual, impulsando una perspectiva de aprendizaje innovadora y orientada al futuro.

Sin embargo, a pesar de los logros obtenidos en las convocatorias con enfoque empresarial e I+D+i, el equipo de facilitadores de seguimiento a la etapa productiva; aún no contaba con una apropiación completa de la dinámica total de la estrategia aplicada para los dos enfoques, en las modalidades: de formación presencial, virtual y a distancia; para programas técnicos y tecnológicos. La ausencia de experiencias en la ejecución de convocatorias de proyecto productivo bajo enfoque empresarial; orientadas a aprendices de modalidades presencial y/o a distancia, como de convocatorias de proyecto productivo bajo enfoque I+D+i lideradas por los centros de formación, representaban un desafío significativo. Ante esta realidad, se evidenció que la realización de convocatorias piloto sería esencial para comprender a fondo las particularidades que se pudieran presentar. Con el objetivo de fomentar la mejora continua y la efi-



ciencia en la ejecución, se contactó directamente a los subdirectores del 9541 - Centro Agroturístico y del 9217 - Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica, quienes estuvieron de acuerdo y manifestaron su disposición a llevar a cabo las convocatorias piloto de proyecto productivo; aplicando el enfoque empresarial a aprendices de modalidad presencial y/o a distancia, mientras que para el caso de I+D+i se aplicaría a aprendices de formación titulada virtual. Para lo anterior, se establecieron reuniones de acompañamiento quincenales; en aras de garantizar la experiencia del desarrollo exitoso de estas convocatorias piloto, orientando a los equipos ejecutores y proporcionando los: lineamientos, formatos y documentos; necesarios para la adecuada ejecución de estas convocatorias lideradas por los Centros de Formación.

Una vez confirmada la disponibilidad de los recursos humanos necesarios; para la conformación del equipo ejecutor por parte de ambos centros de formación, el Grupo de gestión de la oferta, la ejecución y certificación de la formación; asignó la responsabilidad de acompañamiento a las convocatorias piloto a un equipo de facilitadores de seguimiento a la etapa productiva. Su función consistió en: guiar, orientar y recopilar las experiencias adquiridas en el proceso de ejecución que se llevó a cabo entre los meses de marzo y septiembre de 2023, con el fin paralelo de recopilar los hallazgos para adaptarlos en la construcción de los lineamientos finales de la estrategia de Proyecto Productivo, bajo los enfoques Empresarial e I+D+i.

El proceso de ejecución de este piloto de proyecto productivo liderado por los Centros de Formación se llevó a cabo en tres etapas: Inició con la sensibilización a todas las partes interesadas de los Centros de Formación, siguiente a esto los instructores de proyecto productivo y Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico – SENNOVA llevaron a cabo todas las actividades conforme al cronograma de formulación y sustentación. Simultáneamente los instructores de seguimiento y técnicos también desempeñaron sus labores correspondientes de acuerdo a los cronogramas establecidos. Finalmente, se llevó a cabo la etapa de sustentación y aprobación del proyecto productivo, concluyendo con la evaluación del resultado de aprendizaje de aprendizaje en Sistema Optimizado

para la Formación Integral del Aprendizaje Activo – SofiaPlus.

Desde el inicio de la ejecución de la convocatoria empezó un proceso de aprendizaje muy interesante, para los centros de formación y el equipo de seguimiento etapa productiva. Los centros se enfrentaron a diversas situaciones que no tenían previstas, como la necesidad de identificar previamente la población objetivo de aprendices, creación de piezas publicitarias, gestión y creación de diferentes formularios de inscripción. Esto se sumó al hecho de que los aprendices de modalidad presencial no están habituados a revisar constantemente los medios de comunicación utilizados en el entorno virtual, por lo que gracias a los esfuerzos coordinados que se realizaron entre: instructores de proyecto productivo, instructores SENNOVA y las coordinaciones académicas; se logró obtener 36 inscritos en las convocatorias de enfoque empresarial y 62 en las de enfoque I+D+i.

Las convocatorias piloto desempeñaron un papel fundamental en el establecimiento de lineamientos y formatos para la ejecución de esta alternativa. Permitieron una comprensión más precisa de las demandas específicas de cada enfoque, según la modalidad de formación.

En particular, al realizar el análisis de la ejecución de las convocatorias piloto de proyecto productivo bajo enfoque empresarial, orientadas a los aprendices en la modalidad de formación presencial y a distancia, se identi-

ficaron características específicas. La ejecución de las convocatorias piloto de este enfoque a través de un entorno virtual, presentó nuevos retos para el equipo ejecutor asignado por el centro de formación, tales como la limitada gestión de la plataforma LMS (Learning Management System) y la adaptación a las herramientas tecnológicas. Además, se evidenció la arraigada necesidad de algunas de las partes de poder interactuar presencialmente entre ellas. Estas convocatorias piloto han demostrado que, si bien la transición a un entorno virtual puede presentar dificultades, es esencial que los aprendices adquieran las habilidades necesarias; para gestionar eficazmente la plataforma LMS y aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas disponibles. Lo que no solo es decisivo para el desarrollo de sus competencias en un mundo cada vez más digital, sino también para garantizar la igualdad de acceso y oportunidades para todos los aprendices, independientemente de su modalidad de formación.



Por otra parte, la convocatoria piloto de Proyecto Productivo bajo enfoque I+D+i, enfrentó complicaciones relacionadas con la ejecución de los módulos de la plantilla GFPI-F-150 V4. Formato Plantilla del Proyecto Productivo bajo enfoque I+D+i. Debido a que, cuando el instructor SENNOVA designado por el centro de formación realizaba las correcciones al desarrollo de dicha plantilla en el espacio del LMS correspondiente, algunos de los aprendices no realizaban los ajustes pertinentes solicitadas por este. Por tanto, en el acompañamiento N°7 realizado el 25 de julio, el facilitador de seguimiento a etapa productiva realizó una revisión aleatoria a dicha plantilla enfocándose en los planteamientos hechos por parte de los aprendices, en donde se encontraron diferentes oportunidades de mejora para el desarrollo de esta desde el módulo 2, aspectos generales, siendo necesarias acciones complementarias que fueron abordadas en la reunión de acompañamiento N°8 realizada el 8 de agosto, y a través de una sesión personalizada organizada por parte de los facilitadores de seguimiento a la etapa productiva dirigida al instructor SENNOVA. Este último tomó en cuenta las recomendaciones para orientar a los aprendices en la realización de las correcciones en un plazo de diez días, viéndose reflejadas para la reunión de acompañamiento N°10 el 8 de septiembre, confirmando que los aprendices ya se encontraban al día para avanzar a la fase de sustentación.

Adicionalmente, es importante destacar la colaboración exitosa entre el

el instructor SENNOVA y el Tecnoparque Socorro, quienes brindaron un valioso apoyo a los aprendices Mary Inés García Salazar y Douglas David Martínez Vásquez del proyecto "Investigación y uso de las tecnologías para la producción y comercialización de un fertilizante orgánico a base de la borra del café, proveniente del sector agroindustrial colombiano, para su exportación al mercado internacional de Estados Unidos". Este trabajo conjunto permitió a los aprendices, realizar un análisis exhaustivo de los resultados arrojados de la borra de café en relación a varios parámetros clave, incluyendo el Potencial de Hidrógeno (PH) siguiendo la norma técnica colombiana (NTC5264), la humedad a través de un medidor de humedad PMC50/1, el Nitrógeno siguiendo el proceso tipo Kjeldahl, el carbono orgánico total utilizando el método Walkey-Black y, por último, la relación Carbono Nitrógeno (C/P) a través de análisis previamente realizados.

Imagen 1: Aprendiz Mary García en ponencia



Fuente: Daniel García Carreño, 2023, fotografía tomada en el 1er Congreso de Bioeconomía, Ibagué, Colombia

Este proceso de investigación y generación de conocimiento técnico, permitió la creación de un artículo en donde se despliegan y estudian los resultados de los análisis previamente mencionados, el cual se encuentra dispuesto en la página 92 de esta revista. Este artículo fue reconocido y aceptado por dos grandes eventos académicos: el VII Intercambio Internacional de Agroecología: Soberanía Alimentaria, organizado por el Tecnoparque Agroecológico, Yamboro; que tuvo lugar del 24 al 26 de julio de 2023. Además, también destacó como ponencia en el 1er Congreso Internacional en Bioeconomía de la Universidad de Ibagué, celebrado el 17 y 18 de agosto de 2023, ya que la investigación despertó un gran interés entre los participantes, ubicándose al mismo nivel que las investigaciones de tesis de maestría de varias universidades del país. Este caso es el claro ejemplo de cómo la colaboración y la disponibilidad de recursos especializados del SENA; dan un valor significativo al proceso de aprendizaje de la alternativa de Proyecto Productivo, así como su contribución significativa al ámbito académico y científico en la entidad.

Imagen 2: Acompañantes 1er congreso internacional en Bioeconomía



Fuente: Daniel García Carreño, 2023, fotografía tomada en el 1er Congreso de Bioeconomía, Ibagué, Colombia

Ahora bien, durante el transcurso de la ejecución de las convocatorias piloto, se presentaron diversas novedades importantes que condujeron a valiosas lecciones. Un ejemplo de esto es el aval de participación otorgado por la coordinación académica a cuatro aprendices que no contaban con el 100% de los resultados de aprendizaje de la etapa lectiva aprobados, y el incumplimiento de la entrega de evidencias por parte de otro aprendiz, que llevaron a dar por concluida de manera anticipada la convocatoria piloto de proyecto productivo con enfoque empresarial, liderada por el centro de formación 9217 - Centro para la industria de la comunicación gráfica.

De otra parte, para el caso de la convocatoria piloto de proyecto productivo bajo enfoque I+D+i liderada por el mismo centro de formación, la colaboración y el apoyo adicional brindado por parte del facilitador de seguimiento etapa productiva, quien tiene experiencia ejecutando la alternativa de proyecto productivo bajo enfoque I+D+i, resultó crucial cuando de forma transitoria el centro de formación no contó con la disponibilidad de quien tenía el rol de instructor SENNOVA; para asesorar a los aprendices participantes en dicho enfoque.

Como resultado de estas convocatorias, 16 aprendices de la modalidad presencial y 26 de la modalidad virtual; lograron alcanzar el resultado aprobado de etapa productiva, lo que equivale a que el 61% de los aprendices participantes, producto de su compromiso

y la dedicación de los instructores de los equipos ejecutores. Sin embargo, es relevante mencionar que el índice de deserción de estas convocatorias fue del 39%, lo que resalta la importancia de continuar mejorando las estrategias, generando un apoyo más efectivo a aquellos que enfrentan novedades en su transición a la etapa productiva. En este sentido, es esencial que los Centros de Formación garanticen y apropien los lineamientos para el desarrollo de la alternativa de proyecto productivo, estableciendo desde el alistamiento para esta, un equipo ejecutor sólido y preparado específicamente; para llevar a cabo los diferentes roles requeridos en la alternativa.

En esta misma iniciativa, una de las estrategias que generó el equipo de seguimiento a la etapa productiva; fue la creación de videos informativos almacenados en el canal de YouTube. Estos videos explican en detalle en qué consiste la alternativa de Proyecto Productivo y cómo los aprendices pueden inscribirse. Además, se desarrollaron videos explicativos dirigidos a los instructores, diseñados para aclarar cualquier duda relacionada con la ejecución de las plantillas necesarias para el desarrollo de la alternativa. Esta iniciativa se ha demostrado altamente efectiva para difundir información clave y brindar orientación tanto a los aprendices como a los instructores, contribuyendo así a un mejor entendimiento y participación en las convocatorias de Proyecto Productivo.

Adicionalmente, el proceso de ejecu-

ción de estas convocatorias sin duda se puede calificar como enriquecedor, tanto para el Grupo de gestión de la oferta, la ejecución y certificación de la formación, como para las coordinaciones académicas y sus equipos ejecutores; proporcionando insumos valiosos que el equipo de seguimiento etapa productiva ha considerado para el fortalecimiento de la estrategia y el proceso de acompañamiento a las convocatorias lideradas por los Centros de formación.

Se celebran, por tanto, los logros de: los centros de formación, sus instructores y aprendices en las convocatorias. Al mismo tiempo, esto refuerza el compromiso de fortalecer las estrategias, proporcionando lineamientos, formatos y procedimientos. De esta manera, se garantiza que los aprendices de diferentes modalidades de formación tengan la oportunidad de participar en estas convocatorias y ejecutar satisfactoriamente su etapa productiva, a través de la alternativa de proyecto productivo.

En resumen, la ejecución de las Convocatorias Piloto de Proyecto Productivo bajo los enfoques empresarial e I+D+i; representa un paso audaz hacia la mejora continua de las estrategias que tiene como objetivo promover el alcance del último resultado de aprendizaje mediante esta alternativa. Estas iniciativas siguen desempeñando un papel fundamental en la preparación de aprendices capaces de: innovar, liderar y prosperar; en un entorno productivo en constante evolución.

Bibliografía:

Grupo de gestión de la oferta, ejecución y certificación de la formación, Informes de Acompañamiento convocatorias pilotos de proyecto productivo bajo enfoque empresarial e I+D+i, lideradas por los centros Agroturístico (9541), Regional Santander y centro para la industria de la comunicación gráfica (9217), 2023.

4 PROYECTOS CON ENFOQUE EMPRESARIAL

> Conoce estas ideas de negocio, su formulación y puesta en marcha



Formula tu proyecto

A través de las convocatorias lideradas por tu Centro de Formación

> 1101 Aprendices con ideas de negocio asesoradas en la vigencia 2023

Estrategia sostenible “Peña de Horeb” para el cultivo de hortaliza orgánica bajo un enfoque ambiental en el municipio de Duitama (Boyacá).

Autora:

Ingrid Johana Arango, Facilitadora de seguimiento a etapa productiva - SENA - ijarango@sena.edu.co

Resumen:

El presente artículo de reflexión surge de la necesidad de analizar desde diversas perspectivas la propuesta que lleva como título “estrategia sostenible Peña de Horeb para el cultivo de hortaliza orgánica bajo un enfoque ambiental, en el municipio de Duitama (Boyacá)”. Esta estrategia tuvo como objetivo mitigar el impacto del uso de agroquímicos y la posibilidad de cultivar de manera limpia hortalizas, para promover el consumo saludable y evitar potenciales daños en la salud de los campesinos y consumidores. Se puede inferir que desde Las(el): generalidades del proyecto empresarial, estudio de mercado, estudio técnico, estudio organizacional y financiero; convergen en la necesidad de sensibilización para la toma de acciones humanas; que impacten positivamente en la restauración del medio ambiente y que el tema de la agricultura sostenible señale la ruta para superar problemas como la: deforestación, contaminación del agua y del suelo.

Palabras clave: Estrategia sostenible; horticultura; enfoque ambiental.

Abstract:

The present reflective article arises from the need to analyze, from various perspectives, the proposal entitled "Sustainable Peña de Horeb Strategy for organic vegetable cultivation with an environmental focus in the municipality of Duitama (Boyacá)." This strategy aimed to mitigate the impact of agrochemical use and the prospect of growing vegetables cleanly to promote healthy consumption and prevent potential health risks for farmers and consumers. It can be inferred that from the: project's generalities, market study, technical study, organizational study, and financial study; converge on the need to raise awareness to encourage human actions; that have a positive impact on environmental restoration and that the topic of sustainable agriculture points the way to overcome issues such as: deforestation, water, and soil pollution.

Key words: Sustainable strategy; horticulture; environmental focus.

Introducción:

A lo largo de la historia, la humanidad ha buscado mejorar su calidad de vida, a menudo ha descuidado el impacto negativo en el medio ambiente provocado por este desarrollo. El desequilibrio entre el desarrollo humano y la naturaleza ha generado una injusticia ambiental. Además, el crecimiento poblacional ha llevado a un consumo desmedido de los recursos naturales, causando una degradación significativa del medio ambiente. La pobreza y la inequidad social son aspectos cruciales, tanto en la Carta de la Tierra como en el logro del desarrollo sostenible. Desafortunadamente, estas condiciones también afectan de manera considerable los ecosistemas donde viven comunidades de bajos recursos, debido al aumento de la contaminación en áreas donde las personas no pueden satisfacer sus necesidades básicas.

En Colombia las problemáticas ambientales de este tipo, han conllevado a que se desarrollen leyes en busca de preservar el medio ambiente y aunque los entes encargados se esfuerzan por hacer cumplir la normatividad, en la mayoría de los casos, la comunidad no las aplica; lo cual no genera un impacto positivo en la sociedad. Colombia es un país geográficamente privilegiado por su ubicación en la línea equinoccial en plena zona Tórrida, lo que permite tener variedad de pisos térmicos y suelos aptos para el cultivo de diversos productos, dentro de los que se destacan las hortalizas que representan una oportunidad en la implementación de proyectos productivos con enfoque sistémico, para lo que es

necesario una adecuada articulación interinstitucional tendiente a una mejor calidad de vida, allí los aprendices tienen la oportunidad en su etapa productiva con la alternativa proyectos bajo enfoque empresarial, desarrollar una idea de negocio; ya sea para: generar o fortalecer una unidad productiva; donde se pone en práctica las competencias adquiridas en su formación, hacer inmersión en el campo laboral y generar estrategias; como en este caso de una alimentación más limpia que conlleve a la disminución del uso de agroquímicos.

La horticultura se viene utilizando en diferentes proyectos, en esta oportunidad a través de la experiencia significativa orgánica “Peña de Horeb” bajo un enfoque sostenible ambiental en el municipio de Duitama (Boyacá), además es una actividad para el desarrollo personal de los individuos, abordando habilidades de: socialización, cooperación, trabajo en equipo y la incorporación de hábitos de vida saludables; en un entorno al aire libre que lograrían el bienestar físico y mental. La clave de este proyecto está en reconocer la problemática en los diferentes cultivos y la manera en que se está exponiendo parte de los recursos naturales y la salud de las personas, es decir, que en el proceso de cosechar exista la manera de hacerlo, con la condición primordial de no exponer o contaminar parte del medio ambiente. Desde este punto de vista se establece que, en los cultivos de hortalizas, la producción es bastante buena, sin embargo, para ello se tiene que recurrir a una serie de agroquímicos que

impactan ambientalmente de manera negativa: el suelo, la fauna, los organismos y afectan potencialmente la salud.

A continuación, se presentan unas reflexiones desde una idea de negocio denominada Hortaliza orgánica "Peña de Horeb" para el cultivo de productos libres de agroquímicos, con abonos orgánicos, con agua libre de contaminación, comercialización amigable con el planeta y un componente de pedagogía ambiental con los clientes potenciales; para hacer sensibilización desde el cultivo hasta la comercialización.

Desarrollo:

Actualmente a nivel mundial se habla de seguridad alimentaria; entendida esta como: la disponibilidad, acceso y consumo de alimento suficiente en: cantidad, variedad, calidad e inocuidad; para cubrir las necesidades básicas de los residentes de un país o población de manera constante, sin importar las condiciones: económicas, sociales o políticas por la cual esté atravesando. Es así como el plan de gobierno debe incluir políticas de seguridad alimentaria y nutricional de manera obligatoria, ya que hace parte de la planificación de seguridad mundial (CONPES 113 de 2008).

A pesar de lo anteriormente descrito, en los países en vía de desarrollo el fenómeno de la pobreza es tan grande, que la seguridad alimentaria y nutricional se evidencia como uno de los mayores problemas que afronta la población; debido a varios factores en su

sistema de protección y promoción social. Según el informe de FAO (2018) las estimaciones recientes sobre la subalimentación en la región no solo muestran un cambio de tendencia, sino también una aceleración del aumento del hambre en comparación con el incremento del año anterior. De esta forma, entre el 2015 y el 2016 la subalimentación aumentó en cerca de 200.000 personas y entre el 2016 y el 2017, el aumento fue de 400.000 personas. No solo se está más lejos de lograr el objetivo hambre cero, sino que en los últimos años la distancia ha ido aumentando a una velocidad cada vez mayor.

Desde el ámbito ambiental y de comercialización, las instituciones privadas y del Estado hoy en día han reconocido el compromiso para ayudar a mejorar el ambiente, tanto como solución a los requisitos de las normas, sí no de estar convencidos que el sector empresarial; sensibiliza a la población con beneficios que permiten optimizar la capacidad y reconocimiento dentro de la sociedad. Es por esto que al hablar de medio ambiente se requiere de una conceptualización a partir de la población del ser humano, teniendo en cuenta el entorno geográfico, y la interacción de este con los demás elementos naturales (Mora, 2015). En este sentido, la educación ambiental cobra importancia puesto que es un proceso en: formación, integrado e interdisciplinar, que concibe al ambiente que debe incluir a la población en general en la solución de las dificultades que presenta; para lo cual es fundamental asumir un

cambio de cultura y respeto por el ecosistema. (Orgaz, 2018).

Por lo tanto, en los contenidos de esta sistematización integral de grado, la formación ambiental debe asumirse como un proceso de formación; que permite la toma de compromisos ambientales, así mismo se debe promover en la sociedad el desarrollo de actitudes y actividades; que fomenten el uso adecuado del sistema natural y a la vez la solución de problemáticas que se presenten, es fundamental entender que por medio de la formación ambiental se promueve a que los aprendices tengan responsabilidades y respeto por el medio ambiente. (Gamboa, et al. 2015).

Es incalculable el valor que tiene la agricultura en el mundo, ya que, aporta al sostenimiento alimentario de la humanidad (ver tabla 1), también es considerada el principal contaminante del agua y del suelo, de ahí la importancia que se promuevan actitudes para contribuir a la disminución del deterioro ambiental; que a su vez aumente la producción de alimentos de calidad para el consumo humano. El camino más efectivo para lograrlo es a través de la educación ambiental; que conduzca a la modificación de las acciones que hasta el momento están demostrando que influyen negativamente en el ambiente. Según la FAO (2018) en la proyección de cultivos para el año 2030, se espera un menor crecimiento del uso de fertilizantes nitrogenados que en el pasado. Si se puede mejorar el rendimiento, el incremento en el uso total de fertilizantes

entre 1997-99 y 2030, podría ser tan mínimo como el 37 por ciento. Sin embargo, el uso actual en muchos países en desarrollo es muy ineficaz. En China, el mayor consumidor del mundo de fertilizantes nitrogenados, casi la mitad del nitrógeno aplicado se pierde por volatilización y de un 5 a un 10 por ciento más por infiltración.

Insecticidas, herbicidas y fungicidas también se aplican intensamente en muchos países, tanto desarrollados como en desarrollo, lo que provoca la contaminación del agua dulce con compuestos carcinógenos y otros venenos que afectan al ser humano y a muchas formas de vida silvestre. Los plaguicidas también reducen la biodiversidad, ya que destruyen hierbas e insectos y con ellos las especies que sirven de alimento a pájaros y otros animales. La aplicación de plaguicidas según la FAO (2018) se ha incrementado considerablemente a lo largo de los últimos 35 años, alcanzando tasas de crecimiento del 4 al 5,4 por ciento en algunas regiones. En los años noventa se apreció una disminución del uso de insecticidas, tanto en países desarrollados, como: Francia, Alemania y el Reino Unido; como en unos cuantos países en desarrollo, como la India. En contraste, el uso de herbicidas continuó aumentando en la mayoría de los países. En las potencias mundiales se restringe de manera más acertada a través de tributos y nuevas leyes, privilegiando la creciente demanda de cultivos orgánicos, producidos sin la adición de productos químicos. Es proba-

ble que en el futuro aumente el uso de: plaguicidas "inteligentes", variedades de cultivos resistentes y métodos ecológicos de control de plagas.

Tabla 1, Consumo de Alimentos Per Cápita y Desnutrición en el Mundo

Consumo de alimentos (kcal/cápita/día)								
	1964-66	1974-76	1984-86	1997-99	2015	2030		
Mundial	2 358	2 435	2 655	2 803	2 940	3 050		
Países en desarrollo	2 054	2 152	2 450	2 681	2 850	2 980		
África subsahariana	2 058	2 079	2 057	2 195	2 360	2 540		
Ídem, excluida Nigeria	2 037	2 076	2 057	2 052	2 230	2 420		
Cercano Oriente y África del Norte	2 290	2 591	2 953	3 006	3 090	3 170		
América Latina y el Caribe	2 393	2 546	2 689	2 824	2 980	3 140		
Asia meridional	2 017	1 986	2 205	2 403	2 700	2 900		
Asia oriental	1 957	2 105	2 559	2 921	3 060	3 190		
Países industriales	2 947	3 065	3 206	3 380	3 440	3 500		
Países en transición	3 222	3 385	3 379	2 906	3 060	3 180		
Incidencia de la desnutrición, países en desarrollo								
	% de población				Millones de personas			
	1990-92	1997-99	2015	2030	1990-92	1997-99	2015	2030
Países en desarrollo	20	17	11	6	815	776	610	443
África subsahariana	35	34	23	15	168	194	205	183
Ídem, excluida Nigeria	40	40	28	18	156	186	197	178
Cercano Oriente y África del Norte	8	9	7	5	25	32	37	34
América Latina y el Caribe	13	11	6	4	59	54	40	25
Asia meridional	26	24	12	6	289	303	195	119
Asia oriental	16	11	6	4	275	193	135	82

Fuente: tomada de <https://www.fao.org/3/y3557s/y3557s15.htm#TopOfPage>

Pronk, J. et al (2000), en la carta de la tierra hace un llamado a todos los: gobernantes, ciudadanos y gente del común en el aparte de los "Retos venideros"; la urgencia en que todos contribuyan por mejorar las condiciones de vida en el planeta. Es necesario que haya una sociedad generalizada para cuidar la Tierra y cuidar los recursos naturales incluyendo a la: flora, fauna y especie humana; para lo anterior, se requieren cambios fundamentales en la política, en el: modelo social, lo cultural, valores, compromi-

tos y voluntad de las potencias mundiales; para fortalecer las condiciones humanas y el mejoramiento en la calidad de vida.

Rodríguez et al., (2020) afirma que por el uso de los agroquímicos en Colombia está produciendo intoxicaciones en los campesinos y las complicaciones en la salud por la manipulación continua de los mismos. Esta idea de negocio busca la forma más eficaz o apropiada para cultivar de manera orgánica y eliminar el uso de los agroquímicos en el municipio de Duitama (Boyacá), con los cultivadores y parceleros para que produzcan hortalizas a través de la estrategia "Peña de Horeb" (ver figura 1). El fin principal es una producción limpia, amigable con el medio ambiente, donde se establezcan formas apropiadas para el uso de abonos orgánicos que teórica y prácticamente son los más aconsejables en todos los cultivos que se desarrollen; ya sea tecnificados o no. La propuesta: construye canales de acercamiento a los compradores y comunidad en general, conocimientos previos de los productos orgánicos usados y por último se difunde la estrategia sostenible; que permite desarrollar el trabajo para la mitigación del daño ecológico por el mal uso de los agroquímicos en las hortalizas.

La estrategia de negocio Hortaliza orgánica "Peña de Horeb" parte del principio que los recursos naturales siempre deben estar protegidos y utilizados de manera racional, por lo tanto, es necesario sensibilizar a las comunidades sobre el desarrollo sostenible,

en el que desde ahora se debe poner en práctica con cada uno de los cultivos, que se tenga en pro del cuidado: del suelo, las fuentes hídricas y las demás especies. La propuesta se realiza con el fin de crear alternativas que sean amigables con el medio ambiente, aumentar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), como la utilización de: abono orgánico, fertilizantes, fungicidas y herbicidas producidos artesanalmente, para el cultivo de las hortalizas; ya que se ha podido observar por medio de la práctica vivencial y la experiencia, la utilización de una gran cantidad de agroquímicos que generan contaminación.

Figura 1: Cultivos de lechuga, espinaca, brócoli, coliflor - proyecto productivo Hortaliza Orgánica "PEÑA DE HOREB". Convocatoria Nacional Proyecto Productivo Bajo Enfoque Empresarial 2023.



Fuente: Luna Silvia 2023, Duitama – Boyacá.

El departamento de Boyacá es una región colombiana importante en la producción de alimentos para todo el país, se ha caracterizado por tener actividad a diferentes escalas y con gran diversidad de cultivos, la importación de productos agrícolas a menor precio en el mercado y con buenos

estándares de calidad, ha hecho que municipios como Duitama opten por la explotación de otros renglones productivos. Debido a lo anterior, es frecuente encontrar dificultad y/o acceso a los alimentos básicos de la canasta familiar; los cuales pueden ser producidos y comercializados en el mismo municipio y con la posibilidad de potenciar la actividad agrícola de la región (Barón, 2018). Según el Censo Nacional Agropecuario: Boyacá, Antioquia, Cundinamarca y Valle, aportaron el 41% de la producción agropecuaria nacional; imperando la actividad agrícola sobre la pecuaria y primando en Boyacá y Cundinamarca los cultivos transitorios sobre los perennes. Es importante resaltar que en cuanto a las UPA- Unidades Productivas Agropecuarias, se puede destacar que el total de UPA nacional son aproximadamente 538.000 UPA y Boyacá participa con el 6% (32.320 UPA), siendo la informalidad de predios en éstas del 70-75% (DANE 2014)

El municipio de Duitama no ha sido ajeno a esta situación, por lo que es común encontrar que hay mínima oferta de productos como hortalizas y frutas indispensables en la canasta familiar y que desafortunadamente llegan a la zona con condiciones de baja calidad; situación que puede ser remediada con la orientación de la vocación de los suelos y actividades productivas allí desarrolladas (Barón, 2018). Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, esta idea de negocio de cultivo de Hortaliza orgánica “Peña de Horeb” propende por cultivar: de manera limpia, libres de herbicidas,

plaguicidas, fungicidas y abonos de origen químicos, como también el mantenimiento de sistema de riego con agua libre de contaminación que atente contra la salud del consumidor, la comercialización de los productos en contenidos amigables con el planeta y los puntos de venta principales como ente innovador que en este caso son el mismo lugar de los cultivos, interactuando en un papel de tipo granja autoservicio; donde se brinde la oportunidad de sensibilizar al consumidor sobre las propiedades del producto y el proceso que tuvo cada planta; desde su germinación hasta su cosecha.

De igual manera, focalizar los potenciales clientes que buscan una alimentación sana y aquellos que por cuestiones médicas: necesitan consumir alimentos libres de químicos, cosechados y empacados con todos los estándares de calidad. Lo que se pretende es: producir y comercializar los productos de una manera sostenible; que supla las necesidades alimenticias de origen orgánico para la sociedad, sensibilizar sobre la importancia de los mismos, distribuirlos con empaques de origen natural y preservar el medio ambiente. Peña de Horeb cuenta con un plan de producción (ver tabla 2) en el cual se está cultivando: lechuga (crespa, romana, batavia y morada), espinaca, brócoli, coliflor y seguir con la implementación de cultivos de: acelga, zuquini, calabacín, cilantro, ajo, rúgula, perejil y remolacha.

Tabla 2, Plan de Producción

Producto o Servicio	Unidad de Medida	Cantidad Mensual	Cantidad Anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lechuga en 4 variedades (crespa, romana, batavia y morada)	Unidad de producto	3256	39072	39072	39072	39072	39072	39072
Brócoli	Unidad de producto	950	11400	11400	11400	11400	11400	11400
Espinaca	Unidad de producto	950	11400	11400	11400	11400	11400	11400
Coliflor	Unidad de producto	950	11400	11400	11400	11400	11400	11400

TOTAL PROYECCIÓN DE UNIDADES A PRODUCIR POR AÑO	73272	73272	73272	73272	73272
---	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: adaptado de proyecto productivo Hortaliza Orgánica "PEÑA DE HOREB". Convocatoria Nacional Proyecto Productivo Bajo Enfoque Empresarial 2023

Esta propuesta permite cumplir con las competencias del programa de formación Técnico en Proyectos Agropecuarios de acuerdo con: métodos y técnicas de investigación, enfoque al desarrollo organizacional según criterios estratégicos, aplicación de conocimientos de las ciencias naturales de acuerdo con situaciones del contexto productivo y social, utilización de herramientas informáticas, razonamientos matemáticos, métodos de comunicación en entorno social eficaces y efectivos, aplicación de prácticas de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las políticas organizacionales y la normatividad vigente, ejercer derechos fundamentales, interactuar en el contexto productivo con principios éticos y cultura por la paz, generar hábitos saludables para las sociedad, gestionar procesos propios de la cultura emprendedora y empresarial de acuerdo con el perfil personal y los requerimientos de los contextos productivo y social.

Finalmente, esta idea de negocio y/o fortalecimiento de unidad productiva; pretende generar conocimiento e impactar positivamente a la comunidad de Duitama, con el fin de mitigar la contaminación causada por la utilización de agroquímicos utilizados en la horticultura, creando conciencia y buscando diversas maneras eficientes de contrarrestar plagas de diversas índoles; dejando a un lado los agroquímicos. Lo ideal es integrar a la comunidad, para que: participe, se apropie, compartan experiencias y ayuden a resolver el problema descrito generando un plan y buscando soluciones, implementando tres fases fundamentales: la primera es observar (aquí se busca recolectar datos e información de la problemática que afecta la comunidad; en este caso la contaminación causada por lo agroquímicos), la segunda fase es pensar (donde se analiza e interpreta los datos para así buscar la estrategia más adecuada; para mitigar la problemática de contaminación en el cultivo de hortalizas) y la tercera y última fase actuar (donde se busca resolver el problema del uso de agroquímicos en los cultivos hortalizas, dar soluciones y implementar estrategias en la comunidad de Duitama).

Conclusiones:

1. Existe un creciente interés en la sociedad por la sostenibilidad como garantía para el bienestar inmerso en la conservación del medio ambiente, aún existe desconocimiento de los efectos negativos de ciertas prácticas agrícolas. Por ello, es importante continuar trabajando en programas y cam-

paññas de sensibilización y concientización del peligro inminente ambiental al que se avanza, promoviendo en otros escenarios la apremiante necesidad de adoptar prácticas agrícolas sostenibles; que marquen el inicio de una nueva era ambiental.

2. Para propuestas o ideas de negocio futuras es necesario recurrir a la intervención educativa ambiental en otros escenarios: comunales, sindicales, locales, regionales y nacionales que promueva el desarrollo sostenible, de acuerdo al contexto a donde sea dirigido, para abordar aspectos como el acceso de toda la población agrícola a los programas ambientales o de capacitación propiamente agrícola sin discriminación alguna, así como el tema de los mecanismos de participación; como instrumento democrático de identidad.

3. Esta propuesta de negocio logró su objetivo general al desarrollar una estrategia integral efectiva, que permitió mitigar el impacto de los agroquímicos en el cultivo de hortalizas en Duitama, se hace necesario realizar sensibilización con conocimientos y habilidades para la creación de abonos orgánicos, lo que conduce a una agricultura más sostenible y al cuidado del suelo.

4. Se destaca la importancia de seguir promoviendo prácticas agrícolas sostenibles en esta y otras comunidades agrícolas, para proteger: el medio ambiente, preservar la salud de los agricultores y consumidores, garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la pro-

ducción de hortalizas. Por otro lado, es fundamental realizar un seguimiento continuo y realizar ajustes o mejoras según sea necesario; para evaluar el impacto a largo plazo de la estrategia implementada.

Referencias:

Barón, P. (2018). Establecimiento de un Huerto Hortícola Orgánico Comunitario como Estrategia de Desarrollo Familiar Campesino en Guacamayas Boyacá [UNAD]. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/17249/1/1049606165.pdf>

CONPES, D. N. P. (2008). Política de seguridad alimentaria y nutricional. (CONPES DNP-113). Consejo Nacional de Política Económica Social. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/conpes_dnp_0113_2008.htm

DANE - Censo Nacional Agropecuario 2014. (s. f.). <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>

FAO (2018). Los contaminantes agrícolas: Una grave amenaza para el agua del planeta. <https://www.fao.org/news/story/es/item/1141818/icode/>

FAO, OPS, WFP y UNICEF, W. F. P. (2018). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018. Santiago, 58-107.

Gamboa Pinilla, L. A., Linares Sánchez, M. A., & Solorzano Muñoz, M. (2015). Análisis de los conceptos Ambiente,

Educación Ambiental y Gestión Ambiental dentro de la Norma ISO 14001: 2004.

Luna Silvia (2023). Proyecto productivo Hortaliza Orgánica "PEÑA DE HOREB". Convocatoria Nacional Proyecto Productivo Bajo Enfoque Empresarial 2023. 3. GFPI-F-144 Formato Plantilla del Proyecto Productivo bajo enfoque Empresarial Silvia Luna.XLS

Mora, W. (2015). Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología - Tecné, Episteme y Didaxis, (38), 185-203.

Orgaz, F. (2018). Educación ambiental: concepto, origen e importancia. El caso de República Dominicana. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/delos/31/francisco-orgaz.html>

Pronk, J. et al (2000), carta de la tierra. https://cartadelatierra.org/lea-la-carta-de-la-tierra/preambulo/?doing_wp_cron=1683589589.9025099277496337890625

Rodríguez, et al (2020). Agroquímicos y Riesgo para la salud y ambiente: problemática en la vereda el valle, municipio de junín, cundinamarca. hemeroteca.unad. Recuperado, octubre 8, 2023, <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/biociencias/article/view/4329/4211>

Análisis crítico y reflexivo desde una perspectiva etnográfica: Estudio de caso aprendiz indígena de formación titulada virtual SENA.

Autor:

Oscar Eduardo Tovar Cortés, Facilitador de seguimiento a etapa productiva - SENA - oetovar@sena.edu.co

Resumen:

En el presente artículo nos proponemos desde una perspectiva etnográfica, realizar un análisis crítico y reflexivo, al desarrollo y ejecución de etapa productiva de Jorge Isaac Muñoz Muñoz, aprendiz de formación titulada virtual SENA, indígena Yanacona del municipio de la: Vega, Cauca, Colombia, perteneciente al programa técnico en proyectos agropecuarios; y la aplicabilidad de este, frente a las competencias del programa de formación a través de la alternativa de proyecto productivo bajo enfoque empresarial 2023. Se busca dejar al descubierto como, desde la mirada y perspectiva cultural indígena del aprendiz en el marco de los planes de vida, da cumplimiento a la ideación de un plan de negocio con enfoque a su contexto: geográfico, ambiental, cultural y político; fortaleciendo su perfil ocupacional, a través de la formulación y sustentación de diferentes estudios, pasando desde las: generalidades, mercados, técnico, organizacional-legal y financiero; articulando estos a conceptos propios de su cultura tradicional indígena, formulando un plan de negocio como proyecto de vida, dando aplicabilidad de sus competencias y a la vez salvaguardando su cultura y aportando al desarrollo desde la cosmovisión indígena, planteando con innovación alternativas y soluciones a los desafíos que requiere como aprendiz desde su formación técnica.

Palabras clave: espacio, lugar, territorio, región, indígena, competencias, etapa productiva, proyecto.

Abstract:

In this article we propose, from an ethnographic perspective, to make a critical and reflective analysis of the development and execution of the productive stage of Jorge Isaac Muñoz Muñoz, a SENA virtual degree apprentice, indigenous Yanacona from the municipality of La: Vega, Cauca, Colombia, belonging to the technical program in agricultural projects; and the applicability of this, facing the competencies of the training program through the alternative of productive project under entrepreneurial approach 2023. The objective is to reveal how, from the apprentice's indigenous cultural perspective and viewpoint in the framework of life plans, he/she fulfills the ideation of a business plan with a focus on his/her context: geographical, environ-

mental, cultural and political; strengthening his/her occupational profile, through the formulation and support of different studies, going from the generalities, markets, technical, technical, organizational, and organizational aspects, to the development of a business plan with a business plan with a focus on the context: geographical, environmental, cultural and political: generalities, markets, technical, organizational-legal and financial; articulating these to concepts of their traditional indigenous culture, formulating a business plan as a life project, giving applicability of their skills and at the same time safeguarding their culture and contributing to the development from the indigenous cosmovision, proposing with innovation alternatives and solutions to the challenges required as an apprentice from their technical training.

Key words: space, place, territory, region, indigenous, competencies, productive stage, project.

Introducción: “En los últimos treinta años las luchas más avanzadas fueron protagonizadas por grupos sociales (indígenas, campesinos, mujeres, afrodescendientes, piqueteros, desempleados) cuya presencia en la historia no fue prevista por la teoría crítica eurocéntrica. Expresan sus luchas muchas veces en sus lenguas nacionales y no en ninguna de las lenguas coloniales en que fue redactada la teoría crítica. Y cuando sus demandas y aspiraciones son traducidas en las lenguas coloniales, no emergen los términos familiares de socialismo, derechos humanos, democracia o desarrollo, sino dignidad, respeto, territorio, autogobierno, el buen vivir, la Madre Tierra”.

(De Sousa Santos, 2010)

Entendiendo la etnografía como una metodología fundamental de la investigación socio antropológica, a través del uso de la observación participante como técnica, en la cual “el investigador se integra en los procesos sociales que estudia para obtener una informa-

ción primaria, con interlocutores válidos y con el objetivo de comprender sus estructuras de significación” (Meneses y Cardozo; 2014), este artículo desarrolla un análisis crítico y reflexivo al desarrollo y ejecución de etapa productiva de Jorge Isaac Muñoz Muñoz, aprendiz de formación titulada virtual SENA, indígena Yanacona del municipio de la Vega, Cauca, Colombia, perteneciente al programa técnico en proyectos agropecuarios; la aplicabilidad de este, frente a las competencias del programa de formación a través de la alternativa de proyecto productivo bajo enfoque empresarial 2023, en conjunto con procesos propios: de desarrollo, desde su cultura, lugar, espacio, territorio y región.

De esta manera se pretende o busca dejar al descubierto cómo, desde la mirada y perspectiva cultural indígena del aprendiz, en el marco de los “planes de vida”, da cumplimiento a la ideación de un plan de negocio con enfoque a su contexto: geográfico, ambiental, cultural y político; fortale-

ciendo su perfil ocupacional, a través de la formulación y sustentación de diferentes estudios, y articulando estos a conceptos propios del desarrollo, desde su cultura tradicional indígena, formulando un plan de negocio como proyecto de vida, dando aplicabilidad de sus competencias, salvaguardando su cultura Yanacona y potenciando esta como artífice del cambio y/o las transformaciones necesarias en el aprendiz, planteando con innovación alternativas y soluciones a los desafíos que requiere como aprendiz desde su formación técnica.

Imagen 1, Aprendiz y su relación con el espacio y el territorio, cascada Alazana- municipio La Vega – Cauca – Colombia.



Fuente: Franco Aurelio Muñoz, 2023.

En la imagen # 1, se puede apreciar al aprendiz Jorge Isaac Muñoz Muñoz participar en compañía de los “Yachas” (médicos ancestrales) y gobernadores, en el desarrollo de ritual ceremonial y espiritual denominado “armonización”, realizado por su comunidad indígena

Yanacona, en la cascada Alazana, afluente hídrico del Resguardo Yanacona de Río Blanco, contiguo al Resguardo Pancitará al que pertenece el aprendiz.

El análisis de este proceso investigativo nos permitirá reflexionar y concluir acerca de varios temas importantes dentro de los procesos de formación titulada virtual en etapa productiva: uno de ellos es la necesidad de garantizar, desde todo punto de visto o enfoque, la aplicabilidad de competencias a situaciones reales de trabajo, dos buscar la aplicabilidad transversal sobre los factores a evaluar (transversal no debe traducir equiparable); desde y la totalidad de las competencias del programa de formación (resaltando la importancia de la totalidad de las competencias, incluso sin escatimar o devaluar las transversales o genéricas). Tres, que, desde un ejercicio territorial de poder, orientador y reglamentario, pero también ejemplarizante desde y para los formadores, se permita potencializar, mejorar y/o armonizar, las competencias de formación en el aprendiz, a través de la aplicabilidad de conceptos sociales como lugar, espacio, territorio y región; aportando de una manera más eficaz en la resolución de diferentes problemas, logro final deseado como resultado de aprendizaje RAP de etapa productiva.

1. Del: lugar espacio, territorio y región.

La investigación social reciente y moderna ha logrado dar pasos gigantes, frente a la epistemología y/o significado conceptual de varios de los referentes sociográficos: lugar, espa-

cio, territorio y región; los cuales permiten entender y visionar hacia donde seguir orientando los trabajos de: investigación, desarrollo, innovación; casi que podríamos afirmar que, cualquier ámbito de lo social y/o humano. Para ampliar un poco más de ellos valdría la pena profundizar sobre las investigaciones de: Henry Lefebvre, Erving Goffman, Michel de Certeau y Marc Augé.

Imagen 2, Espacio urbano y rural, del Municipio La Vega – Cauca – Colombia. Al fondo, elevación geográfica, y ecosistema estratégico, conocida como: Cuchilla de los Remedios.



Fuente: Franco Aurelio Muñoz, 2023.

En ese sentido, desde la formación virtual y de etapa productiva, es pertinente resignificar y valorar conceptos que la ciencia social aborda, para de esta manera avanzar y afianzar los cambios socioculturales que son requeridos para la sociedad, para

nuestra sociedad. Conceptos que se deben convertir en acciones, para las transformaciones sociales individuales y/o grupales, que requiera cualquier sociedad convencida del cambio.

Es decir, debemos dejar de percibir al “espacio”, como algo exclusivamente sujeto al preconceito clásico de la geografía plana, el lugar geográfico, exclusivamente físico; donde como podemos apreciar en la imagen #2, se busca resaltar que el “espacio” no solo es una conformación de materia física, sino que en éste emergen formas de verlo y entenderlo (que van desde el “lugar”), de relacionarse (a través del espacio y entre los lugares) y apropiarlo o transformarlo a través del “territorio” y/o la “región”.

Como diría poéticamente el antropólogo y etnólogo francés Augé (1993, citado por Morales 2012), gran pensador social: “Un día, quizá, vendrá un signo de otro planeta. Y, por un defecto de solidaridad... el conjunto del espacio terrestre se convertirá en un lugar. Ser terrestre significará algo. Habrá, pues, lugar mañana, hay ya quizá lugar hoy, a pesar de la contradicción aparente de los términos, para una etnología de la soledad”.

1.1 El inicio de todo: El Lugar

Podría ser la pieza esencial y fundamental en cualquier proceso emancipatorio, de una sociedad o ser humano. A partir del concepto de “lugar”, se configura la estructura relacional con el espacio social y orienta y define en gran medida la “territorialidad” a partir de las relaciones y capa-

ciudades de “poder” ejercidos por cada uno de ellos o en su conjunto.

Así como para los griegos, cada lugar era regido por un dios, entendido como *genius loci* o espíritu del lugar, el teórico e historiador noruego C. Norberg-Schulz (1926-2000), afirma que un lugar es más que una localización geográfica, “El lugar es la concreta manifestación del habitar humano”, constituido por elementos que transmiten significados (San Juan, 2013, página 6).

Marc Augé (1935, citado por San Juan, 2013) expresa y define el término “lugar”, de la siguiente manera, “un lugar se puede definir, identitario, relacional e histórico” contrario al concepto de espacio “que no se puede definir como identitario, ni como relacional, ni como histórico” se definiría como un “no lugar”.

Así pues, a partir de este concepto, es necesario y posible validar las relaciones de poder desde la formación y generar nuevas y alternativas relaciones de poder, que conlleven a mejorar factores comportamentales y actitudinales como técnicos, intrínsecos, en el o los aprendices, que garanticen la aplicabilidad integral de las competencias a través de la resolución de problemas.

Las preguntas más avanzadas serían: ¿Cómo girarían o se desarrollan dichas relaciones de poder en el desarrollo de la etapa productiva? ¿Cuál o cuáles de ellas domina, cuáles son sus demandas? ¿Qué tan influyente es el poder con relación a: ¿la inclusión, la diversi-

dad y el medio ambiente? ¿Cómo manejar dichas relaciones de poder? ¿Cuál es la relación e importancia de las relaciones de poder en: ¿el logro de los objetivos, la aplicabilidad de las competencias y la formulación de un plan de negocios?

1.2 El contenedor para el constructo social: El Espacio.

Definir y limitar someramente el término de “espacio”, como una dimensión netamente físico-material-geográfica; evidencia el desconocimiento de los avances en la geografía y sociología moderna, y a su vez limita el avance de los procesos sociales, por ende, educativos, a partir del desconocimiento propio de los mismos.

Es por esto qué, se debe ratificar al espacio, más allá de una estructura física o receptáculo que alberga objetos o elementos con relaciones unidireccionales; el espacio es un contenedor de relaciones sociales multidireccionales, atravesadas y surtidas por las relaciones de poder, construidas por y entre los “lugares”, proveniente del proceso y concepto propio del “lugar”. De esta manera, los “espacios sociales” se convierten en una muestra fehaciente de las relaciones de una sociedad, donde aflorará su territorialidad, su poder.

Según Torres (2016, página 4) “El espacio social, que es la conjugación de todas estas dimensiones, es una herramienta para el análisis de la sociedad” a lo que diría adicionalmente, es la posibilidad para la transformación de la sociedad, y de lo

humano.

“Comprender la organización espacial de la sociedad, por tanto, es crucial. Es central para nuestra comprensión de las maneras como funcionan los procesos sociales; para nuestra conceptualización de alguno de aquellos procesos, probablemente, y para nuestra capacidad para actuar sobre ellos políticamente, con certeza” (Massey, 1985, citado por Blanco, 2007).

Por tanto, el espacio “se transforma en lugar a medida que lo conocemos mejor y lo dotamos de valor” (Tuan citado por Ferreira, 2000).

1.3 Del Territorium SENA LMS y el poder: El Territorio.

Si existe un concepto: ampliamente utilizado, pero a su vez inadecuadamente utilizado, desdibujado y fuera de contexto, es el de “territorio”; el cual, a su vez, debe ser diferenciado y asociado al de “territorialidad”, por tanto, estos al igual que los anteriores conceptos previamente descritos han sido unificados como simples áreas delimitadas sobre lo físico o tangible. Incluso restándosele siempre su significancia social y política, contenida en el “poder”.

Dar la relevancia y verdadero significado y aplicabilidad a dicho concepto, resulta primordial al momento de definir los condicionamiento sociales y políticos de los individuos y grupos sociales, por tanto, su comprensión y análisis, resulta ser requisito previo para las transformaciones necesarias de individuos y sociedades, incluso

aquellas transformaciones brindadas a través del campo de la educación, incluidas las mediadas por la cibercultura-ciberspacio y/o la cibereducación.

Como lo manifiesta Torres (2016, Página 5) “Podemos afirmar que el concepto de territorio supone un espacio determinado y controlado socialmente, supone la construcción de un espacio en el cual se ejerzan relaciones de poder que permitan su control, la definición de quienes tienen acceso a él y quienes no, la determinación de sus usos posibles. El territorio, entonces, puede entenderse como dimensión constitutiva de la dominación y, en última instancia, del atributo de lo político; se involucra en el ejercicio y la reproducción de la dominación.”

De esta manera ratifica que “La especificidad del territorio proviene de su asociación con las relaciones de poder, es decir, permite introducir la variable política al pensar el espacio construido en tanto territorio como producto de relaciones de poder, de dominación y resistencia” (Raffestin, 1993; Sack, 1986; Santos, 2000, citados por Torres, 2016, Página 5)

Michel Foucault (2001, citado por Ávila, 2006, Página 13) estaba convencido de que “en todo lugar donde hay poder, el poder se ejerce. Nadie es su dueño o poseedor, sin embargo, sabemos que se ejerce en determinada dirección; no sabemos quién lo tiene, pero sí sabemos quién no lo tiene”.

1.4 La significación de: región, regionalización, desarrollo y aplicabilidad de las competencias; La Región.

Según Caicedo (1999), diversas disciplinas (geografía, economía, sociología, etc.) y diferentes autores (Vidal de la Blache, Barrows, Hartshorne, Faucher, Thouret, Juillard, Dumolard, Minshull) han conceptualizado acerca del término “región”, definiéndolo en función de sus componentes y relaciones, sin que exista pleno acuerdo acerca de su precisión.

Los aportes teóricos acerca de la cuestión regional desde las escuelas de pensamiento geográfico francés, enriquecidas y desarrolladas por las escuelas alemanas y norteamericanas, así como latinoamericanas; amplían, ratifican y diversifican enormemente, el concepto de “región”. Por tanto, este, es considerado un espacio de poder al igual que el territorio, pero que adicionalmente cuenta con una planeación establecida, “regionalización”, la cual se da o cuenta con: apropiación, identidad y afectividad espacial; que se combinan definiendo territorios apropiados de derecho, de hecho y afectivamente (Montañez Gómez, G. y Delgado Mahecha. O., 1998; y Ubamoes Uribe, J. 2013).

De esta manera, el concepto de “región” y “regionalización” debe convertirse y ratificarse a su vez, en praxis, como una y la única carta de navegación para avanzar de manera afianzada en la lógica del desarrollo (desde todo punto de vista, incluso el formativo), entendido desde la lógica comprensiva y accionaria del lugar, el espacio y el

territorio, pero a su vez de la territorialidad y/o del como estos, son intervenidos por las lógicas y/o dinámicas del poder.

En todo caso lo reseñado en este artículo, pretende ser tan solo una ventana a la discusión epistemológica de los conceptos anteriormente descritos, que permita: afianzar, analizar, repotenciar y/o revalorar procesos: académicos, pedagógicos y/o administrativos, entorno al desarrollo de la etapa productiva, de los aprendices SENA; que permitan consolidar una mejor respuesta por parte de estos últimos, a la resolución de los problemas, necesidades y/u oportunidades, desde la aplicabilidad de las competencias de los programas de formación, en sus territorios y/o regiones.

Así lo ratifica Guhl (citado por Barbosa, 1988) "para orientarse dentro de un espacio geográfico, para dominarlo y para lograr su adecuado aprovechamiento y administración, se necesita un método, un orden y una disciplina científica".

2. Cosmovisión, planes de vida y enfoque empresarial.

El desarrollo, visto como un proceso: global y/o local, económico, social, cultural y/o político; es declarado como derecho a partir de la declaración sobre el derecho al desarrollo, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 4 de diciembre de 1986 (Resolución 41/128); a su vez en Colombia, la Constitución Política de 1991; puede leerse como elemento clave para la participación en los pro-

cesos de desarrollo por parte de las comunidades, toda vez que se declara como un Estado Social de Derecho y en su artículo 7, avanza en el reconocimiento y protección “de la diversidad étnica y cultural de la nación”, además de fundamentar la participación política de dichas comunidades.

De esta manera, mencionado anterior marco jurisprudencial, el cual busca, o tiene como objetivo, “garantizar la participación en la construcción y disfrute de los beneficios del desarrollo por parte de todos los individuos, incluyendo las comunidades étnicas, quienes además cuentan con protección internacional de su autonomía y libre determinación” (Mesa, 2020); así mismo apoyados y desarrollados en la normativa nacional de planeación del Departamento Nacional de Planeación – DNP, que deben ser analizados y entendidos desde la mirada crítica y epistemológica planteada, en los anteriores apartados del presente artículo (lugar, espacio, territorio y región) o los planteados y ampliados por Boaventura de Sousa, Catherine Wals al plantear términos como el “globalismo localizado” y/o “interculturalidad”.

Enmarcado en este contexto, cada aprendiz, describe un lugar habitado, en un espacio vivido o sentido, con territorialidad; los cuales pueden convertirse o no, en sujetos activos, transformadores de realidades: sociales, ambientales, culturales, económicas e incluso políticas; a través de la aplicabilidad de sus competencias, con innovación. Por tanto y ante esto, debe existir siempre un diálogo, concertado,

pero a su vez fundamentando en los preceptos de desarrollo argumentativos; uno de ellos: natural, cultural y jurídicamente argumentativo; son los “planes de vida” indígena en Colombia, los cuales deben ser entendidos y orientados desde el concepto de “interculturalidad” planteado por Catherine Wals y Boaventura de Sousa, entre otros; ya que permite y sirven de base para abordar procesos de diálogo necesarios entre las comunidades indígenas y/u otros grupos poblacionales diversos, indistintamente, que ameriten o requieran procesos de inclusión significativa, incluso a través de procesos de formación simples como la etapa productiva a través de la alternativa de proyecto productivo bajo enfoque empresarial.

Es, así, como se emanan o emergen los planes de vida indígena, los cuales según Mesa (2020) son “instrumentos de planeación que permiten la participación de las comunidades indígenas en la construcción del desarrollo, no obstante, en el diseño e implementación de estos planes, se presentan tensiones que ponen en riesgo los usos y costumbres de las comunidades, pues la adaptación a dichas dinámicas se da desde un diálogo multicultural que reconoce y acepta la diferencia, pero que limita su capacidad para proponer transformaciones necesarias de cara a la realidad social actual. Por lo anterior, se propone transitar hacia un diálogo intercultural que permita ampliar este enfoque de participación en el desarrollo social, político, económico y cultural”.

Imagen 3, Punto de distribución y venta denominado “Fruver Ecomacizo” para el producto tomate de árbol.



Fuente: Jorge Muñoz Muñoz, 2023.

En la imagen #3 se evidencia la iniciativa y construcción de un proyecto de vida, a través de un proyecto empresarial, por parte del aprendiz, denominado “Ecomacizo” enmarcado conceptual y estratégicamente en los lineamientos de los “planes de vida” de su comunidad indígena Yanacona y fortalecida a través de la aplicabilidad de sus competencias de programa de formación técnica en proyectos agropecuarios, soportado en la producción y comercialización de tomate de árbol orgánico, buscando implementar y certificar, prácticas agrícolas amigables y/o sostenibles con el medio ambiente.

En este sentido, podría plantearse la importancia de la “interculturalidad” en el ejercicio de la búsqueda constitutiva en la resolución de problemas; con aplicabilidad a las competencias de formación, de esta manera se permitiría pensarlo desde un diálogo horizontal entre las instituciones del Estado (del poder) y las diferentes

comunidades que habitan los territorios, los lugares.

Conclusiones:

1. El presente estudio de caso, permite analizar y poner en discusión varios conceptos geográficos y sociales, así como: educativos, formativos, y pedagógicos; claves como aporte en: la comprensión, adopción y/o aplicabilidad de las competencias de un programa de formación de titulada SENA y su aplicabilidad a través de la formulación y sustentación de un proyecto empresarial, así como del desarrollo de un producto mínimo viable -PMV.

2. Conceptos epistemológicos como: lugar, espacio, territorio, territorialidad, región e interculturalidad; permiten afianzar y adaptar modelos: educativos, formativos y pedagógicos, que pueden ser contundentes desde las prácticas de las ciencias sociales; focalizando en nuestro caso particular, los procesos de resolución de problemas mediante; la aplicabilidad de competencias de programa de formación.

3. Se debe recordar que grandes de las luchas sociales, han sido de origen y mantienen vigencia étnica, que implicaron el reconocimiento como comunidades especiales, sujetos de derechos, tanto indígenas como afrodescendientes, y cómo la relación de dichas luchas amerita una reflexión de inclusión en los procesos educativos, que sean realmente inclusivos, desde la “interculturalidad” y estos pues dados a través de las competencias de formación.

“De lo expresado en el párrafo anterior, podemos colegir que existe un poder que todo lo envuelve, lo mimetiza, lo reduce, hasta la propia ciencia, convirtiéndose en una especie de paradigma que todo lo engulle y que se encarga de tender un manto para silenciar los saberes que no interesan que se coloquen en la vanguardia o abran paso para que se establezcan y consoliden como conocimiento científico y universal. Aún podemos conseguir en nuestros días, individualidades o cuerpos institucionales que todavía están aferrados a viejos modelos de aprendizaje en la educación porque se sostienen mediante un poder que ostentan de vieja data pero que la ola de la renovación, de la innovación y de los nuevos tiempos se los llevará tarde o temprano por delante, para que dejen el camino libre de obstáculos a fin de que pueda avanzar la ciencia y el saber” (Ávila, 2006).

4. El rol de Facilitador de Seguimiento Etapa Productiva SENA, ha permitido abordar desde los modelos y procesos formativos - pedagógicos, particularmente de la etapa productiva a través de la alternativa de Proyecto Productivo; conceptos y metodologías pedagógicas propias para el: saber, ser, y hacer del aprendiz.

5. Dentro de las lógicas de: región, territorio y territorialidad; propias del aprendiz, encontramos que los planes de vida y su cosmovisión indígena Yanacona, así como el concepto de región macizo colombiano, juegan un papel determinante en el direccionamiento de este hacia la construcción

de un plan de negocio, de su proyecto de vida, con innovaciones que le apuestan particularmente al buen vivir y la conservación de la naturaleza.

6. Este artículo debe convertirse: en fuente disparadora de reflexiones, de búsqueda y ampliación de fuentes, enlace y enriquecimiento epistemológico; para la comprensión y análisis: del lugar, el espacio, la región y la influencia de estos conceptos con el proyecto empresarial, con la aplicabilidad de competencias y el desarrollo de la etapa productiva. Buscando estos, incluso, sean replicados en espacios académicos, o diferentes espacios, que en un futuro inmediato sean multiplicados por otros lugares, por más territorios, que se conviertan en territorialidad pedagógica.

Bibliografía:

1. Augé, Marc. 1993. Los no lugares: espacios del anonimato, una antropología de la sobre modernidad. Editorial Gedisa – Barcelona- España. Disponible en: <http://designblog.uniandes.edu.co/blogs/dise2609/files/2009/03/marc-auge-l-os-no-lugares.pdf>
2. Ávila Fuentemayor, Francisco. 2006. El concepto de poder en Michel Foucault. TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín ISSN 1317-0570 ~ Depósito legal pp: 199702ZU31 Vol. 8 (2): 215 - 234, 2006.
3. Barbosa, Héctor A. 1988. Orlando Fals Borda y otros. La insurgencia de las provincias. Hacia un nuevo ordena-

miento territorial para Colombia. Bogotá, Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales, Universidad Nacional/Siglo XXI Editores, 1988.236 pp.

4. Blanco, Jorge. 2007. Espacio y territorio: elementos teórico-conceptuales implicados en el análisis geográfico. En: Fernández Caso, María Victoria & Gurevich, Raquel. Geografía. Nuevos temas, nuevas preguntas. Un temario para su enseñanza. Buenos Aires: Biblos, 2007.

5. Bozzano, Horacio. 2009. Territorios Posibles. Procesos, lugares y actores. Buenos Aires: Editorial Lumiere. ISBN 978-987-603-096-0.

6. Caicedo, Carlos. 1999. Reseña de "Región: de la teoría a la construcción social" de Miguel Antonio Espinosa Rico Territorios, núm. 1, enero, 1999, pp. 187-190 Universidad del Rosario Bogotá, Colombia.

7. Castillo Guzmán, Elizabeth y Guido Guevara, Sandra Patricia. 2015. La interculturalidad: ¿principio o fin de la utopía?. Artículo de reflexión derivado de investigación Revista Colombiana de Educación, N.º 69. Segundo semestre de 2015, Bogotá, Colombia ISSN: 0120-3916. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413642323004>.

8. De Sousa Santos, Boaventura. 2010. Descolonizar El Saber, Reinventar El Poder. Ediciones Trilce 2010 Montevideo, Uruguay. ISBN 978-9974-32-546-3.

9. Meneses Cabrera, T.; Cardozo Cardona, J.. 2014. La Etnografía: una posibilidad metodológica para la investigación en cibercultura. Revista Encuentros, Universidad Autónoma del Caribe, 12 (2). ISSN 1692-5858.

10. Mesa Salazar, Yurany Andrea. 2020. Planes de Vida Indígena en Colombia y su relación con el derecho al desarrollo. Trabajo de tesis para optar al título de especialista en Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario, Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad de Antioquia.

11. Montañez Gómez, G. y Delgado Mahecha. O. 1998. Espacio, Territorio y Región: Conceptos Básicos para un Proyecto Nacional. Cuadernos de Geografía, Voi. VII, No. 1-2.

12. Morales Pozo, Luis Vladimir. 2012. Los Conceptos de Espacio, Lugar y Territorio (en Henry Lefebvre, Erving Goffman, Michel de Certeau y Marc Augé). Monografía final de la Asignatura Sociología y Antropología Urbana Maestría en Estudios Urbanos, Convocatoria 2011-2013 FLACSO, Ecuador.

13. Plataforma de aprendizaje virtual SENA. Formación Titulada Virtual – Programas Virtuales. 2023. Disponible en <https://sena.territorio.la/cms/index.php/titulada>.

14. San Juan, Gustavo Alberto. 2013. Espacio y lugar: regionalidad y sustentabilidad. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). ISBN: 978-950-34-0994-7.

15. Territorium SENA. 2023. Iniciar Sesión, Plataforma. SENA Certificados Disponible en: https://senacertificados.co/territorium-sena/#google_vignette

16. Torres, Fernanda Valeria. Henri Lefebvre y el espacio social: aportes para analizar procesos de institucionalización de movimientos sociales en América Latina - La organización Barrial Tupac Amaru (Jujuy-Argentina) Sociologías, vol. 18, núm. 43, 2016 Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86847621016>

17. Ubamoes Uribe, J. 2013. Espacio, territorio y región. Alasdeconocimiento.blogspot.com

Full Glass: Una historia inspiradora como motor del cambio, en la inclusión de las mujeres, en la ciudad de Cali.

Autora: María Teresa Ayala Reyes, Facilitadora de seguimiento a etapa productiva - SENA
mtayala@sena.edu.co

Resumen:

Este artículo, muestra una reflexión sobre el proyecto “Full Glass”, acerca de la creación de un emprendimiento en la ciudad de Cali, Colombia. El objetivo es promover la inclusión de mujeres que son cabeza de hogar y que tienen limitadas oportunidades laborales. Desarrollado por la aprendiz Francia Elena Marquez Ortega, en el marco de la Convocatoria nacional de proyecto productivo, vigencia 2022.

Palabras Clave: Emprendimiento, mujeres vulnerables, microcrédito, oportunidades, inclusión laboral, calidad de vida.

Abstract:

This article presents a reflection on the project named “Full Glass,” which focuses on the creation of an entrepreneurship located in Cali, Colombia. The aim of this project is to promote the inclusion of women who are heads of households and cannot access employment opportunities. The project is being developed by Francia Elena Marquez Ortega, an 'aprendiz SENA,' as part of the 'Convocatoria nacional de proyecto productivo, 2022'.



Aprendiz: Francia Elena Marquez Ortega

Programa de Formación: Técnico en Servicios y Operaciones micro financieras

Centro de Formación: Complejo Tecnológico Agroindustrial, Pecuario y Turístico

Regional: Antioquia

Key words: Entrepreneurship, women empowerment, microcredit, opportunities, labor inclusion, quality of life.

Introducción

Hoy en día en Colombia, las mujeres han logrado una mayor participación en los diferentes entornos. Sin embargo, aún persisten barreras como la desigualdad y falta de oportunidades laborales, especialmente para aquellas mujeres que son cabeza de hogar; tienen un nivel educativo bajo o son de avanzada edad y se encuentran en situación de pobreza o vulnerabilidad.

En el más reciente censo nacional de población y vivienda, según el Departamento Administrativo Nacional De Estadísticas (DANE) (2018), la ciudad de Cali cuenta con 2.227.642 de habitantes aproximadamente, de los cuales 1.185.027 son mujeres, lo que representa un 53.19%, de la población total.

Según el informe estadístico del DANE y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2022), titulado “Brecha salarial del género en Colombia”, destaca en la sección 1.1.4 que la brecha de género en el ingreso laboral promedio en Colombia, está a favor de los hombres, siendo Cali, la ciudad donde se presenta la brecha más amplia alcanzado un 20,3%.

Adicionalmente en la sección 1.1.2.3, del mismo documento, se hace hincapié en la brecha de género en ingreso laboral según el nivel educativo. El informe menciona textualmente, que “en todos los niveles educativos, la brecha de género está a favor de los hombres. Mientras los hombres que no tienen ningún estudio ganan 100

Brecha de Género Y Empoderamiento Económico

pesos, las mujeres ganan 60,7 pesos”. Estos datos revelan que las mujeres siguen siendo más vulnerable y tienen menos oportunidades de acceso al mercado laboral.

De acuerdo al boletín técnico de la Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) sobre el: mercado laboral, empleo y desempleo; publicado por el DANE (2023), se reporta que, para el mes de agosto de 2023, la tasa de desocupación a nivel nacional fue del 9,3%. En cuanto a la ciudad de Cali, en comparación con el mismo período, la tasa de desocupación fue del 10,9%.

Según el estudio llevado a cabo por Data Crédito Experian (2020), en lo que respecta a los mecanismos de acceso a microcréditos y financiamiento para iniciar un emprendimiento, se observa una mayor participación de las mujeres, con un 57,8%, frente a la participación de los hombres con un 42,2%. Cuyo propósito principal del acceso a los créditos, es para invertir en el desarrollo de actividades productivas.

El informe indica que, para la región del pacífico y Sur occidente, las mujeres tienen una participación del 58.5%, predominando en los estratos: 1, 2 y 3. En términos de cuantía de los préstamos, la mayoría se encuentra en el rango de más de 0 a 500 mil pesos, representando un 71,3%, del total de operaciones, seguido del rango entre 500 mil y un millón de pesos, con una participación del 53.1%.

Asimismo, la subsecretaría de Equidad de Género, de la alcaldía de Cali, a través de su equipo de empoderamiento económico, ha estado trabajando en el fortalecimiento de unidades productivas de 84 mujeres emprendedoras. Esto se ha logrado mediante la creación de un directorio de emprendimientos que destaca los productos y servicios, cuyo propósito es: dar visibilidad a estos negocios, fortalecer y promover el comercio y crear alianzas estratégicas; para su participación en diversas actividades. Estas iniciativas están documentadas en la página web oficial de la alcaldía (2023).

De esta manera, se resalta el proyecto productivo presentado por la aprendiz Francia Elena Marquinez Ortega, del programa de formación técnico en Servicios y operaciones microfinancieras, del Sena, Regional Antioquia, quien participó en la convocatoria nacional de proyecto productivo en el año 2022, con su emprendimiento “Full Glass”. Esta empresa, fundada en el año 2016, en la ciudad de Cali, se dedicada a la fabricación y comercialización de productos de consumo masivo usados para: la desinfección, limpieza de

hogares y de la industria.

Reflexión

Se percibe en la imagen # 1 y en la idea de negocio de la aprendiz Francia Elena Marquinez, surgió a mediados de 2016; en la ciudad de Cali, ante la falta de oportunidades y la necesidad de brindar un cuidado adecuado a su pequeño hijo. Gracias a su experiencia en el área financiera y de ventas, junto con el apoyo de su esposo y su madre, decidieron acceder a un préstamo bancario como capital inicial para poner en marcha su emprendimiento. Este capital se destinó para la compra de insumos y materias primas; para la elaboración de productos de limpieza y desinfección, utilizando el garaje de su casa como espacio de trabajo. Igualmente, recibieron asesoría de un laboratorio químico para la preparación de los productos y el suministro de los insumos esenciales para la elaboración de los: jabones, desengrasantes y ambientadores.

Imagen 1, Aprendiz Francia Elena Marquinez Ortega, en su proyecto productivo.



Fuente: Francia Elena Marquinez, 2023, fotografía tomada por la aprendiz en la bodega.

El emprendimiento familiar, cuenta con registro en la Cámara Comercio y RUT como persona natural y está conformado por Francia y su esposo, quienes se encargan del proceso de producción. Además, cuentan con la colaboración de dos mujeres, madres cabeza de familia; a quienes han contratado para llevar a cabo la venta y comercialización de los productos. Estas mujeres realizan la preventa, a través de dispositivos móviles y la página web del negocio; labor que desempeñan desde la comodidad de sus hogares.

Se representan en la imagen # 2 que entre los productos más destacados se encuentran el: limpiador desinfectante 3 en 1, desengrasante industrial y el perfume para telas anti-ácaros, siendo este último, el: artículo de la marca propia más vendido, se destaca por estar elaborado a partir de aceites naturales y cuenta con un factor diferencial, son antialérgicos y biodegradables; lo que lo hace amigable con el medio ambiente.

Actualmente, se encuentra en proceso de registro ante el INVIMA, en cumplimiento del Decreto 1545 de 1998 del Ministerio de Salud Pública, el cual regula: los regímenes sanitarios, el control de calidad y la vigilancia de los productos de: aseo, higiene y limpieza de uso doméstico.

Gracias a su emprendimiento, Francia se inscribió en el programa técnico en Servicios y operaciones microfinancieras (SENA), en el Complejo Tecnológico

Imagen 2, Productos elaborados por la empresa Full Glass.



Fuente: Francia Elena Marquinez, 2023, fotografía tomada por la aprendiz en la bodega.

Agroindustrial, Pecuario y Turístico, Regional Antioquia, e inició su formación, en marzo de 2021.

Su emprendimiento, se convirtió en una fuente de inspiración para desarrollar su etapa productiva; a través de la alternativa de proyecto productivo, culminando con éxito su proceso de formación en el año 2022. En la actualidad, Francia tiene el deseo de participar en la convocatoria del fondo emprender del SENA en la ciudad de Cali, para obtener más recursos, con el fin de: ampliar la línea de productos, adquirir maquinaria más tecnificada para el proceso de mezcla y envasado (ver imagen # 3), expandir el mercado a otras ciudades del territorio nacional; mediante ventas en línea, a través de su: página web, WhatsApp y redes sociales como Facebook e Instagram.

De esta manera, busca involucrar a más mujeres, que quieran emprender, ofreciendo sus productos y generando así; una nueva fuente de ingresos.

Así mismo, Francia busca generar un fondo destinado a proporcionar microcréditos con facilidad de pago. Estos créditos estarán vinculados a un paquete de productos de aseo y limpieza, permitiendo a las mujeres emprendedoras, acceder a la venta y comercialización de sus productos.

Imagen 3, Imagen equipo de mezclado y envase.



Fuente: <https://productosaseofullglass.shop/>, 2023.

Un Proyecto Productivo

Conclusiones

1. Francia es un claro ejemplo de: perseverancia, creativa y emprendedora; con una visión clara para ampliar su mercado y de esta manera, proporcionar más oportunidades a mujeres que carecen de formación académica; así como madres cabeza de familia y mujeres mayores de 50 años. Lo anterior, contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de ellas.

2. A pesar de las dificultades que implica iniciar un negocio en Colombia, Francia quiere seguir fortaleciendo su empresa, a través de la obtención de más recursos; con el objetivo de crear nuevas oportunidades de empleo y acceder a microcréditos, para aquellas mujeres en situación de vulnerabilidad y así, contribuir al desarrollo económico de nuestro país; especialmente en la ciudad de Cali.

Bibliografía:

Alcaldía de Santiago de Cali. (29 de agosto de 2023). Conoce los emprendimientos liderados por mujeres en la Ciudad Distrital de Cali. <https://www.cali.gov.co/bienestar/publicaciones/177933/conoce-los-emprendimientos-liderados-por-mujeres-en-la-ciudad-distrital-de-cali/>

Datacrédito Experian. (2021). Indicadores de Crédito en Colombia – El acceso de la mujer al crédito en el año 2020. <https://demo.datacreditoempresas.com.co/blog-datacredito-empresas/indicadores-de-credito-en-colombia-el-acceso-de-la-mujer-al-credito-en-el-ano-2020/>

Decreto 1545 de 1998. [Ministerio de Salud y Protección Social]. Por el cual

se reglamentan parcialmente los Regímenes Sanitarios, del Control de Calidad y de Vigilancia de los Productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico y se dictan otras disposiciones. 4 de agosto de 1998.

DANE. (2023). Boletín técnico Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).

<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/GEIH/bol-GEIH-ago2023.pdf>

DANE. IBID. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

SENA. (2023). Diseño curricular programa Técnico laboral en servicios y operaciones microfinancieras.

https://repositorioterritorium.s3.amazonaws.com/1256/institucion/cms/comunidad/pagina_titulada/informacion_educacion_superior/documentos/tecnico_s/Tecnico_laboral_servicios_operaciones_microfinancieras.pdf

Productos y alimentos AgroYuca: Impulsando el desarrollo rural en el Municipio de Palmitos Departamento de Sucre, Colombia

Autor: Rafael Alfonso Toro Guzmán, Facilitador de seguimiento a etapa productiva - SENA - raguzman@sena.edu.co

Resumen:

Este artículo ofrece una perspectiva profunda sobre el proyecto “Alimentos y Productos AgroYuca”, desarrollado dentro del contexto de las convocatorias de Proyectos Productivos bajo enfoque empresarial. Aborda los: desafíos enfrentados, progresos logrados y resultados obtenidos; proporcionando una visión detallada de su impacto y desarrollo en el tiempo.

Palabras Clave: Yuca, Proyecto, Empresarial, Alimentos, Chips, Agrícola.

Abstract.

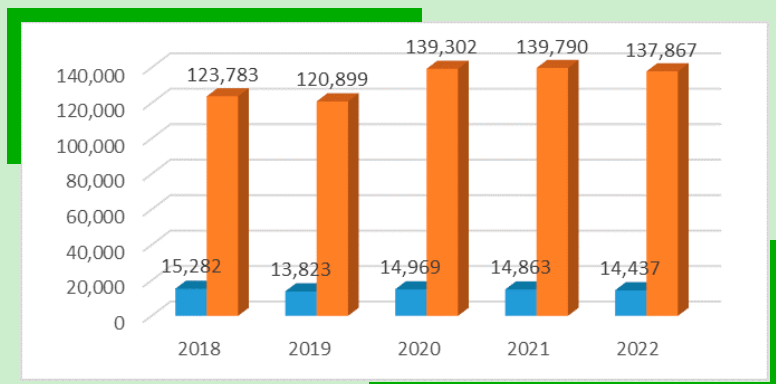
This article provides an in-depth perspective on the "Alimentos y Productos AgroYuca" project, developed within the context of calls for Business-Oriented Productive Projects. It addresses the challenges faced, progress achieved, and results obtained, providing a detailed view of its impact and development over time.

Keywords: Yucca, Project, Entrepreneurial, Food, Chips, Agricultural.

Introducción.

La yuca, una planta emblemática en la agricultura colombiana, ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo agrícola y económico del país. En Colombia, ha sido cultivada durante siglos por diversas culturas indígenas y familias campesinas. Colombia es uno de los mayores productores de yuca en América Latina y su producción se concentra en diversas regiones; destacando en particular el Región Caribe, Departamento de Sucre. (López, 2018).

Figura 1. Área cosechada en hectáreas Vs producción en Toneladas del Departamento de Sucre del 2018-2022



Fuente: elaboración propia, tomada de datos de (Agronet, 2023)

Se ilustra en la figura número 1, una superficie cultivada de 14.675 hectáreas en el promedio de los últimos años; 2018 a 2022 y una producción anual de toneladas 137.867, la yuca es una de las principales fuentes de sustento para numerosas familias en esta región. (Agronet, 2023).

La yuca, conocida científicamente como *Manihot esculenta*, es una raíz versátil que se utiliza en diversas preparaciones culinarias; desde platos tradicionales hasta innovadoras creaciones gastronómicas. (Rodríguez & Gómez, 2019) Además de su importancia en la alimentación, la yuca también se ha convertido en un componente crucial de la industria alimentaria y de bebidas en Colombia, respaldando un mercado en constante crecimiento, el rendimiento (Tonelada/Hectárea) es del 9,55%; logrando 2% por encima al promedio nacional. (Minagricultura, 2020).

Colombia es uno de los mayores productores de yuca en América Latina y el Caribe y su producción es relevante; tanto para el consumo interno como para la exportación. Además de abastecer el mercado local, Colombia ha buscado expandir su presencia en el mercado internacional, siendo Estados Unidos y Ecuador dos de los destinos clave para la exportación de yuca colombiana. Este enfoque en la exportación no solo contribuye a la economía nacional, sino que también posiciona a Colombia; como un actor relevante en el comercio de productos agrícolas en la región.

Imagen 1. Campos de plantación de Yuca – Departamento de Sucre



Fuente: registro fotográfico aprendiz SENA. Mario Evangelista Hernández Contreras. Fue tomada en: Vereda Hatillo, Municipio de los Palmitos, Departamento de Sucre 2023.

Este artículo tiene como objetivo explorar la relevancia de la yuca en la región del Caribe y en Colombia en su conjunto, analizando su impacto en la: agricultura, economía local y seguridad alimentaria. Además, se abordarán los desafíos y oportunidades que enfrenta la producción de yuca en esta región, así como las iniciativas y proyectos que buscan promover su cultivo y comercialización de manera sostenible y rentable.

Una de las propuestas de proyecto productivo bajo enfoque empresarial, presentada por el aprendiz Mario Evangelista Hernández Contreras, en el marco del programa de formación en Distribución Física Internacional en el año 2023, tenía como objetivo central la creación de una planta de acopio. Esta planta pretendía como misión fundamental unir los diversos eslabones de la cadena productiva de la yuca en la región. Su propósito será garantizar la adquisición de la yuca directamente de los cultivadores, asegurando así un proceso de compra justa y

generando beneficios adicionales. En esencia, se buscaba establecer un sólido puente que conectara tanto a: productores locales, grandes distribuidores, empresas e intermediarios; posicionando el producto a nivel nacional y en búsqueda de mercados internacionales.

Reflexión:

El proyecto productivo "Agroyuca" se desarrolló como una iniciativa, desde la perspectiva y experiencia del aprendiz Mario Evangelista Hernández Contreras, la define como más que un simple negocio. Mario; inmerso en el mundo de los cultivadores y los diversos eslabones productivos de la cadena agrícola, ha llegado a la conclusión de que la creación de un centro de acopio; podría tener un impacto positivo y significativo en múltiples niveles.

Imagen 2. Campesino Recolector de Yuca- Departamento de Sucre.



Fuente: Registro fotográfico aprendiz SENA. Mario Evangelista Hernández Contreras. Fue tomada en: Vereda Hatillo, Municipio de los Palmitos, Departamento de Sucre 2023

En primer lugar, este proyecto tiene el potencial de generar empleo en una región que; históricamente ha enfrentado desafíos económicos y sociales. La creación de puestos de trabajo no solo brinda sustento a las familias locales, sino que también contribuye al desarrollo económico de la zona en su conjunto.

Sin embargo, lo que hace que "Agroyuca" sea verdaderamente especial es su dimensión social. La región en la que se planea establecer este proyecto, ha sido testigo de conflictos sociales durante muchos años. A través de "Agroyuca", se busca no solo mejorar las condiciones económicas, sino también promover la armonía y el progreso social; en un área que tanto lo necesita.

Además, esta región es conocida por su destacada producción agrícola, que abastece no solo a la localidad, sino también al país en su totalidad. Su ubicación geográfica estratégica la convierte en un punto de partida ideal para acceder a los mercados internacionales. Esto significa que "Agroyuca" tiene el potencial de convertirse en un puente esencial para llevar los productos locales a los mercados internacionales, abriendo nuevas oportunidades para los agricultores locales y contribuyendo a la reputación de Colombia en la escena internacional.

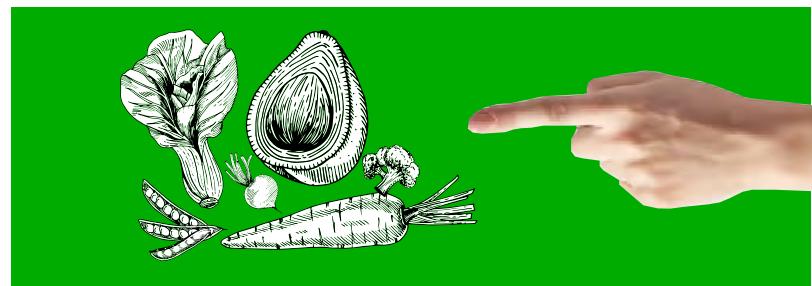
En resumen, el proyecto "Agroyuca" es más que un simple negocio; es una empresa con un propósito. Está destinado a: mejorar las condiciones de vida en una región con desafíos signifi-

cativos, impulsando el desarrollo económico, social, y abriendo puertas hacia el mercado global; para los productos agrícolas de la región. Es un proyecto que refleja el compromiso de Mario Evangelista Hernández Contreras; con la transformación positiva y el crecimiento sostenible.

El aprendiz Mario Evangelista Hernández Contreras, destaca su compromiso y sus motivaciones frente al proyecto: nacer, crecer y vivir en los paisajes; que regala el campo de la región caribe colombiana: floridos, enardecidos por el verde y el aroma de cosechas yuqueras, maizales, ñame y ajonjolí; soñadas por ese campesino esperanzado de que un amanecer y un atardecer lleno de lluvias frescas, fecunden grandes cosechas que complementen o sustituyan los alimentos; en las familias campesinas.

Esa esperanza de las familias campesinas arrastró a idear la manera o la forma de cómo se podría traspasar de la cosecha para la mesa, a la cosecha que genere: crecimiento agrario, proyecto de vida empresarial, calidad de vida campesina, sentimiento de orgullo provinciano. Es así que aprovechando la condición de aprendiz del programa tecnología en Distribución Física Internacional del SENA. Mario se propuso diseñar un proyecto productivo dirigido al campesino agricultor de yuca en la región caribe colombiana, lo que es una tarea gratificante y llena de significado; generando una gama desafíos.

Mario Evangelista Hernández Contreras, como aprendiz del programa de Tecnología en Distribución Física Internacional del SENA, se ha involucrado en un proyecto productivo llamado "Productos y Alimentos Agroyuca" con el propósito de beneficiar a los agricultores de yuca en la región caribe colombiana. Este proyecto representa una contribución significativa al desarrollo económico y social de su comunidad y región, lo que le brinda una profunda satisfacción por su papel en el progreso local se estima que se benefician más de 200 familias campesinas.



Uno de los principales objetivos de este proyecto es mejorar la seguridad alimentaria en la región. Mario reconoce la importancia de la yuca en la dieta de muchas personas y en las actividades pecuarias de la región caribe colombiana. A través de un aumento en la producción y la mejora de la calidad de la yuca, está haciendo una contribución valiosa a la seguridad alimentaria de la población local.

Además, el proyecto de Mario tendría un impacto positivo en la generación de empleo y oportunidades. La creación de empleo en la comunidad no solo mejora las perspectivas de subsistencia de los campesinos y sus

familias, sino que también le brinda una satisfacción personal profunda al saber que está ayudando a otros a obtener una fuente de ingresos.

La sostenibilidad es un pilar fundamental de este proyecto. Mario se ha propuesto diseñar un proyecto que promueva prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica y la conservación de los recursos naturales. Esta elección no solo contribuye a la preservación del medio ambiente, sino que también refleja su compromiso personal con un futuro más sostenible.

Este viaje de desarrollo agrario también es una oportunidad de aprendizaje y crecimiento para Mario. A través de su trabajo en este proyecto, está adquiriendo conocimientos y habilidades en: agricultura, gestión empresarial y desarrollo comunitario. Esta oportunidad de crecimiento personal es motivo de gran satisfacción.

Además, el proyecto le ha permitido conectar de manera más profunda con la cultura local. La yuca desempeña un papel fundamental en la cultura culinaria de la región caribe colombiana y en todo el país. Trabajar en este proyecto le ha brindado la oportunidad de sumergirse en las tradiciones y la historia de la comunidad local.

Aunque este proyecto presenta desafíos, desde condiciones climáticas adversas hasta problemas de plagas y enfermedades, Mario ha demostrado una notable capacidad para superar obstáculos. Superar estos desafíos se

se ha convertido en una fuente de satisfacción personal y orgullo para él.

Uno de los aspectos más gratificantes de este proyecto es la contribución a la autosuficiencia de los campesinos en la producción de alimentos. Mario cree profundamente en la importancia de reducir la dependencia de alimentos importados y considera que esta causa es de gran valor.

Conclusiones:

"Agroyuca" se erige como un catalizador del desarrollo local. Su capacidad para generar empleo en una región que históricamente ha enfrentado desafíos económicos y sociales es una contribución esencial para mejorar la calidad de vida de las comunidades locales. La creación de puestos de trabajo no solo brinda sustento a las familias campesinas, sino que también promueve el crecimiento económico de la zona en su conjunto.

No obstante, lo que distingue verdaderamente a "Agroyuca" es su dimensión social. La región en la que se planea establecer este proyecto ha sufrido durante muchos años de conflictos sociales. A través de "Agroyuca", se busca no solo mejorar las condiciones económicas, sino también fomentar la armonía y el progreso social en una área que tanto lo necesita. Esto refleja el compromiso de Mario con la transformación positiva de su comunidad.

Además, la ubicación geográfica estratégica de esta región, conocida por su destacada producción agrícola, la convierte en un punto de partida ideal

para acceder a los mercados internacionales. "Agroyuca" tiene el potencial de convertirse en un puente esencial para llevar los productos locales a los mercados globales, abriendo nuevas oportunidades para los agricultores locales y contribuyendo a la reputación de Colombia en la escena internacional.

El proyecto también aborda la seguridad alimentaria al aumentar la producción y mejorar la calidad de la yuca, que desempeña un papel fundamental en la dieta de muchas personas en la región caribe colombiana. Esto contribuye significativamente a garantizar un suministro estable de alimentos para la población local.

La sostenibilidad es una prioridad en "Agroyuca". Mario se ha comprometido a promover prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica y la conservación de los recursos naturales. Esta elección no solo respalda la preservación del medio ambiente, sino que también responde a la creciente demanda de productos sostenibles por parte de los consumidores.

El proyecto ha proporcionado a Mario una valiosa oportunidad de aprendizaje y crecimiento personal. A través de su trabajo en "Agroyuca", está adquiriendo conocimientos y habilidades en agricultura, gestión empresarial y desarrollo comunitario. Esta oportunidad de crecimiento no solo lo beneficia a nivel personal, sino que también lo capacita para enfrentar desafíos futuros.

La conexión con la cultura local es otro

aspecto enriquecedor de este proyecto. La yuca es una parte fundamental de la cultura culinaria de la región caribe colombiana y de Colombia en general. Trabajar en "Agroyuca" le ha permitido a Mario profundizar en las tradiciones y la historia de la comunidad local, fortaleciendo así su vínculo con su entorno.



A pesar de los desafíos inherentes en el proyecto, como las condiciones climáticas adversas y los problemas de plagas y enfermedades, Mario ha demostrado una notable capacidad para superar obstáculos. Estos desafíos no solo se han convertido en una fuente de satisfacción personal y orgullo, sino que también han fortalecido su determinación para lograr sus objetivos. La contribución a la autosuficiencia de los campesinos en la producción de alimentos es una motivación poderosa para Mario. Reducir la dependencia de alimentos importados es una causa que él valora profundamente, ya que considera que esto

beneficia tanto a las comunidades locales como al país en su conjunto.

En última instancia, "Agroyuca" tiene el potencial de convertirse en un proyecto de larga instancia. Mario se enorgullece de pensar en el impacto a largo plazo de su trabajo en la comunidad y en la región. Su proyecto representa un testimonio de su compromiso con la transformación positiva y el crecimiento sostenible. En conclusión, a través del proyecto "Productos y Alimentos Agroyuca", Mario Evangelista Hernández Contreras está demostrando cómo un proyecto empresarial puede tener un impacto significativo en el desarrollo económico y social de una región. Su compromiso con la comunidad, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad y el crecimiento personal es digno de admiración. "Agroyuca" no solo representará un proyecto empresarial exitoso, sino también un testimonio del futuro compromiso, pasión y propósito de Mario para mejorar la vida de quienes lo rodean y su entorno.

/Documentos/2020-12-31%20Cifras%20Sectoriales%20yuca.pdf

Rodríguez, M., & Gómez, A. (2019). Retos y perspectivas. Agricultura Sostenible. Producción de yuca en Colombia, 45-59.

Bibliografía:

Agronet. (26 de 09 de 2023). Agronet. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

López, J. (2018). Historia de la yuca en América Latina. Revista de Agricultura Tropical, 123-137.

Minagricultura. (2020). www.minagricultura.gov.co. Recuperado el 21 de 10 de 2023, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Yuca>



I+D+i

Investigación
Desarrollo Tecnológico
e Innovación

2023



4 Ideas de
Proyecto
Productivo

I+D+i emerge como un enfoque dedicado a destacar las ideas vanguardistas generadas por los aprendices, consolidando así la conexión entre la educación y la industria.

Identificación de las tecnologías de inteligencia de negocios en empresas logísticas colombianas, para mejorar la gestión de la información.

Autores:

Edgar Blanco Guerreño, Tecnólogo en Gestión Logística
edgeblanco7@soy.sena.edu.co

Oscar Fernando Camargo Amézquita, Facilitador de seguimiento a Etapa Productiva
ofcamargo@sena.edu.co

Resumen

En este artículo, se presenta una revisión de la literatura relacionada con las tecnologías analíticas o de inteligencia de negocios que han sido implementadas por las empresas del sector logístico en Colombia, para fortalecer sus procesos de gestión de la información comercial y del entorno. En el contexto de una iniciativa de vigilancia tecnológica, se han examinado artículos procedentes de bases de datos suscritas por el SENA, considerando factores críticos de vigilancia. El objetivo ha sido identificar pruebas de la implementación de dichas tecnologías en los procesos logísticos de las empresas colombianas. Este enfoque se espera que beneficie al sector logístico colombiano, al proporcionar información sobre las tecnologías que pueden fortalecer los procesos de gestión de la información logística en estas empresas.

Palabras clave: Analítica, big data, inteligencia artificial, inteligencia de negocios, logística, sistemas integradores de información, software logístico, vigilancia tecnológica.

Abstract

In this article, a literature review is presented regarding analytical or business intelligence technologies that have been implemented by companies in the Colombian logistics sector to enhance their commercial and environmental information management processes. As part of a technological surveillance exercise, articles from databases subscribed by SENA were considered, taking into account critical surveillance factors, in order to identify evidence of the implementation of these technologies in logistic processes of Colombian companies. This approach is expected to benefit the Colombian logistics sector by providing insights into technologies that can strengthen information management processes within these companies.

Keywords: Analytics, big data, artificial intelligence, Business intelligence, logistics, Data integrator system, logistics software, technological surveillance.

Introducción

La aplicación de nuevas tecnologías en procesos y productos, generalmente se considera un conocimiento empresarial confidencial. Por lo tanto, es inusual encontrar evidencia de la implementación de tecnologías o innovación en los procesos en todos los niveles. Sin embargo, es de gran utilidad para cualquier empresa estar al tanto de las tendencias y cambios en los procesos de su sector productivo. En los últimos años, las tecnologías analíticas y de inteligencia empresarial, han cobrado relevancia en numerosas organizaciones a nivel mundial. No obstante, hay escasa información sobre cómo las empresas colombianas han adoptado e incorporado estas tecnologías en sus procesos logísticos. Se ha observado que a nivel mundial, el sector logístico ha experimentado una aceleración en su transformación digital, lo que ha fortalecido la implementación de tecnologías relacionadas con la analítica y la inteligencia empresarial, mientras que Colombia está dando sus primeros pasos en la adopción de este tipo de tecnologías.

En términos generales, en el ámbito empresarial, la implementación de nuevas tecnologías en los procesos está estrechamente vinculada al conocimiento de las mismas y a su aplicabilidad en empresas similares. Reconocerlas como una ventaja competitiva y comprender de antemano los beneficios que aportan a la organización, motiva a la dirección a acelerar su inclusión.

Este artículo tiene como objetivo proporcionar un análisis de la bibliografía científica, que respalda un ejercicio de vigilancia tecnológica sobre las tecnologías analíticas o de inteligencia empresarial que las empresas del sector logístico en Colombia; han implementado para fortalecer sus procesos de gestión de la información comercial y del entorno.

2. Resultados y discusión

2.1 Descripción de la metodología de selección de literatura.

En el marco de la vigilancia tecnológica del proyecto, Identificación de las tecnologías analíticas o de inteligencia de negocios que han implementado las empresas del sector logístico en Colombia, en el fortalecimiento de sus procesos de gestión de la información. Cuyo objetivo fue identificar las tendencias tecnológicas mediante un proceso de búsqueda y análisis de información técnica y científica para el proyecto.

Se desarrolló una búsqueda sistemática de información en las bases de datos científicas suscritas por el SENA. En esta investigación se indagó sobre avances en tecnologías como: sistemas de información logística, analítica de datos, Big data e Inteligencia de negocios, herramientas e infraestructura computacional y técnicas para la integración y el análisis de información comercial y del entorno. Se abordaron las preguntas problemáticas ¿Cuáles son los sistemas de información logística más usados en Colombia?, ¿Hay sistemas de información logística que

incluyan tecnologías de DA (Data Analytics) o BI (Business Intelligence)?, ¿Qué tecnologías de DA o BI se están usando en el sector logístico?, ¿Cuáles son las empresas líderes en la implementación de tecnologías de DA o BI en Colombia?, ¿Cuáles herramientas e infraestructura computacional son las que se han implementado en empresas del sector logístico colombiano?, ¿Qué herramientas computacionales servirían en el sector logístico y que infraestructura necesitan?, ¿Cuáles son las principales técnicas para la integración y el análisis de información aplicables en el sector logístico? y ¿Qué tendencias se han presentado en el desarrollo de técnicas para integración y análisis de información?. A partir de las cuales se definieron las palabras clave: software logístico, sistemas integradores de información, inteligencia de negocios, data analytics, hardware logístico, arquitectura computacional, herramientas para la inteligencia de negocios, integración de la información logística y data analytics techniques. A través de estas palabras clave se construyeron ecuaciones de búsqueda, de tal forma que se obtuvieran la mayor cantidad de artículos relacionados con la implementación de las tecnologías en las operaciones logísticas en empresas colombianas, las ecuaciones de búsqueda; ("inteligencia de negocios" or "BI" or "Analítica" or "data analytics") and ("Colombia" and "logística") YR(>2009) location(Colombia), ("software" AND "Analytics" AND ("logística" OR "logistics") AND "colombia") AND location(colombia), ("información logística" or "data analytics techniques" or "analítica de

datos") and (Colombia and logistic*), ("software logistic*" OR "sistema* integrado* de información logística") AND "colombia" y ("inteligencia de negocios" OR "data analytics") AND ("Colombia" AND "logística").



Al ejecutar la búsqueda en las bases de datos: Proquest, Ebscohost, Emis, DOAJ, Google academico y páginas web como la cámara de comercio de Bogotá y Portal Logístico de Colombia, se obtuvo una cantidad superior a los 1.000 artículos y documentos, los cuales luego se clasificaron, eliminando los duplicados y evaluando la afinidad con los objetivos de la vigilancia tecnológica en una escala de 1 a 10, Los documentos con una valoración superior a 4, se refinaron hasta obtener 50 documentos que fueron analizados.

2.2 Descripción de los documentos seleccionados.

En el diagrama 1, se muestra el número de resultados obtenidos al implementar cada ecuación de búsqueda.

Diagrama 1. Numero de Publicaciones por ecuaciones de búsqueda



Fuente: Elaboración del autor, 2023.

Tabla 1. Numero de Publicaciones por base de datos

Número de documentos x Base de datos	
Base de datos	Documentos
ProQuest	22
Google académico	15
Ebscohost	7
Emis-DOAJ	3
Web camare de comercio de Bogotá	2
Portal Logístico de Colombia	1

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1, se presenta el número de resultados seleccionados en cada base de datos utilizada en el proceso.

Los documentos obtenidos se clasificaron según su tipología y la Tabla 2 refleja la cantidad de documentos por tipo.

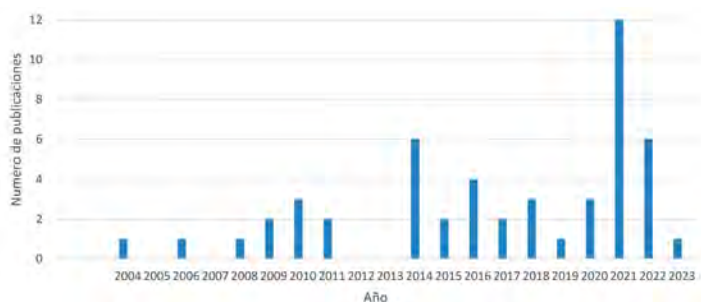
Tabla 2. Dinámica de publicaciones por tipo de documento

Dinámica de Publicaciones x Tipo de documento	
Tipología	Documentos
Artículo de Investigación	16
Noticia tecnológica	15
Libro	5
Artículo de revisión	5
Documento Conferencia	4
Tesis de grado	3
Nota científica	2

Fuente: Elaboración propia

En su mayoría, se identificaron artículos de investigación y noticias tecnológicas, aunque también se incluyeron algunos artículos de revisión. Se aprecia en el diagrama 2, los documentos seleccionados para la revisión bibliográfica abarcaron un período de más de 15 años, observándose una mayor cantidad de documentos en el año 2021. Se notó un incremento significativo de documentos posteriores al año 2019, lo cual coincide con el levantamiento de las restricciones de la cuarentena, debido a la expansión del COVID-19. Esto agudizó los desafíos logísticos en todo el mundo, lo que llevó a la industria logística a buscar formas de optimizar sus procesos; para mitigar los problemas que surgieron.

Diagrama 2. Dinámica de las publicaciones en el tiempo



Fuente: Elaboración propia

2.3 Análisis de la literatura seleccionada.

El contenido de los documentos obtenidos se puede clasificar de acuerdo con el aporte al proyecto; como aporte teórico sobre las tecnologías y su uso a nivel mundial, en aplicaciones de software en la industria logística

colombiana y en implementación de dispositivos en el proceso logístico de las empresas colombianas.

2.3.1 Tecnologías analíticas o de inteligencia de negocios y su aplicación en el sector logístico.

La logística ha cobrado importancia recientemente en empresas de todo tipo, puesto que la mayor parte de los sectores productivos deben ejecutar algún tipo de actividad relacionada con logística, para mejorar su ejecución se necesita sistemas y tecnologías. De tal forma que una cadena de suministro sin sistemas para administrarla es prácticamente impensable.

Existen más de 25 tipos genéricos de sistemas para administrar la cadena de suministro enmarcados en las 6 funciones logísticas esenciales. Por encima de ellas se destaca a nivel táctico la inteligencia de negocios, que transversalmente permea a los sistemas, los cuales pueden ser del tipo (aplicado a): TMS (administración del transporte), APS (planeación y programación de producción), LMS (administración de la fuerza laboral), LMS (administración de almacén), VO (operación por voz), MPS (surtido de materiales), GTM (administración de tráfico), CATMAN (administración por categorías), Planograms (planogramas), store ops. (Operación de tiendas), POS (punto de venta), RSS (venta en ruta), e-Procurement (compra colaborativa), Routing (optimización de rutas y territorios), MES (ejecución de la Manufactura), DMS (administración de arance-

les), IOS (optimización del inventario), Tracking (rastreo del transporte), EAM (administración de activos) y OIA (operación integral) (Giral y Cortes, 2014).

Otros tipos de sistemas y tecnologías para automatización de la cadena de suministros que pueden usar tecnologías analíticas y de inteligencia de negocio son los VMI: (inventario administrado por el proveedor), CPFR (planeación, abastecimiento y pronóstico colaborativo), MPS (planeación maestra de la producción), MRP-II (planeación de los recursos para manufactura), DRP-I (planeación de los requerimientos de distribución), YMS (administración de patios) y ECR (respuesta eficiente al consumidor) (Cifuentes, 2014).

La tecnología permite el acceso e intercambio de información on-line, pudiéndose anticipar a las amenazas y oportunidades, quedando enmarcadas las operaciones logísticas en el C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance), es decir, sistemas integrados de: mando, control, comunicaciones, ordenadores, Inteligencia, vigilancia y reconocimiento (Osorio-Dussan, 2016).

La gestión de la cadena de suministro y la logística, ejecutan un conjunto de actividades como la(el): asociación de proveedores, movimiento físico de las mercancías, satisfacción de las demandas de los clientes y intercambio de información; las cuales, al ser mediadas por tecnologías, permiten la: estimación de las necesidades de los

clientes, integración y colaboración e intercambio de información en toda la cadena de suministro (Hernandez-Castorena et al., 2018).



Se tiene una reciente tendencia en logística, donde la tecnología se usa para lograr la integración de cadenas y redes de suministros. Incluyendo dentro del sistema logístico a proveedores y distribuidores directos, e indirectos, incluso a la competencia. Con el fin de minimizar costos y tiempos de respuesta y maximizar el valor agregado del producto frente a los clientes (Kalenatic et al., 2009). Reconociendo la interdependencia de los diferentes actores del proceso logístico, se crea una visión de red de cooperación colectiva, en la cual las empresas deben involucrarse. La analítica de datos es valiosa puesto que permite crear segmentos y entender las relaciones en la red. Permitiendo orientar las actividades y propuestas específicas (Mejia-Argueta et al., 2016).

La inteligencia de negocios se puede entender como un conjunto de herramientas que permiten: extraer, ordenar, divulgar y analizar; la información que requieren organizaciones permitiéndoles tomar decisiones, siendo evaluada en el año 2012 como el desarrollo tecnológico más importante entre 51 productos, según la encuesta anual de la sociedad de gestión de la información (SIM) realizada a ejecutivos en IT(Tecnología de la información) pertenecientes a 195 firmas de 17 industrias (Perea-González y Torres-Acosta, 2014).

La inteligencia de negocios permite a las empresas: gestionar la información, mejorar los resultados del negocio y tomar decisiones para mejorar el producto. El análisis de la información genera conocimiento, para apoyar las decisiones de cambio detectar cambios en el mercado y anticiparse a las consecuencias (Cámara de comercio de Bogotá, 2018).

En la cadena de suministro interactúan múltiples actividades y operaciones con el fin de proveer de productos a los consumidores, lo que da importancia a la integración de la información logística, facilitando el manejo de la información de los pedidos y análisis de demanda, la actualización en tiempo real los datos de pedidos e inventarios. Allí cobran relevancias técnicas analíticas y de inteligencia de negocios como aprendizaje automático (machine learning), blockchain, big data, inteligencia artificial (IA), la realidad virtual (RV) y realidad aumentada

(RA) pues mejoran el procesamiento de datos y la creación de servicios integrados de respuesta rápida (Rolán-Sepúlveda et al., 2022).

Técnicas de inteligencia de negocios y analítica, tales como: algoritmos genéticos, agentes inteligentes, redes neuronales y lógica difusa; generan oportunidades para la logística, permiten entre otras cosas la selección y evaluación de proveedores, programar y asignar turnos de despacho en muelles, planear la cargas, mejorar la distribución en las bodegas, la optimización de rutas internas para la ubicación y carga de los productos en bodega, la selección contextual de vehículos y la programación de los despachos. Finalmente usando datos históricos, se genera aprendizaje permitiendo: identificar patrones, implementar métodos de predicción y apoyar la toma de decisiones (Arango, 2021).

Trabajos científicos han creado indicadores del avance en inteligencia de negocios, aplicada en ciudades logísticas emergentes (Mojica et al., 2020).

Se identifican los sistemas del tipo BI y DSS: business intelligence y decision support systems como fortalecedores de las relaciones entre empresas de un mismo clúster que: faciliten las operaciones logísticas, permitiendo reconocer oportunidades, reducir riesgos, ejecutar y medir la efectividad de la operación (Giraldo y Herrera, 2004).

Las empresas que usan tecnologías analíticas integran la información: de

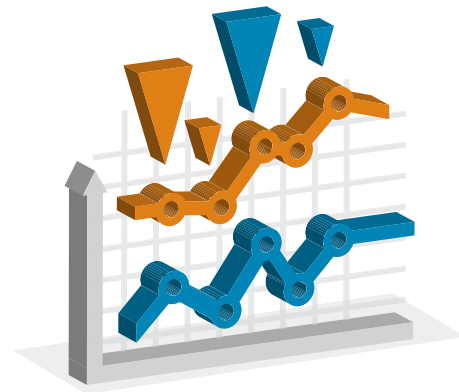
inventario, financiera, pronósticos, materiales, sistematización del almacenamiento y planeamiento de la producción entre otras, lo que produce un efecto positivo en la optimización general del proceso logístico (Valencia-Cárdenas et al. 2021)

Las plataformas denominadas en el contexto internacional “port community system” (pcs), con evidencia de implementación en algunos países, permiten la comunicación entre generadores de: carga, agentes de aduanas, transportistas internacionales y demás actores del proceso logístico, facilitando sus funciones, la colaboración, el crecimiento organizacional y la inteligencia de negocios (Amaya, R., 2018).

FEMSA Coca Cola, localizada implementó Numetrix/3 un software especializado de logística inversa. Para recuperar los envases de sus productos. Este genera distintos escenarios con variables evaluadas simultáneamente; a través de herramientas y algoritmos desarrollados de manera expresa. Pretende obtener datos confiables y estimar los espacios vacíos en los datos reales. Finalmente trata de minimizar los costos de la recolección de los envases (Mora-García, 2008).



Algunos dispositivos facilitan la aplicación de técnicas de inteligencia de negocios y analíticas, por ejemplo, para la logística de cadena de frío, se pueden implementar dispositivos electrónicos de monitoreo: de temperatura, indicadores de tiempo temperatura (TTI), Dataloggers de temperatura, equipos de radiofrecuencia o sistemas de embalaje de temperatura controlada (Ocampo y Rodríguez, 2016).



Para comparar los procesos logísticos entre países o regiones el banco mundial desarrolló un el indicador "logistics performance index" (lpi), el cual se compone de seis criterios: aduanas, infraestructura, marco legal para la exportación, calidad de los productos logísticos, seguimiento y trazabilidad de los productos y tiempos de entrega (Casadiego et al., 2021). Las técnicas: predictivas, prescriptivas y mixtas, pueden considerar las cambiantes condiciones de las operaciones logísticas en países en desarrollo, teniendo en cuenta la información incompleta y fragmentada que estas generan, estas

técnicas podrían aun usar analítica de datos, como un primer paso para entender las problemáticas críticas con el fin de soportar procesos logísticos y ajustar los planes de distribución, de acuerdo a diferentes escenarios basados en factores críticos (Gutiérrez-Franco et al., 2021). Los datos ahora pueden ser usados para administrar unidades de producción geográficamente dispersas, facilitando la colaboración y la aplicación de sistemas de administración del transporte que conectan la cadena de suministro con las redes logísticas (Meltzer y Pérez, 2016). Esto muestra la importancia de las tecnologías analíticas y de inteligencia de negocios en el sector logístico. Permitiendo a las ciudades o regiones ser más competitivas a nivel global.



Colombia ha tenido una baja evaluación en cuanto al índice (LPI) y el informe “the logistics performance index and its indicators” del año 2014 ubicó al país en el puesto 97 de 160 países evaluados. y los resultados del estudio “caracterización del sector de la logís-

tica en Colombia” indican una baja preparación tecnológica del sector (CIATI-JFK y SENA, 2014).

Esto da a entender que el uso de tecnologías analíticas y de inteligencia de negocios en el país, no está tan difundido entre las empresas del sector logístico.

Las empresas colombianas avanzan en la optimización de las decisiones basadas en el uso y análisis de la información, por ejemplo, el sector logístico en transporte y retail; ha empezado a aplicar las soluciones de big data de una manera notoria (Portafolio, 2017).

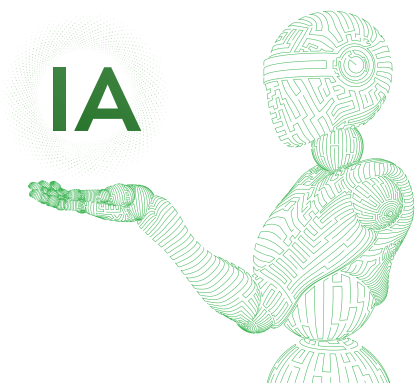
2.3.2 Aplicación de Software con tecnologías analíticas o de inteligencia de negocios en empresas el sector logístico colombiano.

En Colombia y en particular en Bogotá hay evidencia del uso de tecnologías en logística a nivel de software como: Sistema y/o aplicativos de administración de transporte – TMS, software para el pronósticos y/o planeación de: demanda, sistemas y aplicativos de planificación de recursos empresariales –ERP, Sistema y/o aplicativos de gestión de bodegas –WMS, software de intercambio electrónico de datos –EDI, entre otros (Cámara de comercio de Bogotá y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) , 2021).

La mayor parte de la demanda de soluciones tecnológicas en Colombia,

está relacionada con sistemas de administración de la cadena de suministros y ERM. También en búsqueda de modernizar las funciones logísticas y de almacenamiento se solicitan módulos de ERP que permitan incrementar la eficiencia organizacional. Convirtiendo el software de análisis de datos y de inteligencia de negocios en los productos de mayor crecimiento para las empresas de desarrollo de software en Colombia (Business Monitor International, 2014).

En sectores productivos importantes para la economía del país, como el de los combustibles, se han desarrollado modelos estocásticos para la planeación de la distribución (García Caseres, 2018). Estos pueden ser integrados a sistemas de inteligencia de negocios.



Lean tech, un proveedor de servicios de sistemas y de soporte de software para el sector logístico con sede en Medellín, ofrece soluciones del tipo RPA (automatización robótica de procesos), y DaaS (datos como servicio), entre otros fue reconocido por la revista “Analytics Insight Magazine” como una de las empresas de RPA más innovadoras del 2020 (PR Newswire, 2020).

Avianca, se encuentra ejecutando proyectos para aplicar analítica a la información de: operaciones, programación, retraso, mantenimiento, etc. Identificando: patrones, tendencias y oportunidades de mejora en diferentes áreas; incluyendo despachos (Avianca Holdings, 2017).

Rappi implementa en su aplicación analítica que permite: monitorear cantidad de pedidos, realizar seguimiento y evaluar indicadores operativos. Así como AppsFlyer que le permite desarrollar la analítica de sus estrategias de marketing (Belmonte-Rodríguez et al., 2021).

En algunos negocios del grupo NUTRESA, se integró a los procesos logísticos tecnologías de RPA (automatización robótica de procesos) y se desarrollaron pilotos de analítica predictiva, con la intención de generar valor en la toma de pedidos y enfocar el mercadeo. También se formó colaboradores en: analítica, cloud computing, inteligencia artificial, machine learning, chatbots, blockchain e internet de las cosas (IoT). Por medio de casos de uso, resolviendo problemas reales de sus procesos (Grupo NUTRESA, 2020).

Cementos Argos, en el marco de su proceso de transformación digital del área de transporte y logística en Colombia, implementó una aplicación para la comunicación y cargue de documentos de conductores y propietarios y desarrollaron una herramienta de tendering que permite la asignación automática de viajes (Grupo ARGOS, 2021).

GM General motors Colmotores implementó 2 módulos de SAP, uno que le permite controlar la administración de materiales, incluyendo gestión stock y el intercambio electrónico de datos. Y otro para la distribución de ventas que facilita la relación con los clientes y la logística de distribución. Viendo mejoras sustanciales en los tiempos de cierre financiero y de gestión de inventarios. (Martínez-Castro et al., 2015).

El Puerto de Barranquilla usa herramientas como Google Data Studio y Qlik; que le permiten aplicar analítica a los datos de su operación. (HERVAL, 2023).

Frubana desarrolla modelos de entrega que optimizan la ruta usando técnicas de analítica de datos. (Quiceno, 2022).

Rappi, Liftit, MUY y Chiper (debe describirlos por primera vez y luego puede utilizar la sigla, el lector no sabe qué es) implementan analítica en sus sistemas de información logística permitiéndoles la programación y monitoreo de: los envíos, selección de proveedores y proyección de compras. (Senkosky, 2022).



Falabella usa técnicas como: machine learning, visualización avanzada, análisis de datos en tiempo real y procesamiento en la nube para entender la información de sus clientes y vendedores fortaleciendo así su oferta de valor. (Falabella, 2021).

La Sociedad Portuaria de Cartagena implementó el software de inteligencia de negocios navis analytics y navis monitor, permitiéndole examinar su productividad y el desempeño de sus operaciones logísticas. (Business Monitor International, 2011). También es la primera empresa a nivel mundial que implementa la funcionalidad (data mart) de dicho software, permitiéndole integrar los datos: de facturación, mantenimiento y reparaciones y facilitando el intercambio de información en tiempo real con los clientes (Dow Jones & Company, 2010).

Empresas como COLSUBSIDIO han considerado la adquisición de software tipo WMS (sistema de administración de almacenes), considerando que el mismo se integre con dispositivos de semiautomatización, como: voice picking, RFID (debe describirlo por primera vez y luego puede utilizar la sigla, el lector no sabe qué es), pick to light y sistemas de almacenamiento vertical. De tal forma que se pueda integrar con las diferentes áreas de la organización (Carvajal, 2021).

Almacenes Éxito enfoca sus operaciones hacia la entrega de productos a tiempo, ha acelerado su proceso de transformación digital; implementan-

do aplicaciones móviles y aplicando técnicas avanzadas de analítica, fortaleciendo su logística y cadena de suministro (Marketline, 2022).

Empresas como: Almacenes Éxito, Alpina, Grupo Mundial, Telefonica, Almacén, Corona, Procter & Gamble, Industrias Diana y Cargill; hacen parte de los clientes de Tecsys Latin America, quien ofrece sistemas de soluciones tecnológicas de: almacenamiento, transporte y de gestión de distribución (Restrepo, 2006).

Interrapidísimo usa analítica de datos e inteligencia artificial para encontrar rutas óptimas (ROBLUG, 2021).

Algunas empresas del país usan para la gestión de almacenes el software Uno Enterprise, el cual puede implementar un módulo de Business Intelligence, permitiéndoles hacer estimaciones (Gutierrez y Jaramillo, 2009).

2.3.3 Aplicación de dispositivos e infraestructura que implementan o facilitan la aplicación de tecnologías analíticas o de inteligencia de negocios en empresas el sector logístico colombiano.

En Colombia y en particular en Bogotá hay evidencia del uso de tecnologías en logística a nivel de software como: Captura con identificación de radio frecuencia –RFID y dispositivos de captura con código de barras y de rastreo y seguimiento de vehículos (Cámara de comercio de Bogotá y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) , 2021).

La aplicación de Rappi convierte los teléfonos de los rappiditenderos en dispositivos de comunicación M2M, que permiten la: geolocalización, seguimiento y el procesamiento en la nube de datos del proceso logístico en tiempo real.

La encuesta logística nacional arrojó que en el 2020 cerca del 14% de las empresas del sector logístico colombiano utilizan dispositivos de captura con código de barras, mientras que un 15% implementan dispositivos para la identificación automática y captura de datos (AIDC) (Departamento Nacional de Planeación, Dirección de Infraestructura y Energía Sostenible, 2018).

Coopidrogas, hace uso de diferentes dispositivos tecnológicos como los que permiten implementar Pick to Voice guiando al operario en la selección de: los productos, relojes inteligentes y tablets, canastillas inteligentes y lectores de código de barras para la automatización de la dispensación (Segovia-Borray, C, 2014).



La Zona Franca de Pereira, cuenta en su infraestructura edificios para ITO (Information Technology Outsourcing), en el que se prestan servicios como: cloud computing, data centers e infraestructura de soporte de software y KPO (Knowledge Process Outsourcing); desde donde se puede realizar investigación de mercados y análisis de información del negocio (Echeverri, y Gómez, 2014).

Servimercadeo S.A.S, cuenta con un departamento de analítica que procesa y mantiene al día las bases de datos del negocio y las obtenidas del CRM, logrando optimizar las operaciones logísticas de la compañía. (Mazuera Jaramillo, et al., 2021)

Almacenes Éxito se identifica como ejemplo uso en el país de tecnologías como: RFID, códigos de barras y picking to voice y light. (Espinal et al., 2010a)

GS1 Colombia, un proveedor de servicios de código de barras y RFID (EPC) en el mundo, indica que algunas empresas como: Noel, Hermeco, Familia (Papel, 2006), Éxito, Grupo Corona, Homecenter y Federación de Cafeteros; logrando entre otras cosas aumentar la disponibilidad de información logística para la toma de decisiones y planificación de actividades (Espinal et al., 2010b).

TechnoApes, una empresa de gestión logística: controla, sigue y realiza la trazabilidad de los envíos; usando dispositivos identificación por radiofrecuencia (RFID). (PAUCES, 2021).

2.3.4 Discusión

Este ejercicio de vigilancia tecnológica, claramente evidencia casos de aplicación de tecnologías analíticas y de inteligencia de negocios en Colombia, pero no tiene la pretensión de ser una recopilación exhaustiva de todas las aplicaciones de estas tecnologías en el sector logístico. Por lo tanto, es posible que algunas empresas que utilizan estas tecnologías no estén incluidas en los resultados. Esta limitación se debe en parte, a que se restringe a la información disponible en las bases de datos suscritas por el SENA, lo que podría omitir literatura relevante sobre el tema. Además, los resultados pueden verse influenciados por las perspectivas de los investigadores, lo que significa que investigaciones posteriores podrían arrojar resultados diferentes.

3. Conclusiones

3.1. El ejercicio de vigilancia tecnológica permite identificar las tecnologías analíticas o de inteligencia de negocios que han sido implementadas por diversas empresas para fortalecer sus procesos de gestión de la información: logística, comercial y del entorno.

3.2. Las nuevas tecnologías, como la: analítica, inteligencia de negocios y el big data; tienen una amplia gama de aplicaciones en los procesos logísticos en todas las etapas de la cadena de suministro y en todos los niveles de la red logística. A nivel mundial, muchas empresas han avanzado en la adopción de estas tecnologías en sus ope-

raciones logísticas, lo que ha resultado en mejoras significativas en los indicadores logísticos.

3.3. La evidencia basada en documentos científicos, respalda la implementación de software y dispositivos que incorporan o facilitan la aplicación de tecnologías analíticas o de inteligencia de negocios; en los procesos logísticos de empresas colombianas en diversos sectores, como el (la): comercio, desarrollo de software, industria farmacéutica, alimentación, manufactura y las empresas de logística propiamente dichas.

4. Referencias bibliográficas

4.1. Amaya, R. (2018). Intervención sobre prácticas integrativas en el clúster de logística del Atlántico : cadenas logísticas de comercio exterior. Universidad del Norte.

4.2. Arango, I. C. (2021). Oportunidades Para La Transformación Digital De La Cadena De Suministro Del Sector Bananero Basado en Software Con Inteligencia Artificial. Revista Politécnica, 17(33), 47–63. <https://doi-org.bdigital.sena.edu.co/10.33571/rpolitec.v17n33a4>

4.3. Avianca Holdings. (2017). (Rep.). Annual Report - Avianca Holdings S A - 2017. Recuperado de https://www-emis-com.bdigital.sena.edu.co/php/search/docpdf?pc=CO&sv=EMIS&doc_id=591994913

4.4. Belmonte-Rodríguez, M. L., Pardo-Calderón, R. E. & Mogollón-Loaiza, L. F. (2021). Aplicación Industria 4.0 en Logística de Rappi “zona T”, De Bogotá D.C., Colombia. Ingeniería Investigación y Desarrollo, 21(1), 32–38. <https://doi.org/10.19053/1900771x.v21.n1.2021.13512>

4.5. Business Monitor International. Colombia freight transport report - 2011. (2011). (). London: Fitch Solutions Group Limited. Recuperado de ProQuest Central Recuperado de <https://login.bdigital.sena.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/reports/colombia-freight-transport-report-2011/docview/871563606/se-2>

4.6. Business Monitor International. Colombia information technology report - Q1 2014. (2014). London: Fitch Solutions Group Limited. Recuperado de ProQuest Central Recuperado de <https://login.bdigital.sena.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/reports/colombia-information-technology-report-q1-2014/docview/1554306946/se-2>

4.7. Business Monitor International. Colombia shipping report - Q1 2011. (2011). London: Fitch Solutions Group Limited. Recuperado de ProQuest Central Recuperado de <https://login.bdigital.sena.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/reports/colombia-shipping-report-q1-2011/docview/871212503/se-2>

4.8. Cámara de comercio de Bogotá & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2021). Estrategias para el fortalecimiento del capital humano 4.0 en el Clúster de Logística y Transporte de Bogotá – Región. Camara de comercio de Bogota. ISBN 978-958-5502-25-3

4.9. Cámara de comercio de Bogotá. (2018). Guía de negocios inteligentes.

4.10. Carvajal, R. (2021). Mejora del proceso logístico de entradas y salidas de mercancías de la bodega de suministros (CDS) de la organización Colsubsidio. Universidad Militar Nueva Granada.

4.11. Casadiego Miranda, L. P., Bastos Blandos, E. A., Paipa Sanabria, E., Ruiz Pianeta, M., Pinzón Ramírez, J. S., & Zuñiga Portillo, N. F. (2021). Analysis of Integrated Logistics Support (ILS) in the shipbuilding industry. advantages and improvement opportunities for the naval industry. Cotecmar Case Study. Ciencia y Tecnología de Buques, 14(28), 9–17. doi:10.25043/19098642.211

4.12. CIATI-JFK & SENA. (2014) CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE LA LOGÍSTICA EN COLOMBIA 2014. ISBN 978-958-15-0173-1

4.13. Cifuentes, S. A. (2014). SUPPLY CHAIN AUTOMATION IN COLOMBIA: LITERATURE REVIEW. Universidad Militar Nueva Granada.

4.14. Content Engine, L. L. C. (2021, Nov 08). Logistics, a sector that is 100%

committed to digitalisation. CE Noticias Financieras Recuperado de <https://login.bdigital.sena.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/wire-feeds/logistics-sector-that-is-100-committed/docview/2595532784/se-2>

4.15. Departamento Nacional de Planeación, Dirección de Infraestructura y Energía Sostenible. (2018). Encuesta Nacional Logística. Recuperado de: <https://plc.mintransporte.gov.co/Portals/0/News/Encuesta%20Nacional%20Logística%202020.pdf?ver=2021-09-24-211753-007>

4.16. Dow Jones & Company. PRESS RELEASE: Major columbian port implements navis analytics and navis monitor to improve operational performance. (2010, Jun 08). Dow Jones Institutional News. Recuperado de <https://login.bdigital.sena.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/wire-feeds/press-release-major-columbian-port-implements/docview/2170481890/se-2>

4.17. Echeverri, P. A., & Gómez, S. M. (2014). Ventaja competitiva por diferenciación de la zona franca internacional de pereira. Revista Logos, Ciencia & Tecnología, 5(2), 274-288. Recuperado de <https://login.bdigital.sena.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/scholarly-journals/ventaja-competitiva-por-diferenciación-de-la-zona/docview/199177146/se-2>

Tendencias Tecnológicas para Terapia con Inhalación de Aire de Colmenas en Barbosa, Antioquia, para Pacientes con Asma

Autores:

Luis Guillermo Rojas Cataño, Programa de formación: Producción de Multimedia
lgrojas63@misena.edu.co

Oscar Fernando Camargo Amézquita, Facilitador de seguimiento a Etapa Productiva
ofcamargo@sena.edu.co

Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación que explora el uso de los productos y subproductos de las colmenas de abejas; centrándose en la: apiterapia, aromaterapia y sus recursos asociados, que incluyen: propóleos, polen, cera, miel, jalea real y veneno de abejas. A lo largo de la historia, estos productos se han utilizado en beneficio de la salud humana.

La inhalación del aire producido por las abejas en sus colmenas, se ha convertido en una práctica en evolución en algunos países europeos. A través de un dispositivo ubicado en una cabaña, que se emplea en el contexto de la aromaterapia, los pacientes pueden beneficiarse de este enfoque sin necesidad de entrar en contacto directo con las abejas. El procedimiento implica el uso de una mascarilla conectada a un tubo corrugado y un dispositivo que se conecta a la colmena. Este enfoque se basa en una vigilancia tecnológica respaldada por documentos científicos, que incluye la: definición de tecnologías, identificación de factores críticos, creación de ecuaciones de búsqueda y análisis de resultados

La investigación realizada a través de diversas fuentes, ha revelado que uno de los compuestos presentes en las colmenas es el propóleo. Este material resinoso es recolectado y transformado por las abejas dentro de la colmena y se utiliza para múltiples propósitos, como sellar aberturas para evitar la entrada de insectos dañinos o incluso neutralizar intrusos que acceden a la colmena. También se ha documentado su uso para momificar abejas que quedan atrapadas en los bastidores; cuando los apicultores cometen errores en su labor, ya que el propóleo ayuda a prevenir malos olores y la descomposición.

Los beneficios de inhalar el aire de las colmenas de abejas como terapia alternativa son significativos. Esta práctica puede contribuir a mantener y mejorar la calidad de vida en casos de dolencias relacionadas con afecciones respiratorias y debilitamien-

to del sistema inmunológico. Además, la experiencia de relajación en la colmena; puede ayudar a los pacientes a aliviar problemas de estrés y depresión.

Por tanto, es crucial establecer los mecanismos necesarios para crear un entorno; donde las personas interesadas puedan acceder a esta terapia y experimentar los beneficios para la salud. Es importante destacar que este enfoque puede requerir varias sesiones para alcanzar un equilibrio óptimo y un nivel de salud adecuado.

Palabras Clave: Apiterapia, aromaterapia, propóleo, aire de colmena, jalea real, miel, cera de abejas

Abstract

This article presents the results of research exploring the use of bee hive products and by-products, with a focus on apitherapy, aromatherapy, and their associated resources, including propolis, pollen, beeswax, honey, royal jelly, and bee venom. Throughout history, these products have been used to benefit human health.

The inhalation of air produced by bees in their hives has become an evolving practice in some European countries. Through a device located in a cabin, used within the context of aromatherapy, patients can benefit from this approach without the need for direct contact with the bees. The procedure involves using a mask connected to a corrugated tube and a device that connects to the beehive. This approach is based on technological surveillance supported by scientific documents, which includes defining technologies, identifying critical factors, creating search equations, and analyzing results.

Research from various sources has revealed that one of the compounds present in beehives is propolis. This resinous material is collected and transformed by bees within the hive and is used for multiple purposes, such as sealing openings to prevent the entry of harmful insects or even neutralizing intruders accessing the hive. Its use has also been documented for mummifying bees that become trapped in frames when beekeepers make mistakes, as propolis helps prevent unpleasant odors and decomposition.

The benefits of inhaling the air from bee hives as an alternative therapy are significant. This practice can contribute to maintaining and improving the quality of life in cases of respiratory conditions and weakened immune systems. Furthermore, the relaxation experience in the hive can help patients alleviate problems related to stress and depression.

Therefore, it is crucial to establish the necessary mechanisms to create an environment where interested individuals can access this therapy and experience its health

benefits. It's important to note that this approach may require several sessions to achieve an optimal balance and an appropriate level of health.

Keywords: Apitherapy, aromatherapy, propolis, bee hive air, royal jelly, honey, beeswax

1. Introducción:

Este artículo presenta los resultados de una Vigilancia Tecnológica, realizada como parte de la Etapa Práctica de los aprendices inscritos en el programa de Titulada Virtual. La investigación se enfoca en comprender: los componentes, características y beneficios medicinales de los productos generados por las abejas en sus colmenas, que incluyen: propóleo, miel, jalea real, cera, entre otros.

El público objetivo de este proyecto abarca a una amplia población interesada en experimentar terapias alternativas para mejorar su salud y bienestar a través de la relajación. Dentro de este ámbito, existen investigaciones relacionadas con la medicina orgánica, en particular en lo que respecta al propóleo, una sustancia resinosa producida por las abejas a partir de resinas recolectadas de árboles y plantas, que luego transforman en este producto. Además del propóleo, otros productos como la(el): miel, polen, cera y veneno de abejas; ofrecen beneficios adicionales para el tratamiento de diversas afecciones de la salud humana.

Los estudios sugieren que el consumo de propóleo en la medicina puede contribuir a la prevención y cura de

problemas respiratorios, como la bronquitis. En Europa, ya existen lugares donde los pacientes pueden aislarse en cabañas para experimentar la inhalación del aire de la colmena; como una terapia para la relajación y la mejora de la salud pulmonar.

Un ejemplo de investigación en esta área es el estudio "Efecto del propóleo en el asma persistente moderada: un ensayo clínico controlado, aleatorizado, doble ciego, de fase dos," que evaluó los efectos del propóleo en pacientes con asma moderada. (Moreno, 2023).

Colombia, debido a su geografía y biodiversidad, alberga una variedad de especies de abejas, incluyendo las especies nativas que desempeñan un papel crucial en la polinización. Antioquia, en particular, es un lugar propicio para albergar diversas especies de abejas; incluyendo la conocida *Apis Mellifera* y varias especies de abejas sin aguijón.

Las abejas *Apis Mellifera* producen una amplia gama de productos y subproductos en sus colmenas; que han sido utilizados por décadas en la alimentación y han demostrado múltiples beneficios y propiedades para la salud.

En los municipios de Bello y Barbosa, se han llevado a cabo investigaciones y pruebas piloto; para conservar y proteger estas especies. Parte de estas investigaciones han servido como ensayos de terapia alternativa, donde los pacientes inhalan el aire de las colmenas de abejas. En las primeras pruebas, se utilizaron especies de meliponinos, como *Tetragonisca Angustula*; que son conocidas por su habilidad para producir propóleo y por su limpieza.

Los pacientes que participaron en estas experiencias; describieron sensaciones de frescura y olores agradables, que variaban según la región y la vegetación en la que las abejas recolectaban polen y néctar. Es importante destacar que los pacientes voluntarios tuvieron dos sesiones semanales y no reportaron contraindicaciones ni alergias relacionadas con la terapia.

2. Método

El proceso de formación de los técnicos y tecnólogos de los aprendices del SENA, se divide en etapa lectiva y complementada con la práctica, para la segunda se cuenta con diferentes alternativas a las cuales puede acceder el aprendiz y validar así los conocimientos y habilidades; que adquiere en la primera etapa de su formación. Entre las alternativas con las que cuenta el aprendiz de formación virtual se encuentra proyecto productivo, que a su vez se divide en dos enfoques Empresarial e I+D+i (Investigación, desarrollo tecnológico e innovación).

Para el desarrollo de la presente investigación; se siguió la metodología pro-

puesta desde el enfoque I+D+i, esta consta de 9 pasos en los cuales abordan desde la identificación y planteamiento del problema hasta la búsqueda sistemática de información; que nos ayuda a conocer a fondo los avances logrados en el tema estudiado. Los módulos que componen el método son: **Aspectos generales, aspectos base, tecnologías proyectos I+D+i, plan de la vigilancia tecnológica, ejecución de la vigilancia tecnológica, resultados ejecución vigilancia tecnológica – artículos, resultados ejecución vigilancia tecnológica – patentes, gráficos y análisis vigilancia tecnológica, ficha prototipo.** A continuación, se detalla lo realizado en cada etapa:

2.1 Aspectos Generales

El módulo de Aspectos Generales cumple la función de perfilamiento de la idea, lo que contribuye a la primera descripción del proyecto en el contexto de la vigilancia tecnológica. Se utiliza una matriz de Vester para identificar las causas y efectos de la situación problemática, además de realizar un primer análisis de las tecnologías clave del proyecto, aplicadas al campo técnico.

En el levamiento de información inicial, se ha observado que, en países como Alemania y España: apicultores, científicos e investigadores; están abordando problemas asmáticos utilizando las esencias producidas por las abejas *Apis melífera*; en el interior de sus colmenas.

Actualmente, el tratamiento de inhalación se lleva a cabo exclusivamente

con las abejas más comunes, como las abejas Apis mellifera. Esto podría deberse a la prevalencia de esta especie en ciertos: sitios, países o regiones.

La oportunidad que ofrece nuestro territorio, con su clima y biodiversidad; permite llevar a cabo investigaciones científicas con otras especies de abejas, como las Meliponas y Meliponinis. Este género de abejas ofrece la posibilidad de identificar propiedades curativas en sus productos y subproductos, según investigaciones realizadas en Colombia; especialmente en el Departamento de Antioquia.

2.2 Aspectos Base

Una vez definidas las tecnologías en las que se enfoca la investigación, se plantean los factores críticos que se deben vigilar, los cuales están orientados a comprender el desarrollo de tecnologías; que faciliten la búsqueda a través de ecuaciones booleanas.

En este módulo se propone el uso de bases de datos para la búsqueda de artículos y documentos científicos en sitios web como: ageconsearch, pubmed, journals.biologists, science-direct, mdpi, entre otros. Para la búsqueda de documentos oficiales de patentes, se utilizarán plataformas como Google Patents, Patentscope.wipo y lens.org.

La Vigilancia Tecnológica sienta las bases para la construcción de un sitio web informativo; que aborda los beneficios de los productos de la colmena y el uso de terapias alternativas en cabañas de inhalación y relajación, centrándose en la aromaterapia en las

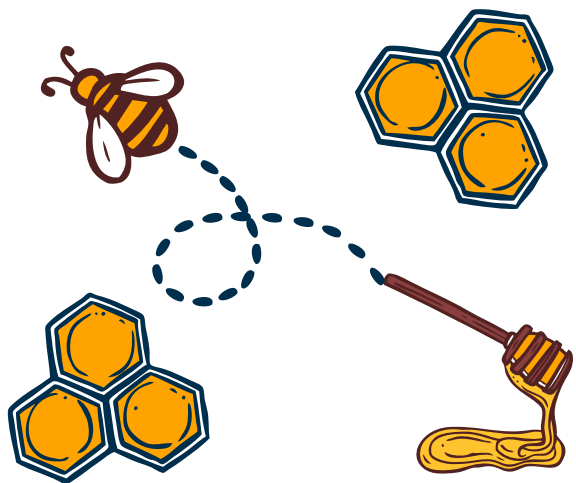
colmenas de abejas Apis y meliponinos. Si bien el enfoque inicial es dar a conocer la terapia alternativa, se ha avanzado significativamente en la creación de una página web; que incluye explicaciones y videos sobre la inhalación con abejas meliponas, además de información sobre productos de consumo como la miel de Apis melífera y abejas angelitas (Tetragonisca Angustula). Además, se han establecido presencias en redes sociales, como: Tik Tok, Facebook, YouTube e Instagram; para compartir información relacionada con el cuidado y la protección de las abejas.

2.3 Tecnologías Proyectos I+D+i.

En el proceso de la Vigilancia Tecnológica, se plantean tres tecnologías a las cuales se pretende hacer seguimiento. La primera tecnología está orientada al Enterprise Desing Thinking; enfocada en la resolución de problemas y el abordaje de desafíos, con el fin de ofrecer soluciones que respondan a las necesidades reales de la población objetivo, aplicando la forma de pensamiento e integrando enfoques de distintos campos y metodologías.

La segunda tecnología que se desea estudiar; corresponde a la identificación de usos medicinales del propóleo, ya que los estudios apuntan ser el producto modelo que elaboran las abejas y de más importancia para fortalecer el sistema inmunológico y que se utiliza en la medicina moderna; para fines terapéuticos y así poder tener una mejor certeza o seguridad de apropiación en el tema; para justificación ante los posibles pacientes que estén inte-

resados en la terapia alternativa.



La tercera tecnología se enfoca en la utilización de un dispositivo que se conecta a una mascarilla y que extraiga los olores y esencias del aire generado por las abejas en el interior de sus colmenas y la relajación; para liberarse del estrés al escuchar el sonido que ellas producen en sus interiores. (sputti,2017).

2.4 Plan de la Vigilancia Tecnológica.

En el proceso de construcción de la vigilancia tecnológica de la investigación, se estableció un cronograma de búsqueda que se llevó a cabo desde el 16 de mayo de 2022 hasta el 22 de julio de 2022. Además, se definió la metodología para representar los resultados de la información.

2.5 Ejecución de la Vigilancia Tecnológica.

Teniendo en cuenta las tecnologías de la investigación en conjunto con los factores críticos a vigilar, se establecen las palabras claves que construyen las ecuaciones de búsqueda a través de operadores booleanos; que

posteriormente se utilizan en el levantamiento de información en las bases de datos. Es importante que las palabras claves se dispongan tanto en español como en inglés y si es el caso se use el nombre científico.

Palabras claves para la búsqueda: Apiterapia, aromaterapia, propóleo, aire de colmena, jalea real, miel, cera de abejas.

(apitherapy OR bees OR beekeeping OR breathe OR asthma) AND ("site web of apiterapia" OR multimedia OR marketing OR videos) AND (videos bee hives OR inhalation OR honey OR buzzing) AND (patents OR world OR permits OR manifests) Una vez definidas las palabras claves y construidas las ecuaciones de búsqueda, se seleccionan las bases de datos en las que se realiza el proceso de: selección, segmentación y organización de información; estas bases de dato son: ageconsearch.umn.edu/, worldwidescience.org, pubag.nal.usda.gov, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov, [google academico](http://google.academico).

3. Resultados y discusión.

3.1. Resultados Ejecución Vigilancia tecnológica – Artículos.

3.1.1 Ecuación de Búsqueda 1: (apitherapy OR bees OR beekeeping OR breathe OR asthma) AND ("site web of apiterapia" OR multimedia OR marketing OR videos) AND (videos bee hives OR inhalation OR honey OR buzzing) AND (patents OR world OR permits OR manifests). En la tabla 1, se detalla los resultados obtenidos en las bases de datos.

Tabla 1, Resultados de la búsqueda primera ecuación

Base de datos	Título del documento	Autor (s)	Año	Área técnica	Tipo de documento	Instituciones	Países
https://ageconsearch.umn.edu/	Studie über die Erzeugungs- und Vermarktungsstruktur des Bienenzuchtsektors in Deutschland	Peyton Ferrier, Josef Effen, Angelina Bernhardt	2016	Alimentos Producción Ganadera/Industrias/Ciencia de los alimentos	Documento de conferencia	Instituto de Teoría del Mercado de la Economía Agrícola y Alimentaria	Alemania
https://ageconsearch.umn.edu/	THE 'VIRGIN FRESH' APICULTURAL PROJECT: DEVELOPMENT AND EXPANSION OF THE U.S. VIRGIN ISLANDS APICULTURE INDUSTRY	Crossman, Stafford; Robles, Carlos; Stanley, Daniel; Petersen, Louis	2010	Ciencias de la tierra y planetaria general	Ponencia	Caribbean Food Crops Society 201	Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Ecuación de Búsqueda 2: (apitherapy OR bees OR beekeeping OR breathe OR asthma) AND ("products and by-products of the bee hive" OR pollen OR honey OR royal jelly OR propolis) AND (videos bee hives OR inhalation OR honey OR buzzing). En la tabla 2, se detalla los resultados obtenidos en las bases de datos.

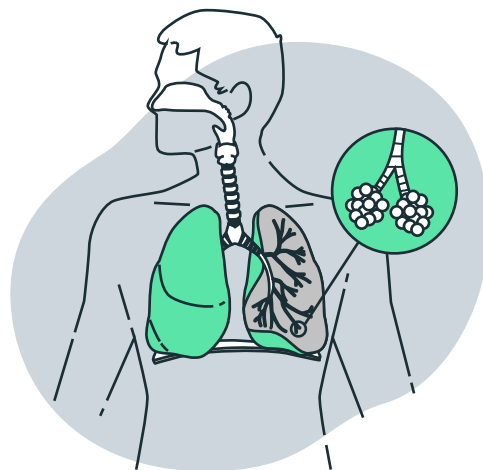


Tabla 2, Resultados de la búsqueda segunda ecuación

Base de datos	Título del documento	Autor (s)	Año	Área técnica	Tipo de documento	Instituciones	Países
worldwidescience.org/	Acceptance of apitherapeutic methods in patients consulting general physicians or gynaecologists	Ortenau Klinikum Offenburg und Gengenbach	2019	Departamento de Obstetricia y Ginecología	artículo de Investigación	Universidad de Giessen, Klinikstrasse 29, 35392	Giessen, Alemania
worldwidescience.org/	Exosome-like vesicles in Apis mellifera bee pollen, honey and royal jelly contribute to their antibacterial and pro-regenerative activity	Christina MA P Schuh 1 2 3, Sebastian Aguayo 4, Gabriela Zavala 2, Maroun Khoury 2 3 5	2019	Revista de Biología Experimental	Artículo de investigación	Centro de Medicina Chile.	chile

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Ecuación de Búsqueda 3: (apitherapy OR bees OR beekeeping OR breathe) AND ("air in the bee hive" OR inhalation OR asthma OR device OR buzzing) AND (aromaterapia OR pollen OR honey OR royal jelly OR propolis). En la tabla 3, se detalla los resultados obtenidos en las bases de datos.

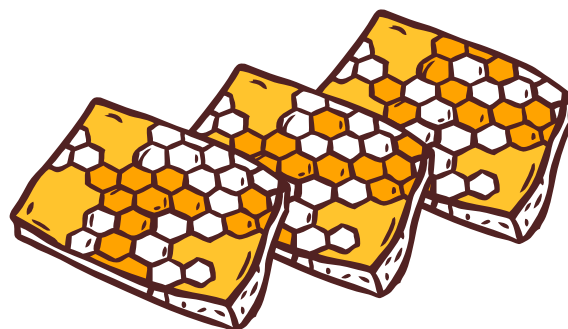


Tabla 3, Resultados de la búsqueda tercera ecuación

Base de datos	Título del documento	Autor (s)	Año	Área técnica	Tipo de documento	Instituciones	Países
https://pubag.nal.usda.gov/	Evaluation of propolis, honey, and royal jelly in amelioration of peripheral blood leukocytes and lung inflammation in mouse conalbumin-induced asthma model	Waleed K. El-Aidy Ahmad A. Ebeid; Abd El-Raouf M. Sallam; Ibrahim E. Muhammad; Ayman T. Abbas; M.A. Kamal; Sayed Sartaj Sohrab	2015	Ciencias Agrícolas y biológicas generales	Artículo de investigación	Faculty of Medicine, Mansoura University, Mansoura, Egypt	Mansoura, Egypt
https://pubag.nal.usda.gov/	Royal Jelly: Chemistry, Storage and Bioactivities	Atefe Maghsoudlou, Alireza Sadeghi Mahoonak, Hossein Mohebodini, Fidel Toldra	2019	Departamento de Ciencia y tecnología de los alimentos	Artículo de investigación	Facultad de Ciencias Agrícolas, Ardabil, Irán, Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIC), Paterna, Valencia, España	España
https://pubag.nal.usda.gov/	Green propolis increases myeloid suppressor cells and CD4+Foxp3+ cells and reduces Th2 inflammation in the lungs after allergen exposure	Annie R. Píñeros aMikhael HF de Lima aTamara Rodrigues aAna Flávia Gembre aThais B. Bertolini aMiriam D. Fonseca dAndresa A. Berretta cLeandra NZ Ramalho bFernando Q. Cunha dJuliana I. Hori c 1Vânia LD Bonato un 1	2020	Departamento de Bioquímica e Inmunología Departamento de Patología, Facultad de Medicina de Ribeirao Preto, Sao Paulo, Brasil	Artículo de investigación	Departamento de Farmacología y Departamento de Patología, Facultad de Medicina de Ribeirao Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirao Preto, São Paulo, Brasil	Brasil

Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Ecuación de Búsqueda 4: (apitherapy OR bees OR beekeeping OR breathe) AND ("air in the bee hive" OR inhalation OR asthma OR device OR buzzing) AND (aromaterapia OR propolis). En la tabla 4, se detalla los resultados obtenidos en las bases de datos.



Tabla 4, Resultados de la búsqueda cuarta ecuación

Base de datos	Título del documento	Autor (s)	Año	Área técnica	Tipo de documento	Instituciones	Países
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov	Efficacy of Brazilian green propolis (EPP-AF®) as an adjunct treatment for hospitalized COVID-19 patients: A randomized, controlled clinical trial	Marcelo Augusto Duarte Silveira ¹ , David De Jong ² , Andresa Aparecida Berretta ³ , Erica Batista Dos Santos Galvão ⁴ , Juliana Caldas Ribeiro ⁵ , Thiago Cerqueira-Silva ⁶ , Teixeira ⁷ , Sergio Pinto de Souza ⁸ , Suzete Nascimento Farias da Guarda	2021	Biomedicine & Pharmacotherapy	Artículo de investigación	D'Or Institute for Research and Education (IDOR), Hospital S ao Rafael, Avenida S ao Rafael 2152, S ao Marcos, Salvador 41253-190, BA, Brazil,	Brasil
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov	La artemilina C reduce la inflamación alérgica de las vías respiratorias mediante la inducción de células supresoras monocíticas derivadas de mieloides	Núbia Sabrina Martins 1, Thais Fernanda de Campos Fraga-Silva 2, Leandra Naira Zambelli Ramalho 3, Débora Munhoz Rodrigues 4, Juliana Issa Hori 5	2021	Facultad de medicina	Artículo de investigación	Universidade de Sao Paulo, Ribeirao Preto 14049-900, Sao Paulo, Brasil	Brasil
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov	Efecto del propóleo en el asma persistente moderada: un ensayo clínico controlado, aleatorizado, doble ciego, de fase dos	Majid Mirsadraee 1, Bahareh Azmoon 2, Shadi Ghaffari 3, Acerca dealeb Abdolsamadi 4, Mohammad Reza Khazdair 5	Ene-Feb 2021	Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina Universidad Islámica Azad, Rama de Mashhad, Mashhad, Irán.	Artículo de investigación	Facultad de Medicina, Universidad Islámica Azad, Rama de Mashhad, Mashhad, Irán	Irán
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov	Propóleo mexicano: fuente de compuestos antioxidantes y antiinflamatorios, y aislamiento de un nuevo derivado de calcona y ε-caprolactona	Silvia Laura Guzmán-Gutiérrez 1, Antonio Nieto-Camacho 2, Jorge Iván Castillo Arellano 3, Elizabeth Huerta-Salazar 4, Griselda Hernández-Pasteur 5, Mayra Silva-Miranda 6, Omar Argüello-Nájera 7, Omar Sepúlveda Robles 8, Clara Inés Espitia 9, Ricardo Reyes-Chilpa	2018	Departamento de Inmunología, Catedrática CONACyT-Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México.	Artículo de investigación	Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México.	México

Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Ecuación de Búsqueda 5: TITLE-ABS-KEY(apitherapy OR bees OR beekeeping) AND ("bee propolis as an alternative pulmonary medicine" OR inhalation OR asthma OR device OR buzzing) AND (aromaterapia OR pollen OR honey OR royal jelly OR propolis) <in> ABS.). En la tabla 5 se detalla los resultados obtenidos en las bases de datos.



Tabla 5, Resultados de la búsqueda quinta ecuación

Base de datos	Título del documento	Autor (s)	Año	Área técnica	Tipo de documento	Instituciones	Países
google academico	Bee Products: A Representation of Biodiversity, Sustainability, and Health	Alessandra Durazzo 1,*ORCID,Massimo Lucarini 1,Manuela Plutino 2ORCID,Luigi Lucini 3ORCID,Rita Aromolo 4,Erika Martinelli 3,Eliana B. Souto 5,6ORCID,Antonello Santini 7ORCID andGiuseppe Pignatti 8	2021	Recursos Ambientales, Ecológicos y Alimentarios en el Panorama de la Biodiversidad: Beneficios para la Salud) Ciencias de los alimentos	Artículo de investigación	CREA-Centro de Investigación en Alimentación y Nutrición, vía Ardeatina 546, 00178 Roma, Italia.	Italia, Portugal
google academico	Eficacia terapéutica del polen administrado por vía oral para enfermedades no alérgicas: una revisión general	Michele Antonelli,Davide Donelli,Fabio Firenzuoli	2019	Centro de Investigación e Innovación en Fitoterapia y Medicina Integrada	Artículo de investigación	Centro de Investigación e Innovación en Fitoterapia y Medicina Integrada (CERFIT), Hospital Universitario Careggi, Florencia, Instituto de Salud Pública, Departamento de Medicina y Cirugía, Universidad de Parma, Parma, Italia	Italia

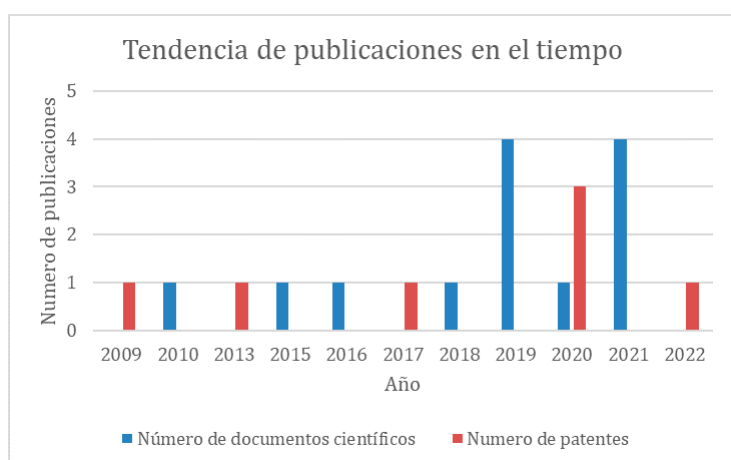
Fuente: Elaboración propia

3.2. Gráficos y Análisis Vigilancia Tecnológica

Entre la información recolectada se destacan: artículos científicos, patentes, tesis, libros y capítulos de libros.



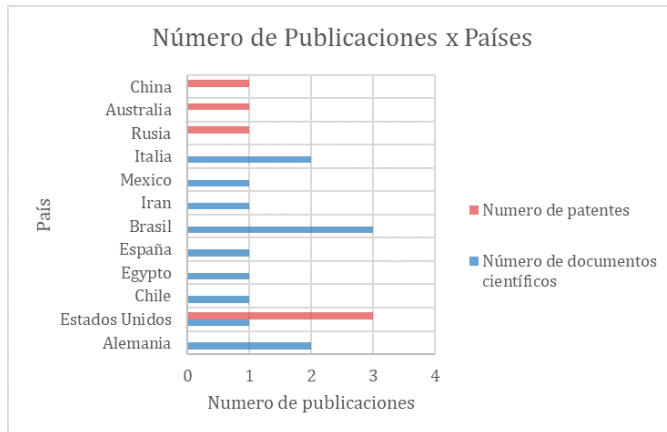
Gráfica 1. Dinámica de publicación en el tiempo



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 1 se denotan los resultados se obtuvieron del período que comprende entre los años 2009-2022 y son en su mayoría documentos científicos, lo que demuestra que la tendencia a lo largo del tiempo; ha sido desarrollar temas de interés en la investigación sobre la apiterapia, el uso de los productos de la colmena para fines medicinales tales como: el propóleo, polen, jalea real, miel y los análisis efectuados a varios pacientes voluntarios; que se han sometido a pruebas para analizar el usos efectivos del propóleo en los problemas bronquiales y respiratorios.

Gráfica 2. Publicaciones por ubicación geográfica.



Fuente: Elaboración propia

El número de publicaciones por ubicación geográfica, según la gráfica 2 de barras horizontales; detalla y resalta el interés predominante de las patentes y documentos científicos realizados por: Estados Unidos, Brasil, Italia y Alemania; tienen una inversión más significativa en estudios basados en los aportes terapéuticos que tiene el uso de los productos elaborados por las abejas *Apis Mellifera* y sus beneficios que se encuentran para la salud humana.

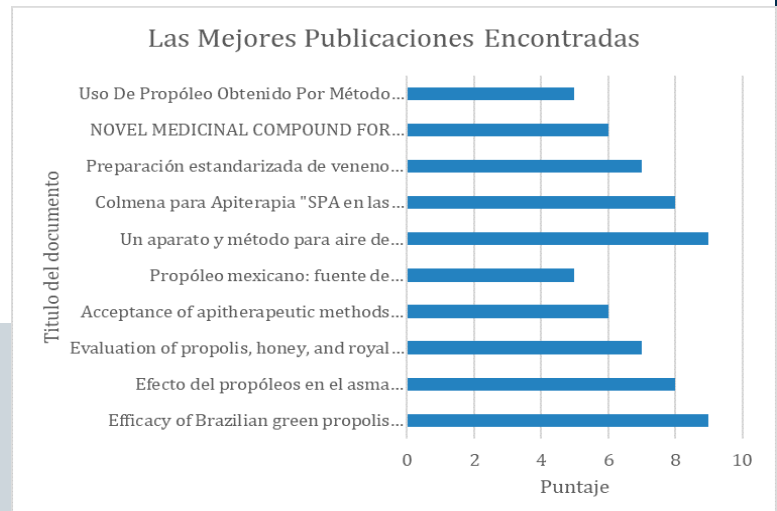
Gráfica 3. Publicaciones por área técnica



Fuente: Elaboración propia

Se observa en la gráfica circular 3 y en el presente artículo, debido a que la temática del proyecto está orientada a las ciencias de la: salud, medicina, biología y alimentos; en estas áreas se obtuvieron los resultados esperados. Se encontró suficiente documentación sobre temas relacionados a los componentes y beneficios del consumo y el tratamiento relacionado con el tema de los productos de las colmenas y en general la apiterapia, aromaterapia, en relación a mejorar la salud física en pacientes con dificultades y problemas respiratorios y el estrés.

Gráfica 4. Tipo de documentos encontrados



Fuente: Elaboración propia

Se encontraron documentos científicos de investigación de instituciones y universidades relacionados con el uso del propóleo, la apiterapia, y en general los productos de la colmena, todos estos estudios condujeron a resultados positivos; gracias a los efectos del propóleo y mejoras en la salud de los pacientes, en la gráfica 4 se evidencian las publicaciones más relevantes de la investigación.

Los investigadores y científicos realizaron pruebas en los compuestos del propóleo y los métodos de extracción, igualmente en ensayos clínicos con la apiterapia y métodos de estandarización de otros productos de las colmenas.

3.3. Ficha Prototipo

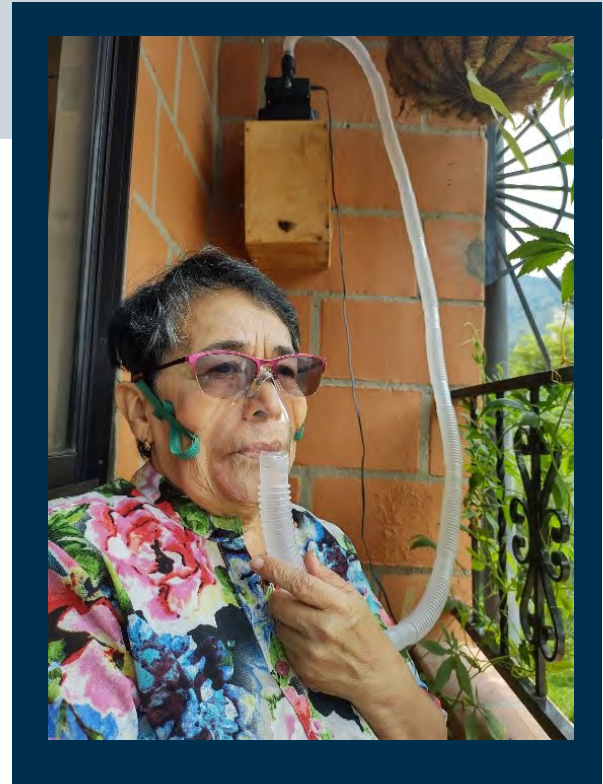
Imagen 1. Activando el dispositivo en la colmena



Fuente: Elaboración propia

En la imagen 1, el profesional está interactuando con el equipo de forma precisa, lo que sugiere la importancia de un control adecuado durante el proceso de inhalación terapéutica. Esta imagen refleja el aspecto técnico de la terapia y el enfoque necesario para brindar a los pacientes una experiencia de relajación y mejora en su salud, al acceder a los beneficios del aire de la colmena.

Imagen 2. Sesión paciente inhalando el aire de la colmena de abejas meliponinos, a través del dispositivo



Fuente: Elaboración propia

En la imagen 2, se observa a un paciente participando en una sesión de inhalación de aire proveniente de la colmena de abejas meliponinos; mediante un dispositivo especializado. El paciente se encuentra cómodamente sentado y usando una mascarilla conectada a un tubo que lleva el aire desde la colmena hasta su rostro. Esta terapia alternativa permite al paciente experimentar los beneficios de inhalar el aire de la colmena, que se cree tiene propiedades terapéuticas y de relajación. La imagen ilustra la aplicación práctica de esta innovadora forma de tratamiento y bienestar.

4. Conclusiones.

4.1. Durante el proceso de Vigilancia Tecnológica, se obtuvieron datos significativos a través de la: selección, organización y segmentación de información; procedente de diversas bases de datos. Se centró en temas relacionados con los beneficios medicinales y terapéuticos de los productos de la colmena, así como en el uso del aire recolectado de las colmenas; mediante un dispositivo que succiona el aire y lo transporta a través de un tubo. La ecuación de búsqueda utilizada fue: "patentes (apitherapy AND bees)." El método implica: colocar un módulo colector sobre la colmena de abejas, extraer el aire de la colmena de abejas a través del módulo colector, almacenar el aire en al menos un recipiente y agregar al menos un aditivo al aire de la colmena de abejas.

4.2. En todos los casos, la inhalación constante o por sesiones del aire generado por las abejas en la colmena, así como los aromas presentes en la colmena, se deriva de componentes como la (el): propóleo, cera, jalea real, miel, entre otros; con innumerables beneficios para quienes lo inhalan. Es importante destacar que estos resultados se basan en estudios realizados en otros países, ya que en Colombia no se evidencia un gran porcentaje de investigaciones sobre esta temática.

4.3. Por otro lado, durante asesorías realizadas en Medellín, en el Hub de Innovación del SENA, se contó con la orientación y opiniones de un profesor

de la Universidad Nacional especializada en apicultura. Este experto sugiere que el desafío no radica únicamente en la creación del dispositivo o mascarilla ideal, sino en llevar a cabo un análisis en profundidad; para determinar qué componentes o productos específicos producen las abejas en la colmena. Esto se debe a que la flora y los ecosistemas varían en cada país o territorio, lo que hace necesario llevar a cabo estudios de laboratorio para garantizar la efectividad del tratamiento.

4.4. Se puede concluir que, según estudios realizados en otros países, el tratamiento o terapia alternativa es efectivo. Colombia presenta una biodiversidad significativa en cuanto a especies de abejas, lo que ofrece oportunidades para llevar a cabo estas terapias no solo con las abejas *Apis*, sino también con otros géneros presentes en el país.

4.5. Es importante destacar que estas terapias no se limitan únicamente a personas con problemas respiratorios; también pueden beneficiar a aquellos que buscan experiencias de relajación, con el objetivo de prevenir o mejorar su calidad de vida.

4.6. Con el fin de difundir el proyecto, se han creado diversas redes sociales que servirán como plataforma; para dar a conocer el trabajo en apicultura y meliponicultura, incluyendo videos y publicaciones que muestran las experiencias de las primeras pruebas con voluntarios, que utilizaron el dispositivo de inhalación en colmenas de meli-

poninos. Aunque los resultados son prometedores, se han identificado áreas de mejora que requieren ajustes y correcciones.

4.7. Como modelo de negocio o proyecto, se podría considerar su implementación en otras regiones o motivar a apicultores y meliponicultores a adoptar este proyecto bajo un marco de vigilancia tecnológica. Esto garantizaría un servicio óptimo con un enfoque en la higiene y la salud.

4.8. Se explora la posibilidad de integrar un sistema novedoso al dispositivo, especialmente en zonas rurales donde puede ser complicado acceder a la energía eléctrica. La propuesta será contar con un dispositivo funcional con batería recargable; para garantizar su utilidad en áreas remotas.

5. Referencias bibliográficas

5.1. Alberto. (2018, noviembre 29). El aire de la colmena. Cultura miel. Curso cata mieles online. <https://mieladictos.com/2018/11/29/el-aire-de-la-colmena/>

5.2. Beecura System – BEECURA – «HEILUNG DURCH BIENEN». (s. f.). Recuperado el 26 de marzo de 2022, de <https://www.beecurasystem.de/>

5.3. David Bellón Leganés. (2017, junio 11). España Directo—Aire de colmena, Apiterapia y Restaurant Can Mauri—Polinyà, Barcelona—09/06/17. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7q>

5.4. Dimate Moreno, E. E. (2023). Evaluación de parámetros internos y externos de las colonias de Abejas apis mellifera africanizada como posibles indicadores de bienestar en el apiario de la Universidad Antonio Nariño sede Usme Bogotá.

5.5. Einfach genial. (2017, agosto 30). Luft aus dem Bienenstock gegen Asthma, Heuschnupfen & Co. | Einfach genial | MDR. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=GC R-uVka6CQ>

5.6 Magistris, T. D., & Uldemolins Gómez, P. (2023). FITEMIEL2: El apiturismo como producto turístico innovador en Aragón.

5.7 Melgarejo-Pomar, I. G., Balanza-Erquicia, E., Gómez-Mendivil, J. S., Torrez-Colmena, L., & Riveros Gonzales, L. (2021). Caracterización de la función cardiorrespiratoria y su relación con el estrés oxidativo en mujeres expuestas al humo de leña residentes de gran altura (3850 m snm). Horizonte Médico (Lima), 21(3).

5.8. ObirarMontseny. (2018, diciembre 11). SAMUEL RAMAL, APITERAPEUTA. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=tQiEfOTEfoQ>

5.9. Ramal, S. (s. f.). Aire de Colmena. Aire de Colmena. Recuperado el 5 de abril de 2022, de <https://www.airedocolmena.com/>

5.10. sputti02. (2017, junio 19). Hans Musch bei RegioTV 19.06.2017. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=Rv4-7LO4_zE.

Gestión de base de datos del esquema de vacunación para las entidades de salud, a través de la incorporación de Sistemas de Información e Inteligencia Artificial

Autores:

Mónica Alejandra Rodríguez, Aprendiz en Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información, monica.rodriguez18@soy.sena.edu.co

Jose Martín Asprilla, Facilitador de seguimiento a Etapa Productiva
martinasprilla@hotmail.com

Resumen

En este artículo se presenta el desarrollo de un sistema de vacunación llamado BIOVAC, cuyas siglas son un acrónimo conformado por la fusión de las tres primeras letras de las palabras Biológico y Vacuna = BIOVAC. Este es un sistema que se desarrolló con el objetivo de brindar rapidez y facilidad a los usuarios que consultan el historial de vacunas de los pacientes en Colombia; a través de la plataforma BIOVAC. Esta creación del sistema nace en pandemia tras una problemática que se estaba generando; la cual era la falsificación de carné de vacunas COVID-19; una vez identificado dicho fenómeno, surge la idea de crear una plataforma que le permita a las entidades de salud tener un mayor control y así implementar un certificado de vacunación digital, que incluya todo el esquema de inmunización expedido por estas.

Así, los usuarios tendrán la posibilidad de consultar y generar el certificado de vacunación actualizado, este sistema va dirigido a las entidades de salud que desean mejorar la gestión de la vacunación de sus usuarios. BIOVAC, es desarrollado bajo un lenguaje de programación de PHP; el cual, cuenta con un Framework de PHP llamado Laravel que viene siendo el aplicativo web, posee un software de chatbot de inteligencia artificial llamado BotMan 2.0 configurado para PHP, que hace de atención al usuario, también tiene un gestor de bases de datos llamado MySQL; es donde está almacenado la matriz principal de la base de datos SQL y contiene una tecnología de librería llamada DOMPDF para PHP, que permite descargar el certificado de vacunas en formato PDF. Este sistema permite al usuario consultar: historial de vacunas, actualización de datos y generar el documento de manera digital.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, Tecnologías para PHP, COVID-19, MySQL, Chatbot.

Abstract

This article presents the development of a vaccination system called BIOVAC, whose acronym is an acronym formed by the fusion of the first three letters of the words Biological and Vaccine = BIOVAC. This is a system that was developed with the aim of providing speed and ease to users who consult the vaccination history of patients in Colombia; through the BIOVAC platform. This creation of the system was born in pandemic after a problem that was being generated; which was the falsification of COVID-19 vaccination cards; once this phenomenon was identified, the idea of creating a platform that allows health entities to have greater control and thus implement a digital vaccination certificate, which includes the entire immunisation scheme issued by them.

Thus, users will have the possibility to consult and generate the updated vaccination certificate, this system is aimed at health entities that want to improve the management of vaccination of its users. BIOVAC, is developed under a PHP programming language, which has a PHP Framework called Laravel which is the web application, has an artificial intelligence chatbot software called BotMan 2.0 configured for PHP, which makes user service, also has a database manager called MySQL, is where the main matrix of the SQL database is stored, and contains a library technology called DOMPDF for PHP, which allows downloading the certificate of vaccination in PDF format. This system allows the user to consult: vaccination history, update data and generate the document digitally.

Keywords: Artificial intelligence, Technologies for PHP, COVID-19, MySQL, Chatbot.

Introducción:

Biovac nace como respuesta a la necesidad de generar un certificado de vacunación virtual que contenga el historial del esquema de inmunización de cada colombiano y que, a su vez, sea expedido por una entidad de salud, permitiéndole a ésta tener un mayor control y fiabilidad en la información. Justamente, con respecto a este panorama, la Fiscalía General de la Nación, en el año 2022, reportó una red delictiva dedicada a la falsificación de certificados de vacunación contra el COVID-19 (Fiscalía General de la Nación, 2022). Por ende, este proyecto pretende mejorar la sistematización en la certificación digital del esquema

nacional de vacunación.

Una vez identificada esta problemática, surge la idea de crear una plataforma que facilite la expedición de un certificado de vacunación digital por parte de las entidades de salud. Esto, no solo les otorgará el control de dicha información, sino que llevará consigo una trazabilidad en el esquema de inmunización de cada colombiano.

Este sistema de información permitirá tener un reporte cuantitativo real del esquema de vacunación de la población. Una necesidad latente, frente a la inexistencia de una plataforma que otorgue el manejo y expedición de forma digital de este documento a las

entidades de salud. Y ahora, cuánto más relevante resulta, porque el Ministerio de Salud y Protección Social informó el pasado 28 de febrero del 2023, que no exigirá, ni expedirá el carné de vacunación de Covid 19, dejando sin soporte el seguimiento en los reportes de inmunización de cada ciudadano.

Con el objetivo de brindar rapidez y facilidad a los usuarios que consultan el historial de vacunas de los pacientes en Colombia, así, los usuarios tendrán la posibilidad de consultar y generar el certificado de vacunación actualizado, de manera libre y rápida, contrario a lo que hoy se encuentra en la práctica de las entidades de salud que operan en el país.

Metodología:

En la investigación de Proyecto Productivo bajo enfoque I+D+i (Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación) se llevó a cabo una Vigilancia Tecnológica, para lo cual se realizó un proceso riguroso y sistemático de investigación; por medio del desarrollo de: los módulos de aspectos generales del proyecto, la investigación de las tecnologías a usar, el grado de madurez del proyecto de investigación, los factores críticos a vigilar del prototipo, los resultados de la vigilancia tecnológica, patentes, gráficos, análisis y la ficha de prototipo; donde se registraron los aportes, avances y novedades; que impactan las: tecnologías, productos y procesos.

A continuación, se detalla los aspectos más relevantes de cada módulo:

Con la vigilancia tecnológica, se evidenció la necesidad de agilizar el servicio de los usuarios que consultan el historial de vacunas de los pacientes en Colombia; a través de la creación de la plataforma BIOVAC. En esta investigación, se establecieron los siguientes objetivos con miras al desarrollo de un producto idóneo:

- Determinar los lenguajes de programación idóneos, para la creación de la plataforma BIOVAC.
- Incorporar al sistema de información BIOVAC; la tecnología de asistente virtual con inteligencia artificial.
- Investigar el proceso de gestión de base datos con chatbot; para la integración del sistema de información BIOVAC.
- Facilitar a los usuarios del sistema de información BIOVAC, el manejo del certificado de vacunación mediante certificados digitales.

Las tecnologías implementadas en el sistema, con base en las investigaciones realizadas dentro de la vigilancia tecnológica son:

- Tecnología 1: Software con tecnología de inteligencia artificial configurado para PHP.

Se realizó la investigación de chatbots de inteligencia artificial para PHP, que genere una correcta implantación

dentro del sistema BIOVAC. Un chatbot es un software que tiene la habilidad de mantener una conversación con un usuario a través del uso del lenguaje natural. (Guerrero, 2017), para esta ocasión usamos Botman 2.0, el marco de desarrollo de chatbot de código abierto para aplicaciones de voz y chat multiplataforma. (BotMan - BotMan Documentation, s. f.)



- Tecnología 2: Framework de PHP llamado Laravel para el aplicativo web y sus lenguajes de programación. Se realizó la investigación de cómo implementar el aplicativo web dentro de BIOVAC.

Para crear un chatbot en Laravel, se usó de la librería Botman, que es una librería PHP independiente del framework y que podemos utilizar para simplificar el desarrollo de bots en nuestra aplicación. (Nigmacode_admin, 2020)

Inicialmente se realizó la búsqueda en la comunidad de Laravel sobre los chatbots más utilizados y que sean

compatibles con el framework. Luego se procedió a: seleccionar, instalar y configurar los elementos básicos; como: la conexión a base datos, token de seguridad para la aplicación, nombre de la aplicación y puerto por donde va a salir el servicio; luego se programaron posibles respuestas a preguntas y es ahí cuando se realizaron las pruebas para verificar que las respuestas sean acordes. Una vez pasado el test se determinó el chatbot a utilizar.

- Tecnología 3: Bases de datos MYSQL, (Mazo, 2018), se usó la infraestructura de Sistema web para la gestión y monitoreo del plan de vacunación del Municipio de Medellín - SISMOVAC, para fortalecer los procesos del sistema integrando la base de datos MySQL.

- Tecnología 4: Dompdf para PHP.

Dentro de las investigaciones se identificó que hasta el momento ninguna entidad de salud en Colombia; cuenta con la opción de generar certificados de vacunación de forma virtual o digital, adicional a esto tampoco hay soporte de que se haya creado un sistema similar a nivel mundial. Por ende, se procede a investigar una tecnología que se adapte a PHP.

DOMPDF es un lenguaje de marcas HTML y CSS, que permite crear PDFs en PHP, se debe tener en cuenta que este tiene sus limitaciones, por ello deben mantenerse las reglas CSS; para que sean reconocidas por el mismo y que la librería funcione correctamente.

Entre ellas se analizó y aplicó a la plataforma DOMPDF, la cual permite crear PDFs en PHP; haciendo uso de los lenguajes de marcas HTML y CSS. Valorando las limitaciones de la librería Dompdf como la falta de reconocimiento de las etiquetas y reglas CSS (Gómez, s. f.)

Luego de realizar las respectivas: búsquedas, investigación e implementación del prototipo; se pudo determinar que en la prueba de laboratorio hay evidencia del avance tecnológico del prototipo, llegando así a una TRL 4 de BIOVAC; por lo que se utilizó en un chatbot llamado Botman, diseñado de forma funcional para el framework, que este caso es Laravel. Esto permite tener una mayor agilidad dentro del sistema. Además, se tendrá en cuenta la implementación de un plugging en la descarga del formato PDF; para el certificado de vacunación.

Dentro de los Factores Críticos a Vigilar (FCVT), se pudo establecer dentro de la práctica de laboratorio cuatro criterios fundamentales para evaluar el proceso de seguimiento:

FCVT 1: Compatibilidad del chatbot con BIOVAC, requerimientos técnicos donde se encontrará almacenado BIOVAC. y que el chatbot no sea compatible con el lenguaje de programación.

FCVT 2: Requerimientos de uso de PHP, fechas establecidas para las versiones actuales y cuándo dejan de funcionar:

FCVT 3. Falla de conexión con el servidor, requerimientos de almacenamiento, error en la sentencia SQL; que conectan con la base.

FCVT 4. Falla de la conexión de datos y no pueda generar el PDF, falla en la estructura de código.

En los resultados de la vigilancia tecnológica, en el proceso de búsqueda en las bases de datos de patentes se encontraron en total 7.202 documentos; de los cuales se destacaron 4 los cuales hacen referencia a las comunicaciones por medio de: Chatbot, frameworks e Inteligencia emocional; al igual que los hallazgos encontrados durante el proceso de búsqueda en bases de datos científicas con 473 documentos encontrados, entre los cuales se subrayan: 9 importantes artículos de las áreas de ciencias e ingeniería relacionados con chatbot en comunicaciones, vacunación e inteligencia artificial.

La importancia de las nuevas tecnologías de la comunicación e información; es evidente en la sociedad actual. Cada vez estamos más acostumbrados a la búsqueda de contenidos y de servicios a través de la web, así como a la inmediatez de la información y a la facilidad de uso. En este contexto, organismos sociales y culturales buscan nuevas formas de comunicarse y de darle valor a sus bienes y servicios. De esta manera, hoy en día, es bastante común que tanto: empresas, grupos políticos y socioeconómicos; visibilicen sus productos a través de la web, así como que dispongan de perfi-

es en redes sociales con miras a: su difusión, la ampliación de su mercado y no quedarse al margen del intercambio de información y del contacto permanente, independientemente de la ubicación geográfica (Boshmaf et al., 2011; Pollak y Anderst-Kotsis, 2017).

Desarrollo y discusión:

En el proceso de vigilancia tecnológica se destacaron los siguientes documentos científicos:

- La importancia de la inteligencia artificial, como recurso para combatir la pandemia

El campo de aplicación de la inteligencia artificial (IA) es enorme y su uso para combatir los flagelos del coronavirus no es la excepción. De hecho, se ha observado un claro incremento de esta tecnología en el ámbito de la salud y la investigación: desde la creación de todo tipo de dispositivos inteligentes para detectar el más mínimo y temprano síntoma indicativo de contagio, hasta el diseño de nuevos patrones de investigación para la cura de COVID-19.

La IA se caracteriza por la inmensa capacidad de analizar datos de diferentes fuentes. Por ejemplo, examina la literatura científica para arribar a relaciones entre: genes, enfermedades y drogas; que aceleran los pasos de una investigación alcanzando nuevas terapias. Por otro lado, esta misma capacidad permite hipotetizar modificaciones estructurales; dadas por mutaciones en la secuencia de las proteínas virales y pronosticar incluso,

nuevas variantes, información crucial para el desarrollo de vacunas.

En el plano internacional, la IA se ha asociado con la robótica fuertemente para proveer servicios en la industria. En tiempos de pre pandemia, entre 2018 y 2019, las ventas mundiales de robots para servicios profesionales aumentaron un 32%, según datos de la Federación Internacional de Robótica. En particular, la pandemia aceleró esta transformación y diferentes robots han sido reprogramados para combatir los flagelos del COVID 19. Tal es el caso de los “Robots Ninja” de Tailandia, que pueden detectar: la temperatura de un paciente, supervisar la evolución de los síntomas y permitir al personal sanitario y pacientes; conectarse por videoconferencia. Además, sus creadores prometen que pronto podrán llevar comida y medicamentos a los pacientes y desinfectar las habitaciones de los hospitales (La importancia de la inteligencia artificial como - Pro-Quest, s. f.).

- Chatbot para el aprendizaje de los procesos de la vacunación, para prevenir la covid-19.

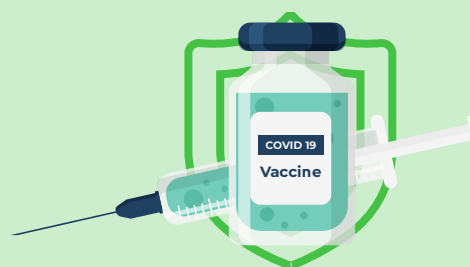
En esta investigación se consideró la implementación y desarrollo de un chatbot, para el aprendizaje sobre procesos de la vacunación para prevenir el COVID 19; en los usuarios de la plataforma de Telegram. Este aprendizaje se encuentra centrado en los medios de comunicación, en algunos casos provocando la difusión de información falsa, publicaciones de fuentes no confiables; que desacreditan a quienes

dudan vacunarse contra el coronavirus. Además, muchas personas desconocen sobre los procesos de vacunación y la falta de orientación personalizada. Por lo tanto, se planteó el problema. Así mismo, el objetivo de la investigación es determinar el efecto del uso de chatbot para el aprendizaje sobre el proceso de vacunación; para prevenir el COVID 19. Además, se determinó el: incremento de conocimiento, aumento de la motivación para el aprendizaje, incremento de la satisfacción; al igual que, medir el tiempo de respuesta del chatbot y determinar el asertividad en las respuestas con el aprendizaje sobre la temática. El tipo de estudio permite la aplicación de un enfoque cuantitativo y un diseño pre experimental; en el que se utilizaron: 40 muestras de personas que tienen acceso a un dispositivo móvil o computadora, una cuenta de Telegram y acceso a internet; también estaban interesados en conocer el proceso de vacunación contra el COVID19.

Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación fueron satisfactorios, con respecto al conocimiento se obtuvo un aumento del 99.74%, en la satisfacción un incremento del 69.52%, el incremento de la motivación fue de 76.60% y el incremento del asertividad fue de 89.52%. Se recomienda: utilizar las normas estándares de ISO para medir el indicador de tiempo de respuesta, implementar un sistema de almacenamiento de la información del tiempo de respuesta y emplear una base de datos para la retroalimentación del chatbot Manuel (2021).

- Los puntos cuánticos biocompatibles del infrarrojo cercano aplicados a la piel, mediante parches de microagujas registran la vacunación

Las vacunas previenen enfermedades y salvan vidas; sin embargo, la falta de un mantenimiento de registros de vacunación estandarizado; dificulta el seguimiento de la cobertura de vacunas en todo el mundo. McHugh y Cols desarrolló microagujas solubles que envían patrones de micropartículas emisoras de luz en el infrarrojo cercano a la piel. Los patrones de partículas son invisibles a la vista, pero se pueden visualizar utilizando teléfonos inteligentes modificados. Al administrar conjuntamente una vacuna, el patrón de partículas en la piel podría servir como registro de vacunación en persona. Se detectaron patrones nueve meses después de la administración intradérmica de micropartículas en ratas, y la administración conjunta de poliovirus inactivado condujo a la producción de anticuerpos protectores. Se identificaron patrones discretos de micropartículas administradas con microagujas en piel porcina y humana; pigmentada mediante aprendizaje automático semiautomático. Estos resultados demuestran una prueba de concepto para el mantenimiento de registros de vacunación intradérmica en persona.



En el año 2019, la Fundación Bill y Melinda Gates inventó una tecnología de tatuajes invisibles; para identificar a los niños inmunizados con la vacuna de poliomielitis y sarampión; a través de la microagujas solubles de alta tecnología, hechas de una mezcla de polímeros y azúcar, que dibujan un patrón formado por minúsculos puntos; pequeños cristales semiconductores que reflejan la luz y brilla bajo la luz infrarroja, como lo explica la revista científica Scientific American. (McHugh et al., 2019)

En el proceso de vigilancia tecnológica sobresalieron las siguientes patentes:

- Interacción de chat con múltiples asistentes virtuales al mismo tiempo.

Según un aspecto de la presente invención, existe un método, producto de programa informático y/o sistema que realiza las siguientes operaciones (no necesariamente en el siguiente orden): 1. Recibir una solicitud para iniciar una sesión de chat solicitada; 2. Identificar a los usuarios humanos que participarán en la sesión de chat solicitada; 3. Identificar una pluralidad de chatbots participantes, respectivamente implementados y proporcionados por una pluralidad de servidores de chatbot; 4. Crear una instancia de una sesión de chat de red informática que incluya a los usuarios humanos y chatbots participantes; y 5. alojar una representación de la sesión de chat en un sistema informático de realidad aumentada de un primer usuario humano de los usuarios humanos participantes. (US 2023/0013828 A1 - Chat

interaction with multiple virtual assistants at the same time The Lens - Free & open patent and scholarly search, s. f.)

- Sistema y método de registros médicos personales relacionados con el tratamiento de detección sin contacto, para enfermedades infecciosas a gran escala.

La presente invención se refiere a un sistema y método de registro médico personal, relacionado con el tratamiento de detección sin contacto de una enfermedad infecciosa a gran escala, que incluye una investigación epidemiológica preliminar en una etapa de cita y más específicamente, a una técnica que permite realizar pruebas y cuarentenas colectivas más eficientes. En primera instancia se programa una cita para la detección y se lleva a cabo el tratamiento de detección; para una enfermedad infecciosa a gran escala sin contacto y la cita para el tratamiento de detección y el tratamiento de detección avanzan en tiempo real sin un sistema de registro médico electrónico; como en un sistema convencional, es posible prevenir la infección cruzada masiva a gran escala que es muy probable que ocurra en el proceso de registro en un sitio de tratamiento de detección, reducir al mínimo el tiempo de diagnóstico de una enfermedad infecciosa a gran escala y realizar adecuadamente una investigación epidemiológica preliminar; sobre la información relacionada necesaria en la etapa de cita previa. (EP 4213160 A1 - Personal Medical Record System and Method related

to Noncontact Screening Treatment for Large-Scale Infectious Disease the Lens - Free & Open patent and Scholarly search, s. f.)

- Método de detección de COVID-19, prevención de propagación y asistencia médica mediante aprendizaje automático.

En diciembre de 2019, se encontró en Wuhan, China, una afección respiratoria infecciosa grave original, Covid 2; que es una especie de infección por Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2) llamada COVID-19.

La infección por coronavirus se transmite por el aire y puede propagarse y contaminar a las personas sin mucho esfuerzo. Según el Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), las personas contaminadas muestran una variedad de síntomas como: sequedad, falta de aire, cansancio, pérdida del sentido del gusto y el olfato, carraspa y obstrucción. Los pacientes contaminados también pueden presentar escenas febriles.

Sorprendentemente, algunos pacientes que han contraído la infección probablemente no presenten ninguno de los efectos secundarios mencionados anteriormente. Pueden sentirse totalmente normales al transmitir la infección y proceder a propagar la enfermedad; sin saberlo.

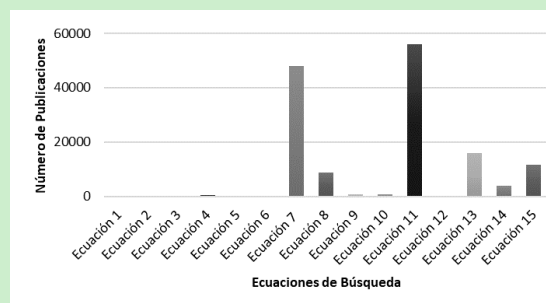
Como el COVID-19 se transmite rápidamente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo proclamó como una pandemia en marzo de 2020. En el

momento de componer esta invención, es decir, septiembre de 2020, el número absoluto de casos confirmados de COVID-19 en total superaron los 32 millones.

Para abordar este episodio, los encargados de varias redes de investigación están buscando una amplia variedad de marcos compatibles con PC, como los procedimientos de aprendizaje automático (ML) de Internet de las cosas (IoT) o aprendizaje profundo (DL).

Estas innovaciones se pueden utilizar para controlar: la propagación de la infección, distinguir la infección o, en cualquier caso, planificar y preparar una inmunización o un medicamento para combatirla. En el pasado hubo dos flagelos de la familia Covid, incluido el síndrome respiratorio agudo severo (SARSCoV) y el síndrome respiratorio de oriente medio (MERS). (US 2022/0076850 A1 - Method of COVID-19 Detection, Spread Prevention and Medical Assistance Using Machine Learning the Lens - Free & open patent and Scholarly search, s. f.).

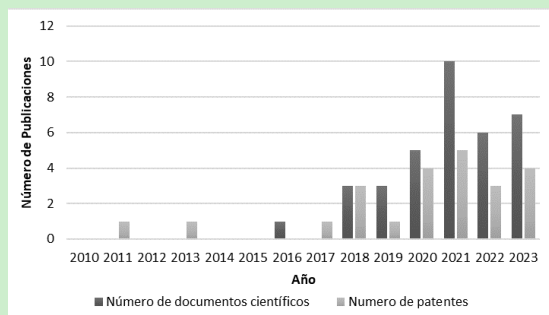
Gráfico 1, número de publicaciones por ecuación de búsqueda.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico número 1 de barras verticales, se puede evidenciar que las ecuaciones de búsqueda 7 y 11 tienen una alta relevancia dentro de la vigilancia tecnológica, ya que en el campo de la IA es de enorme impacto. El uso de estos algoritmos se caracteriza por la capacidad de analizar datos y el impacto político en la salud pública como menciona la revista (La importancia de la inteligencia artificial como - ProQuest, s. f.-b), asimismo tener un sistema de mensajería electrónica seguro para proteger la información de identificación personal; como se menciona en la solicitud (US 2020/0036687 A1 - Secure Electronic Messaging System The LeNs - Free & open patent and Scholarly search, s. f.).

Gráfico 2, Tendencia de publicación en el tiempo.



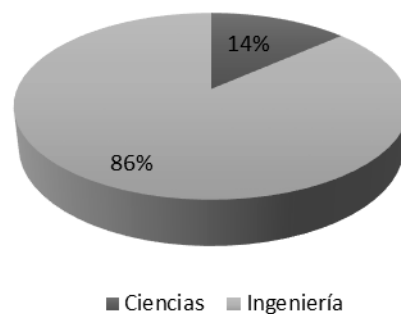
Fuente: Elaboración propia

En la representación gráfica número 2, se observa que hay mayor interés general en realizar investigaciones sobre el uso de tecnologías de inteligencia artificial, donde actualmente se han desarrollado soluciones tecnológicas a través de aplicaciones de software; como herramientas que permitan luchar contra la pandemia del Co-

vid-19 (Desarrollo de un aplicativo para el registro de - ProQuest, s. f.) y se evidencian herramientas digitales en salud para la prevención de enfermedades.

Con respecto a las patentes, algunas implementaciones, la plataforma tecnológica brinda información para: monitorear, predecir y contener la propagación de COVID-19 y otras enfermedades; basándose en una variedad de factores que incluyen datos de monitoreo en tiempo real, patentados para los proyectos en vacunación con tecnologías eficientes (US 11127506 B1 - Digital Health Tools to Predict and Prevent Disease Transmission The Lens - Free & open patent and scholarly search, s. f.).

Gráfico 3, Dinámica de publicaciones por área técnica

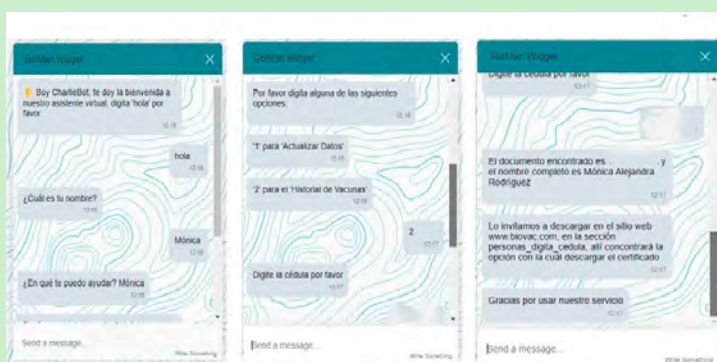


Fuente: Elaboración propia

La gráfica circular número 3, muestra con claridad que el mayor número de publicaciones por área técnica es definido en la Ingeniería. En este ámbito, es donde se puede encontrar la mayor cantidad de artículos referentes al abordaje de las tecnologías sobre la IA. Mientras que en el área de la ciencia es menor su abarcamiento.

En este sentido, se han planteado diversos modelos de IA, que gracias a los avances en la tecnología computacional; ha permitido desarrollos de sistemas "inteligentes" que facilitan procesar mayor cantidad de datos en un tiempo menor, agilizando la toma de decisiones. (Jairo, 2020).

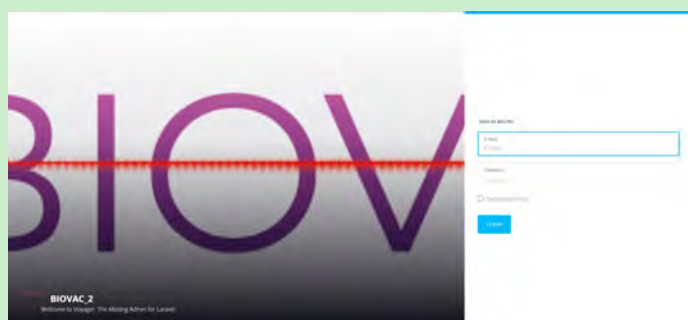
Gráfico 4, Ficha de Prototipo Chatbot Charlie-Bot Biovac



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 4, evidencia un ejemplo de la comunicación realizada con el chatbot del sistema Biovac, para este caso se muestra la consulta del documento de identidad y las opciones que tienen los usuarios; para actualizar sus datos o descargar el certificado digital.

Gráfico 5, Ficha de Sistema de Bases de Biovac



Fuente: Elaboración propia

El gráfico número 5, ilustra el sistema de bases de datos de Biovac, donde los usuarios realizan el registro e ingresan al sistema, en esta herramienta se encuentran los datos relacionados de la persona y pueden generar el certificado de vacuna.

Gráfico 6, Certificado de Vacunas Digital

Certificado Vacunación
08/09/2023

Identificación	Tipo Identificación	Nombres	Apellidos
498702	Cédula Digital	Pablo	Castro
Correo	Genero	EPS	Foto
pablocastro@gmail.com	Masculino	Famisanar EPS	Foto
Vacuna			
Antirotavirus			
Biovac			
Author: BIOVAC			
By biovac.co			

Fuente: Certificado digital de vacunación Biovac. 2023

El gráfico número 6, muestra el certificado de vacunación digital de Biovac, luego de ser generado en el sistema.

Conclusiones:

1. Después de una exhaustiva revisión de las tecnologías existentes y detectar la necesidad de implementar un sistema ágil y actualizado para el esquema de vacunas en Colombia, fue posible la elaboración de un prototipo concebido bajo la arquitectura MVC (Modelo, vista, controlador). Para su construcción, se utilizó un framework de PHP llamado Laravel, con aplicación de una tecnología de innovación, o bien, un chatbot conocido como

Botman 2.0. El chatbot, que se encarga de realizar algunos procesos de registro va; acompañado de la tecnología DOMPDF, que es la responsable de generar con éxito un certificado digital descargable en formato PDF para los usuarios interesados en tener un documento acreditado en un sistema de vacunas. Lo anterior, va almacenando datos dentro de un gestor de bases de datos llamado MySQL.

2. En la etapa de mejoramiento del proyecto fue creado un sistema digital de bases de datos de vacunas en Colombia, incorporando una tecnología para la generación de certificados digitales de vacunas; con ayuda de una tecnología de chatbot con inteligencia artificial.

3. Durante el análisis de la literatura se obtuvieron hallazgos relevantes en el desarrollo científico y tecnológico mundial. Debido a la pandemia, el aislamiento obligó a implementar tecnologías remotas que no dependieran de la presencialidad de las personas, sino que tuvieran un carácter: ubicuo, diligente y activo. Esto acrecentó el interés de los científicos y académicos por desarrollar prototipos con tecnologías en procesos de salud innovadores, que brindarán experiencias significativas a los usuarios; como la cercanía y rapidez en la información. Un interés, alimentado por la: confiabilidad, gratuidad y actualización permanente de estos sistemas; que mejoran la calidad de vida de la humanidad.

4. Cualquier investigación relacionada con el enfoque de: Ciencia, Tecnología

y Desarrollo; supone enormes retos en materia de innovación. Así las cosas, el proceso de exploración literario estuvo lleno de aprendizajes y descubrimientos de valor, que conllevan obligatoriamente a una mirada de admiración sobre quienes se dedican a trabajar en esta rama del conocimiento; con la finalidad de servir a la humanidad. En definitiva, el estudio de estas áreas científicas y tecnológicas suponen: una constancia, diligencia e inclusive, honestidad consigo mismos; para realizar un trabajo en permanente evolución y mejoría.

5. Como recomendaciones finales, las actualizaciones de las tecnologías incorporadas al sistema de información, podrían brindar una mejor experiencia al usuario final, cuyo sistema debe estar en óptimas condiciones de funcionamiento y a la vanguardia de los nuevos retos en el desarrollo de la humanidad. A futuro, tener presente: la investigación, el desarrollo de nuevas tecnologías y su aplicación; con el fin de brindar un mayor acompañamiento a los usuarios que hacen uso de estos sistemas de información.

Bibliografía:

1. Antonio, A. P. E. (2020). Chatbot para el aprendizaje de la prevención y tratamiento de la COVID-19. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64930>
2. BotMan - BotMan Documentation. (s. f.). <https://botman.io/2.0/welcome>
3. Capella, V. B., & De Montalvo Jääskeläinen, F. (2023b). Sobre la obligatoriedad de las vacunas en tiempos de Covid-19: aproximación contextual y análisis desde el derecho y las políticas comparadas. Relaciones internacio-

nales, 52, 153-171.
<https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2023.52.008>

4. Denis, B. C. (s. f.). La vacunación: antecedentes históricos en el mundo. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252000000400012&lng=es&tlng=es

5. EP 4213160 A1 - Personal Medical Record System and Method related to Noncontact Screening Treatment for Large-Scale Infectious Disease The Lens - Free & Open patent and Scholarly search. (s. f.-b). The Lens - Free & Open Patent and Scholarly Search. <https://www.lens.org/lens/patent/147-667-336-575-155/frontpage?l=en>

6. Esquema de vacunación de Colombia. (s. f.). <https://www.minsalud.gov.co/>. Recuperado 27 de julio de 2023, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/afiche-esquema-vacunacion-col.pdf>

7. Fiscalía General de Nación. (2022, febrero). Fiscalía pone al descubierto red delictiva dedicada a la falsificación de moneda, aceite automotriz y hasta certificados de vacunación contra el Covid - 19. <https://www.fiscalia.gov.co>. <https://www.fiscalia.gov.co/colombia/noticias/fiscalia-pone-al-descubierto-red-delictiva-dedicada-a-la-falsificacion-de-moneda-aceite-automotriz-y-hasta-certificados-de-vacunacion-contra-el-covid-19/>

8. France. (2019, 18 diciembre). Invento en EEUU pretende inyectar un «carné de vacunación» invisible. France 24. <https://www.france24.com/es/20191218-invento-en-eeuu-pretende-inyectar-un-carn%C3%A9-de-vacunaci%C3%B3n-invisible>

9. Gómez, J. (s. f.). Guía completa DOMpdf | Configuración DOMPdf. <https://www.srcodigofuente.es/aprender-php/guia-dompdf-completa>

10. Gómez-Echeverry, L. L., Muñoz-Mazo, D., Álvarez-Tobón, M. M., & Giraldo-Vásquez,

M. A. (2018). Sistema Web para la Gestión y monitoreo del Plan de Vacunación del Municipio de Medellín - SISMOVAC. Lámpsakos, 19, 13-21. <https://doi.org/10.21501/21454086.2353>

11. Guerrero, J. S. D. (2017). Desarrollo de Chatbot usando Bot framework de Microsoft. <https://www.semanticscholar.org/paper/Desarrollo-de-chatbot-usando-bot-framework-de-Guerrero-Bazan/ef915b68a0bede20ce25776a98b69b5e72af7052>

12. Inteligencia artificial al servicio de la - ProQuest. (s. f.). <https://www.proquest.com/docview/2385756062>

13. LaRavel - the PHP framework for web artisans. (s. f.). <https://laravel.com/docs/10.x>

14. McHugh, K. J., Jing, L., Severt, S. Y., Cruz, M., Sarmadi, M., Jayawardena, H. S. N., Perkinson, C. F., Larusson, F., Rose, S., Tomasic, S., Graf, T., Tzeng, S. Y., Sugarman, J. L., Vlasic, D., Peters, M. E., Peterson, N., Wood, L., Tang, W., Yeom, J., . . . Jaklenec, A. (2019). Biocompatible near-infrared quantum dots delivered to the skin by microneedle patches record vaccination. *Science Translational Medicine*, 11(523). <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aay7162>

15. I B I D E M . <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aay7162>

16. MedChatBot: An UMLS based Chatbot for Medical Students. (2012). *International Journal of Computer Applications*, 55(17), (0975 - 8887).

17. Miguel, M. C., & Cabrera, B. D. (2020). Perspectivas de las tecnologías de Chatbot y su aplicación a las entrevistas de evaluación del lenguaje. *Pragmalingüística*. <https://doi.org/10.25267/pragmalinguistica.2020.iextra2.06>

18. Minsalud implementa Sistema de Información Nominal de Vacunación. (2012, julio). <https://www.minsalud.gov.co/>. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Minsalud%20implementa%20Sistema%20de%20Informaci%C3%B3n%20Nominal%20de%20vacunaci%C3%B3n>

i%C3%B3n.aspx

19. Nigmacode_admin. (2020, 7 noviembre). Crear Chatbot con Laravel - Nigmacode | Desarrollo web. Nigmacode | Desarrollo Web. <https://www.nigmacode.com/laravel/crear-chatbot-con-laravel/>

20. PHP: ¿Qué es PHP? - manual. (s. f.). <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

21. Polo, J. D. (2019, 20 diciembre). Tatuajes invisibles para identificar a niños vacunados, financiados por Bill Gates. WWWhat's new. <https://www.whatsnew.com/2019/12/20/tatuajes-invisibles-para-identificar-a-ninos-vacunados-financiados-por-bill-gates/>

22. Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI). (s. f.). <https://www.minsalud.gov.co/>. Recuperado 27 de julio de 2023, de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Vacunacion/Paginas/pai.aspx>

23. Registro Nominal de Vacunación Electrónico: consideraciones prácticas para su planificación, desarrollo, implementación y evaluación. (s. f.). OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/documents/electronic-immunization-registry-practical-considerations-planning-development>

24. Reseña histórica. (s. f.). <https://www.ins.gov.co/conocenos/rese%C3%B1a-hist%C3%B3rica>

25. Rothschild, R. A. (2015, 13 octubre). US20200279585A1 - System and Method for Testing for COVID-19 - Google Patents. <https://patents.google.com/patent/US20200279585A1/en>

26. Servicio Nacional de Aprendizaje (2023). Programas formación titulada virtual. SENA. <https://sena.territorio.la/cms/index.php/titulada>

27. Systems and methods for chatbot generation. (2022, agosto). <https://patentimages.storage.googleapis.com/https://patentimages.storage.googleapis.com/29/e5/64/f147ba2bd95a0a/US11425254.pdf>

28. Vacunas e inmunización: ¿qué es la vacunación? (s. f.). https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination?adgroupsurvey=%7ba&adgroupsurvey%7d&gclid=CjwKCAjwhJukBhBPEiwAnilcNcMoGKO1N4BrxWQcGwCWE_9_Ug7p4da3F_WpjQ-0K-KpCyK2OMTCQhoCdUgQAvD_BwE

29. Vázquez-Santaella, J. (s. f.). Los orígenes de la Cartilla Nacional de Vacunación. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912014000400001&lng=es&tlng=es

30. Ya no será exigido el Certificado COVID Digital. (2023, febrero). <https://www.minsalud.gov.co/https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Ya-no-sera-exigido-el-Certificado-COVID-Digital>

Evaluación y análisis de la borra de café deshidratada como fertilizante orgánico para la agroindustria

Autores:

Mary Inés García Salazar, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro Agroturístico, Semillero de Investigación I+D+I, programa NEGOCIACIÓN INTERNACIONAL (Tecnólogo), mgarcia34205@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-2870-2796>.

Douglas David Martínez Vásquez, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro Agroturístico, Semillero de Investigación I+D+I, programa NEGOCIACIÓN INTERNACIONAL (Tecnólogo), ddmv2014@gmail.com, <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0005-1451-3709>.

Daniel Hernando García Carreño, Magíster en Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Libre de Colombia, Ingeniero Industrial de la Universidad Santo Tomás, Instructor de Proyecto Productivo SENNOVA del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro Agroturístico, Líder Semillero de Investigación I+D+I, Correo: dagar96@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9904-0536>.

Resumen

La borra de café es el residuo orgánico generado al preparar café líquido, para el consumo humano a partir de café tostado molido. Actualmente, se producen por lo menos 65000 toneladas anuales de borra de café en Colombia; según lo indican las estadísticas del año 2021 por FEDECAFÉ (Federación Nacional de Cafeteros, 2023) y son preocupantes las consecuencias ambientales en su disposición final. El objetivo es evaluar y analizar la borra de café deshidratada como alternativa de biofertilizante (orgánico), para la agroindustria. Todo esto conduce a la pregunta: ¿Son nutritivos y benéficos los componentes de la borra de café deshidratada? Para resolverlo, se recolectó borra de café suministrada por varias cafeterías, entre ellas la franquicia Colombiana Juan Valdez. Seguidamente, se mezcló hasta alcanzar homogeneidad de manera manual y se deshidrató al sol durante 12 horas. Posteriormente, se analizó una muestra en el laboratorio teniendo en cuenta los parámetros de: Potencial de hidrógeno “pH”, medida usada para expresar la concentración de iones hidrógeno (Meza García, 2011) (en la literatura química se expresa siempre con la “p” minúscula), humedad, nitrógeno, carbono orgánico total y relación C/N, el cual es un índice de la

calidad del sustrato orgánico del suelo (Cynthia Carolina Gamarra Lezcano, 2018), los cuales fueron de: 4,86, 10,05%, 1,71%, 20,06% y 11,72 respectivamente. Es válido concluir que los componentes de la borra de café deshidratada, son nutritivos y benéficos para ser aprovechados en la agroindustria, según los resultados aceptables de los parámetros evaluados en este trabajo, para ser caracterizado como abono o fertilizante orgánico sólido. Asimismo, este biofertilizante tiene potencial de alta calidad; según la normatividad Chilena para la producción de compost orgánico, específicamente en el parámetro de relación C/N Cabe resaltar que este biofertilizante: fomenta la economía circular y disposición adecuada de residuos orgánicos, minimizando impactos ambientales.

Palabras clave: Abono, Bioeconomía, Biofertilizante, Orgánico.

Agradecimientos: SENA, Centro Agroturístico de San Gil, Tecnoparque Nodo Socorro y equipo del semillero de investigación I+D+i, por su apoyo, asesoría, y financiamiento de esta investigación

Abstract

Spent Coffee Grounds is the organic residue generated when preparing liquid coffee for humans from ground roasted coffee. Currently, at least 65,000 annual tons of Spent Coffee Grounds are produced in Colombia and the environmental consequences of its final disposal are worrisome. The objective is to evaluate and analyze the dehydrated Spent Coffee Grounds as an alternative biofertilizer (organic), for agroindustry. All this leads to the question: Are the components of dehydrated Spent Coffee Grounds nutritious and beneficial? To solve it, dehydrated supplied by some coffee shops were collected, including the Colombian franchise Juan Valdez. Subsequently, it was mixed until homogeneous by hand and dehydrated in the sun for 12 hours. Then, a sample was analyzed in the laboratory taking into account the parameters of pH, humidity, Nitrogen, Total Organic Carbon and C/N ratio, which were 4.86, 10.05%, 1.71%, 20, 06% and 11.72 respectively. It is valid to conclude that the components of the dehydrated Spent Coffee Grounds are nutritious and beneficial to be used in agro- industry, according to the acceptable results of the parameters evaluated in this work, to be characterized as solid organic fertilizer.. Likewise, this biofertilizer has high quality potential according to Chilean regulations for the production of organic compost, specifically in the C/N ratio parameter. It should be noted that this biofertilizer promotes a circular economy and proper disposal of organic waste, minimizing environmental impacts.

Keywords: Compost, Bioeconomy, Biofertilizer, Organic.

Acknowledgment: We thank SENA, the San Gil Agrotourism Center, the Tecnoparque Nodo Socorro and the R+D+i research hotbed team for their support, advice, and financing of this research.

Introducción:

En Colombia se consumen aproximadamente 2,8 kg per cápita de café, según lo indican las estadísticas del año 2021 por FEDECAFÉ (Federación Nacional de Cafeteros, 2023), los cuales representan de cerca de 2 millones de sacos de 60 kg o más de 100000 toneladas de café. Ahora bien, ¿es significativo el impacto ambiental de dicho consumo interno en nuestro país? Janissen (2018) lo describe como el segundo producto básico más grande del mundo y afirma que reciclar estos subproductos ricos en nutrientes; disminuiría la cantidad enviada de los mismos a vertederos y a su vez, se producen productos con valor agregado (Brendan Janissen, 2018). La proporción de residuo después de consumir el café molido o cantidad de borra de café, también llamado SCG (Spent coffee grounds), obtenida es de 650 kg por tonelada consumida (Pushpa S. Murthy, 2012). En virtud de lo anterior, son preocupantes las consecuencias ambientales de la disposición final de por lo menos 65000 toneladas anuales de borra de café en nuestra nación.

subterráneas, contaminación del aire, degradación del suelo y de los ecosistemas, desequilibrios biológicos y reducción de la biodiversidad (Ulibarry, 2019). En ese sentido, es relevante sensibilizar al productor en prácticas ecológicas para minimizar el impacto ambiental en la agroindustria, por ejemplo el uso de biofertilizantes.

Los propósitos de esta investigación buscan evaluar y analizar la borra de café deshidratada; como alternativa de biofertilizante (orgánico), generando aprovechamiento como residuo reutilizable según su composición nutricional para la agroindustria.



En contraste con los fertilizantes químicos, la borra de café; cuenta con componentes nutricionales ricos en proteínas naturales del café, que pueden ser altamente nutritivos para distintas especies vegetales; sin impactar de forma negativa la estructura del suelo (Teixeira, 2011). Gonzalez Ulibarry menciona que las plantas solo tienen la capacidad de absorber entre el 30% y 50% de un fertilizante químico, el sobrante se pierde en el suelo generando contaminación: de aguas

Problema de investigación

Debido a la industria y consumo cafetero; se generan miles de toneladas de residuos orgánicos, lo que ha puesto en evidencia una problemática, ya que en su mayoría, no tienen una adecuada disposición final, aun siendo aprovechables para cubrir demandas como biofertilizantes en la agroindustria. En Colombia se estiman alrededor de 65000 toneladas anuales de borra de café o SCG (Spent coffee grounds), uno

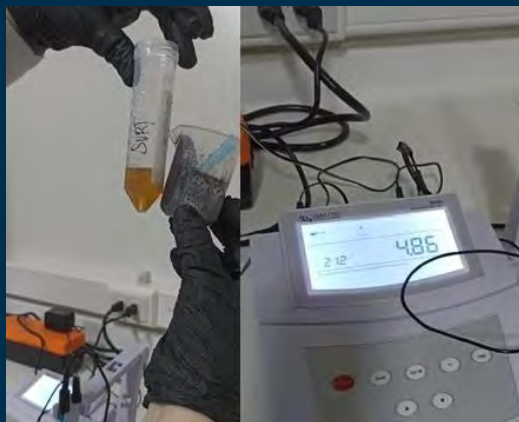
de los residuos de dicha industria con alto potencial como fertilizante orgánico. Todo esto conduce a la pregunta: ¿Son nutritivos y benéficos los componentes de la borra de café deshidratada; para su aprovechamiento como alternativa de biofertilizante en la agroindustria?

Métodos, materiales y equipo:

La borra de café o SCG (Spent coffee grounds) fue suministrada por varias cafeterías, entre ellas la franquicia Colombiana Juan Valdez. Una vez recolectado se mezcló hasta alcanzar homogeneidad de manera manual y se deshidrató con exposición al sol durante 12 horas. Posteriormente se analizó una muestra del biofertilizante en el laboratorio; teniendo en cuenta los parámetros de: pH, humedad, nitrógeno, carbono orgánico total y relación C/N.

El primer análisis realizado a la muestra en su llegada al laboratorio fue el de pH, siguiendo la Norma Técnica Colombiana (NTC 5264) específica para la medición de pH en suelos. Se corroboró que el agua usada para el análisis tenía una conductividad inferior a 0.2mS/m. La muestra fue secada a 40°C hasta peso constante. Se pesan entre 5-20g del material y se adiciona agua en relación 1:5. Se agita por 30 segundos con varilla de vidrio hasta suspensión homogénea. Se deja en reposo 30 minutos y se lee en potenciómetro, como se puede apreciar en la figura 1. El potenciómetro debe estar calibrado con Buffer pH 4 y pH 7 y su curva de calibración no puede disminuir el 95% del nivel de confianza para la lectura.

Figura 1. Medición de pH



Fuente: Fotografía propia tomada el martes 27, 8:00 a.m., junio de 2023.

Así mismo, se realizó análisis de humedad usando un Medidor De Humedad PMC50/1 (Radwag), (ver figura 2). La muestra se estabilizó al aire libre por 2h y se pesan 5g para el análisis. Se fijaron las condiciones de 95°C en rampa directa con estabilización por 60s en peso constante. El material restante se sometió a un proceso de secado hasta peso constante en horno de convección natural (Thermofisher OGH60F) a 50°C durante 12h para los análisis posteriores.

Figura 2. Medición de humedad



Fuente: Fotografía propia tomada el martes 27, 3:00 p.m., junio de 2023.

Seguidamente, se continuó con uno de los ítems fundamentales para la muestra, la determinación del contenido de nitrógeno, el cual es uno de los nutrientes más importantes en un compost; debido a que el ciclo del nitrógeno implica la biodisponibilidad del elemento para la construcción de: material proteico, estructural y de mensajería química; para los microorganismos implicados en los procesos de degradación de la materia orgánica. El Nitrógeno total se refiere a la suma de sus formas inorgánicas (amonio, nitrato y nitrito, NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- respectivamente) y orgánicas (amino ácidos, proteínas, ácidos nucleicos y otros compuestos orgánicos que tengan nitrógeno en su estructura) (María del Carmen Espinosa-Lloréns, 2013).

El proceso llevado a cabo en el laboratorio, sigue el procesamiento tipo Kjeldhal que inicia con la degradación del carbono orgánico en dióxido de carbono y agua; que se caracteriza por la formación de espuma negra por efecto del medio altamente oxidante. El medio oxidante está compuesto por: ácido sulfúrico concentrado (20ml por muestra), peróxido de hidrógeno (5% - 5ml por muestra), catalizadores de sulfato de potasio/sodio (MSDS - 116469 - Merck, bajo contenido Cu) y temperatura (mayores a 380°C). En el laboratorio, se usó un digestor por calentamiento infrarrojo (Behr) con una rampa de calentamiento de 45 minutos hasta llegar a: 370°C , 2h a 370°C , 2h a 420°C y dos horas a 480°C ; hasta obtención de coloración verde esmeralda característica de la forma-

ción de Sulfato de amonio. La muestra se lleva al proceso de destilación; usando un destilador a vapor automático (Behr) con adición de 190ml de NaOH (50%p/v) y se recibe la muestra en una solución de ácido bórico 4% (p/v); usando como indicador rojo de metilo. El cambio en la coloración de la solución; implica el desplazamiento de la reacción desde el sulfato de amonio hacia amoníaco gaseoso que se deposita en la solución de ácido bórico. Una vez se establece el final de la reacción, se realiza la última parte de la determinación; que implica la retrotitulación de la solución de ácido bórico con ácido clorhídrico 0.2N. La determinación final implica la cuantificación del % de nitrógeno en la muestra, como se observa en la figura 3.

Figura 3. Preparación para medición de Nitrógeno.



Fuente: Fotografía propia tomada el miércoles 28, 8:00 a.m., junio de 2023.

Seguidamente, se desarrolla la determinación de carbono del suelo, que se encuentra disponible en la muestra

como: compuestos inorgánicos (carbonatos, CO₂, etc.) o como compuestos orgánicos, restos de plantas y animales más o menos transformados, y los productos derivados de ellos, que constituyen el humus o también en su forma elemental (carbón, grafito, etc.). La sumatoria de estas “formas de carbono” representa el carbono total del suelo. No obstante, el análisis que se suele realizar se refiere únicamente a la fracción oxidable. La importancia de este carbono viene dada por su influencia directa e indirecta en las propiedades: físicas, químicas y biológicas del suelo como: color, estructura, capacidad de retención de agua, capacidad de intercambio iónico, disponibilidad de nitrógeno, fósforo y azufre, pH, control de la flora microbiana, susceptibilidad a la erosión, poder conocer la relación C/N que da una idea de la velocidad de mineralización de la materia orgánica, y por tanto de la actividad de los microorganismos del suelo; además, permite aplicar determinados criterios taxonómicos, etc. Puntualmente, en el laboratorio se realizó la determinación de carbono orgánico total por el método Walkey-Black usando Dicromato de Potasio y ácido sulfúrico como reactivos de degradación para la determinación y medición espectrofotométrica a 585nm. Para este caso se ensayaron varios protocolos de determinación; en donde se cambiaron las concentraciones y relaciones volumétricas de los reactivos a analizar. Finalmente se encontraron los mejores resultados siguiendo la Norma Técnica Colombiana para análisis de suelos (NTC 5167). Brevemente, se toman entre 0.05 y 0.1g

de muestra en un vaso de precipitado, se añaden 10mL de K₂Cr₂O₇ (0.34M) se dejan en reacción por 5-15min y se adicionan 20ml de ácido sulfúrico concentrado. La reacción es altamente exotérmica; por lo que se deja enfriar toda la noche. Se adicionan 50ml de agua destilada y se centrifuga por 5 minutos a 2500rpm; para obtener una solución clarificada que se puede analizar con un espectrofotómetro a 585 nm (Cary 60 Uv-Vis – Agilent). El dicromato de potasio (amarillo) es un agente oxidante muy fuerte que en presencia de un medio ácido; permite la degradación de la materia orgánica. (Ver figura 4). De acuerdo con la norma, en el método espectrofotométrico el carbono orgánico; se determina de manera indirecta a través del cromo reducido según la ecuación:



Teniendo en cuenta que la cantidad de Cromo (III) que aparece en el medio; tiene una coloración característica esperable en la región de los 580nm y que es proporcional a la cantidad de carbono orgánico en el material, es posible identificar y cuantificar su presencia por espectrofotometría usando una curva de calibración con glucosa; como estándar de referencia para la cuantificación del valor final en la muestra 4.



Figura 4. Preparación para medición de Carbono Orgánico Total



Fuente: Fotografía propia tomada el miércoles 28, 5:00 p.m., junio de 2023.

Finalmente, se realizó la relación matemática de Carbono/Nitrógeno, para la muestra estudiada en el laboratorio. La relación C/N varía según los diferentes materiales usados en el proceso de compostaje. El valor de esta relación decrece según avanza el proceso de compostaje, por lo que es importante como indicador de la evolución del proceso, ya que refleja el estado de los materiales que se están compostando. Al inicio del proceso la relación debe estar en torno a los 25-35, esto se logra mediante una buena mezcla de materia prima. Por otro lado, si un sustrato contiene carbono difícilmente asimilable, la relación óptima para dicho residuo será mayor que la indicada anteriormente. (Pilar Román, 2013) Sin embargo, la relación óptima C/N rara vez se ve afectada por la disponibilidad del nitrógeno, ya que la mayor parte de los compuestos nitrogenados son fácilmente asimilables. El nitrógeno se convierte en

factor limitante a valores de relación C/N elevados, lo que conlleva a una disminución de la actividad biológica. No obstante, la situación contraria una relación C/N baja, no afecta realmente al proceso, pero produce malos olores por la producción de amoníaco por la pérdida de nitrógeno.

Para llevar a cabo mediciones anteriormente expuestas se usaron los siguientes equipos y materiales de laboratorio:

Tabla 1. Equipos y materiales de laboratorio utilizados.

Equipos	Materiales laboratorio
Balanza Analítica 0,0001gr Serie B,	Pinzas metálicas para manipulación de crisoles
Medidor De Humedad PMC50/1	Ácido sulfúrico concentrado al 98%
Mufla L2L2 – (Terrigeno)	Mortero cerámico de laboratorio Balón volumétrico 500 mL
Manta De Calentamiento Para Soxhlet RC HERTING PLATE	Guantes de camaza
Soxhlet Para Extracción De Grasas Digital Con Balón De 200/250/300 ML,	Caja petri vidrio de 100 ml x 15 ml
Tanque De Recirculación De Agua Con Refrigeración	Desecador en vidrio claro con llave y con placa de 300 mm
Sistema Pretratamiento De Agua Para ósmosis	Perlas de vidrio sódico-cálcico
Sistema De Digestión Rápida Por Infrarrojos Para La Determinación De Nitrógeno	Hidróxido de Sodio en lenteja (96%)
Nevera	Espátula, crisoles Gooch para determinación de fibra

Equipos	Materiales laboratorio
Equipo De Extracción Semiautomática De Fibra Bruta	Erlenmeyer de 150ml
Destilador De Vapor De Agua, Parcialmente Automatizado	Vasos de precipitado 150mL
Desecador	Bureta de 100mL
	Ácido bórico para cuantificación de proteína
	Rojo de metilo
	Ácido clorhídrico 35%
	Éter de petróleo
	Probeta de 100mL.



Fuente: Autoría propia viernes 30, 8:00 a.m., junio de 2023.

Resultados

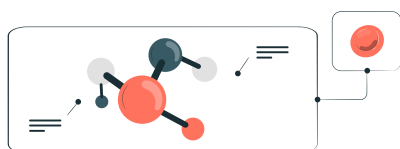
La muestra evaluada arrojó los siguientes resultados apreciables en la tabla 2, en pertinencia a los parámetros medidos anteriormente mencionados:

Tabla 2. Resultados análisis fisicoquímico - Borra de café

	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)			
	CENTRO AGROTURÍSTICO (CAT- San Gil) - TECNOPARQUE NODO SOCORRO			
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO BÁSICO - BORRA CAFÉ				
	MÉTODO	UND	VALOR	DESV
HUMEDAD	NTC 6230 - Gravimetria	%	10,05	1,00
pH	NTC 5264 - Potenciometría	Adimensional	4,86	NA
NITRÓGENO	Kjeldhal	%	1,71	0,23
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	NTC 5167 - Walkey Black	%	20,06	0,14
Relación C/N	Matemática	Adimensional	11,72	-

Fuente: Autoría propia viernes 30, 4:00 p.m., junio de 2023.

Tal como se aprecia en la tabla 2, la medición de humedad en la muestra del biofertilizante estudiado, obtuvo un valor del 10,05% bajo los lineamientos de la NTC 6230 y el pH 4,86 siguiendo la NTC 5264. Por medio del método Kjeldhal se pudo establecer el valor del porcentaje de Nitrógeno, el cual fue del 1,71%. Adicional a ello, mediante la NTC 5167 y el método Walkey-Black se logró calcular el 20,06% como magnitud de carbono orgánico total en la muestra evaluada de fertilizante orgánico de borra de café. Por último, se estableció con un cálculo matemático de división la relación C/N del 11,72.



Discusión

En Colombia la NTC 5167 regula los límites o rangos en los que deben estar las mediciones de los parámetros caracterizados en el laboratorio, para poder clasificarse como abono o fertilizante orgánico sólido. En la tabla 3, se puede contemplar la evaluación entre los 4 parámetros analizados en este trabajo del biofertilizante proveniente de la borra de café o SCG (Spent coffee grounds), con los exigidos en los lineamientos de la literatura, en este caso

La Norma Técnica Colombiana anteriormente mencionada en cumplimiento con la caracterización de abono o fertilizante orgánico sólido. (ICONTEC, 2022)

Tabla 3. Evaluación de los parámetros caracterizados en laboratorio bajo los lineamientos de la NTC 5167

Evaluación de los parámetros caracterizados en laboratorio bajo los lineamientos de la NTC 5167				
Parámetro a caracterizar en laboratorio	UND	Medición obtenida en laboratorio	Contenido límite según NTC 5167	Evaluación
HUMEDAD para materiales de origen vegetal	%	10,05	Máximo 30%	ACEPTABLE
pH en pasta de saturación	Adimensional	4,86	Mínimo 4 Máximo 9	ACEPTABLE
NITRÓGENO	%	1,71	Mínimo 1%	ACEPTABLE
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	%	20,06	Mínimo 15%	ACEPTABLE
Relación C/N	Adimensional	11,72	Máximo 25	ACEPTABLE

Fuente: Autoría propia viernes 30, 4:00 p.m., junio de 2023.

La evaluación realizada a los parámetros medidos de la muestra del biofertilizante en estudio, permitió visualizar en forma detallada; que la borra de café deshidratada o SCG (Spent coffee grounds), cumple con los requerimientos mínimos de la NTC 5167 para ser caracterizado como abono o fertilizante orgánico sólido, según lo indica la tabla 3, en la columna “Evaluación”, en donde todos los parámetros arrojaron resultados aceptables.

Por otra parte, llama la atención la magnitud del pH obtenido, a pesar de su cumplimiento en la normatividad Colombiana, es un valor bajo dentro del rango permitido, el cual, según Torres y Madera, en su artículo “ESTABILIZACIÓN ALCALINA DE BIOSÓLIDOS COMPOSTADOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA” podrá estabilizarse o aumentarse añadiendo cierta cantidad de ceniza, (Torres Lozada, Madera

Parra, & Martínez Puentes, 2008) lo cual es permitido hasta en un 60% en la NTC 5167; sin afectar la clasificación como para ser caracterizado como abono o fertilizante orgánico sólido.

Es importante mencionar que el resultado de la medición del parámetro relación C/N, cuya magnitud fue de 11,72, se encuentra dentro del rango de 10 a 25 según la normatividad chilena “NORMA DE CALIDAD DE COMPOST”, para la categoría “Compost de clase A”, la cual hace referencia a un producto de alta calidad; cuando se encuentra dentro del rango anteriormente señalado y en virtud de ello, no presenta ninguna restricción de uso, pudiendo ser aplicado a macetas directamente sin mezclarse. (COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Gobierno Regional Región Metropolitana, 2000).

Conclusiones

1. Los componentes de la borra de café deshidratada o SCG (Spent coffee grounds), son nutritivos y benéficos para ser aprovechados en la agroindustria, según los resultados aceptables de los parámetros de: pH, humedad, Nitrógeno, carbono orgánico total y relación C/N evaluados en este trabajo, los cuales cumplen con los requerimientos mínimos de la NTC 5167 para ser caracterizado como abono o fertilizante orgánico sólido.

2. El biofertilizante evaluado en este trabajo, tiene potencial de alta calidad según la normatividad Chilena para la producción de compost orgánico, específicamente en el parámetro de relación C/N, el cual fue del 11,72.

3. Las grandes cantidades de borra de café deshidratada o SCG (Spent coffee grounds), producto del consumo de café en Colombia, pueden tener una disposición final amigable con el medio ambiente; siendo aprovechada en la agroindustria: como biofertilizante derivado del café, fomentando también la economía circular y disposición adecuada de residuos orgánicos.

Bibliografía

Brendan Janissen, T. H. (2018). Chemical composition and value-adding applications of coffee industry by-products: A review. Resources, Conservation and Recycling, 128, 110-117. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.001>.

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Gobierno Regional Región Metropolitana. (2000). NORMA DE CALIDAD DE COMPOST.

Cynthia Carolina Gamarra Lezcano, M. I. (2018). Relación carbono-nitrógeno en suelos de sistemas silvopastoriles del Chaco paraguayo. Revista mexicana de ciencias forestales, 9. doi:10.29298/rmcf.v9i46.134

Federación Nacional de Cafeteros. (2023). Colombia no consume su mejor café. Prensa al día FEDECAFE, 5. Obtenido de <https://federaciondefcafeteros.org/wp/links/actualidad/noticias/consumo-interno-de-cafe-aumentaria-a-28-kg-per-capita-en-2021/>

ICONTEC. (2022). Norma Técnica Colombiana NTC 5167. 51.

María del Carmen Espinosa-Lloréns, Y. L.-H.-P. (2013). Problemática de la determinación de especies nitrogenadas (nitrógeno total y amoniacal) en aguas residuales. Revista CENIC. Ciencias Químicas, 44. doi: ISSN: 1015-8553

Meza García, M. (2011). Disturbios del estado ácido-básico en el paciente crítico. Acta Médica Peruana, 46-55. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/966/96620901008.pdf>

Pilar Román, M. M. (2013). MANUAL DE COMPOSTAJE DEL AGRICULTOR. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i3388s/i3388s.pdf>

Pushpa S. Murthy, M. M. (2012). Recovery of Phenolic Antioxidants and Functional Compounds from Coffee Industry By-Products. Food and Bioprocess Technology, 5, 897-903. doi:<https://doi.org/10.1007/s11947-010-0363-z>

Teixeira, S. I. (2011). Production, Composition, and Application of Coffee and Its Industrial Residues. Food Bioprocess Technol, 12. doi:DOI 10.1007/s11947-011-0565-z

Torres Lozada, P., Madera Parra, C. A., & Martínez Puentes, G. V. (2008). ESTABI-

LIZACIÓN ALCALINA DE BIOSÓLIDOS COMPOSTADOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA. Revista Facultad Nacional de Agronomía, 61. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179914077019>

Ulibarry, P. G. (2019). Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile | Asesoría Técnica Parlamentaria, 5. Obtenido de https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf

Sostenibilidad alimentaria en la Colombia profunda.

Autora

Maria Camila Aguilar Ariza, Facilitadora de seguimiento a Etapa Productiva
mcaguilar@sena.edu.co

Resumen:

Este artículo presenta una reflexión acerca de las iniciativas realizadas por los aprendices SENA, a favor de la seguridad alimentaria en las regiones rurales de Colombia; abordando aspectos relevantes frente al acceso de: recursos, igualdad de género y agricultura sostenible.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, proyectos agropecuarios, sostenibilidad, Colombia profunda.

Abstract:

This article presents a reflection on the initiatives proposed and executed by SENA students, regarding food security in rural regions of Colombia; addressing relevant aspects related to access to: resources, gender equality, and sustainable agriculture.

Key Words: Food security, agriculture projects, sustainable, rural Colombian region.

Introducción:

El Servicio Nacional de Aprendizaje, a través de iniciativas como la convocatoria de proyecto productivo bajo enfoque empresarial, busca fomentar y fortalecer los conocimientos y habilidades de los aprendices; en temas relacionados con: emprendimiento, creación de empresa y fortalecimiento de las unidades productivas de dichos aprendices. Particularmente, durante la convocatoria de proyecto productivo 2023; cuatro aprendices que viven en zonas de la “Colombia Profunda” en los Departamentos de: Caquetá, Tolima y Nariño; formularon planes de negocio enfocados en fortalecer la seguridad alimentaria en sus regiones, mediante el cultivo de maíz y la avicultura.

Incentivar la elaboración y ejecución de proyectos en seguridad alimentaria; ha estado en ascenso en los últimos años, en parte como consecuencia de ser uno de los objetivos del milenio impulsados por las Naciones Unidas y también a causa del episodio de aislamiento y restricciones vividas en 2020; como resultado de coronavirus. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), impulsar iniciativas en seguridad alimentaria; permite que todas las personas tengan acceso físico y económico a alimentos; suficientes para satisfacer sus necesidades alimentarias y la de sus familiares.

Uno de los ejes centrales de la propuesta del BID, hace referencia a asegurar la disponibilidad alimentaria;

por medio de la producción agrícola doméstica o el intercambio comercial, para aumentar la producción a escala: local, regional o nacional; de la oferta de alimentos (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

En Colombia, la seguridad alimentaria es aún más importante; debido a que es un país en el que muchas personas viven: en comunidades alejadas, sin acceso a vías en buen estado y largos trayectos de recorrido; para llegar a las ciudades principales. Además, a causa de: temporadas de lluvia, paros en el sector del transporte o paros nacionales; la dificultad para que los bienes de primera necesidad lleguen a estas zonas se incrementa.

Estas comunidades suelen ser denominadas parte de la 'Colombia profunda', lo que significa que son zonas de extraordinaria belleza; pero que están rezagadas en términos de: desarrollo vial, educación, salud, acceso a internet, entre otros. Por lo que cuando se producen las protestas sociales en el país, estas comunidades se ven perjudicadas; debido al aumento en los precios y escasez de los productos básicos.

Aunado a lo anterior, según datos del Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas; la inseguridad alimentaria en Colombia es superior al 30%, lo que equivale que aproximadamente 15.5 millones de personas, no cuentan con los medios suficientes para asegurar disponibilidad de recursos alimenticios para ellos o sus familias (La República, 2023).

Por lo que destacar y fomentar los proyectos encaminados en fomentar propuestas en seguridad alimentaria, ayudan a impulsar dichas iniciativas; los cuales abordaremos a continuación.

Desarrollo:

El cultivo de maíz en Colombia representa el 13% de la producción agrícola del país, en donde más de 390.000 familias campesinas se dedican a cultivarlo, lo que representa que el 60% de los productores lo hacen a pequeña escala y cuentan con menos de 10 hectáreas (Agropinos (sf), 2021)

Una de esas 390,000 familias; es la familia del aprendiz Yon Jairo Medina Murcia, originario de Natagaima, Tolima; quien decidió utilizar la parcela familiar para cultivar maíz blanco nativo (ver imagen n°1), tanto para el autoconsumo como para su comercialización en la región. La propuesta del aprendiz busca generar un banco de semillas nacionales, libre de modificaciones genéticas, resistente a las enfermedades propias de la zona, empleando el método de labranza mínima, lo que reduce: la erosión del suelo, conserva la humedad y mejora la fertilidad de la tierra.

Imagen 1. Cultivo de maíz de Yon Jairo Medina



Fuente: Medina Murcia, Y.J (2023). Producto Mínimo Viable del proyecto "Cosechandoando".

El proyecto elaborado por el aprendiz; bajo el nombre "Cosechandoando", aborda aspectos cruciales para garantizar la seguridad alimentaria. En primer lugar, el aprendiz plantea en el objetivo general el uso de semillas nativas en el cultivo, como una manera de asegurar la seguridad alimentaria de los campesinos de la zona y reducir los gastos relacionados con la compra de insumos. Ver imagen n°2.

Según el aprendiz, el proyecto ha enfrentado desafíos significativos; principalmente debido a dificultades en el acceso al agua y al riego para el cultivo, ya que la parcela no cuenta con un sistema de riego. Esto implica que dependa en su totalidad del agua de lluvia, lo que ha resultado en una reducción en la producción esperada. Esta situación a la que se enfrentó el aprendiz; se relaciona con la dificultad que enfrenta como pequeño productor para acceder a recursos financieros, ya que no cuenta con el dinero para tecnificar su cultivo e incluir un sistema de riego.

Imagen 2. Desgrane del maíz cultivado por Yon Jairo Medina



Fuente: Medina Murcia, Y.J (2023). Producto Mínimo Viable del proyecto "Cosechandoando".

No obstante, aunque el sistema de riego ha sido un obstáculo para el proyecto, el aprendiz manifiesta que gracias al trabajo colaborativo realizado con los campesinos vecinos; ha superado tales contrariedades, permitiéndole obtener la cosecha deseada para el consumo familiar y la venta.

Por otro lado, en el Departamento de Nariño, el aprendiz Wilfer Aldivey Muñoz Arcos; también está dedicando esfuerzos en su proyecto de avicultura, con el propósito de abordar la seguridad alimentaria en zonas remotas, debido a las dificultades de acceso por falta de vías de comunicación. La propuesta del aprendiz consiste en la formulación de un plan de negocio; orientado a la creación de una unidad productiva dedicada a la cría de pollos y la producción de compost orgánico, para su uso el municipio de El Tablón, Nariño.

Afirma Wilfer que, esta idea surge como respuesta a la necesidad imperante de proporcionar alternativas sostenibles; para la producción de proteínas de pollo criados de manera natural, así como para la elaboración de compost; que pueda ser implementado en otras áreas. Como logros derivados del proyecto, Wilfer comenta que sus clientes manifiestan la buena calidad de los huevos y el compost orgánico, resaltando por encima de la competencia en la zona; gracias a la alimentación orgánica de las gallinas y materiales implementados en la transformación de los residuos orgánicos.

Imagen 3. Wilfer Aldivey Muñoz Arcos frente al galpón de aves



Fuente: Muñoz Arcos, W.A. (2023). Galpón de aves. Fotografía personal.

En este contexto, es evidente que el enfoque de los aprendices Wilfer Aldivey y Yon Jairo; va más allá de la simple siembra y producción de insumos agropecuarios. Ambos aprendices resaltan la importancia de transformar la agricultura de subsistencia, en un método que contribuya al cuidado del medio ambiente y que brinde a las comunidades rurales de Colombia; acceso a alimentos sanos de alta calidad. Tal como se denota en la imagen n°3, en la cual el aprendiz nos muestra el avance de su proyecto.

Unido a estas propuestas, están los proyectos formulados por las aprendices Gina Jhoana Muñoz Suarez e Irleny Usechi Cuellar (ver imágenes n°4 y 5), dos mujeres emprendedoras del Departamento de Caquetá, que apuestan por implementar proyectos en seguri-

dad alimentaria, mediante comercializar huevos de gallina criolla de tipo A y B en Yurayaco y Puerto Rico, Caquetá, respectivamente.

Imagen 4. Gallinas del proyecto de: Gina Jhoana Muñoz Suarez.



Fuente: Muñoz Suarez, G.J. (2023) Gallinas en el galpón.

Los proyectos últimos mencionados de las aprendices, se enfrentan a desafíos similares que los de sus compañeros Yon y Wilfer, en cuanto a dificultades en: el acceso a capital, costo elevado de los insumos y acceso a vías de comunicación en buen estado; siendo obstáculos para todos los pequeños productores en Colombia.

No obstante Gina e Irleny, lidian adicionalmente contra los estereotipos de género en la región; ya que como Irleny lo manifestó, “en la región hay más credibilidad hacia los proyectos ejecutados por hombres”, siendo una comunidad donde los roles de género tradicionales aún predominan; no consideran que hombres y mujeres traba-

jen por igual en las labores diarias de campo.

Imagen 5. Alimentación de las gallinas



Fuente: Muñoz Suarez, G.J.(2023).Alimentación de las gallinas.

Esto refuerza la investigación realizada por el Banco Interamericano de Desarrollo, establece que las mujeres desempeñan un papel clave en el aumento de la seguridad alimentaria en el mundo. Sin embargo, debido a las brechas generadas por: desigualdades en el acceso a recursos productivos, capital financiero y educación; esto repercute en que menos mujeres lideren proyectos productivos e iniciativas agropecuarias, limitando la posibilidad de incrementar la disponibilidad de alimentos y mejorar la seguridad alimentaria en sus comunidades (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019). Por lo tanto, las iniciativas orientadas a: aumentar el acceso de las mujeres al capital financiero, asistencia técnica y educación; son fundamentales para fortalecer: el comercio local, la agricultura sostenible, la conservación del medio ambiente y otros aspectos; que componen la seguridad alimentaria.

Para Gina e Irleny, la motivación detrás de sus proyectos está: el proveer a sus familias con alimentos de buena calidad, aumentar las fuentes de ingresos en sus familias y ofrecer a los clientes huevos provenientes de gallinas alimentadas: sanamente, orgánicas y de libre pastoreo. Al igual que hacer frente a los estereotipos de género para las mujeres que se dedican a las labores de campo.

Conclusión:

Los esfuerzos realizados por estos cuatro aprendices, para fomentar proyectos agropecuarios en beneficio de la seguridad alimentaria de sus familias y de la región; demuestran que cada iniciativa enfocada en generar conocimiento y educación para los campesinos y pequeños productores marca una diferencia, principalmente al demostrar que sin importar la región del país en la que se encuentre, es posible formular y ejecutar proyectos que contribuyan a la comunidad y al desarrollo económico de las mujeres. De igual manera, las iniciativas que desde el SENA se implementan para fortalecer dichas iniciativas constituye un factor importante en la formulación de estas. Esto según las palabras de los aprendices, quienes manifiestan que el haber participado en la alternativa de proyectos productivos con un enfoque empresarial en el SENA, les permitió fortalecer sus conocimientos en proyectos agropecuarios, integrando los conocimientos técnicos de cultivos; con los conocimientos financieros relevantes para el crecimiento de sus negocios.

Sin embargo, es importante reconocer que para aumentar el número de personas que implementan proyectos orientados a mejorar la seguridad alimentaria en los municipios de la Colombia profunda, es necesario establecer estrategias colaborativas en: educación, acceso a capital y mejora de las vías. Así como abordar estrategias para que las mujeres que deciden participar en proyectos agropecuarios, puedan realizarlo de igual manera que los hombres, sin tener que enfrentarse a estereotipos de género; que dificulten el desarrollo de sus emprendimientos. Por lo que es importante que como sociedad apoyemos a: pequeños productores, campesinos o empresarios; que mediante sus propuestas abogan por la conservación del medio ambiente y la alimentación nutritiva.

Bibliografía:

Agropinos (sf). (2021). Importancia del cultivo de maíz en Colombia. <https://www.agropinos.com/blog/importancia-del-cultivo-de-maiz-en-colombia>.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). Seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Seguridad_alimentaria_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe.pdf

La Republica. (16 de Febrero de 2023). La República. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.co/economia/i>

nseguridad-alimentaria-en-colombia-alcanzo-30-a-unas-15-5-millones-de-personas-3547695#:~:text=La%20inseguridad%20alimentaria%20moderada%20y,15%2C5%20millones%20de%20personas.

Servicio Nacional de Aprendizaje . (2023). Servicio Nacional de Aprendizaje . Obtenido de Servicio Nacional de Aprendizaje : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositoriote.rriorium.s3.amazonaws.com/1256/institucion/cms/comunidad/pagina_titulada/informacion_educacion_superior/documentos/tecnicos/Tecnico_proyectos_agropecuarios.pdf

Divulgación de la convocatoria Estado Joven, como estrategia de fomentación de ejecución de la etapa productiva

Autoras:

Maria Camila Aguilar Ariza, Facilitadora de seguimiento a Etapa Productiva
mcaguilar@sena.edu.co

Nesly Vanesa Osorio Franco, Facilitadora de seguimiento a Etapa Productiva,
vosorio@sena.edu.co

Resumen:

El siguiente artículo presenta los resultados obtenidos por El Grupo de Gestión de la Oferta, Ejecución y Certificación de la Formación; con respecto al proceso de divulgación e invitación compartida con los aprendices de formación titulada virtual, que se encontraban cursando el último resultado de aprendizaje, correspondiente a etapa productiva. Este proceso tenía como objetivo fomentar participación de los aprendices en las convocatorias de Estado Joven, impulsadas por el Ministerio del Trabajo en los años 2022 y 2023.

Palabras Clave: Etapa productiva, pasantía, convocatoria Estado Joven, aprendiz SENA

Abstract:

The following article presents the results obtained by the Grupo de Gestión de la Oferta, la Ejecución y la Certificación de la Formación, regarding the process of dissemination and shared invitation with the with virtual titled training apprentices, who completed the final learning outcome corresponding to productive stage. This process aimed to promote the participation of the apprentices in the “Estado Joven” calls promoted by the Ministry of labor in the years 2022 and 2023.”

Key Words: Productive stage ,Internship, Estado Joven calls , apprentices SENA

Introducción:

El Grupo de Gestión de la Oferta, la Ejecución y la Certificación de la Formación, a través del equipo de seguimiento etapa productiva, promueve estrategias para que los aprendices de formación titulada ejecuten la etapa productiva; de acuerdo con los lineamientos establecidos en el reglamento del aprendiz, Acuerdo 0007-2012. Entre las estrategias que el equipo implementa para aumentar el número de aprendices que obtienen el último resultado de aprendizaje, se encuentra la divulgación de convocatorias vigentes en el sector público y privado, en todas las regiones del país. Estas convocatorias pueden estar relacionadas con las opciones de etapa productiva: Contrato de aprendizaje, monitoria o pasantía.

Las convocatorias de pasantía que se envían a los aprendices de formación titulada virtual, son acerca de la estrategia “Estado Joven”, la cual es una iniciativa liderada por el Ministerio del Trabajo en coordinación con el Departamento Administrativo de la Función Pública; dirigida a jóvenes entre los 15 y 28 años de edad, cuya finalidad es facilitar los procesos de transición de los jóvenes estudiantes al mercado laboral por medio de incentivos para la realización de las prácticas laborales en el sector público, la cual será tenida en cuenta como experiencia laboral (Ministerio del Trabajo, 2023).

Desarrollo:

El proceso de invitación se realiza mediante un análisis de datos del perfil de las personas requeridas: aprendices

que se encuentran dentro de los 24 meses para cumplir con el último resultado de aprendizaje (según el reglamento del aprendiz), con un estado en formación y demás requisitos exigidos la entidad contratante. Una vez obtenido el listado de aprendices que cumplen con el perfil, se envía por medio de correo electrónico la invitación a participar en las convocatorias abiertas, junto con toda la información correspondiente.

El procedimiento que lidera el Ministerio del Trabajo sigue los siguientes pasos:

1. Realización de invitación a las entidades públicas del nivel: Nacional, Departamental y Municipal; para ofertar sus plazas de práctica.
2. Invitación a los estudiantes que cumplan los requisitos establecidos para postularse al programa.
3. Notificación de los resultados del proceso de selección a los estudiantes que se postularon.
4. Una vez formalizadas las prácticas, los estudiantes iniciarán actividades en las respectivas entidades públicas y formularán su plan de práctica.
5. El estudiante presentará el informe final y la entidad pública emitirá la debida certificación que avala el desarrollo de la práctica, será ejecutado por el Ministerio de trabajo y demás áreas que ellos deleguen.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante mencionar que el Grupo de Gestión de la Oferta, la Ejecución y la Certificación de la Formación; no asume responsabilidad por la postulación ni los resultados posteriores obtenidos por los aprendices. Sin embargo, está al tanto de brindar respuesta oportuna con respecto al proceso de postulación y otros datos que hayan sido publicados por el ministerio. Es decir, su papel en esta actividad se realiza a partir de las siguientes acciones; realizar: análisis, búsqueda y divulgación; lo que implica; examinar los términos de referencia de la convocatoria, incluyendo: fechas, documentación, identificar a los aprendices que cumplan plenamente con esos requisitos y difundir masivamente la información para su posterior postulación.

Videos: Se crearon dos videos relacionados con el proceso de inscripción, de los cuales uno está dirigido a aprendices y el otro a coordinadores académicos. El material fue generado por el equipo de Seguimiento Etapa productiva, y publicados en el canal de YouTube de la estrategia “Etapa Productiva Formación Titulada SENA”. Disponibles en los siguientes enlaces

<https://youtu.be/Hb8tZdA7cgg?si=A-qwW6iSg7XhufWn1> ;

<https://youtu.be/Hb8tZdA7cgg?si=w95UFelJgntx7efU>

E-card: Se creó una E-card con información clave respecto para que los

aprendices que se encontraban en etapa productiva conocieran respecto a las convocatorias de estado joven, junto con los términos de referencia de esta. La pieza gráfica fue enviada por medio de correo electrónico.

Imagen 1 E-card invitación convocatoria Estado Joven

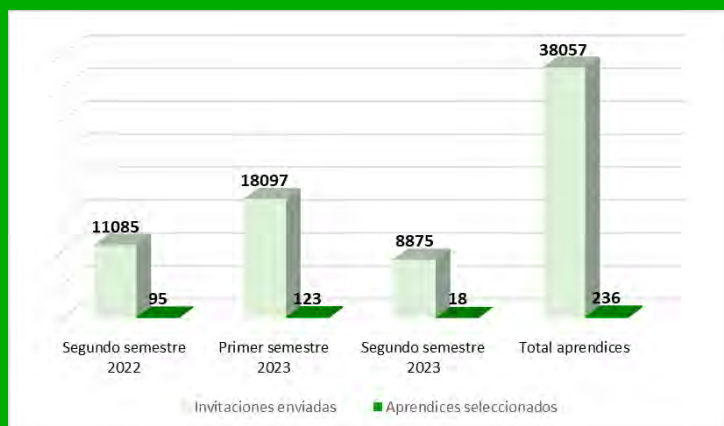


Fuente: Elaboración Propia, 2022

Resultados

De acuerdo con la implementación de la estrategia en la divulgación de la campaña, se ha invitado a 38.057 aprendices desde el año 2022, de los cuales 236 han sido seleccionados, tal como se evidencia en la siguiente gráfica.

Grafica 1 Resultados invitación convocatorias Estado Joven.



Fuente: Elaboración propia basado, en los datos obtenidos por los formularios de seguimiento a las postulaciones de Estado Joven, 2023.

Los datos proporcionados en la gráfica anterior, permiten evidenciar que, el semestre donde más invitaciones se enviaron fue el primero del año 2023, con un total a 18.097 aprendices, de los cuales 123 fueron seleccionados. Seguido del segundo semestre del año 2022, con 11.085 aprendices invitados y 95 seleccionados. Con respecto al segundo semestre 2023, se envió la invitación a 8.875 de los cuales 18 fueron seleccionados.

Cabe destacar que el número de aprendices seleccionados se basó en los resultados obtenidos del formulario de seguimiento compartido a través de correo electrónico con los aprendices invitados. Por lo tanto, puede ocurrir que el número real de aprendices seleccionados sean mayor, ya que no todos contestaron la encuesta de seguimiento proporcionada.

Conclusión

Los resultados obtenidos de la divulgación de las convocatorias han contribuido a que los aprendices estén informados acerca de las oportunidades disponibles en el sector público; para realizar prácticas laborales. Esto no solo les permite certificarse en el programa de formación cursado, sino que también adquirir valiosa y relevante experiencia profesional; que contribuye al fortalecimiento del perfil profesional de los egresados SENA. Así mismo, los resultados demuestran la importancia de continuar promoviendo y ejecutando propuestas que fomenten el número de aprendices que completan el resultado de etapa productiva de manera satisfactoria. Lo anterior, se puede lograr mediante estrategias lideradas desde los centros de formación del SENA o mediante alianzas con otras instituciones gubernamentales o privadas.

Bibliografía.

Ministerio del Trabajo. (2023). Conoce el programa Estado Joven. Bogotá: Ministerio del Trabajo.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2023)

Impacto de los lineamientos para que los Centros de Formación lideren la estrategia de proyecto productivo

Autoras:

Daysi Yamile Suárez Cabanilla, Soporte equipo de seguimiento a Etapa Productiva
dyamile@sena.edu.co

Erika Danely Pérez, Líder equipo de seguimiento a Etapa Productiva,
eriperez@sena.edu.co

Resumen:

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) se ha comprometido a impulsar una mejora continua en la formación de sus aprendices de titulada virtual a través de la estrategia de Proyecto Productivo. Esta iniciativa, liderada por la Dirección de Formación Profesional y el Grupo de Gestión de la Oferta, Ejecución y Certificación, ha sido desarrollada durante los últimos cuatro años; para permitir a los aprendices llevar a cabo su etapa productiva en su misma modalidad de formación. La estrategia de Proyecto Productivo busca no solo desarrollar la capacidad de aplicar conocimientos en situaciones prácticas, sino también motivar a los aprendices a: emprender, encontrar soluciones creativas a desafíos y desarrollar productos innovadores.

Además, se destaca la importancia de la integración de la estrategia de Proyecto Productivo con el modelo integrado de planeación y gestión (MIPG), un marco de referencia esencial para: dirigir, planificar, ejecutar, hacer seguimiento y evaluar la gestión de la entidad. La estrategia se ha oficializado a través de la GFPI-G-034, Guía de Orientación de la Alternativa Proyecto Productivo bajo enfoque Empresarial liderada por Centros, lo que fortalece su enfoque en la mejora del desempeño institucional del SENA.

La encuesta de satisfacción realizada a instructores, revela una percepción generalmente positiva sobre la pertinencia de la estrategia y su alineación; con las competencias técnicas de los programas de formación. Aunque la mayoría de los instructores se mostraron satisfechos, algunas recomendaciones sugieren áreas de mejora, como: la capacitación del instructor líder de Proyecto Productivo, una mayor duración del programa y la actualización de la semilla de Proyecto Productivo.

Finalmente, se resalta la importancia de las charlas nacionales; como un medio efectivo para difundir y consolidar el impacto de la estrategia en toda la institución y se

subraya el compromiso del SENA en continuar mejorando y maximizando el impacto de la estrategia de Proyecto Productivo en la formación y desarrollo de los aprendices en Colombia.

Palabras Claves: lineamientos, impacto, etapa productiva, proyecto productivo, instructores, centros de formación, aplicación de competencias, formación virtual.

Abstract

The Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) is committed to promoting continuous improvement in the training of its virtual apprentices through the Productive Project strategy. This initiative, led by Dirección de Formación Profesional and the Grupo de Gestión de la Oferta, Ejecución y Certificación has been developed over the last four years; to enable apprentices to carry out their productive stage in their own training modality. The Productive Project strategy aims not only to develop the ability to apply knowledge in practical situations but also to motivate apprentices to become: entrepreneurs, find creative solutions to challenges, and develop innovative products.

Furthermore, it emphasizes the importance of integrating the Productive Project strategy with the Integrated Planning and Management Model (MIPG), an essential reference framework for directing, planning, executing, monitoring, and evaluating the entity's management. The strategy has been formalized through Guide GFPI-G-034 Orientation Guide for the Alternative Productive Project under an Entrepreneurial Approach led by Centers, which strengthens its focus on improving SENA institutional performance.

In addition, the instructor satisfaction survey reveals a generally positive perception of the strategy's relevance and its alignment; with the technical competencies of the training programs. While most instructors were satisfied, some recommendations suggest areas for improvement, such as: training for the Productive Project leader instructor, a longer duration of the program, and updating the Productive Project seed.

Finally, the importance of national talks as an effective means to disseminate and consolidate the impact of the strategy throughout the institution is highlighted. SENA commitment to continuing improvement and maximizing the impact of the Productive Project strategy in the training and development of apprentices in Colombia is underscored.

Keywords: Guidelines, Impact, Productive stage, Productive Project, Instructors, Training centers, Application of competencies, Virtual training

1. Introducción:

El Servicio Nacional de Aprendizaje, se ha comprometido a impulsar una mejora continua en sus procesos de formación dirigidos a los aprendices de titulada virtual, por medio de la estrategia de Proyecto Productivo. A través de la Dirección de Formación Profesional y el Grupo de Gestión de la Oferta, Ejecución y Certificación, se ha trabajado arduamente durante los últimos cuatro años para crear una estrategia, que permita a los aprendices llevar a cabo su etapa productiva en su misma modalidad de formación. El resultado de este esfuerzo ha sido la estrategia de Proyecto Productivo, una innovadora alternativa que no solo busca: desarrollar la capacidad de aplicar conocimientos en situaciones prácticas, sino también motivar a los aprendices a emprender, buscar soluciones creativas a desafíos y desarrollar productos o servicios innovadores; que puedan marcar la diferencia en el mercado.

El impacto de esta estrategia no se limita a los beneficios individuales para los aprendices, ya que también contribuye de manera significativa al progreso: social, económico y tecnológico de Colombia. Además, la influencia de esta iniciativa se extiende más allá de lo individual, ya que fomenta la innovación y mejora la calidad de vida en la sociedad en su conjunto.

Con lo anteriormente fundamentado y con el fin de impulsar una mejora continua en nuestros procesos de formación, es importante destacar la contribución de la estrategia de Proyecto

Productivo al Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG). El MIPG se erige como un marco de referencia esencial para: dirigir, planear, ejecutar, hacer seguimiento, evaluar y controlar la gestión de la entidad; con el propósito de generar resultados que se alineen con los planes de desarrollo y el cumplimiento de la Misión Institucional del SENA.

El MIPG se presenta como un mecanismo que: abarca, integra y articula; con los demás sistemas de gestión adoptados por el SENA, en busca de la mejora del desempeño institucional. La estrategia de Proyecto Productivo, liderada por los Centros de Formación, se inscribe perfectamente en esta visión integradora. Esta estrategia ha sido oficializada en septiembre del 2021, a través de la guía GFPI-G-034, la cual ofrece directrices y recursos para su implementación.

La importancia de esta vinculación radica en que la estrategia de Proyecto Productivo; no solo contribuye al desarrollo de habilidades y competencias de los aprendices, sino que también se convierte en un componente clave para la gestión: eficiente, eficaz y efectiva de la entidad. Al fomentar la: capacidad emprendedora de los aprendices, promover innovación e investigación, permitir la ejecución de etapas productivas de manera eficiente; esta estrategia se alinea con los principios y objetivos del MIPG.

En consecuencia, la estrategia de Proyecto Productivo liderada por los Centros de Formación no solo impacta po-

sitivamente en la formación de los aprendices, sino que también contribuye a la: eficiencia, eficacia y efectividad institucional del SENA, fortaleciendo su capacidad para cumplir su misión institucional y atender los planes de desarrollo. Esta integración entre la estrategia de Proyecto Productivo y el MIPG; representa un avance significativo en la mejora de la gestión y resultados del SENA, en línea con su compromiso de excelencia en la formación y desarrollo de los aprendices.

Figura 1. Centros de formación participantes en convocatorias de proyecto productivo



Fuente: Tomada de comunidad de instructores <https://ejecuciondelaformacion.sena.edu.co/comunidad-instructores/estrategia-proyecto-productivo>

La colaboración entre la Dirección de Formación Profesional y los Centros de Formación del SENA, es fundamental para inspirar a los aprendices a ser agentes de cambio y promover el desarrollo y bienestar de la sociedad. De los 114 centros que tienen aprendices en formación titulada virtual, 21 centros correspondientes a 13 regionales, ver figura 1, de ellos se han sumado al compromiso de respaldar a sus aprendices en la realización de su etapa productiva a través de la estrategia de Proyecto Productivo. Este esfuerzo conjunto es fundamental para promover el desarrollo y éxito de nuestros aprendices en el ámbito productivo.

Centros de Formación que han implementado la estrategia de proyecto productivo 2019 – 2023

- 9103 Centro para el Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Reg. Atlántico
- 9201 Centro de Diseño Y Manufactura del Cuero Reg. Antioquia
- 9205 Centro Tecnológico del Mobiliario Reg. Antioquia
- 9208 Centro Industrial y de Aviación Reg. Atlántico
- 9216 Centro de Diseño y Metrología Reg. Distrito Capital
- 9217 Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica Reg. Distrito Capital

- 9221 - Centro de Teleinformática y Producción Industrial - Reg. Cauca
- 9226 Centro de Industria Y Construcción Reg. Tolima
- 9232 Centro Industrial Y Desarrollo Empresarial de Soacha Reg. Cundinamarca
- 9301 Centro de Comercio Reg. Antioquia
- 9302 Centro De Comercio y Servicios Reg. Atlántico
- 9303 Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnologías de la Información Reg. Distrito Capital
- 9304 Centro de Comercio y Servicios Reg. Bolívar
- 9307 Centro de Comercio y Servicios Reg. Cauca
- 9308 Centro de Comercio Reg. Risaralda
- 9405 Centro de Servicios Financieros Regional Distrito Capital
- 9504 Complejo Tecnológico Agroindustrial, Pecuario y Turístico Reg. Antioquia
- 9515 Centro Pecuario y Agroempresarial Reg. Caldas
- 9523 Centro de Comercio, Industria y Turismo de Córdoba Regional Córdoba.
- 9538 Centro de Comercio y Turismo Reg. Quindío

- 9539 Centro de Formación Turística Gente de Mar y de Servicios Reg. San Andrés.

2. Metodología

Se selecciona como método de estudio la investigación cualitativa. Se entiende por esta, como el campo: interdisciplinar, transdisciplinar y en muchas ocasiones contradisciplinar. Atraviesa las: humanidades, ciencias sociales y físicas. (Lincon y Denzin 1994:576), permitiendo producir datos descriptivos y tomando palabras propias de las personas que participan en los diferentes instrumentos utilizados para recolectar la información.

En consecuencia, se consideraron y aplicaron diversos instrumentos para canalizar la información. Estos instrumentos fueron utilizados para interpretar las condiciones reales y evaluar el impacto de los lineamientos de la estrategia del proyecto productivo bajo el enfoque empresarial en los centros de formación. Este análisis se llevó a cabo de manera analítica y crítica, con el objetivo de identificar tanto los efectos positivos como aquellos de mejora a lo largo del proceso de implementación de la GFPI-G-034.

Para analizar el impacto que han generado los lineamientos, se cuenta con información recolectada a partir de la implementación de dos instrumentos de recolección de información, la base de datos estadística de control y seguimiento a centros de formación que han liderado convocatoria y la base de datos de los centros que han

participado en charlas nacionales y focalizadas acerca de los lineamientos de la Guía 034.

En virtud de lo cual se analizó la información en los siguientes instrumentos:

A. Análisis de la base de datos de control y seguimiento centros de formación que han liderado convocatorias de proyecto productivo bajo enfoque empresarial: Desde el año 2019, se cuenta con una base de datos en la cual se identifican los centros que ha liderado convocatoria, con su respectiva información (fechas de inicio, fecha fin, aprendices seleccionados, aprendices aprobados, aprendices en deserción, fechas de sustentaciones, Facilitadores de seguimiento etapa productiva acompañando el proceso, fechas de sesiones de asesoría a centros, compromisos entre las partes, entre otros).

B. Transferencias de conocimiento para orientar los lineamientos de la estrategia de proyecto productivo liderada por centros de formación: Base de datos con la información organizada y sistematizada de los centros asistentes a las diferentes transferencias de conocimiento de los lineamientos, operatividad y metodología de ejecución de las convocatorias de proyecto productivo.

C. Resultados de la “Encuesta de satisfacción Convocatoria Proyecto Productivo Liderada por Centros 2024”: Sistematización de las respuestas por parte del equipo ejecutor

(instructor con rol de proyecto productivo, instructor con rol de seguimiento e instructor con rol técnico) y coordinaciones, acerca de la percepción y grado de satisfacción con el desarrollo de la estrategia de proyecto productivo y el acompañamiento recibido por parte de la Dirección de Formación Profesional y el Grupo de Gestión de la Oferta, Ejecución y Certificación.

D. Formulario “Manifestación de interés de centro de formación en convocatoria de proyecto productivo 2024”: Este instrumento se realizó con el fin de conocer qué centros se encuentran interesados en ejecutar convocatoria en el 2024, si cuentan con el talento humano para desempeñar los diferentes roles del equipo ejecutor y qué promedio de aprendices se encuentran dentro de los tiempos y están interesados en ejecutar la etapa productiva con la alternativa de proyecto productivo.

3. Resultados

Como consecuencia de la implementación de los diferentes instrumentos de recolección de información, se detalla lo siguiente.

3.1 Análisis de la base de datos de control y seguimiento centros de formación que han liderado convocatorias de proyecto productivo bajo enfoque empresarial.

De acuerdo con la tabla de control de los centros que han venido liderando convocatorias desde el año 2019, se evidencia la siguiente información:

- En el año 2019, se llevó a cabo el primer piloto, con la participación de un (1) centro de formación, donde 120 aprendices aprobaron la etapa productiva con la alternativa de proyecto productivo.

- En el año 2020, tres (3) centros abren convocatoria de proyecto productivo, donde 81 aprendices aprobaron la etapa productiva.

- En el año 2021, periodo en el cual la estrategia de proyecto productivo es oficializada en el software que ha puesto en funcionamiento el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA para poner a la disposición de los usuarios (CompromISO, SENA), dos (2) centros ejecutan convocatoria; donde 27 aprendices cumplieron a satisfacción con la etapa productiva.

- Para el año 2022, doce (12) centros toman la determinación de abrir convocatoria; en donde 311 aprendices aprobaron el resultado de etapa productiva.

- En la vigencia 2023, dieciocho (18) centros dan apertura a la convocatoria de proyecto productivo con la participación de 664 aprendices, de los cuales 82 (Con corte 31 octubre 2023), han aprobado la etapa productiva, 59 han desertado y 523 están aún en ejecución del plan de trabajo, con proyección de finalización de convocatorias a 15 de diciembre 2023.

- En general, desde el año 2019 a la fecha se han ejecutado por parte de los centros de formación, treinta y seis

(36) convocatorias, donde veintiún (21) Centros han liderado la estrategia de proyecto productivo.

- Respecto al número de convocatorias bajo los lineamientos de la GFPI-G-034, de las treinta y seis (36) convocatorias, treinta y dos (32), han sido ejecutadas del 2021 a la fecha. Como se observa en la tabla 1.

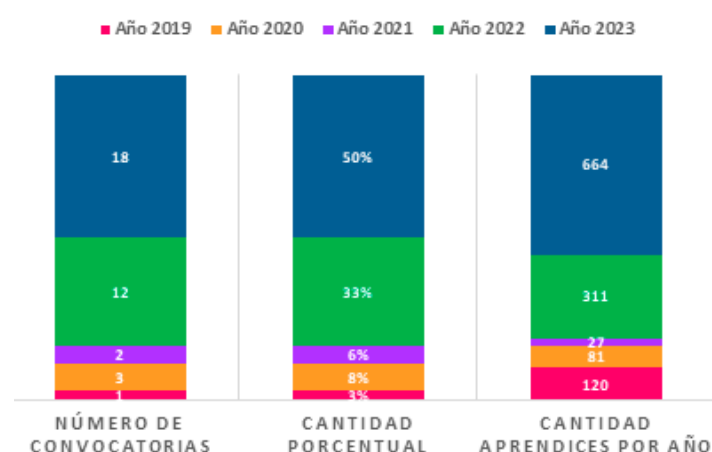
- Adicional, se evidencia que la mayor concentración de las convocatorias se ha realizado en el año 2022 con el 33% y en el 2023 con el 50%.

Tabla 1. Convocatorias lideradas por los centros de formación 2019 - 2023

Año Convocatoria Ejecutada	Número de Convocatorias	Cantidad Porcentual	Cantidad aprendices por Año
Año 2019	1	3%	120
Año 2020	3	8%	81
Año 2021	2	6%	27
Año 2022	12	33%	311
Año 2023	18	50%	664
Total	36	100%	1.203

Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva Con corte a noviembre 2023

Gráfica 1. Convocatorias lideradas por los centros de formación 2019 - 2023



Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

De acuerdo con la información consolidada, se calculó el dato de los centros únicos por año, obteniéndose la información que se observa en la tabla 2 y gráfica 2.

- En los periodos 2019 y 2020, años en donde los lineamientos se encontraban en desarrollo, varios centros mostraron su interés por realizar convocatorias y así conocer la operatividad del proceso, en este sentido, frente al total de centros que cuentan con aprendices en modalidad virtual, se observan un índice del 1% y 3% respectivamente de participación.

- A partir del año 2021, de oficialización de los lineamientos de la estrategia de proyecto productivo, se identifica un crecimiento en el número de centros líderes de convocatorias, es así como en el año 2022, sobre el total de centros con aprendices en virtualidad, se evidencia un 8% de participación y en el año 2023, un 15%.

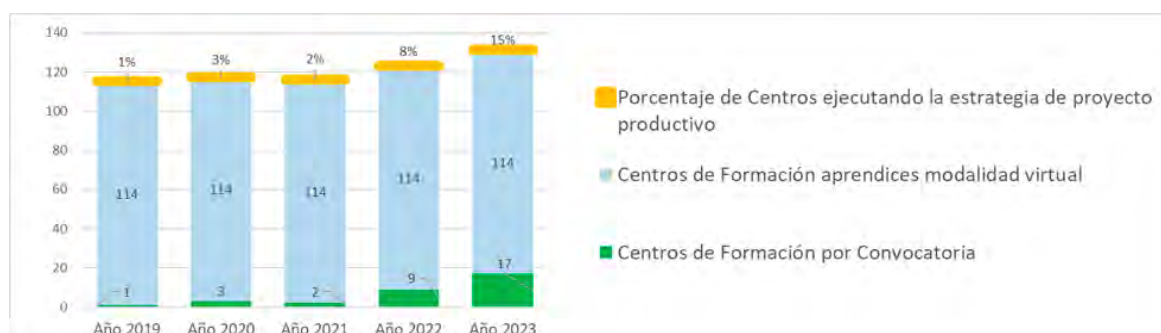
- Sumados los años 2021 al 2023, una vez depurados los centros y dejándolos únicos, se obtiene un dato de 19 centros de formación, para una participación del 17%.

Tabla 2. Índice de participación de los centros de formación frente al total de centros con aprendices en modalidad virtual 2019 - 2023

Número de convocatorias realizadas	Centros de Formación por Convocatoria	Centros de Formación aprendices modalidad virtual	Porcentaje de Centros ejecutando la estrategia de proyecto productivo
Año 2019	1	114	1%
Año 2020	3	114	3%
Año 2021	2	114	2%
Año 2022	9	114	8%
Año 2023	17	114	15%

Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

Gráfica 2. Índice de participación de los centros de formación frente al total de centros con aprendices en modalidad virtual 2019 - 2023



Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

Se evidencia en la tabla 3 y gráfica 3. que, de los veintiún (21) centros de formación entre los periodos 2019 al 2023, que han venido liderando convocatorias de proyecto productivo, diez (10) de ellos, han replicado por más de una vez la estrategia con sus aprendices, por consiguiente:

- Seis (6) centros han liderado en dos (2) ocasiones convocatorias de proyecto productivo.

- Tres (3) centros han repetido tres (3) veces convocatorias de proyecto productivo.

- Un (1) centro ha liderado cuatro (4) veces convocatorias de proyecto productivo.

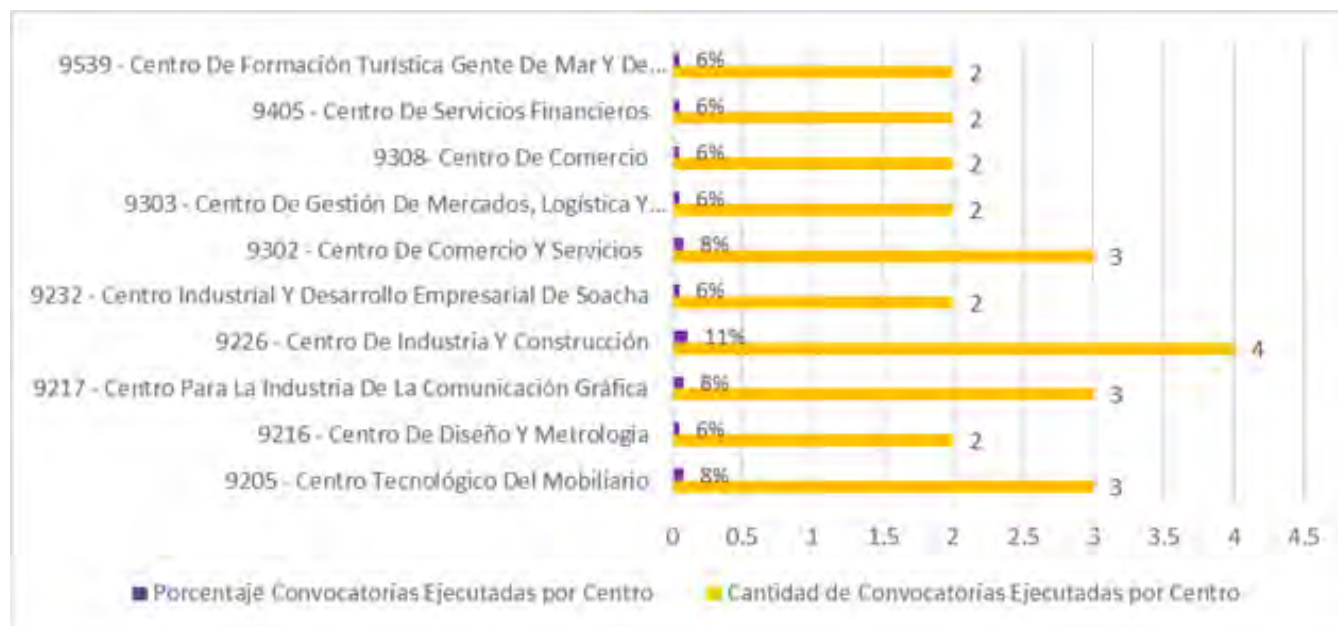
- En general, de los 21 centros que han ejecutado convocatorias, el 48% (10 de 21), reiteran el impacto positivo que la alternativa de proyecto productivo ha tenido en los aprendices, contribuyendo en los índices de deserción en la fase de etapa productiva.

Tabla 3. Centros que han liderado más de una convocatoria de proyecto productivo.

Centro de Formación	Cantidad de Convocatorias Ejecutadas por Centro	Porcentaje Convocatorias Ejecutadas por Centro
9205 - Centro Tecnológico Del Mobiliario	3	8%
9216 - Centro De Diseño Y Metrología	2	6%
9217 - Centro Para La Industria De La Comunicación Gráfica	3	8%
9226 - Centro De Industria Y Construcción	4	11%
9232 - Centro Industrial Y Desarrollo Empresarial De Soacha	2	6%
9302 - Centro De Comercio Y Servicios	3	8%
9303 - Centro De Gestión De Mercados, Logística Y Tecnologías De La Información	2	6%
9308- Centro De Comercio	2	6%
9405 - Centro De Servicios Financieros	2	6%
9539 - Centro De Formación Turística Gente De Mar Y De Servicios	2	6%

Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

Gráfica 3. Centros que han liderado más de una convocatoria de proyecto productivo.



Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

Con relación en la tabla y gráfica 4. Se puede apreciar la participación en las convocatorias desarrolladas por los centros desde los pilotos hasta la vigencia 2023, donde 621 (45%) aprendices han aprobado el juicio de etapa productiva, 238 (17%) aprendices han desertado del proceso, 523 (38%) aprendices aún se encuentran ejecutando el plan de trabajo, para un total de 1382 aprendices proyectado con el cumplimiento de su último resultado de aprendizaje.



Tabla 4. Aprendices con el resultado de etapa productiva 2019 - 2023

Número de convocatorias realizadas	Aprobados	Con Deserción	En Curso	Total Aprendices
Año 2019	120	20	0	140
Año 2020	81	13	0	94
Año 2021	27	8	0	35
Año 2022	311	138	0	449
Año 2023	82	59	523	664
Total	621	238	523	1382

Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

Gráfica 4. Aprendices con el resultado de etapa productiva 2019 - 2023



Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

3.2 Transferencias de conocimiento para orientar los lineamientos de la estrategia de proyecto productivo liderada por centros de formación.

A partir de la oficialización de los lineamientos de la GFPI-G-034 Guía de Orientación de la Alternativa Proyecto Productivo bajo enfoque Empresarial, V1 2021, se han realizado a la fecha cinco (5) sesiones sincrónicas nacionales, para la transferencia de las directrices y metodología del desarrollo de la alternativa de proyecto productivo en el enfoque empresarial para aprendices de formación virtual, obteniéndose una receptividad positiva por parte de los centros de formación la cual se puede percibir en tabla y gráfica 5, destacándose lo siguiente:

- Se observa que la mayor participación de centros de formación y asistentes se produjo en el año 2021, cuando los lineamientos de la estrate-

gia son oficializados. En total participaron 75 centros, pertenecientes a 22 regionales, con una asistencia de 204 personas.

- Para el año 2022, se llevaron a cabo dos charlas nacionales, con un total de asistencia de 232 personas, 38 centros en promedio pertenecientes a 16 regionales.
- En la vigencia 2023, se realizaron dos charlas nacionales, con una asistencia de 298 personas, para un promedio de 54 centros de formación de 19 regionales.
- Estadísticamente en promedio, en las cinco sesiones nacionales realizadas para ejecutar las transferencias de conocimiento de los lineamientos de la Guía 034, han participado 52 centros de formación, pertenecientes a 18 regionales, con una asistencia de 147 personas por sesión.

A estas charlas nacionales han acudido los siguientes roles:

- Apoyos Administrativos
- Apoyo a la Coordinación Académica
- Asesores de Formación Virtual
- Coordinador Académico
- Coordinador de Formación Profesional
- Facilitador Virtual

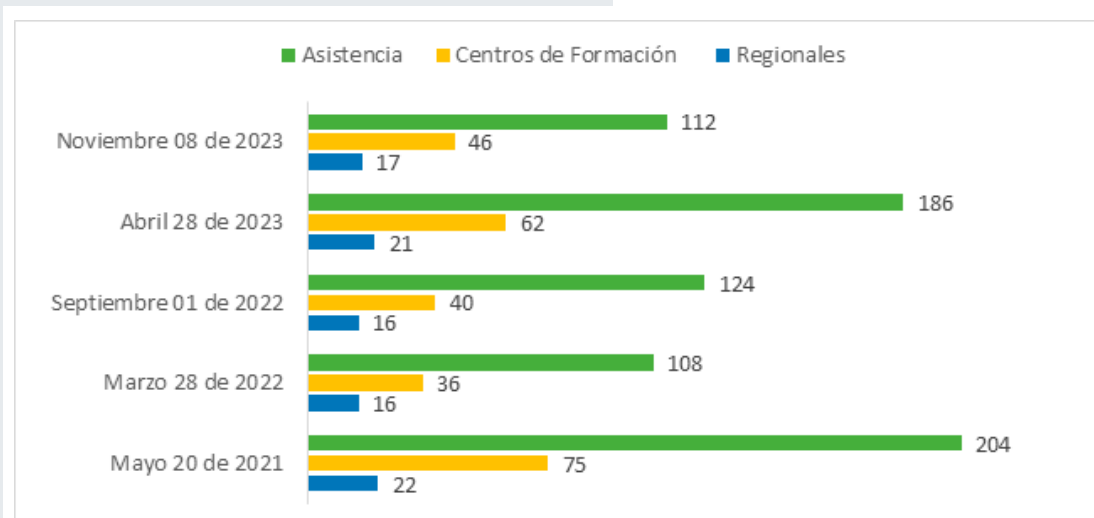
- Instructor de Formación
- Instructor de Bilingüismo
- Instructor de Seguimiento
- Instructor Líder de Ficha
- Instructor Técnico
- Instructor de Diseño Curricular
- Líder Contrato Aprendizaje.
- Líder de Etapa productiva
- Profesional de Emprendimiento
- Relaciones Corporativas

Tabla 5. Ejecución de Charlas nacionales de transferencia de conocimiento de la GFPG-G-034.

Transferencia de conocimiento proyecto productivo liderado por centro	Regionales	Centros de Formación	Asistencia	Índice de participación de los centros de formación
Mayo 20 de 2021	22	75	204	64%
Marzo 28 de 2022	16	36	108	31%
Septiembre 01 de 2022	16	40	124	34%
Abril 28 de 2023	21	62	186	53%
Noviembre 08 de 2023	17	46	112	39%
Promedio	18	52	147	44%
Mediana	17	46	112	39%

Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

Gráfica 5. Ejecución de Charlas nacionales de transferencia de conocimiento de la GFPG-G-034



Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

Adicional a las charlas nacionales, también se han realizado charlas focalizadas o individuales, en donde los centros interesados en ejecutar convocatorias, a fin de puntualizar aspectos netamente metodológicos y operativos; solicitan orientación para afinar las actividades como: cronogramas, proceso de inscripción, aval, valoración de ideas y selección de aprendices, equipo ejecutor, espacio LMS, proceso de asesoría y sustentación, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Charlas focalizadas de proyecto productivo

Criterios	2021	2022	2023	Total
Centros de Formación	2	9	6	18
Número de asistentes	46	105	81	232

Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

En paralelo, en el año 2021, con el propósito de mitigar el número de aprendices en estado “cancelado”, se realizó como estrategia invitar a 13 centros de formación que contaban con aprendices próximos a cumplírseles los 2 años del tiempo de etapa productiva (Acuerdo 007 de 2012), a fin de que pudieran implementar y liderar la convocatoria de proyecto productivo bajo el enfoque empresarial y dar solución a la situación de estos aprendices. A esta sesión segmentada, asistieron 42 personas en el rol de: coordinación académica, líderes de etapa productiva e instructores de seguimiento; de los cuales 3 centros de formación tomaron la decisión de liderar y desarrollar la convocatoria de proyecto producti-

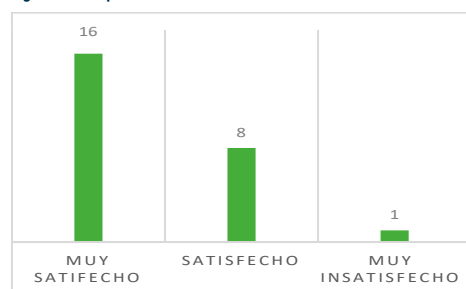
vo, como se relacionan a continuación:

- 9539 - Centro De Formación Turística Gente De Mar Y De Servicios - Reg. San Andrés. (2021-2022).
- 9226 - Centro De Industria Y Construcción - Reg. Tolima (2021).
- 9205 - Centro Tecnológico Del Mobiliario - Reg. Antioquia (2021).

3.3 Resultados de la Encuesta de satisfacción Convocatoria Proyecto Productivo Liderada por Centros.

En el contexto del seguimiento que lleva a cabo el Grupo de Gestión de Oferta, Ejecución y Certificación de Formación, se realiza el "Análisis de la Encuesta de Satisfacción para la Convocatoria del Proyecto Productivo Liderado por los Centros de Formación". A partir de la información recolectada mediante este instrumento; el cual cuenta con dos preguntas abiertas y tres preguntas cerradas con un promedio de 6 criterios de evaluación mediante escala de satisfacción de 1 a 5, incluyendo una moderada o neutral en su escala.

Gráfica 6. Grado de satisfacción de los centros de formación que han liderado convocatorias de proyecto productivo 2023.



Fuente: Elaboración propia basada, en los datos obtenidos por la Encuesta de Satisfacción para la Convocatoria del Proyecto Productivo Liderado por los Centros de Formación

Los resultados de la encuesta ver gráfica 6, muestran una percepción generalmente positiva, en cuanto a la pertinencia del proyecto y su alineación con las competencias técnicas de los programas de formación. La mayoría de los encuestados se mostró "Satisfecho" o "Muy satisfecho" (un total de 24 personas), lo que indica que el proyecto es percibido como relevante y beneficioso en términos de desarrollo de habilidades técnicas.

No obstante, es importante destacar que existen algunas voces discrepantes en la encuesta, representadas por un instructor que se manifestó "Muy insatisfecho". Estas opiniones son valiosas y deben ser consideradas en el proceso de mejora continua de la estrategia. Entre las sugerencias y recomendaciones recibidas se incluyen:

Capacitación del instructor líder de Proyecto Productivo: Algunos instructores consideran que el instructor líder de Proyecto Productivo, tiene deficiencias en el manejo de la plataforma y algunos procesos. Una capacitación adecuada puede ser clave para abordar este problema y garantizar una implementación efectiva de la estrategia.

Duración del programa: Algunos instructores sugieren que el programa debería tener una duración mayor, para permitir una formación más completa y efectiva.

Actualización de la semilla de Proyecto Productivo: Se sugiere actualizar la

la numeración de las actividades en la semilla de Proyecto Productivo, de acuerdo al orden de ejecución establecido en el cronograma de formulación.

Para garantizar una amplia difusión y comprensión de los lineamientos de la estrategia de Proyecto Productivo, se han realizado charlas nacionales. En los últimos tres años, se han llevado a cabo cinco charlas en: 2021, 2022 y 2023; con una constante asistencia. Lo anterior demuestra que un creciente número de personas en el SENA ha tenido la oportunidad de conocer y participar activamente en esta estrategia. Estas charlas nacionales han sido un medio efectivo para consolidar el impacto y el alcance de la estrategia en toda la institución, toda vez que, permite que las coordinaciones y sus equipos de trabajo adquieran conocimientos de la operatividad en la ejecución de convocatorias de proyecto productivo, garantizando una operatividad efectiva, la cual se observa en el número de aprendices que de manera exitosa han cumplido con su etapa productiva.

3.4 formulario “Manifestación de interés de centro de formación en convocatoria de proyecto productivo 2024”.

Con la implementación del formulario “Manifestación de interés de centro de formación en convocatoria de proyecto productivo 2024”, realizado en el mes de noviembre, con el fin de conocer los centros interesados en liderar convocatoria o aplicar a convocatorias nacionales de proyecto productivo, de los 34 centros que brindaron respues-

ta al formulario, 16 de ellos desean participar en las nacionales, mientras que 18 centros desean ejecutar su propia convocatoria, los cuales indicaron en total contar con 702 aprendices interesados en ejecutar la alternativa de proyecto productivo para el 2024. A continuación, en la tabla 7, se relacionan los resultados del formulario aplicado:



Tabla 7. Respuestas formulario “Manifestación de interés de centro de formación en convocatoria de proyecto productivo 2024”.

Criterios	Cantidad
Centros interesados en liderar convocatoria 2024	18
Número de centros que cuentan con el talento humano	17
Número de centros que NO cuentan con el talento humano	1
Centros según el rango de aprendices interesados en ejecutar proyecto productivo 2024.	Cantidad
Entre 5 a 24 aprendices	5
Entre 25 a 60 aprendices	11
Entre 61 a 90 aprendices	1
Mayor de 90 aprendices	1
Cantidad promedio de aprendices interesados en ejecutar proyecto productivo en el 2024., reportado por los centros	702

Fuente: Equipo de seguimiento etapa productiva con corte a noviembre 2023

4. Conclusiones.

De acuerdo con la información estadística recopilada de los centros de formación durante los años 2019 a la vigencia 2023, a través de los diferentes instrumentos utilizados para su organización y sistematización, se puede llegar a concluir los siguientes resultados; que permiten precisar el impacto de los lineamientos de la estrategia en los centros:

4.1 En cuanto al Índice de participación de los centros de formación en las

charlas nacionales de transferencia de conocimiento (lineamientos, metodología y operatividad) de la Guía 034, se evidencia que, en el año 2021, 204 personas pertenecientes a 75 centros acudieron a la sesión, generando un índice del 64% (75 de 117) sobre la totalidad de los centros que conforma el SENA. En el año 2022, en promedio asistieron 232 personas, de 38 centros para un índice de participación del 32% (38/117), y en la vigencia 2023, se tuvo una asistencia de 298 personas, correspondientes a 54 centros gene-

rando un índice de receptividad del 46% (54/117).

4.2 En razón de lo anterior, se puede deducir que, 734 personas con diferentes roles han recibido orientación respecto a la alternativa de proyecto productivo bajo enfoque empresarial, correspondiente a 52 centros en promedio para un índice de participación general del 44%.

4.3 Gracias a las diferentes acciones desarrolladas para invitar y motivar a los centros de formación a liderar convocatorias de proyecto productivo bajo el enfoque empresarial, se gestaron efectos positivos toda vez que, en los años anteriores a los lineamientos oficializados (2019 y 2020), se ejecutaron 4 convocatorias piloto correspondiente a 3 centros, las cuales sirvieron como referente para analizar la operatividad y metodología de la estrategia y a partir de la normalización de la Guía 034 (2021) a la fecha (2023), 19 centros más, se unieron a la estrategia y han liderado convocatorias para un indicador del 17% (19/114) sobre el total de centros que cuentan con aprendices en programas de formación virtual. En total, sumando los pilotos, 21 centros de formación, hoy por hoy les ofrecen a sus aprendices opciones: efectivas, pertinentes y de calidad; para cumplir con el último resultado de aprendizaje. Esto significa un impacto del 18.42% (21/114).

4.4 En correspondencia con el párrafo inmediatamente anterior, de los 1.382 aprendices seleccionados en convoca-

torias lideradas por centro: 621 han aprobado con éxito la etapa productiva, 523 se encuentran en ejecución de la alternativa con fecha de terminación proyectada al 15 de diciembre de 2023, 238 aprendices han abandonado el proyecto productivo, con un índice de deserción del 17%.

4.5 Como se evidencia en la tabla 7, de los 34 centros que brindaron respuesta al formulario “Manifestación de interés de centro de formación en convocatoria de proyecto productivo 2024”, existe un número importante de 18 centros (53%) interesados y dispuestos a desarrollar convocatorias de proyecto productivo y con el recurso humano para conformar el equipo ejecutor (instructor con rol de proyecto productivo, instructor con rol de seguimiento e instructor con rol técnico), a excepción de un centro que no cuenta con el talento humano, para este caso, el instructor con rol de proyecto productivo, que entre todos suman un potencial de 702 aprendices disponibles y en los tiempos recomendables para ejecutar la etapa productiva.

4.6 Ha sido tan fructífero el éxito de la estrategia de proyecto productivo bajo el enfoque empresarial para los aprendices de formación titulada virtual que, en esta vigencia se escaló hacia la modalidad presencial y a distancia, desarrollándose el primer piloto en el 9541 – Centro Agroturístico de la Regional Santander, donde 16 aprendices de

modalidad presencial, aprobaron satisfactoriamente con el resultado de etapa productiva, asimismo, permitiendo verificar que la metodología desarrollada en la Guía 034, es viable y pertinente para todas las modalidades de formación. Por otra parte, el segundo enfoque de la alternativa de proyecto productivo; investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), iniciativa que se oficializó en el año 2021, en esta vigencia se llevaron a cabo dos pilotos; en el 9541 – Centro Agroturístico de la Regional Santander y el 9217 – Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica Regional Distrito Capital, donde 22 y 4 aprendices respectivamente, lograron realizar su etapa productiva con este enfoque.

4.7 En resumen, la estrategia de Proyecto Productivo del SENA; ha demostrado ser una herramienta valiosa para la formación de los aprendices, fomentando: la innovación, el espíritu emprendedor y el desarrollo de habilidades técnicas. El compromiso de los Centros de Formación y la retroalimentación de los instructores son esenciales para: su mejora continua, asegurando que esta estrategia siga siendo un motor de cambio y desarrollo en la sociedad colombiana. Los resultados de la “Encuesta de satisfacción Convocatoria Proyecto Productivo Liderada por Centros” y las recomendaciones brindan una valiosa hoja de ruta para perfeccionar esta estrategia y maximizar su impacto en el futuro.

5. Bibliografía:

5.1) Comunidad de instructores/ estrategia-proyecto-productivo. (s. f.). <https://ejecuciondelaformacion.sena.edu.co/comunidad-instructores/estrategia-proyecto-productivo>. Recuperado 4 de noviembre de 2023, de <https://ejecuciondelaformacion.sena.edu.co/comunidad-instructores/estrategia-proyecto-productivo>

5.2) Guía de orientación proyecto productivo empresarial liderada por Centros. (2021, septiembre). <https://compromiso.sena.edu.co/>. Recuperado 4 de noviembre de 2023, de <https://compromiso.sena.edu.co/documentos/vista/descarga.php?id=3755>

5.3) Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Acuerdo 007 de abril 30 de 2012 por el cual se adopta el Reglamento del Aprendiz SENA. Tomado de https://normograma.sena.edu.co/docs/acuerdo_sena_0007_2012.htm

5.4) Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol - SIGA. (s. f.). [https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/sig.aspx#:~:text=Modelo%20Integrado%20de%20Planeaci%C3%B3n%20y%20Gesti%C3%B3n%20\(MIPG\)%3A%20marco%20de,cumplimiento%20de%20la%20Misi%C3%B3n%20Institucional](https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/sig.aspx#:~:text=Modelo%20Integrado%20de%20Planeaci%C3%B3n%20y%20Gesti%C3%B3n%20(MIPG)%3A%20marco%20de,cumplimiento%20de%20la%20Misi%C3%B3n%20Institucional)

Deserción de aprendices de titulada virtual en Convocatorias Nacionales de Proyecto Productivo (2021-2023)

Autoras:

Daysi Yamile Suárez Cabanilla, Soporte equipo de seguimiento a Etapa Productiva
dyamile@sena.edu.co

Erika Danely Pérez, Líder equipo de seguimiento a Etapa Productiva,
eriperez@sena.edu.co

Resumen:

El presente estudio tiene como objetivo, la revisión de los datos estadísticos consolidados de deserción de los aprendices de titulada virtual en los niveles técnicos y tecnológicos, seleccionados para ejecutar la etapa productiva a través de la alternativa de proyecto productivo en los enfoques empresarial e investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en los años: 2021, 2022 y 2023; a fin de establecer los factores determinantes del fenómeno en el contexto de la etapa productiva. A nivel mundial el porcentaje de estudiantes en educación superior, se ha incrementado de una manera sostenida de 28,5 millones en 1970 a 196 millones en 2012 y a 250 millones en el año 2021; pese a la pandemia (Source, 2021). De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); solo el 22% de la población entre los 25 y 34 años tiene un título universitario, mientras que el promedio de los países miembros de la organización es del 38%. Para comprender el fenómeno de la deserción en la etapa productiva; se analizaron los siguientes indicadores: tasa de deserción anual general de la alternativa proyecto productivo, tasa de deserción anual por enfoque de proyecto productivo, participación relativa del enfoque sobre la tasa anual de deserción de la alternativa de proyecto productivo, tasa de deserción anual por causal de abandono convocatoria nacional proyecto productivo y la tasa de deserción anual por causal de abandono y por enfoque de proyecto productivo. Finalmente, se exponen las conclusiones a modo de insumo para futuras investigaciones.

Palabras Claves: Etapa productiva, alternativa, aprendiz aprobado, factores de deserción, causales, tasa, promedio, mediana.

Abstract

The objective of this study is to review the consolidated statistical data on the dropout of virtual apprentices at the technical and technologist levels, selected to execute the productive stage through the productive project alternative in the business

and research, development and innovation (I+D+i) approaches in the years: 2021, 2022 and 2023; in order to identify the determining factors of the phenomenon in the context of the productive stage. Globally, despite the pandemic, the percentage of students in higher education has increased steadily from 28.5 million in 1970 to 196 million in 2012 and 250 million in 2021 (Source, 2021). According to the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD); only 22% of the population between the ages of 25 and 34 have a college degree, while the average for the organization's member countries is 38%. To understand the phenomenon of dropout in the productive stage, the following indicators were analyzed: total annual dropout rate of productive project alternative; annual dropout rate by productive project approach: relative participation of the approach to the annual dropout rate of productive project alternative, annual dropout rate by cause of abandonment, national call for productive project and annual dropout rate by cause of abandonment and by productive project approach. Finally, conclusions are presented as an input for future research.

Key words: productive stage, alternative, apprentice passed, attrition factors, causes, rate, average, median.

1.Introducción

Considerando el estudio previo realizado por el SENA denominado: “Identificación de causas de deserción 2020” y teniendo en consideración que la etapa productiva del aprendiz corresponde a la segunda fase de su proceso formativo, se analizará este indicador desde dos referentes; el estudio realizado por el SENA y la deserción en la educación de pregrado.

A nivel mundial, el fenómeno de la deserción en la formación superior se está viendo cada vez más frecuente y en crecimiento. Se entiende por deserción estudiantil “la interrupción de las actividades académicas; puede ser el resultado de la interacción de una serie de características o variables, tales como el contexto, factores económicos, sociales, demográficos, familiares, individuales, entre otros” (Rico,

2006). La deserción universitaria es un fenómeno con serias repercusiones en las instituciones de educación superior (técnico, tecnólogo, universitario), tanto desde el ángulo socioeconómico como psicosocial, que tocan al estudiante; así como al sistema en su conjunto.

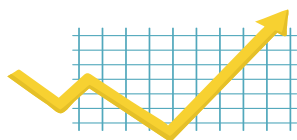
A continuación, se tratarán desde la perspectiva de diferentes organizaciones o autores; los indicadores de deserción en el nivel: técnico, tecnólogo y universitario.

En el ámbito internacional, la deserción universitaria en el marco de los países miembros de la OCDE 2021, se refleja en un 31% mientras que la deserción universitaria en el ámbito colombiano, en su comportamiento se registra ligeramente mayor, en la formación técnica profesional, para el

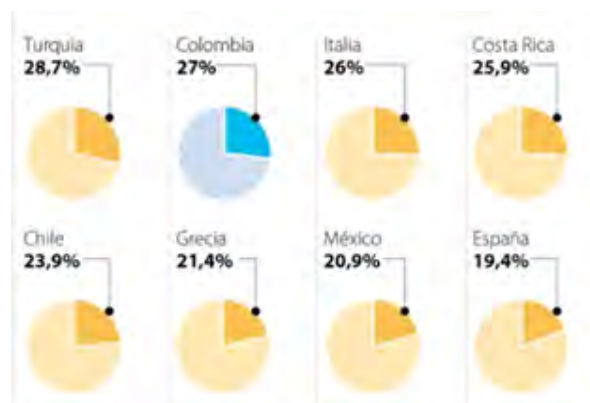
sector oficial es de 39.33% y para el sector privado es del 30.17%; igualmente, es de resaltar que la educación universitaria registra un menor porcentaje de deserción que; para el sector oficial es del 8.57% y para el sector privado es del 9.67%.

En América Latina, el 50% de la población entre 25 y 29 años que inició una carrera universitaria; no completó sus estudios (Behr, 2020). En los Estados Unidos, la situación no es diferente, la tasa general de deserción de los estudiantes de pregrado se ubica en el 40%, en la Unión Europea, por ejemplo: Reino Unido, Noruega y Francia; el indicador se encuentra en el orden del: 16%, 17% y 24%; respectivamente (Rudin, 2019); sin embargo, Italia tiene la tasa de deserción más alta (33%), seguido por los Países Bajos (31%).

Un indicador que se puede asociar a la deserción es el famoso término “ninis”¹. Se observa en la gráfica circular # 1, donde Colombia ocupa el segundo lugar entre los países de la OCDE, con una cifra de 27%, superado sólo por Turquía, con 28,7%. El listado lo completan: Italia, con 26%; Costa Rica, con 25,9%; Chile, con 23,9%; Grecia, con 21,4%; México, con 20,9% y España, con 19,4%. Lo anterior, con el “informe Panorama de la Educación de la OCDE 2022”.



Gráfica 1. Países de la OCDE con la mayor tasa de jóvenes “ninis”.



Fuente: OCDE Universidad Javeriana, https://img.lalr.co/cms/2022/10/28203347/globotassoc-de_p23_lunes_1080x900.jpg?size=sm

Según los datos arrojados por Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior (SPADIES); el porcentaje de deserción universitaria para 2016 fue del: 26.1% para la formación técnico profesional, 17.1% para la formación técnica y tecnológica, 16.7% para la formación tecnológica y 9.0 % para la educación universitaria. Según los estudios adelantados por los diferentes estamentos del Ministerio de Educación Nacional, el factor más relevante del fenómeno de deserción universitaria es el académico, apelando a los resultados que arrojó las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) y Saber 11º, que reveló un problema estructural en la formación escolar en Colombia.

¹ Los denominados “ninis” son los jóvenes entre 18 a 24 años que ni estudian ni trabajan, un fenómeno social que afecta a más de 273 millones de personas en el mundo, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

En Colombia el encargado de: recopilar, organizar y ordenar la información entregada por las instituciones; que permite: un seguimiento al indicador de la deserción, los diferentes factores que generan el fenómeno y de las estrategias implementadas para intervenirlo; es el sistema SPADIES. Se denota en la gráfica 2, para el año 2021, la tasa de deserción anual para los programas: universitarios se ubicó en 8,89%, tecnológicos en 15,32% y técnicos profesionales en 18,79%.



Gráfica 2. Tasa de deserción anual según nivel de formación



Fuente: Sistema para la Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior -SPADIES, Corte de los datos: cierre estadístico de 2022

Según datos recopilados de los años 2010 al 2021, la tasa anual de deserción promedio alcanzó el 11,0%. Lo anterior, implica que, en cada semestre, aproximadamente 1 de cada 10 estudiantes matriculados en instituciones de educación superior abandonaron sus estudios y dejaron el sistema educativo (LEE 2022). Es importante destacar que este porcentaje puede variar según la: región, institución y carrera específica. Además, existen diferen-

cias significativas en la deserción entre programas académicos y niveles de educación superior, como: tecnológicos, técnicos profesionales, pregrado y posgrado.

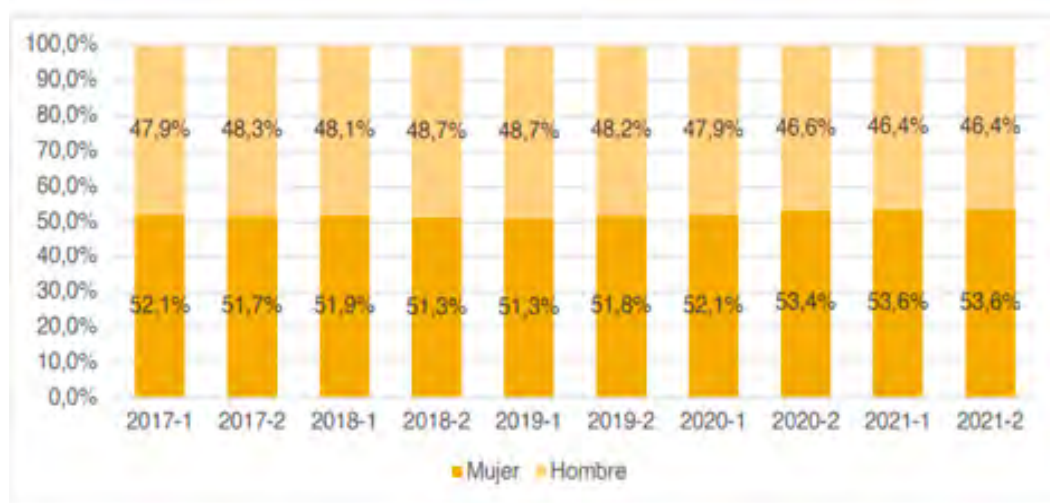
De acuerdo con el estudio realizado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, los estudiantes abandonan el sistema educativo por diferentes motivos o circunstancias, que responden a factores tales como: So-

cioculturales, estructurales, políticos, institucionales, personales y de aprendizaje. (2021).

Indudablemente, en la actualidad las herramientas informáticas juegan un papel fundamental en el sistema educativo, ya que permiten la apertura de ambientes virtuales, viabilizando así la educación remota asistida por tecnologías. Lo que involucra la inmersión en un proceso de adaptación continuo y renovaciones en los diferentes planes de estudio de cada una de las asignaturas, en las cuales los docentes manifiestan el desarrollo de competencias digitales y estrategias didácticas contextualizadas, cuyas herramientas implementadas se aplican dentro de la formación en la educación superior (Miguel Román, 2020).

Según la gráfica 3; por sexo, la tasa de deserción de las mujeres ha sido menor o igual a la de los hombres en los últimos cinco años. De acuerdo con el Informe de análisis estadístico LEE (junio 2023), la mayoría de los estudiantes que ingresan a un programa académico en una Institución de Educación Superior (IES) son mujeres: entre los años 2017 y 2021, en promedio, las mujeres representaron el 52,30% de las personas que se matricularon en el primer curso de un programa de educación superior, para el caso de los hombres es el 47.70%, aunque en la mayoría de los casos no se trata de diferencias considerables.

Gráfica 3. Distribución de los estudiantes matriculados en primer curso de una IES, según sexo. 2017-2021



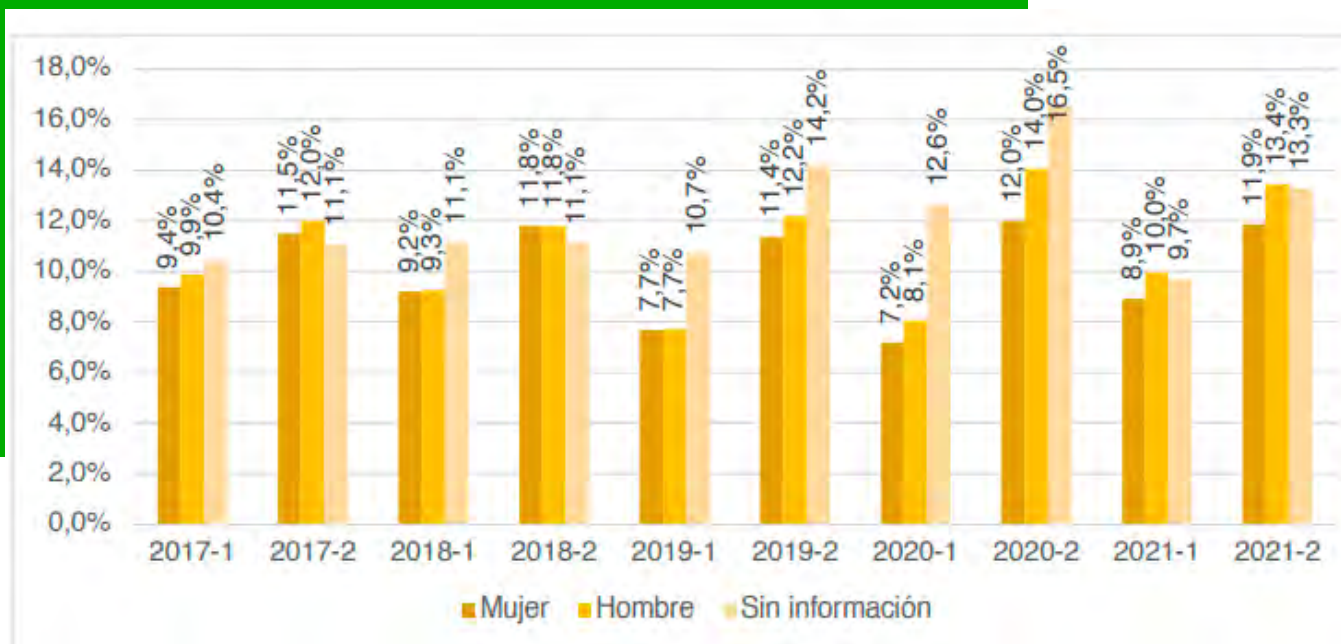
Nota: Se consideran todos los niveles de la educación superior: técnico, tecnológico, universitario y posgrado.

Fuente: Elaboración propia con datos del SNIES del MEN, <https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/5581483/8102914/INFORME-74-DESERCIO%CC%81N-EDU-SUPERIOR2023.pdf>

Al observar la gráfica 4 se evidencia que, en el segundo semestre de 2021, la tasa de deserción del sistema en los hombres (13,4%), es decir; 1,5 puntos porcentuales (p.p.) superior a la tasa de deserción de las mujeres (11,9%). En este sentido, se debe considerar que ser madre o padre es un factor de riesgo que incide en la tasa de deserción debido a las responsabilidades financieras y de cuidado que se deben asumir. Teniendo en cuenta que el embarazo y la carga de cuidado recae principalmente sobre las mujeres, este es un factor de riesgo que puede ser predominante/relevante para la población femenina (Alban & Mauricio, 2019).



Gráfica 4. Tasa de deserción anual del sistema, según sexo. 2017-2021



Nota: -La tasa de deserción del sistema mide “estudiantes que no se matriculan en ningún programa académico de ninguna Institución de Educación Superior durante dos o más períodos consecutivos y no se encuentra como graduado o retirado por motivos disciplinarios” (SPADIES - MEN, s.f.). - Se consideran todos los niveles de la educación superior: técnico, tecnológico, universitario y posgrado. Fuente: Elaboración propia con datos del SPADIES del MEN
<https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/5581483/8102914/INFORME-74-DESERCIO%CC%81N-EDU-SUPERIOR2023.pdf>

La deserción estudiantil es cada vez mayor, tanto en Colombia, como en otros países. Las nuevas generaciones están optando por hacer cursos de mayor practicidad y rápida absorción en el mundo laboral; como bien lo realiza Europa para incrementar el ingreso per cápita (individual por habitante) y el producto interno bruto. De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional a raíz del impacto que ha generado la enfermedad del coronavirus, más de 39.000 estudiantes dejaron las aulas, según la Asociación Colombiana de Universidades de acuerdo con el último reporte, la deserción se ubica en el 23.5%. (EL TIEMPO 2023). A esta situación se vincula el abandono estudiantil, a una problemática ampliamente analizada y que se ha relacionado especialmente con factores: económicos, académicos, personales e institucionales; algunos de ellos propios del estudiante y otros ajenos a este.

De acuerdo con el informe “Identificación de causas de deserción”, realizado por el SENA en el año 2020, mediante formulario por la plataforma Microsoft office a los aprendices; que iniciaron su formación en el último trimestre de 2019 y de enero a mayo de 2020 en programas de niveles: técnico, tecnólogo, especialización tecnológica, operativo, auxiliar y profundización técnica

y que, tuvieran estados: cancelados, retirados y aplazados, tramitados durante el 2020, la tasa de deserción² se identificó que: En los años 2018 y 2019, se logró a través de los programas de formación técnica y laboral, la certificación de 717.012 aprendices. En esta puesta formativa, para el 2019 la tasa promedio de retención del SENA en la formación laboral y tecnólogos, fue 87.89% y la de deserción fue el 12.11% en comparación con las tasas de retención y deserción del 2018 que fueron 86.54% y 13.46% respectivamente³. Dentro de los motivos comunes entre los aprendices para desistir de su programa de formación se encuentran motivos como: Económicos, laborales, familiares, de salud, académicos, sociales, calidad del programa, institucionales y administrativos, entre otros.

Finalmente, es importante destacar el papel que juegan las empresas en la etapa productiva de los aprendices, en donde se cumple con dos objetivos, el primero cumplir con el último resultado de aprendizaje y así obtener su certificación y segundo el espacio en donde podrán poner en práctica los conocimientos adquiridos y demostrando la aplicabilidad de estos en el sector productivo; como también la oportunidad de ocuparse laboralmente.

²Cálculo deserción: (Desertores / Cupos en formación) * 100 = tasa de deserción. Cálculo retención: 1-tasa de deserción= tasa de retención

³Certificados, tasa retención, tasa deserción. Reporte estadístico-diciembre 2018 y Reporte estadístico diciembre 2019. Metas, objetivos e indicadores de gestión y/o desempeño SENA. Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo - Grupo de Gestión de la Información y Evaluación de Resultados. Consultado en: <https://www.sena.edu.co/es-co/transparencia/Paginas/metas-objetivos-indicadores-gesti%c3%b3n.aspx>.

2. Metodología

2.1 Caracterización de la muestra.

Del total de la población de 675 aprendices de formación titulada virtual, matriculados en los diferentes programas de formación en los niveles técnico y tecnólogo que, durante los años: 2021, 2022 y 2023; participaron en la convocatoria nacional de proyecto productivo bajo los enfoques empresarial e I+D+i, como alternativa de etapa productiva, requerida en el proceso de aprendizaje para su posterior Certificación y desertaron del proceso, se seleccionó al 100% de los aprendices que corresponde a 132. De esta población, se identificaron dos tipos de aprendices:

1. Tipo 1: aprendices que participaron en las convocatorias nacionales de proyecto productivo bajo el enfoque empresarial.

2. Tipo 2: aprendices que participaron en las convocatorias nacionales de proyecto productivo bajo el enfoque I+D+i.

2.2 Instrumentos de investigación

La etapa productiva del SENA es aquella en la cual el aprendiz: aplica, complementa, fortalece y consolida; sus competencias en términos de: conocimiento, habilidades, destrezas, actitudes y valores. Su ejecución les permite a los aprendices realizar valiosos aportes a las empresas de los diferentes sectores productivos, ayudando a resolver problemas en el ámbito: técnico, tecnológico, social, comercial entre otros; o creando sus propias unidades productivas.

Los aprendices que seleccionan la alternativa de proyecto productivo como opción de etapa productiva, realizan de manera virtual por medio de la herramienta sistema de gestión de aprendizaje (LMS) las actividades propuestas en el plan de trabajo; el cual es concertado entre las partes (aprendiz, ente Coformador e instructor de seguimiento) una vez se inicie la etapa. El no cumplimiento de las actividades tipo evidencia conlleva a la realización de un plan de mejoramiento académico (**Acuerdo 007 de 2012**). Este documento consigna las acciones acordadas entre el aprendiz y el Facilitador de Seguimiento Etapa Productiva, quien funge como ente coformador y el Instructor de seguimiento asignado por el Coordinador Académico del centro de formación. Si pasado el tiempo acordado las evidencias pendientes por parte del aprendiz; no han sido desarrolladas y cursado el debido proceso, se procede a realizarse el retiro del aprendiz mediante el **GFPI-F-166 formato acta de cierre por deserción en la alternativa de proyecto productivo**, en el cual se identifican 4 tipologías de deserciones; de acuerdo con la situación que llevó al aprendiz a tal acontecimiento, permitiendo conocer las causas de la desestimación del proceso, entre ellas: 1. Cambio de alternativa, 2. Incumplimiento al plan de trabajo, 3. Retiro Voluntario y 4. Otras causas.

2.3 Procesamiento y validación de la información

Para el procesamiento de la información, se tomó como referente el documento tipo Excel "V4. Informe Estadís-

tico Aprendices Etapa Productiva con Proyecto Productivo 2017 – 2023”, en el cual se desagregó una hoja auxiliar denominada “Aprendices con Deserción”, consolidándose los datos de los aprendices que al final de la ejecución de cada convocatoria (2017 al 2023) quedaron en estado de deserción. A esta plantilla se le adicionó la columna causal de deserción, alimentada con las actas de cierre por deserción y las plantillas de seguimiento al aprendiz; debidamente diligenciadas por los Facilitadores de Seguimiento Etapa Productiva, documentos que reposan en el OneDrive de la estrategia.

Finalmente, la fiabilidad de los instrumentos y su información; fue verificada por la persona designada por el Grupo de Gestión de la oferta, la ejecución y certificación de la formación y contrastada con los datos registrados en la hoja “Aprendices con Deserción”.

3. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados y el análisis de la información estadística de los aprendices, con abandono de la alternativa de proyecto productivo bajo los enfoques empresarial e I+D+i; entre los: años 2021, 2022 y 2023.

Para el desarrollo del análisis de la deserción en etapa productiva, se contó con la información histórica a corte de octubre de 2023. Como herramienta para determinar los cálculos y determinar las tasas de deserción; se utilizó el Excel y dentro de las unidades de medida el promedio y la mediana.



3.1) Tasa de deserción anual general de la alternativa proyecto productivo

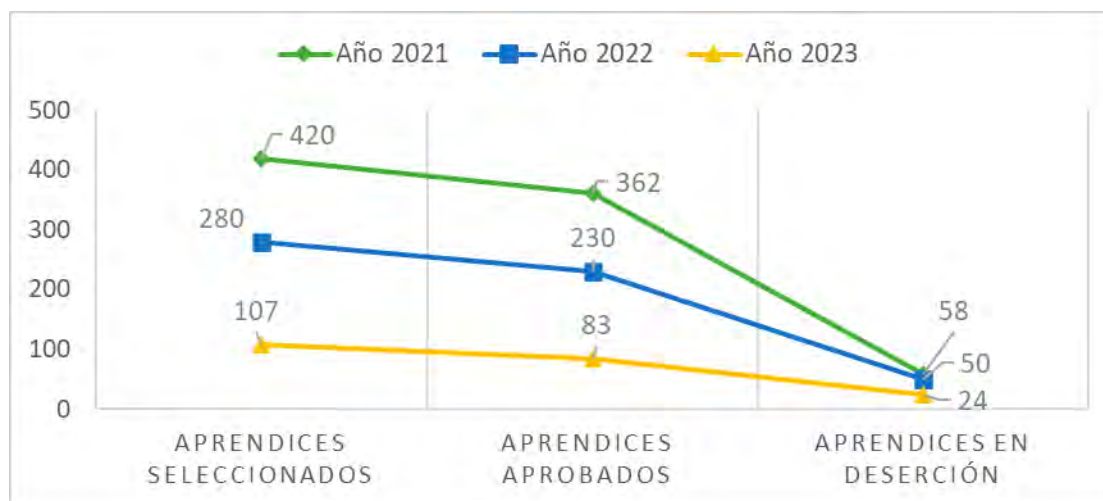
El indicador tasa de deserción anual general de la alternativa proyecto productivo, permite evaluar el fenómeno de la deserción año a año de la alternativa de proyecto productivo en los enfoques empresarial e I+D+i; de los aprendices de titulada virtual en los niveles técnico y tecnólogo de los diferentes programas de formación, que seleccionaron esta opción para cumplir con el último resultado de aprendizaje de su proceso formativo. Como se observa en la tabla # 1 y gráfica # 5. para el año 2021 esta tasa se ubicó en 14%, en el año 2022 incrementó 4 puntos ubicándose en 18%, y en el 2023 la tasa nuevamente aumentó en 4 puntos llegando a 22%. En promedio la tasa de deserción de la alternativa de proyecto productivo es del 18.03% y la mediana del 17.86%.

Tabla 1. Deserción anual alternativa proyecto productivo, aprendices de formación titulada virtual SENA.

Convocatoria Nacional Proyecto Productivo	Aprendices Seleccionados	Aprendices aprobados	Aprendices en deserción	Porcentaje anual deserción (%)
Año 2021	420	362	58	14%
Año 2022	280	230	50	18%
Año 2023	107	83	24	22%
Total	807	675	132	54.10%
Promedio	18,03%			
Mediana	17,86%			

Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

Gráfica 5. Deserción anual alternativa proyecto productivo, aprendices de formación titulada virtual SENA



Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

Otro aspecto analizado en este indicador el cual se aprecia en la tabla #2, es la relación de la tasa de incremento de la deserción frente a la cantidad de aprendices seleccionados por convocatoria, donde entre el 2021 al 2022, la selección de aprendices pasó de 420 a 280 disminuyendo en valor absoluto en 140 aprendices; para un promedio

de deserción del 16%, para los años 2022 al 2023 de 280 pasó a 107 disminuyendo en valor absoluto en 173 aprendices; en donde la deserción se ubicó en promedio en el 20%. Este fenómeno resume que en la medida en que baja el número de aprendices seleccionados por convocatoria, aumenta el porcentaje de deserción.

Tabla 2. Relación aprendices seleccionados en convocatoria Vs porcentaje de deserción.

Convocatoria Nacional Proyecto Productivo	Aprendices Seleccionados	Diferencia aprendices en convocatoria	% Aprendices en deserción	Promedio deserción
Año 2021	420		14%	
Año 2022	280	-140	18%	16%
Año 2023	107	-173	22%	20%

Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva

3.2) Tasa de deserción anual por enfoque de proyecto productivo

El indicador tasa de deserción anual por enfoque de proyecto productivo, permite evaluar el abandono de la alternativa por parte de los aprendices; según la orientación del proyecto seleccionado.

Podemos evidenciar en: la tabla # 3, gráfica # 6 y el presente estudio que, para el caso del enfoque empresarial en los años: 2021, 2022 y 2023; aprobaron la alternativa: 324, 174, y 65 aprendices respectivamente, con un abandono para los mismos periodos y en el mismo orden de: 45 aprendices (14%), 31 aprendices (18%) y 19 aprendices (29%), para un promedio de deserción del 20.31% y una mediana del 17.82%.

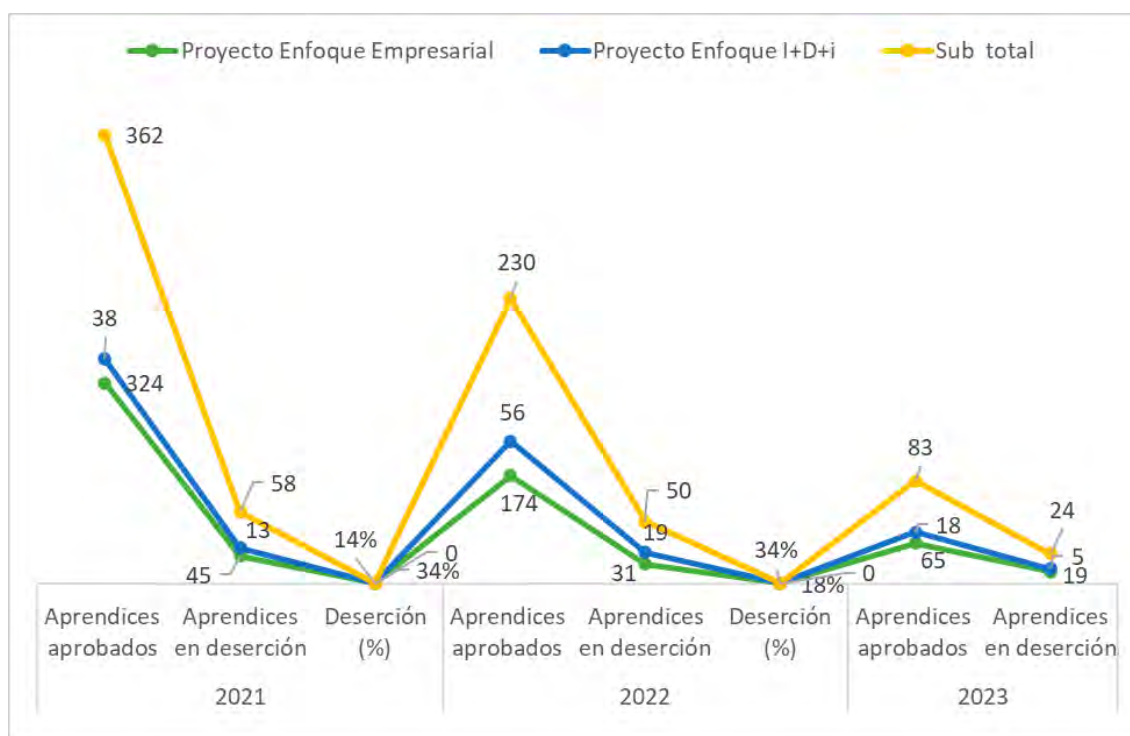
Respecto al enfoque I+D+i, en los años: 2021, 2022 y 2023; aprobaron la alternativa: 38, 56 y 18 aprendices respectivamente, presentando un abandono por el mismo periodo de: 13 aprendices (34%), 19 aprendices (34%) y 5 aprendices (28%), obteniendo una deserción promedio del 31.97% y una mediana del 33.93%.

Tabla 3. Deserción anual alternativa proyecto productivo por enfoque de proyecto aprendices de formación titulada virtual SENA

Resultado de la etapa productiva	2021			2022			2023		
	Aprendices aprobados	Aprendices en deserción	Deserción (%)	Aprendices aprobados	Aprendices en deserción	Deserción (%)	Aprendices aprobados	Aprendices en deserción	Deserción (%)
Proyecto Enfoque Empresarial	324	45	14%	174	31	18%	65	19	29%
Proyecto Enfoque I+D+i	38	13	34%	56	19	34%	18	5	28%
Sub total	362	58		230	50		83	24	
Enfoque del proyecto	Enfoque Empresarial			Enfoque I+D+i					
Promedio	20,31%			31,97%					
Mediana	17,82%			33,93%					

Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

Gráfica 6. Deserción anual alternativa proyecto productivo por enfoque de proyecto aprendices de formación titulada virtual SENA



Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

3.3) Participación relativa del enfoque, sobre la tasa anual de deserción de la alternativa de proyecto productivo.

Este indicador busca presentar la proporcionalidad y el impacto que tiene el enfoque sobre el total de la deserción anual, lo anterior, teniendo en cuenta que la diferencia de aprendices por enfoque es muy amplia, por tanto, no se puede evaluar en la misma intensidad el indicador de deserción del enfoque empresarial, frente al enfoque I+D+i, lo cual invita a que se realice un cálculo de participación relativa.

De acuerdo con la tabla # 4 y gráfica # 7 en el año 2021, de los 362 aprendi-

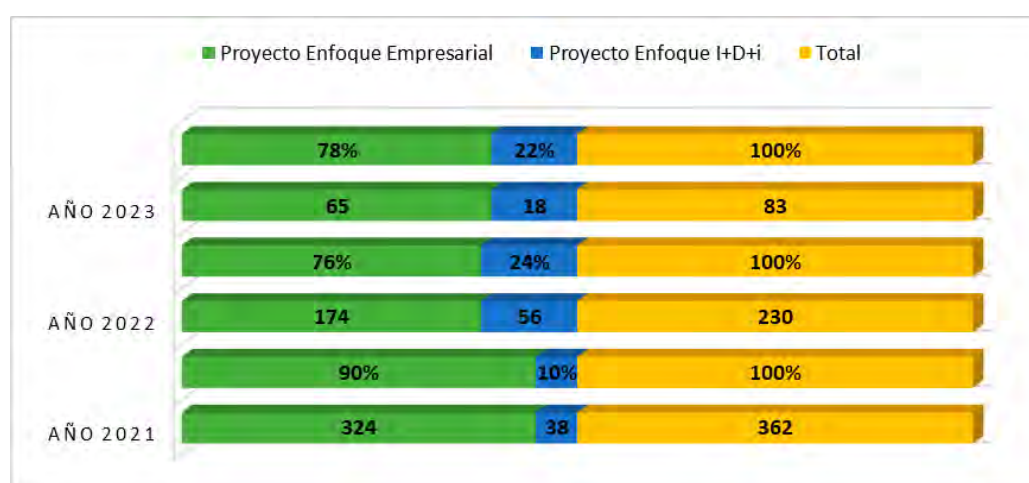
ces aprobados el 90% correspondieron al enfoque empresarial y el 10% al enfoque I+D+i. para el año 2022, de los 230 aprendices, el 76% pertenecen al enfoque empresarial y el 24% al enfoque I+D+i. para la vigencia 2023, de los 83 aprendices aprobados el 78% son del enfoque empresarial y el 22% del enfoque I+D+i. luego en esta misma proporción se aplica el porcentaje a la tasa anual de deserción, encontrándose que en el: 2021, 2022 y 2023, el enfoque empresarial frente al: 14%, 18% y 22% respectivamente, obtuvo una deserción relativa del: 13%, 14% y 17%, mientras que I+D+i participó con el: 1%, 4% y 5%.

Tabla 4. Participación del enfoque en el total de aprendices aprobados por periodo

Aprendices aprobados por enfoque	año 2021		año 2022		año 2023	
Proyecto Enfoque Empresarial	324	90%	174	76%	65	78%
Proyecto Enfoque I+D+i	38	10%	56	24%	18	22%
Total	362	100%	230	100%	83	100%
Deserción promedio anual	14%		18%		22%	
Proyecto Enfoque Empresarial	13%		14%		17%	
Proyecto Enfoque I+D+i	1%		4%		5%	

Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

Gráfica 7. Participación del enfoque en el total de aprendices aprobados por periodo



Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

3.4) Tasa de deserción anual por causal de abandono convocatoria nacional proyecto productivo.

La deserción anual por causal, permite conocer los motivos de abandono de la alternativa de proyecto productivo; por parte de los aprendices participantes y ayuda a determinar la de mayor incidencia por los aprendices.

De acuerdo con los lineamientos establecidos en las Guías metodológicas y

de orientación de la estrategia, se reconocen tres causales directas de retiro: cambio de alternativa, incumplimiento al plan de trabajo y retiro voluntario. No obstante, en la tabla # 5. Se puede evidenciar otras causales, que corresponden a otras situaciones que no se clasifican en las tipificaciones anteriores y tienen validez para la terminación del proceso de asesoría del proyecto.

Como se observa en la tabla # 5 y gráfica # 8. La causal de mayor abandono es el incumplimiento al plan de trabajo, el cual entre los años: 2021, 2022 y 2023, aumentó considerablemente, pasando de: 56% a 60% y 83% respectivamente, con un promedio del 66,38% y una mediana del 59,70%. La segunda causal de abandono, aunque va en disminución es el cambio de alternativa, con el: 22%, 19% y 8%, en

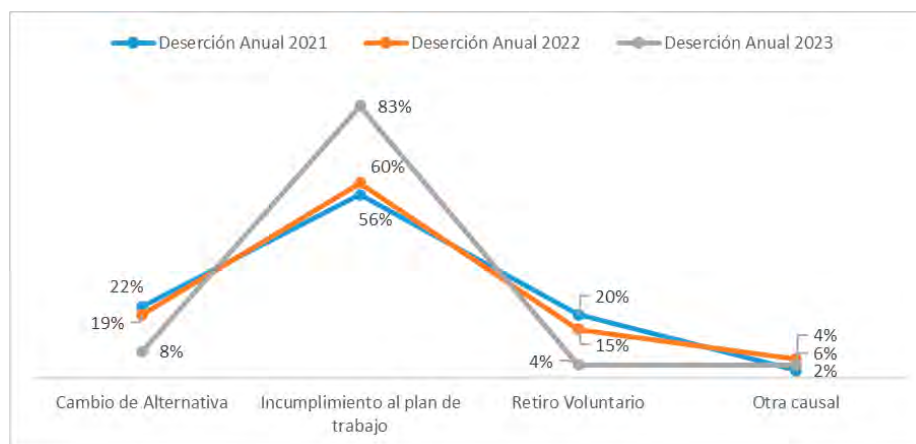
referencia a los años de evaluación con un promedio del 16,56% y una mediana del 19,40%, y en la tercera posición se ubica el retiro voluntario, donde se observa que va en disminución pasando del: 20%, al 15% y 4%, con un promedio del 12,87% y una media del 14,93% y dentro de las otras causales se evidencia un porcentaje del: 2%, 6% y 4% de acuerdo con los años de evaluación.

Tabla 5. Deserción anual y promedio por causal de abandono de la alternativa de proyecto productivo convocatoria nacional.

Causal de deserción	Año 2021	Deserción Anual	Año 2022	Deserción Anual	Año 2023	Deserción Anual	Total	Promedio	Mediana
Cambio de Alternativa	9	22%	13	19%	2	8%	24	16,56%	19,40%
Incumplimiento al plan de trabajo	23	56%	40	60%	20	83%	83	66,38%	59,70%
Retiro Voluntario	8	20%	10	15%	1	4%	19	12,87%	14,93%
Otras causales	1	2%	4	6%	1	4%	6	4,19%	4,17%
Total	41	100%	67	100%	24	100%	132	100%	98%

Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

Gráfica 8. Deserción anual y promedio por causal de abandono de la alternativa de proyecto productivo convocatoria nacional.



Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

3.5) Tasa de deserción anual por causal de abandono y por enfoque de proyecto productivo.

En las tablas 6 y 7, se observa la deserción anual por enfoque de proyecto en valor absoluto y en valor porcentual, permitiendo identificar de acuerdo con el tipo de proyecto; donde se encuentra la mayor deserción.

Específicamente, en la tabla # 6 se encuentran estimados los valores absolutos de las causales de deserción, donde se identifica que la mayoría de los aprendices de acuerdo a su enfoque y desistimiento; se ubicaron en el incumplimiento al plan de trabajo y como segunda causal el cambio de alternativa. Es posible observar en la tabla # 7 y gráfica #9; cómo deserción promedio por enfoque en los años

2021 y 2022, el enfoque empresarial lleva la delantera en la tasa de abandono, con el 23% y 45% respectivamente, mientras que el enfoque I+D+i, participa con el 8% y 11%. Para el año 2023, los dos enfoques participan con el 7%. Ahora bien, respecto a la causal de abandono de la alternativa, en el año 2021, el enfoque empresarial muestra como mayor causal el retiro voluntario con el 42%, mientras que I+D+i presenta como mayor causal el cambio de alternativa con el 21%. En el año 2022, persiste la misma causal, en el enfoque empresarial el indicador en la causal de retiro voluntario marcó el 67%, y en I+D+i cambio de alternativa con el 17%. Para el año 2023, en el enfoque empresarial la causal de mayor abandono es el incumplimiento al plan de trabajo con el 22%, mientras que para I+D+i son otras causales con el 17%.

Tabla 6. Deserción anual en valor absoluto por causal de abandono y enfoque alternativa de proyecto productivo convocatoria nacional.

Causal de deserción	Año 2021		Año 2022		Año 2023		Total
	Enfoque Empresarial	Enfoque I+D+i	Enfoque Empresarial	Enfoque I+D+i	Enfoque Empresarial	Enfoque I+D+i	
Cambio de Alternativa	4	5	9	4	0	2	24
Incumplimiento al plan de trabajo	15	8	27	13	18	2	83
Retiro Voluntario	8	0	8	2	1	0	19
Otra causal	1	0	4	0	0	1	6
Total	28	13	48	19	19	5	132

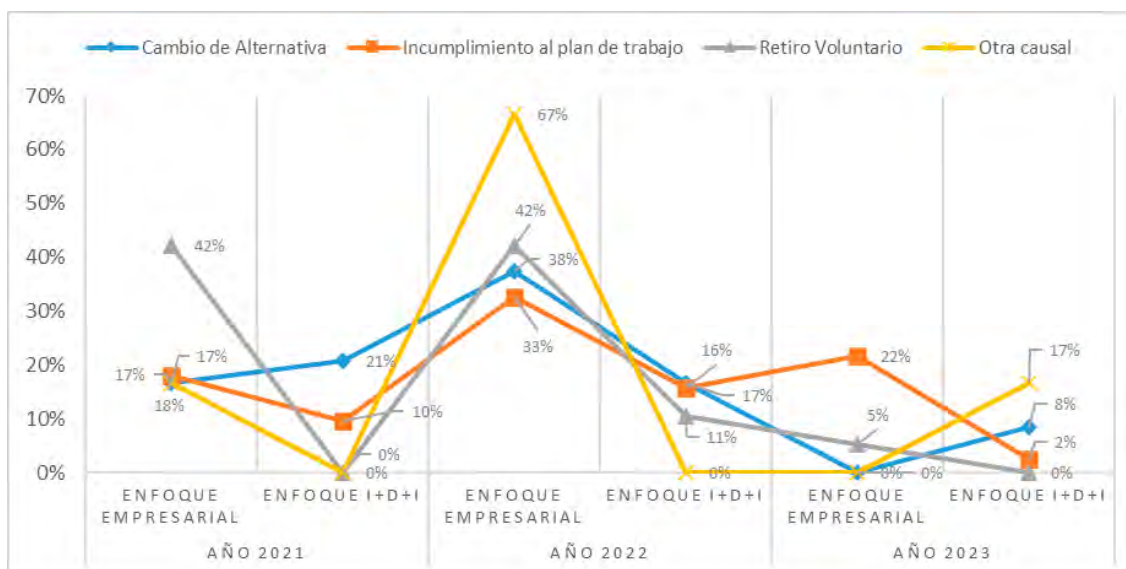
Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

Tabla 7. Deserción anual en valor porcentual por causal de abandono y enfoque alternativa de proyecto productivo convocatoria nacional.

Causal de deserción	Año 2021		Año 2022		Año 2023		Total
	Enfoque Empresarial	Enfoque I+D+i	Enfoque Empresarial	Enfoque I+D+i	Enfoque Empresarial	Enfoque I+D+i	
Cambio de Alternativa	17%	21%	38%	17%	0%	8%	100%
Incumplimiento al plan de trabajo	18%	10%	33%	16%	22%	2%	100%
Retiro Voluntario	42%	0%	42%	11%	5%	0%	100%
Otra causal	17%	0%	67%	0%	0%	17%	100%
Tasa promedio deserción	23%	8%	45%	11%	7%	7%	100%

Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

Gráfica 9. Deserción anual por causal de abandono y enfoque alternativa de proyecto productivo convocatoria nacional.



Fuente: Equipo de Seguimiento Etapa Productiva, con corte a octubre 2023

4. Conclusiones

4.1) El presente estudio permite concluir; que la deserción en la alternativa de proyecto productivo en los niveles técnico y tecnólogo en el SENA, es un fenómeno dinámico y multicausal, lo anterior, se evidencia que uno de los factores que tiene mayor influencia es el incumplimiento al plan de trabajo, que va muy unido a la parte actitudinal

y comportamental del aprendiz. Luego partiendo de esta causal, se puede focalizar la atención en la búsqueda y estructuración de estrategias que propendan por fortalecer desde la etapa lectiva; los buenos hábitos en cuanto: al cumplimiento, responsabilidad, y compromiso con sus deberes. Esto en concordancia con el Acuerdo 007 de

de 2012, CAPÍTULO III. DEBERES DEL APRENDIZ SENA. 1. Cumplir con todas las actividades propias de su proceso de aprendizaje o del plan de mejoramiento, definidas durante su etapa lectiva y productiva.

4.2) Sumado a lo anterior, se debe destacar el rol que: el aprendiz, instructores y demás asesores desempeñan dentro de esta nueva dinámica, dado que es fundamental contar con la disposición y capacidad de: adaptarse, actualizarse y prepararse de manera constante y permanente para dar continuidad a la formación académica, bajo la modalidad virtual. Para ello, es importante: las capacitaciones, desarrollo de sentido de pertenencia, optimización de recursos e implementación de diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje, lo cual se convierte en un factor protector para la prevención de la deserción en las instituciones de educación superior.

4.3) Acorde con el Sistema para la Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior –SPADIES, con corte de los datos al cierre estadístico de 2022, para el año 2021 la deserción se ubicó en el: 25,47% para el nivel universitario, 34,01% y 36,54% para los niveles tecnológico y técnico profesional respectivamente. Este resultado indica que aproximadamente 1 de cada tres estudiantes que ingresan al sistema; no culmina sus estudios. De acuerdo con la tasa de deserción anual general de la alternativa proyecto productivo, calculada en el presente estudio, el indicador de abandono se ubica en el

18.03% promedio, estando por debajo de los indicadores nacionales en más de 16 puntos.

4.4) Un aspecto que pudo influir en la tasa de deserción para el año 2021 frente al número de aprendices seleccionados (420) y el número de aprendices que aprobaron (362) la etapa productiva con proyecto productivo; fue lo relacionado con el fenómeno de la pandemia, en donde a los aprendices se les dificultó ubicarse laboralmente u obtener practicas a través del contrato de aprendizaje o pasantía y encontraron es esta alternativa; la opción más idónea para ejecutarla.

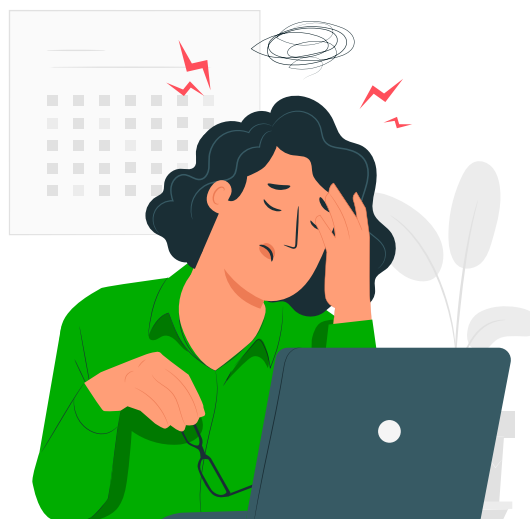
4.5) En cuanto a la tasa de deserción comparativa entre el enfoque empresarial y el enfoque de I+D+i, se debe tener en cuenta en primera medida, que el número de aprendices que se postulan y aprueban la alternativa por cada enfoque; presentan una diferencia muy relevante, lo que conlleva a que se realicen análisis adicionales, más allá del cálculo de un promedio lineal. Es por ello que se examina la participación que tiene cada enfoque sobre el total de los aprendices aprobados y luego este porcentaje se le aplica a la tasa anual de deserción en la misma proporcionalidad, de esta forma determinar el impacto del enfoque sobre la tasa anual. Siendo así se concluye que para el año 2021, del 14% de la tasa de deserción total, el enfoque empresarial contribuyó con el 90% (13 puntos) y el enfoque I+D+i con el 10% (1 punto). Para el año 2022, del total de la tasa del 18%, el enfoque empresarial participó con el 76% (14

puntos) y el enfoque I+D+i con el 24% (4 puntos) y para la vigencia 2023, del 22% del total de deserción, el enfoque empresarial intervino con el 78% (17 puntos) y el enfoque I+D+i con el 22% (5 puntos).

4.6) Respecto a la tasa de deserción por género, se identificó que de los 132 aprendices que abandonaron la alternativa; el 50% corresponde al género femenino y el 50% restante al género masculino. De 41 aprendices desertores en el año 2021, el 41% (17) son del género femenino y el 59% (24) del género masculino. En el 2022, de los 67 aprendices desertores, el 49% (33) corresponden al género femenino y el 51% (34) del género masculino. Para la vigencia 2023, el 67% (16) pertenecen al género femenino y el 33% (8) al género masculino. En conclusión, en el año 2021, el género que más desertó fue el masculino, mientras que en el 2023 fue el femenino.

4.7) Con relación a la deserción por nivel de formación se identificó que, de los 132 aprendices en deserción, el 85% (112) corresponde al nivel tecnológico y el 15% (20) al nivel técnico. Otro dato adicional en cuanto a la deserción por nivel de formación es respecto a que el nivel técnico a partir del año 2022 empezó a participar en las convocatorias de proyecto productivo, por tanto, en el año 2021, de los 41 desertores, todos fueron del nivel tecnológico, para el año 2022, el 12% (8) técnicos y el 88% (59) tecnológicos y en la vigencia 2023, el 50% (12) del nivel técnico y en igualdad de porcentaje y valor absoluto del nivel tecnológico.

4.8) Acerca de la relación tasa de deserción género versus el enfoque de proyecto productivo partiendo de los 132 aprendices que abandonaron la alternativa, se encontró que, el género masculino en cuanto a la deserción el 38% (50) corresponden al enfoque empresarial; mientras que el género femenino fue del 34% (45) en este mismo enfoque. Y en el enfoque I+D+i, el 16% (21) son del género femenino, y el 12% (16) son del género masculino. En conclusión, por el enfoque empresarial desertaron más los hombres y en el enfoque I+D+i las mujeres.



4.9) En relación a la tasa de deserción anual por causal de abandono y por enfoque de proyecto productivo, se pudo evidenciar que el enfoque empresarial en los años: 2021, 2022 y 2023; donde del 100% de deserción general, participa con el 75%, mientras que I+D+i acumula el 25%. Referente a la particularidad de la causal, entre los años 2021 y 2022, se observa que para el enfoque empresarial incide la razón de abandono el retiro voluntario con el

42% en los dos periodos y para el 2023, baja el índice al 5% y la causal que presenta mayor fuerza es el incumplimiento al plan de trabajo con el 22%. Por otra parte, en enfoque I+D+i, en los años 2021 y 2022, la causal de mayor insistencia corresponde al cambio de alternativa, con el 21% y 17% respectivamente y para el año 2023, son otras las causales que motivaron a los aprendices al abandono de la alternativa con el 17%.

4.10 Se resalta que las siguientes argumentaciones, se encuentran soportadas en las actas de deserción de la alternativa (GFPI-F-166), aplicadas al aprendiz en cumplimiento de los lineamientos de las convocatorias y firmadas por los: facilitadores de seguimiento etapa productiva, instructores de seguimiento y técnicos; que estuvieron a cargo del aprendiz.

4.11 Descripción de las causales de deserción por parte de los aprendices de titulada virtual en la alterativa de proyecto productivo 2021 al 2023.

- 4.11.1 Respecto al cambio de alternativa, la cual tiene como particularidad que esta debe ser aprobada por la coordinación académica, la principal situación que se asocia es el factor económico, toda vez que en proyecto productivo no se obtiene ninguna retribución económica y los aprendices al pertenecer a estratos socioeconómicos bajos, otros son padres o madres cabeza de familia, presentan necesidades que se subsanan con el acceso a un ingreso.

- 4.11.2 En cuanto al retiro voluntario, se ha identificado que aspectos relacionados: con salud, horarios de trabajo, aprendices que realizan dos actividades; laboran y estudian en la universidad, problemas intrafamiliares, no contar con equipo de cómputo e internet, influyen en el retiro de la alternativa.

- 4.11.3 Referente al incumplimiento académico, predomina las competencias actitudinales y comportamentales del aprendiz, por ejemplo: intolerancia a la frustración, poca dedicación a su proceso formativo, desinterés, conformismo a presentar actividades sin tecnicismo y calidad.

- 4.11.4 Con relación a otras causales, se encuentran los aprendices que se postulan a dos convocatorias, es decir: liderada por centro o las nacionales, aprendices con Raps de etapa lectiva pendientes por aprobar, aprendices con procesos de incumplimiento académico o disciplinario a los cuales les aplican el debido proceso, desatención por parte de los instructores designados por el centro de formación, demora en la asignación de instructores por parte del centro, no continuidad del instructor asignado por terminación de contrato.

Considerando la información presentada, es crucial diseñar y ejecutar acciones efectivas para reducir la deserción en la etapa productiva con proyecto productivo. Entre ellas es importante destacar el papel que juega el equipo ejecutor en el acompañamiento del aprendiz; durante todo el

proceso de la convocatoria, donde las coordinaciones académicas; son quienes designan a los instructores para el seguimiento y la asesoría técnica.

5. Bibliografía

5.1) Colombia Forbes “Análisis: Esto le cuesta a Colombia la deserción universitaria” por Joselin Cuartas | agosto 15, 2023, tomado de <https://forbes.co/2023/08/15/capital-humano/analisis-esto-le-cuesta-a-colombia-la-desercion-universitaria>

5.2) Deserción en la educación superior en Colombia (junio, 2023), por Laboratorio de Economía de la Educación - Pontificia Universidad Javeriana, tomado de <https://lee.javeriana.edu.co/-/lee-informe-74>

5.3) El Tiempo “Tristes estadísticas de deserción universitaria: mitad de estudiantes no se gradúa” por Luz Ángela Domínguez Coral 26 de julio 2023, tomado de <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/tristes-estadisticas-de-desercion-universitaria-mitad-de-estudiantes-no-se-gradua-789914#:~:text=M.&text=%C3%81ngela%20Dom%C3%ADnguez%20Coral-,26%20de%20julio%202023%2C%2009%3A30%20A.,M.&text=La%20deserci%C3%B3n%20universitaria%20en%20el,y%20no%20termina%20sus%20estudios>

5.4) Infobae “Deserción universitaria sigue creciendo: cinco de cada diez estudiantes no concluyen sus estudios” Por Katherine Lancheros 25 Jul,

2023, tomado de <https://www.infobae.com/colombia/2023/07/25/desercion-universitaria-sigue-creciendo-cinco-de-cada-diez-estudiantes-no-concluyen-sus-estudios/>

5.5) Informe análisis estadístico LEE “Deserción en la educación superior en Colombia”, No. 74, del 1 de junio de 2023, tomado de <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/5581483/8102914/INFORME-74-DESERCIO%CC%81N-EDU-SUPERIOR2023.pdf>

5.6) Miguel Román, J. A. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 50(núm. Esp.), 13-40. <https://www.redalyc.org/journal/270/27063237017/27063237017.pdf>

5.7) Rico, D. (2006). Caracterización de la deserción estudiantil en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Universidad Nacional de Colombia. <https://rida2.utp.ac.pa/handle/123456789/9373>

5.8) SENA, Reglamento del Aprendiz, Acuerdo 007 de abril 30 de 2012, tomado de https://normograma.sena.edu.co/docs/acuerdo_sena_0007_2012.htm

5.9) SPADIES “Estadísticas de deserción y permanencia en educación superior SPADIES 3.0 - Indicadores 2022” Publicado: 29 de agosto de

2023, tomado de
<https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/spadies/secciones/Estadisticas-de-desercion/>

5.10) IBIDEM. Indicadores 2020”
Publicado junio 2021, tomado de
https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-357549_recurso_15.pdf

Lineamientos generales para: enseñar, escribir, comprensión lectora y publicar; caso de estudio para la revista e•innova SENA VIRTUAL, 2023.

Autor:

León Jaime Henao Orozco, Facilitador de seguimiento a Etapa Productiva
ljhenao@sena.edu.co

Resumen

Alfabetizar puede generar confusión y malos entendidos, siendo necesario evitar; los aprendices llegan a los primeros semestres de la educación al SENA, con evidentes problemas de comprensión de lectura y de redacción. No se debe confundir este supuesto defecto formativo con el hecho de que no sepan leer o escribir; saben hacerlo, dentro de unos mínimos que no le es suficiente al análisis y reflexión que exige la formación académica.

Palabras clave: Propedéutica, spitzer, NASA, alfabetización, galaxia, aprendices.

Abstract

Literacy can generate confusion and misunderstandings, which must be avoided; apprentices arrive at the first semesters of education at SENA with evident problems in reading comprehension and writing. This supposed training defect should not be confused with the fact that they do not know how to read or write; they do know how to do so, within a minimum that is not sufficient for the analysis and reflection that academic training demands.

Key Words: Propaedeutics, spitzer, NASA, literacy, galaxy, trainees.

Introducción

La táctica o estrategia pedagógica para: leer, interiorizar, enseñar el presente documento presencial o virtual; debe ser lectura permanentemente participativa a viva voz por parte de: instructor, facilitador, aprendiz; realizar ejercicios de lo aprendido(praxis). Se deja muy claro que el insumo profundo es la escritura; de lo contrario

no se logra el objetivo.

El: aprendiz, docente, facilitador, instructor; al escribir o enseñar un curso como este, tiene aquí un reto de gran: importancia, paciencia, coloquialmente “alta cirugía”, compromiso, responsabilidad, entre otros; ya que la dinámica del SENA, está influenciada por: ranking, resultados, éxito, entre otros

logros; ante cualquier concurso o publicación.

Desarrollo

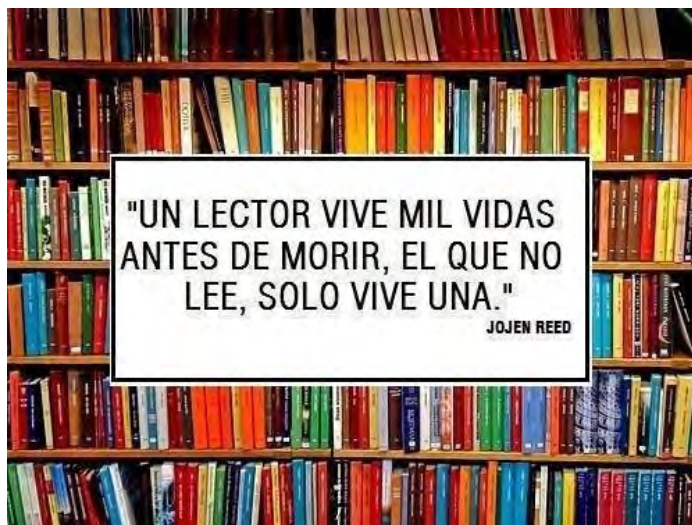
1) Elementos fundamentales de la pro-pedéutica.

Se representa en la imagen número 1 la importancia de leer en la vida y en el siguiente escrito; lo siguiente. Hay seis elementos fundamentales en la pro-pedéutica de la alfabetización académica, la(el): gramática, ortografía, puntuación, palabra, concepto y sentido. Son los que definiremos en este subapartado.

1.1) La gramática: es la parte de la lingüística que se ocupa del análisis de las estructuras correctas del lenguaje, estableciendo un régimen de regularidades gracias al cual se puede contar con un conjunto de parámetros básicos; para poder hablar del castellano como idioma estándar o convencional de un conjunto de países. Es un soporte muy útil para mejorar el desempeño en la redacción y en la dicción de los aprendices y es imprescindible para el discurso académico.

1.2) La ortografía: la ortografía es la escritura correcta de las palabras. Los casos más llamativos para esta exigencia general es que hay personas que escriben siempre en mayúscula, que mezclan las mayúsculas y las minúsculas o que escriben arbitrariamente palabras con mayúscula inicial. Estos hábitos se deben evitar desde el comienzo y si existen, se les debe corregir dándole las indicaciones necesarias al aprendiz.

Imagen número 1, la importancia de leer en la vida.



Fuente: Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC;10/10/2023,16 horas.

1.3) La puntuación: tanto el(la): ritmo, distribución y sentido de un texto tienen interdependencia con el uso correcto de los signos de puntuación. Si bien se pueden presentar anomalías en el empleo de todos ellos, el mayor inconveniente se presenta con el uso arbitrario de la coma. Una coma solo se debe usar para enumeraciones o para marcar frases o incisos que ofrecen información adicional y en casos en los que la expresión la hace obligatoria, como sucede con ciertos conectores –así, por tanto, finalmente, no obstante– o con el condicional: “si enciendo la luz, tendré que cerrar la ventana”.

1.4) La palabra: es el encadenamiento de letras al que se le atribuye un significado. Tienen un uso que denominamos literal y no literal. Implica “significado” y “definiciones”. Por significado debemos entender las potenciales

cargas de sentido que puede tener una palabra. Por definición debemos entender cada uno de los significados que el diccionario le atribuye directamente a una palabra. Una palabra literal es aquella respecto a la cual no se discute su sentido porque está determinado por una definición y tiene un empleo particular. La palabra no literal es la que se emplea de modo anómalo gracias a alguna de las figuras literarias, particularmente la metáfora. La palabra ya no tiene un empleo determinado dentro de un contexto específico y abre una ambigüedad en el sentido que se le asigna.

1.5)El concepto: es la unidad mínima de significación que tiene la capacidad de ser transferida a través del lenguaje. Se trata de uno de los elementos más importantes del discurso académico y de la argumentación porque es el que permite la: educación, comunicación del conocimiento y construcción de teorías. Es el producto más sofisticado y eficiente del pensamiento, todas las: ciencias, tanto exactas como sociales, ingenierías, los proyectos gigantescos de construcción y de exploración de otros mundos, la creatividad de las artes en general, la misma posibilidad de investigar para comprender los problemas de todos los ámbitos humanos y para tratar de resolverlos, todo ese paquete de actividades teórico-prácticas, están basadas en conceptos.

El problema del uso de los conceptos es que ellos también son palabras o términos compuestos por palabras, así que también pueden tener más de una

definición. Esto genera el defecto discursivo llamado anfibología, en el cual se emplea la misma palabra y en el mismo contexto, pero con sentidos diferentes. Es algo muy común en los debates sobre temas controversiales en los que no se tuvo la cautela inicial de proponer una definición para evitar confusiones. Se asume que la palabra tiene el mismo significado para todos, los desacuerdos se presentan y los debates suelen terminar en alboroto o en insulto; sin que los involucrados sepan jamás que no estaban hablando del mismo problema.

Ejemplo. Lucas es creativo y Raúl tiene experiencia. Lo contrataré.
¿Contratarás a Luis o a Raúl?

1.6)El sentido: el último aspecto es el reto de la ausencia de sentido, es decir, de que el discurso carezca de la capacidad de establecer una comunicación adecuada y oportuna. Según el profesor Robert Gula (2008), el sinsentido puede presentarse cuando se emplea una falacia –es decir, un argumento que parece correcto pero que no lo es, se dice una mentira o se afirma como cierto y fuera de duda algo que ni siquiera se puede probar. Este aspecto es importante porque tiene utilidad negativa: señala tres límites que no se pueden superar si se tiene aspiración a comunicarse de modo auténtico y honrado. Su utilidad positiva es la de advertir que el lenguaje está habitado de modo vivo, así que las intenciones y las emociones lo predeterminan y señalan las direcciones en las que se mueve y los escenarios que crea y que proyecta.

2) Las bases de la construcción de un texto

Se visualiza en la imagen número 2 y en el siguiente escrito que un texto se construye a partir de cinco elementos, la(el): frase, oración, párrafo, texto y contexto. A continuación, se los explicaremos brevemente.

2.1) La frase: es una cadena de palabras que no tiene sentido por sí mismo. Hay muchos tipos de frases, como la: adverbial, adjetiva, relativa y preposicional. Todas permiten añadirla como complementos, es decir, información adicional, dentro de una oración. Ejemplos de frases preposicionales son los siguientes: “la idea de una casa”, “el camino hacia la cascada”, “las propuestas contra la corrección”, “la historia según el ganador”, “el recorrido a lo largo de la costa”, “dolor por la pérdida de un amigo”, “mis ilusiones de viajar al exterior”, “vida de las plantas”, “vía hacia la hacienda”, “caminar por la derecha”, “desplazarse en contravía”. La idea principal de un texto tiene la forma de una frase.

Imagen número 2, las bases de la construcción de un texto.

Se construyen a partir de cinco elementos.



Fuente: Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC;11/10/2023,10 horas.

2.2) La oración: se trata de una construcción discursiva con sentido completo. Siempre debe haber acción. Implica la presencia de un verbo conjugado y de un sentido completo, entendido como juego o relación entre las definiciones de las palabras de las que está compuesta. Por ejemplo: “El cambio climático está probado más allá de toda duda razonable”, “anoche hubo un corte de luz”, “te habré estado esperando por dos horas”, “La función ya había terminado para entonces”, “Escribí un libro”, “Escribí un libro de biología”, “Escribí un libro de biología para niños”, “Escribí un libro de biología para niños de tercer grado”, “Hace diez años, escribí un libro de biología para niños de tercer grado”. El tema principal de un texto tiene la forma de una oración.

2.3) El párrafo: es un encadenamiento de las oraciones que tienen un tema en común. En sí mismas, tienen sentidos independientes, se presenta un juego con el sentido que proponen. El párrafo debe tener un propósito o tema en específico, así que las oraciones, independientes entre sí, deben tener un enlace. Formalmente, suele ser un conector o una preposición que permite coordinarlas. Lo más típico es que ese enlace esté dado por el tema general al que todas las oraciones apuntan.

2.4) El texto: es una secuencia de párrafos con una temática englobante y nos referimos en particular al discurso fijado por la escritura. Es decir, que se trata de una colección de temas reunidos a su vez por un tema que los atraviesa y que les sirve de guía y de

unificación. Es recomendable que tenga título y al menos tres párrafos: uno: introductorio, de desarrollo y de cierre.

2.5) El contexto: es la externalidad textual condicionante del texto, puede servirle de referencia, del que no puede depender. Es típico que sea necesario contar con información exterior al texto para poder entender de qué se trata. Es un aspecto que se debe considerar con cautela: todo texto tiene que tener la característica de ser unitario, es decir, debe poseer un sentido independiente y reconocible dentro de él.

3) La comprensión de lectura.

El término comprensión no se reduce al nivel inferencial, sino que ella misma es la interacción entre los niveles o estratos que tiene el texto. El mejor ejercicio que se puede proponer es de la prueba en que las preguntas tienen opción múltiple con única respuesta.

El siguiente **ejemplo** se basa en los niveles de lectura: literal, inferencial y crítico; tiene un componente adicional que fomenta el fortalecimiento de la lectura crítica, siempre habrá una opción de pregunta parcialmente cierta a la que se le debería dar algún tipo de valor en la evaluación en la medida en que el aprendiz explique en qué se basó para elegirla. Las pruebas estandarizadas tienen ese aspecto en contra: hay una única respuesta correcta porque la cantidad impide que sea imposible la discusión que enriquece el ejercicio, en el nivel de

alfabetización académica se puede proponer este espacio formativo y reflexivo; no se trata simplemente de elegir la respuesta correcta, sino de entrenarse en la capacidad para explicar por qué lo es y porque las opciones restantes pueden descartarse.

A continuación, se ofrece un texto, con cinco preguntas y respuestas, para que se les discuta y para que se siga el ejemplo de redacción. Las cuatro opciones de respuesta deben siempre hacer referencia al texto y deben de tener opción según el modo como esté redactada la pregunta a la que están asociada. Es decir, que se deben evitar contradicciones evidentes, elementos no incluidos en las preguntas y textos, respuestas demasiado evidentes. La discusión que se puede plantear proporciona la clave para generar una reflexión crítica y al mismo tiempo un modo de proceder antes las preguntas; es más aconsejable encontrar en el texto motivos para descartar tres de las opciones que tratar de justificar la respuesta que se crea correcta. Todas las respuestas correctas están marcadas con un asterisco inicial. Los ejemplos son útiles para generar discusiones respecto a la propiedad de las respuestas. También son guía para que cada: Docente, instructor, facilitador o aprendiz; elabore ejercicios propios.

3.1) Texto:

Observatorios de la NASA logran pesar un joven y gigantesco cúmulo de galaxias Los astrónomos han empleado datos de tres de los más grandes

observatorios de la NASA para realizar el estudio, hasta el momento más detallado, del cúmulo de galaxias –también llamado: racimo, grupo o conjunto– denominado IDCS 1426 por los científicos, el cual es extremadamente gigantesco, pero también muy joven. El cúmulo se encuentra a tal distancia, que la luz detectada proviene de cuando el universo tenía apenas un cuarto de su edad actual. Este llamativo cúmulo es el más gigantesco que se ha detectado a edad temprana. Está ubicado a 10 mil millones de años luz de la tierra, y pesa tanto como 500 millones de millones de soles: es decir, el peso de nuestro sol multiplicado por número 500 seguido de doce ceros. Este objeto tiene importantes implicaciones en la comprensión de cómo estas megaestructuras se formaron y evolucionaron en el universo.

Imagen número 3, referenciada como base de la construcción de un texto.



Fuente: Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC;13/10/2023,14 horas.

Se percibe en la imagen número 3 y se describe, descubierto por primera vez en 2012 por el telescopio espacial Spitzer, el cúmulo IDCS 1426 fue observado utilizando el telescopio espacial Hubble y el observatorio Keck para determinar la distancia a la que se encuentra. Las observaciones indicaron que era extremadamente gigantesco. Nuevos datos confirman la masa del cúmulo de galaxias, y muestran que alrededor del noventa por ciento se encuentra en forma de materia oscura, una sustancia misteriosa detectada hasta el momento; solo por medio de su influencia sobre la materia normal, compuesta por átomos.

Los cúmulos de galaxias son los objetos más grandes en el universo y es la gravedad la que los mantiene unidos. Debido a su enorme tamaño, los científicos piensan que su formación debería tomar varios miles de millones de años. Debido a la distancia a la que se encuentra IDCS 1426 los astrónomos la están observando tal como era cuando el universo solo tenía 3.8 miles de millones de años de edad. Esto implica que el cúmulo se ve como era a una edad muy temprana.

Los datos revelan un nudo brillante de rayos X cerca al centro del cúmulo, pero no exactamente en su centro. Este núcleo súper denso ha sido desalojado del centro, probablemente a causa de una fusión con otro cúmulo en desarrollo. Una fusión: semejante, descomunal y explosiva; causaría una emisión gigantesca de rayos X y de gas extremadamente caliente, salpicando convulsamente, como el vino en un

vaso que se agita con fuerza de un lado para otro. “Fusiones con otros grupos y cúmulos de galaxias debieron haber sido más comunes en la época temprana del universo”, dijo Michael McDonald, del MIT. Esto parece haber jugado un papel importante en la rápida formación de este joven cúmulo”.

Aparte de este núcleo frío, el gas caliente en el resto del cúmulo es muy uniforme y simétrico. Este aspecto es otra indicación de que el IDCS 1426 se formó con mucha rapidez. Adicionalmente, los astrónomos hallaron evidencia posible de que la cantidad de elementos más pesados que el hidrógeno y el helio en el aire caliente es inusualmente bajo, lo cual sugiere que este cúmulo de galaxias puede estar todavía en proceso de enriquecimiento de su gas caliente con estos elementos, a medida que las supernovas crean elementos más pesados y los despiden de galaxias individuales. Se ha hallado evidencia de otros cúmulos enormes de galaxias en momentos tempranos del universo, pero ninguno de ellos iguala a IDCS 1426 con su combinación de masa y juventud.

3.1.1) Las preguntas y respuestas al texto son las siguientes: 1. ¿Cuál es error de digitación que tiene el tercer párrafo? A. Falta una coma después de la palabra “científicos”. B. Es incorrecto hablar de “edad” al referirse a las galaxias. C. Sobra la coma después de la palabra “distancia”. D. *La palabra “cómo” no lleva tilde porque es un comparativo.

3.1.2) “Una fusión semejante, descomunal y explosiva, causaría una emisión gigantesca de rayos X y de gas extremadamente caliente, salpicando convulsamente, como el vino en un vaso que se agita con fuerza de un lado para otro”. Las palabras ‘descomunal’, ‘explosiva’, ‘una’, ‘gigantesca’, ‘extremadamente’, ‘convulsamente’, y ‘con fuerza’ se podrían suprimir y el texto sería más preciso. De modo que se puede objetar que tales palabras: A. Sobrecargan el texto, pero aumentan su precisión. B. Mejoran la exposición y aumentan el dramatismo. C. *Sobrecargan el texto y le quitan precisión. D. Mejoran la descripción, pero le quitan objetividad.

3.1.3) El primer párrafo realiza una exposición del cúmulo IDCS 1426 en la que se proporcionan datos de su tamaño, distancia y edad. ¿Cuáles son las emociones que mejor acompañan esa exposición? A. *Sorpresa e interés. B. Admiración y temor. C. Reverencia y espanto. D. Curiosidad y reverencia.

3.1.4) Nuevos datos “muestran que alrededor del noventa por ciento se encuentra en forma de materia oscura”. Indique a qué está referida la afirmación entre comillas: A. A las observaciones. B. A los satélites. C. Al cúmulo. D. *A la masa.

3.1.5) “Una fusión semejante, descomunal y explosiva, causaría una emisión gigantesca de rayos X y de gas extremadamente caliente, salpicando convulsamente, como el vino en un vaso que se agita con fuerza de un lado para otro”. Las palabras ‘desco-

munal', 'explosiva', 'una', 'gigantesca', 'extremadamente', 'convulsamente', y 'con fuerza' son adjetivos, adverbios o frases preposicionales que serían más propias de un texto descriptivo. Sin embargo, no necesariamente sobran en este texto expositivo debido que cumplen con la función de: A. Hacer que el lector se atemorice por lo que es una fusión en el núcleo de un cúmulo de galaxias. B. *Transmitirle al lector, en la medida de lo que pueden las palabras, la envergadura enorme de un cúmulo de galaxias. C. Despertar el interés en el lector para que estudie astronomía y se dedique a estudiar el núcleo del cúmulo IDCS 1426. D. Quitarle rigor al texto, pues son palabras inadecuadas en un texto científico dedicado a un objeto como el cúmulo IDCS 1426.

4. Conclusiones.

4.1) Es: imperante, necesario, urgente, entre otros aspectos, a que la ciudadanía recupere los conocimientos de la lengua española en todos sus aspectos.

4.2) Invitamos e instamos, a todos los actores a participar de tan importante publicación; revista e•innova SENA virtual.

Bibliografía.

5.1. GULA, Robert. 2008.

5.2. Real Academia Española de la Lengua, R.A.E.

5.3. RENDÓN ÁNGEL, Juan Edilberto; docente Institución Universitaria de Envigado, Antioquia. 2019.



Revista

e·innova
.....SENA VIRTUAL

Edición 02 -2023