

DISEÑO DE PROTOTIPOS Y HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS APOYADAS EN ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN DESDE LA FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL DEL SENA

¹ Freddy Goyeneche López

² Damián Castro Ramírez

Como citar este artículo:

Goyeneche López, F. & Castro Ramírez, D (2021). Diseño de prototipos y herramientas didácticas apoyadas en estrategias de investigación desde la formación profesional integral del SENA. *Rutas de formación: prácticas y experiencias*, 12, 122-133.
<https://doi.org/10.23850/24631388.n12.2021.4009>

Fecha de recepción: 3 de noviembre de 2020 / Fecha de aprobación: 5 de diciembre de 2020

Resumen

La investigación centra su objetivo en diseñar prototipos y herramientas didácticas apoyadas en estrategias de investigación pedagógica para la formación profesional integral de los aprendices del Sena Centro Nacional Colombo Alemán-CNCA Regional Atlántico. La metodología está enmarcada en la investigación científica-pedagógica, y se estructuran tres acciones para el proceso de formación profesional integral, diseño de prototipos y herramientas didácticas para fortalecer procesos de enseñanza y aprendizaje en las diferentes áreas del conocimiento, estableciéndose una forma de trabajo independiente, cooperativo/colaborativo, virtual y presencial.

En los centros escolares donde son ofertados por el Sena, para los grados 10° y 11° de la doble titulación de bachilleres, los programas titulados como Análisis de Muestras Químicas, Mecanizado y desarrollo de Software, entre otros, y ante el cumplimiento de los requisitos mínimos para ejercer la formación profesional integral en los respectivos ambientes educativos, se presentan dificultades como la carencia y el averío de algunos materiales de diferente índole. Los resultados de la investigación muestran un trabajo responsable con la comunidad educativa y señalan la aceptación de los procesos de formación integral Sena para la vida y el trabajo.

Palabras clave: investigación; prototipos; didácticas; innovación; formación integral.

1 Sena Centro Nacional Colombo Alemán CNCA, Regional Atlántico. Licenciado en Biología y Química – Egresado Universidad del Atlántico. Especialista Tecnológico en Gestión de Laboratorios de Ensayo y Calibración - SENA. Técnico en Operaciones Comerciales - Logística - SENA. Técnico en Sistemas – México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2554-7382> fgoyenechel@misena.edu.co

2 Sena Centro Nacional Colombo Alemán CNCA, Regional Atlántico. Tecnólogo en diseño de elementos mecánicos para su fabricación con máquinas herramientas CNC - SENA. Técnico en Mecanizado de Productos Metalmecánicos - SENA. Ingeniero industrial – Estudiante Universidad Politécnico – 8° Semestre. Ingeniero mecánico del atlántico – Estudiante Universidad del Atlántico – 4° Semestre. dcastro94@misena.edu.co

Design of prototypes and didactic tools supported by pedagogical research strategies, from comprehensive professional training; an experimental process SENA

Abstract

The research focuses its objective on designing prototypes and didactic tools supported by Pedagogical research strategies, for the comprehensive professional training of apprentices at the Sena Centro Nacional Colombo Aleman CNCA Regional Atlántico. The methodology is framed in pedagogical scientific research, structuring three actions for the integral professional training process, prototype design and didactic tools to strengthen teaching and learning processes in the different areas of knowledge, establishing a form of independent, cooperative work, virtual and face-to-face.

In these schools where the Seine's Degree Programs Chemical Sample Analysis, Machining and Software Development are offered, among others, for grades 10 and 11 of the Double Bachelor's Degree and upon compliance with the minimum requirements to exercise comprehensive professional training in selected educational environments, there are difficulties such as the lack and failure of some materials of different kinds. The results of the research show responsible work with the educational community, which indicate the acceptance of the Sena integral training processes for life and work.

Keywords: pedagogical research; prototypes; didactic tools; innovation; comprehensive professional training.

Desenho de protótipos e ferramentas de ensino com base nas estratégias de pesquisa a partir da formação profissional integral do SENA

Resumo

A pesquisa tem como objetivo o desenho de protótipos e ferramentas didáticas com base em estratégias de pesquisa pedagógica para a formação profissional integral de aprendizes no Sena Centro Nacional Colombo Alemán-CNCA Regional Atlántico. A metodologia se baseia na investigação científico-pedagógica, e se estruturam três ações para o processo de formação profissional integral, desenho de protótipos e ferramentas didáticas para fortalecer os processos de ensino e aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento, estabelecendo uma forma de trabalho autônomo, cooperativo / colaborativo, virtual e presencial.

Nas escolas onde são oferecidos pelo Sena, para os 10º e 11º anos da dupla titulação do bacharelado, os programas Análise de Amostras Químicas, Usinagem e Desenvolvimento de Software, entre outros, e enfrentando o cumprimento dos requisitos mínimos para o exercício da

formação profissional integral nos respectivos ambientes educativos, existem dificuldades como a falta e a falha de alguns materiais de natureza diversa. Os resultados da pesquisa evidenciam um trabalho responsável com a comunidade educativa e indicam a aceitação dos processos de formação integral do Sena para a vida e o trabalho.

Palavras-chave: pesquisa; protótipos; didática; inovação; formação integral.

Introducción

La exploración se fundamentó en el diseño de prototipos y herramientas didácticas apoyadas en estrategias de investigación pedagógica desde la formación profesional integral, un proceso experimental SENA. Se establece como estrategia pedagógica para fortalecer pilares primordiales para la vida profesional de los aprendices, entre estos aspectos, el aprender a conocer, a hacer, a convivir con el otro, para entenderse, comprenderse en familia y en sociedad y, por último, aprender a ser, como individuo notable de un país. Todos estos son cimientos esenciales para el desarrollo laboral y profesional del aprendiz.

Sin embargo, existen distintas condiciones que obstaculizan el desarrollo de un proceso formativo idóneo. Una mala técnica de estudio lleva al estudiante a una incorrecta retención y asimilación de conocimientos y, por lo tanto, a un desacertado proceso de aprendizaje. Aun así, en la mayoría de los casos no se toman medidas para corregir que los factores, que influyen en el proceso formativo, disminuyan a tal punto que puedan ser imperceptibles durante el aprendizaje para la vida familiar, laboral y social.

El primero se basó en el desarrollo de actividades didácticas posibles para la adquisición de conocimientos relevantes en la formación laboral en el diseño de prototipos que se consideran medios y finalidades para la vida profesional de un ser humano. Se entiende al “medio” como aquello donde el aprendiz aprende a comprender el contexto, desde sus necesidades y oportunidades para el desarrollo de sus capacidades en el mundo laboral.

En este sentido, se elaboran los prototipos y/o herramientas didácticas que se requieren en las aulas, talleres o ambientes de formación, donde se busca realizar el intercambio de conocimientos y vivencias formativas, se plantea la iniciativa del trabajo independiente como un proceso consciente del aprendiz donde se enfrenta a situaciones diversas del contexto para resolver situaciones complejas de aprender a conocer. Este aprendizaje tiende menos a la adquisición de conocimientos clasificados y codificados, dado que busca el dominio de los instrumentos mismos del saber: aprender a aprender, ejercitando la atención, la memoria y el pensamiento y a la vez se considera medios y finalidad de la vida humana. Todo esto hace

que el aprendiz aprenda a conocer el medio que lo rodea, suficiente para vivir en familia de forma digna y desarrolle sus capacidades técnicas y profesionales para comunicarse de forma asertiva con los demás miembros de su comunidad.

Asimismo, se retoma el aprendizaje cooperativo/colaborativo como una herramienta didáctica donde se determinan tareas o actividades para que los aprendices trabajen juntos en grupos relativamente pequeños bajo ciertas normas de seguridad, para que todos participen de forma dinámica de las tareas asignadas. Todo esto hace posible una interacción de habilidades y destrezas de pensamiento, con proyección de búsqueda en la solución a la problemática planteada.

Este aprendizaje colaborativo se refiere a las acciones metodológicas que incentivan la colaboración entre individuos para compartir experiencia, conocer y ampliar los conocimientos que cada uno tiene sobre un tema. Esto les da oportunidad a los aprendices de debatir con sus compañeros sobre el diseño, plantear análisis y reflexiones críticas sobre el hacer.

Por lo tanto, para aprender a hacer desde la mirada de cómo enseñar al aprendiz a poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el proceso formativo, se utiliza el aprendizaje virtual y presencial como estrategia para poner en práctica lo visto en el contexto seleccionado, atendiendo necesidades pertinentes de ciertos grupos sociales. El aprendizaje virtual, hoy también llamado educación en línea, desde el proceso experimental SENA se constituye en un programa de formación de ciberespacio con encuentros permanentes entre el instructor y el aprendiz, donde se puede establecer reciprocidad de diálogo o experiencia de aprendizaje. Asimismo el aprendizaje presencial se realiza desde los espacios de articulación SENA en la oferta de la formación para el trabajo y el fortalecimiento de políticas para el desarrollo y calificación de los recursos humanos en diferentes regiones del país.

En ese sentido, se visualiza la proyección del aprendiz hacia el mercado laboral y la evolución del mismo, y seguidamente se retoma la iniciativa de fortalecer el aprender a vivir junto con el otro. Se desarrolla bajo la decisión de formar al aprendiz en la escala de valores donde, a través de ciertas estrategias didácticas, se le enseña que se puede convivir junto al otro, sin

violencia, evitando conflictos, con respeto, tolerancia y responsabilidad social. Asimismo, se logran implementar acciones pedagógicas, donde se desarrolla la formación de un aprendiz en aprender a ser, el cual hace relación al desarrollo de la personalidad con un sentido común, de actuar con condiciones de capacidad autónoma con responsabilidad personal y social.

Este es un proceso mixto donde el aprendiz adquiere y desarrolla, de manera permanente, conocimientos, partiendo de la apropiación de capacidades como destrezas, habilidades, aptitudes y actitudes para su realización humana y su participación activa en el trabajo productivo en la toma de decisiones. Asimismo, los prototipos son iniciativas experimentales favorables a la comunidad educativa, que se diseñan bajo ciertos criterios didácticos.

La investigación pedagógica retoma sus antecedentes de ciertos trabajos de investigación formativa y aplicada, realizados bajo el proceso experimental del SENA y su área de desarrollo tecnológico SENNOVA en laboratorios de química, por grupos de aprendices de los grados escolares 10° y 11°, con supervisión y recomendaciones del instructor/docente que los coordinaba –Freddy Goyeneche López del SENA Regional Atlántico CNC–. (Márquez et al., 2019).

Se destaca el trabajo técnico, científico y pedagógico del docente y de los jóvenes estudiantes pertenecientes a poblaciones vulnerables de bajos recursos económicos, algunos de ellos y sus familias, víctimas y desplazados por la violencia del conflicto armado en Colombia, en el diseño y elaboración de los materiales e instrumentos necesarios para la ejecución de la formación, los cuales, entre la incertidumbre de las dificultades existentes, utilizaron materiales artesanales de laboratorio a bajo costo elaborados por el grupo investigador, entre estos, un software interactivo interdisciplinar, buretas plásticas improvisadas, conectores para equipo de destilación, microscopios caseros y centrifugas adaptadas con motor de cobre de un ventilador (28w-2300 rpm) reciclando materiales eléctricos.

La investigación tiene un objetivo general que se direcciona en un horizonte: diseñar prototipos y herramientas didácticas apoyadas en estrategias de investigación pedagógica para la formación profesional

integral de los aprendices del SENA como un proceso experimental.

Enmarca tres objetivos específicos fundamentales: identificar en el ejercicio de la actividad pedagógica e investigativa del SENA elementos que posibiliten el desarrollo de la formación profesional de dichos aprendices, proporcionar al aprendiz SENA orientaciones asertivas para la toma de decisiones en cuanto a la búsqueda de su realización personal y profesional y, por último, promover el diseño de los prototipos y de las herramientas didácticas en la formación profesional integral partiendo de ideas originales en los aprendices e instructores del SENA.

La investigación deriva de la suma entre la investigación pedagógica, formativa y aplicada y juega un papel fundamental, ya que se crean las condiciones necesarias para que los aprendices realicen una reflexión crítica sobre su propio ser y quehacer diario y, además, reconozcan y comprendan las características en el desarrollo del ser humano en los diferentes contextos, permitiéndoles proponer alternativas de solución a problemas reales desde la cotidianidad, fortaleciéndose para la participación en la gestión de proyectos de investigación e innovación como de emprendimiento productivo, diseñando propuestas para sus ambientes de formación experimental SENA como por fuera de ellos.

La problemática encontrada es generalizada, ya que muchas instituciones públicas en el distrito de Barranquilla y el departamento del Atlántico promueven el mejoramiento de la calidad de la educación en las instituciones menos favorecidas y que presentan a nivel nacional un bajo desempeño reflejado en pruebas realizadas por el MEN. Se han establecido muchas reformas a la educación media y superior buscando, como prioridad, la reducción de la inequidad existentes entre regiones, para llevar una educación de calidad a diferentes regiones, con oportunidades formativas significativas, a aprendices menos favorecidos. Por tanto, se puede observar que hay instituciones públicas y, algunas de carácter privado, que presentan dificultades financieras para dotar de materiales necesarios a algunos ambientes de formación donde se llevan a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, es así, que se toma la iniciativa de formar pedagógicamente a un grupo de aprendices en el diseño de prototipos y herramientas didácticas, formulándose

la siguiente pregunta problema: ¿De qué forma se pueden diseñar prototipos y herramientas didácticas apoyadas en estrategias de investigación científico pedagógica, para la formación profesional integral en los aprendices del Sena?

Teniendo en cuenta lo anterior, desde los principios misionales del SENA se justifica bajo los criterios de concebir la investigación como un procedimiento reflexivo, sistemático y crítico de proposiciones que conllevan al descubrimiento de verdades aplicables en cualquier campo del conocimiento humano, por tal razón la formación pedagógica se puede definir como un conjunto de actividades que el instructor prepara para desarrollar capacidades, habilidades y destrezas en los aprendices, motivándolos a buscar y mejorar los procesos de formación a través de una buena práctica. En este sentido, se determina que desde el Sena, Centro Nacional Colombo Alemán (CNCA) Regional Atlántico, el instructor innove con sus aprendices en la elaboración y diseño de prototipos para la formación, útiles para la vida y para ciertas necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las instituciones educativas en el distrito de Barranquilla, así como para el emprendimiento empresarial.

Apoyado en el Modelo Pedagógico de la Formación Profesional Integral del SENA, el cual da respuesta a la formación técnica laboral o tecnológica profesional, con una perspectiva holística, centrado en la pertinencia y calidad de la educación para el siglo XXI, atendiendo a los procesos competitivos de globalización en sus avances tecnológicos, se plantea el estudio partiendo desde el instructor como orientador en la formación técnico-pedagógica y en el trabajo colaborativo -autónomo con los aprendices, en la resolución de problemas reales en un contexto donde ellos interactúan con su entorno inmediato. Además, este modelo pedagógico para la FPI (Formación Profesional Integral), basado en proyectos para los aprendices, tiene en cuenta otros factores asociados a las necesidades de ciertas realidades tales como la desigualdad, la pobreza, la exclusión, la violencia de género, la corrupción, el relativismo en materia de principios, valores éticos y el deterioro ambiental (Centro Nacional Colombo Alemán, 2012).

En ese sentido, se retoma la investigación científica pedagógica porque predomina en ella el enfoque multimetódico, multidisciplinario o transdisciplinario

compuesto por variables cualitativas y cuantitativas, teniendo en cuenta las experiencias significativas donde participan los instructores y los aprendices en el desarrollo de las etapas del proceso investigativo formativo. Además de fomentar la creatividad, se busca la innovación, recreando los procesos con base en la experiencia y la reflexión. Por tanto, desde el saber pedagógico se pretende formar técnicos laborales y profesionales integrales con habilidades cognitivas-cognoscitivas, humanísticas y axiológicas que apunten a la construcción integral del ser, respondiendo a las exigencias del contexto bajo el concepto de la educación formativa o “eduformación” en esta nueva era.

Todo esto da a entender que el saber pedagógico es una fortaleza que tiene el docente o instructor desde lo teórico y lo práctico para transmitir un conocimiento, para buscar alternativas que le ayuden a alcanzar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los discentes. En ese mismo sentido, la elaboración de prototipos y herramientas didácticas se convierte en un trabajo teórico tangible para desarrollar competencias laborales y emprendedoras desde el Sena. Para Schank (2011) las prácticas relevantes son aquellas que integran la potencialidad pedagógica de los relatos con el desarrollo del espíritu científico, creando oportunidades para trabajar en problemas del mundo real, pretendiendo trasladar el foco del currículum desde las disciplinas a los aprendices.

Además, Prieto (2010) manifiesta que se deben tener en cuenta las mediaciones pedagógicas y las define como “aquellas acciones capaces de promover y acompañar el aprendizaje (...). La tarea de construir y de apropiarse del mundo y de uno mismo, desde el umbral del otro, sin invadir ni abandonar (...). Es tender puentes entre lo que el estudiante sabe y no sabe, entre sus experiencias y lo por vivir, sus percepciones y otras percepciones y conceptos, sus ilusiones, errores y búsquedas de verdades, puentes de relación e interacción, conceptuales, estéticos, de comprensión de situaciones y procesos”.

Asimismo, estudios realizados por la entidad Colciencias en Colombia destacan la experimentación científica y la definen como una forma de desarrollar potencialidades en un aprendizaje creativo y significativo partiendo de la observación de problemas y solución a los mismos, de manera que puedan ir

construyendo activamente su propio conocimiento en la interacción de sus experiencias con el medio. En este campo formativo la realización de experimentos es importante para distinguir los rasgos esenciales de un concepto y comprender su significado, es decir, provocar un fenómeno en determinadas condiciones, observar el desarrollo del mismo y verificar una hipótesis como medio de investigación científica (Colciencia, 2008).

Ávalos Dávila, C. (2016) realiza un estudio sobre el uso de estrategias didácticas desde una asignatura de métodos mixtos, donde se busca reconocer qué estrategias promueven habilidades y destrezas en la investigación para la resolución de problemas educativos. Este demostró que el rol del instructor/docente es el de propiciar las oportunidades de aprendizaje a los aprendices en diferentes contextos educativos, promover espacios formativos con métodos didácticos que permitan dinamizar el aprendizaje integral de los conocimientos.

Estudios realizados por Guity López y Mendoza Corrales (2018) en el Centro de Investigación e Innovación Educativas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán de Honduras implementaron diversas estrategias didácticas en diferentes áreas saber, para desarrollar formación investigativa en aprendices. Los resultados demostraron que los aprendices gozaban en primera medida de competencias actitudinales y que en el desarrollo de los procedimientos de las actividades se iban afianzando las competencias conceptuales, alcanzando mejores indicadores en la formación de investigadores.

Seguidamente, se retoma el estudio realizado por Díaz-Garay et al. (2020) que hace referencia al fortalecimiento del proyecto de vida de estudiantes de educación media como competencia básica en la formación integral. En este se determinó qué elementos son esenciales para construcción de un proyecto de vida. Los resultados muestran que los instructores/docentes y padres de familia brindan apoyo en procesos elementales de sensibilización, que favorecen su construcción y desarrollo personal.

Metodología

La metodología se enmarca desde la normatividad Colombiana en el Decreto 4725 de 2005 por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos o prototipos para uso humano, bajo un enfoque mixto cuasiexperimental y social demográfico, como un tipo de investigación científica pedagógica, la cual es concebida como aquella que permite construir una teoría sobre hechos formativos y aplicados, donde se promueve el trabajo en equipo, se encamina sobre el terreno en los procesos de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta la innovación didáctica y la sistematización de experiencias prácticas significativas, siendo este el camino del progreso y de los verdaderos avances tecnológicos frente a los mitos educacionales que no sustentan un mínimo análisis experimental concebidos desde lo inductivo como en lo deductivo y con estrategias de razonamiento lógico para la producción de nuevo conocimiento.

Métodos, procedimientos o técnicas experimentales

- *Primera acción, aprendizaje independiente:* el aprendiz asume su formación y realiza talleres, lecturas, análisis e investigaciones por medios digitales, impresos o de campo, que requieren para garantizar la construcción de su conocimiento y demostrar su responsabilidad.
- *Segunda acción, aprendizaje cooperativo/colaborativo:* se conforman grupos de cuatro aprendices. Hay un líder que imparte las instrucciones a seguir bajo las orientaciones y el apoyo del instructor/docente, analiza situaciones, socializa y tiene la oportunidad de debatir con sus compañeros sobre el diseño y elaboración de los prototipos u/o herramientas didácticas que se requieren en las aulas, talleres o ambientes de formación. Hay intercambio de conocimientos y vivencias formativas en su proceso de aprendizaje.
- *Tercera acción, aprendizaje presencial o tutorial virtual:* puesta en marcha de los proyectos, análisis y reflexiones, críticas sobre aspectos teóricos o prácticos pertinentes a la clase de

prototipos y herramientas didácticas desarrolladas despejándose las posibles dudas que surjan acerca de estos.

Un ejemplo de ello se describe a continuación en las figuras 1, 2 y 3 donde se adapta una centrífuga artesanal para que alcance un máximo de 2000 a 2300 Rpm (revoluciones por minuto), comparándola con una centrífuga especializada para laboratorio clínico de alto cilindraje con un costo industrial que oscila en un valor aproximado de unos \$ 500.000 a \$ 1.000.000 de pesos, con unas 4000 Rpm, la cual es muy precisa para su uso.

Las buretas plásticas que se diseñaron trabajan por un efecto de vacío causado por la fuerza gravedad y observable al sentido del ojo humano, lo cual puede suplir en su momento a las de vidrio:

Especificaciones del producto:

- Un tubo de 30 cm en PVC de 21 mm/dmt
- Una jeringa plástica de 20 ml/cc3 de capacidad
- Una válvula de doble paso
- Capacidad volumétrica de 75 ml (siendo su tope máximo 2 cm de diferencia en el llenado)

Forma de uso:

- Pueden utilizarse a través de medición por diferencia volumétrica (probetas de pequeña medida).
- Por inserción de jeringas plásticas nuevas o usadas (por conteo de gotas en mililitros).

La figura uno nos muestra el diseño y la fabricación de los prototipos y herramientas didácticas apoyadas bajo la orientación directa del instructor Sena en los ambientes de formación.

Figura 1.

Diseño de prototipos y herramientas didácticas para laboratorio químico



Malla de alambre para galpones

Fuente: elaboración propia aprendices

También se diseñaron microscopios artesanales con lupas de mediana resolución. Su propósito fundamental es simular un estereoscopio de luz aumentando el volumen óptico de las muestras a analizar, es efectivo cuando no hay la necesidad de llevar a cabo un proceso de preparación de la muestra, muy utilizado en salidas de campo donde deben manipularse dichas muestras para un posterior análisis, mientras simplemente se observa.

La figura 2 nos muestra el uso de los equipos y de los materiales didácticos prefabricados por los aprendices, bajo el acompañamiento del docente técnico en las instituciones educativas articuladas.

Figura 2.

Uso de los equipos y materiales didácticos para análisis en el laboratorio



Fuente: elaboración propia aprendices e instructor

Se elaboraron piezas prefabricadas en los centros de formación, bajo la asesoría, acompañamiento y evaluación de expertos instructores en las diferentes áreas de formación.

Parámetros de fabricación Rosca NPT

Paso: 14 hilos por pulgada

Diámetro mayor: 22

Diámetro menor: 19.7

Longitud: 18 mm

Angulo de inclinación: 1.6°

Herramientas de taller utilizadas: Broca de centro, Broca de 1/2, Barra de cilindrado interno, Barra de roscado interno.

Máquina: Torno CNC

Figura 3.

Trabajo transdisciplinario en la elaboración de piezas prefabricadas y desarrollo de software interactivos



Fuente: elaboración propia instructores

La figura tres nos muestra cómo se elaboran las piezas en los centros de formación de mecanizado, con la ayuda de expertos instructores.

Estas evidencias son acciones pedagógicas de carácter científico, formativo y aplicado, que se establecieron para el desarrollo de las herramientas didácticas necesarias para la ejecución de la formación, tomando materiales artesanales a bajo costo monetario y algunos de carácter reciclable al alcance de todos los aprendices e instructores.

Instrumentos para la recolección de datos y de evidencias:

Encuesta: se aplicó un cuestionario a los aprendices con 5 preguntas de selección múltiple abiertas y cerradas, algunas con nivel de prioridad con puntajes de 1 a 5 y otras con aceptación de sí o no para la apropiación de un conocimiento holístico e integral desde el paradigma humanístico, los instructores y aprendices realizan una adaptación en ambientes de aprendizaje, partiendo de lo no convencional hacia lo convencional, fomentando experiencias pedagógicas significativas desde un entorno productivo, comunitario y social colaborativo.

Muestra

Se tomó una muestra intencional de 30 aprendices del programa de formación titulada técnico en análisis de muestras químicas y 10 de otras áreas de formación, que se encuentran ubicados en un nivel de estrato socioeconómico 1 y 2, sus edades oscilan entre los 14 y 18 años, correspondientes a los grados 10° y 11° a quienes se les aplicaron instrumentos de evaluación para conocer sus habilidades básicas de pensamiento con relación al aprendizaje en el diseño y elaboración de prototipos y herramientas didácticas para la formación profesional integral.

Resultados, análisis y discusiones

Los resultados de la investigación se determinaron por la aplicación de una encuesta a aprendices/estudiantes en la que se estableció una valoración de 1 a 5, siendo 1 el menor valor puntuado y 5 la valoración máxima con respecto a la aceptación e impacto de la formación técnico-pedagógica integral ofrecida por el SENA y con respuesta generalizada basadas en un por qué, por parte de los aprendices.

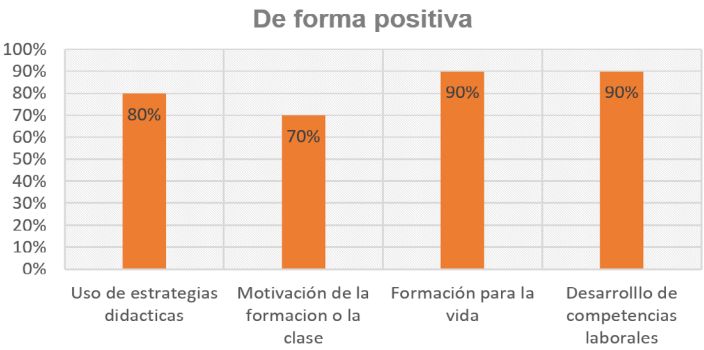
Los análisis interpretativos de los procesos se observan en las figuras correspondientes de cada pregunta aplicada en la encuesta, en el que los valores de las tablas son expresados en términos porcentuales.

Tabla 1.
Primera pregunta de la encuesta a aprendices

1) ¿Cuál cree usted de los siguientes factores que incide de forma positiva en la formación integral del SENA? ¿Por qué?	
Uso de estrategias didácticas	3
Motivación de la formación o la clase	2
Formación para la vida	4
Desarrollo de competencias laborales	3
¿Por qué? Porque la formación integral que se está llevando en el Sena nos fortalece como ciudadanos y nos ubica dentro de lo laboral en una sociedad con valores éticos (ver figura N.º 4).	

Fuente: elaboración propia

Figura 4.
Incidencia positiva de la formación SENA



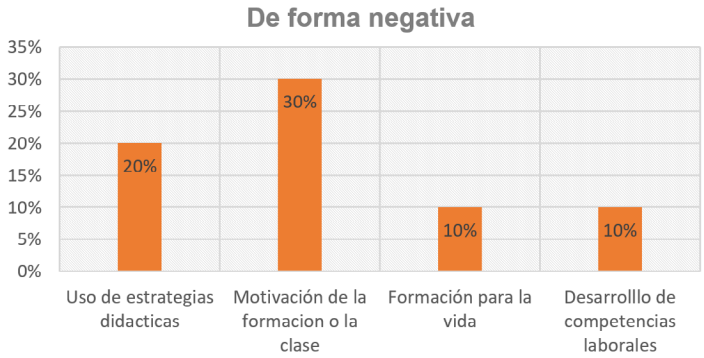
Los datos de la figura 4 reflejan que el 80%, que corresponde a un numero de 32 aprendices del total de la muestra de 40 a los que se les aplico el cuestionario, creen que sí se aporta positivamente al uso de estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje en la formación profesional integral del SENA. El 70% , correspondiente a 28 aprendices, cree que aporta a la motivación de las sesiones impartidas en los ambientes de formación o aulas de clase, el 90%, equivalente a 36 aprendices, a la formación para la vida y otro 90%, representado nuevamente por 36 aprendices, al desarrollo de competencias laborales.

Tabla 2.
Segunda pregunta de la encuesta a aprendices

2) ¿Cuál cree usted de los siguientes factores que incide de forma negativa en la formación integral del SENA? ¿Por qué?	
Uso de estrategias didácticas	2
Motivación de la formación o la clase	3
Formación para la vida	1
Desarrollo de competencias laborales	2
¿Por qué? Porque sin la motivación en la formación integral del Sena en las sesiones impartidas, se convertirían en algo repetitivo y aburridor+ si no se tienen en cuenta las nuevas ideas que nos ayuden a innovar en nuestro proyecto de vida (ver figura N.º5).	

Fuente: elaboración propia

Figura 5.
Incidencia negativa de la formación SENA



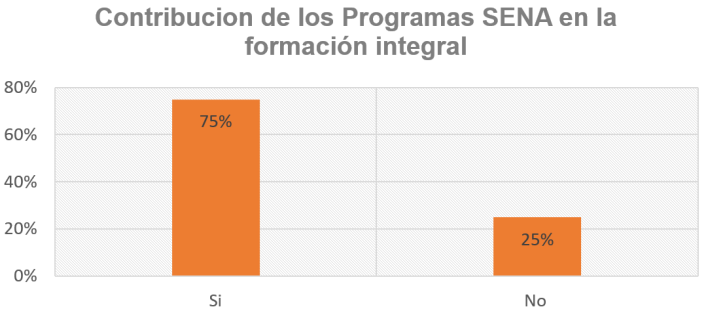
La figura 5 para la segunda pregunta expresa que el 20 %, correspondiente a 8 aprendices de la encuesta, cree que el Sena aporta negativamente al uso de estrategias didácticas, el 30 % , representado por 12 aprendices, cree que aporta a la motivación de las sesiones impartidas en los ambientes de formación o aulas de clase y el 10 %, equivalente a 4 aprendices, que lo hace para la formación para la vida y otro 10 %, representado nuevamente por 4, aprendices que aporta al desarrollo de competencias laborales.

Tabla 3.
Tercera pregunta encuesta a aprendices

3) ¿Cree usted que en los programas del SENA se contribuye en la formación integral profesional?	
Si	30
No	10

Fuente: elaboración propia

Figura 6.
Contribución de los programas SENA a la formación integral



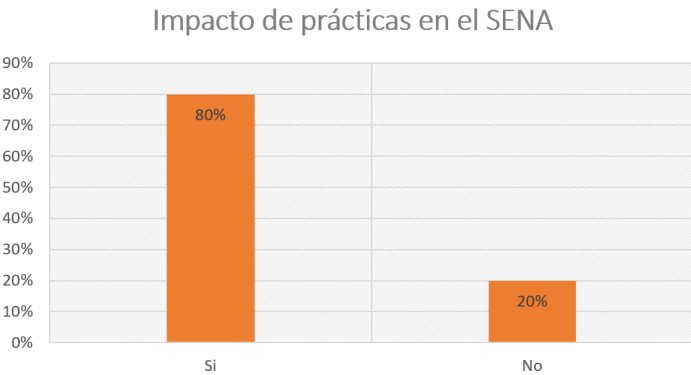
La figura seis para la tercera pregunta expresa la positiva contribución de los programas ofertados por el SENA desde la formación profesional integral complementaria, técnica y tecnológica a la comunidad en general.

Tabla 4.
Cuarta pregunta de la encuesta a aprendices

4 ¿Cree usted que las prácticas de laboratorio u/o taller impactan en la formación integral del Sena en el desarrollo de competencias laborales?¿Por qué?	
Si	32
No	8
¿Por qué? Si, porque además de la apropiación del conocimiento en el desarrollo de las competencias técnicas y laborales, nos ayuda a ser mejores personas como hombres, mujeres y seres humanos(ver figura N° 7).	

Fuente: elaboración propia

Figura 7.
Cómo impactan las prácticas de laboratorio y/o taller en el desarrollo de competencias laborales



Fuente: elaboración propia

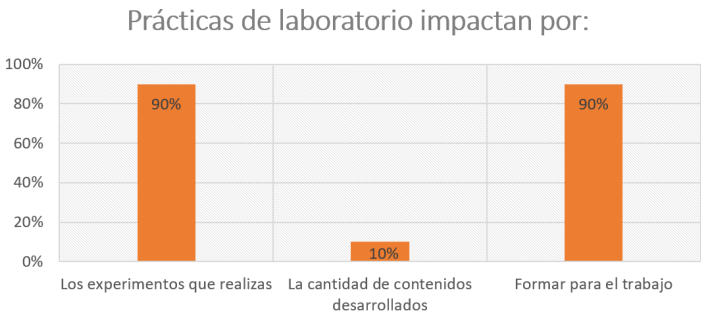
La figura siete para la cuarta pregunta expresa el impacto que tienen las prácticas de laboratorio o taller en el desarrollo de competencias laborales bajo las normas y estándares establecidos en los ambientes o aulas de formación, obteniendo así capacidades dentro de un mundo más productivo, competitivo y globalizado.

Tabla 5.
Quinta pregunta de la encuesta a aprendices

5) ¿Tus prácticas de laboratorio u/o taller en el Sena impactan en la formación integral? ¿Por qué?	
Los experimentos que realizas	5
La cantidad de contenidos desarrollados	2
Formar para el trabajo	5

Fuente: elaboración propia

Figura 8.
Impacto de prácticas en el laboratorio



La figura ocho para la quinta y última pregunta expresa el impacto que tienen las prácticas de laboratorio o taller en los ambientes o aulas de formación para el desarrollo de habilidades y destrezas en el aprendiz orientadas bajo la supervisión de su instructor.

Conclusiones y recomendaciones

Los resultados de la investigación científico pedagógica, nos muestran que el Sena- Centro Nacional Colombo Alemán (CNCA) Regional Atlántico, presenta un trabajo responsable con la comunidad educativa, en el diseño de prototipos y herramientas didácticas apoyadas en estrategias de investigación pedagógica, desde la formación profesional integral como proceso experimental en la praxis, siendo un referente para los programas de formación titulada articulados con la educación media técnica en la doble titulación de bachilleres de la región caribe y replicable para todo el territorio nacional en nuestro país.

Como síntesis final y para dar respuesta a los objetivos planteados se deja constancia del prototipo funcional, viable y escalable en el mundo real desde la investigación científica, académica y empresarial con el aval de la empresa PROCAPS S.A Latinoamérica, evidencia tangible en el uso de equipo especializado y herramientas didácticas del SENA Colombo Alemán Regional Atlántico, para la fabricación y análisis de un “Fitomedicamento experimental a base de cannabis medicinal con refuerzo inmunológico” asesorado por instructor y aprendices egresados, en la solución del reto para la empresa PROCAPS, en el marco del programa FOCUS de innovación abierta con el Ministerio de Ciencia en el Atlántico 2021.

Referencias

- Arboleda, J. C. (2007). *Metodología del aprendizaje por competencias, comprensiones y proyectos de vida*. Universidad Autónoma del Cauca-Fundación Penser.
- Ávalos Dávila, C. (2016). Propuesta de estrategias didácticas para la formación en investigación mediante el uso de herramientas tecnológicas. *Innovaciones Educativas*, 18(24), 33-46.
- COLCIENCIAS (2008). *Colombia construye y siembra futuro política nacional de fomento a la investigación y la innovación*. Colciencias.
- Freire, P. (2004). *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI.
- DANE (2015). *Pobreza y desigualdad. Pobreza y condiciones de vida*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-sociales/pobrez
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Santillana/ Unesco.
- Díaz-Garay, I. del S., Narváez-Escorcía, I. T. y Amaya-De Armas, T. (2020). El proyecto de vida como competencia básica en la formación integral de estudiantes de educación media. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(1), 113-126.
- Goyeneche et al. (2018). *Medicamento genérico con propiedades calmantes, antitérmicas y probióticas para contrarrestar malestares generales y dificultades del aprendizaje en el ser humano*. SENA Regional Atlántico CNCA.
- Guity López, S. P. y Mendoza Corrales, J. A. (2018). Desarrollar estrategias didácticas para la adquisición de competencias investigativas en estudiantes de octavo grado del Centro de Investigación e Innovación Educativas. *Paradigma: Revista de Investigación Educativa*, 25(39), 31-56.
- Ley general 115 de Educación en Colombia de 1994. Artículos 1, 5,8.
- Maciá, J. L. (2007). El ecodiseño en Ingeniería. *Encuentros multidisciplinares*, 9(25), 66-73.
- Prieto, D. (2010). *Mediación pedagógica de las tecnologías en el espacio de la educación superior*. Universidad Rafael Landívar.
- Programa de Articulación con la educación Media Técnica SENA - Semillero SIPA, Grupo de Investigación CNCA –SENNOVA. Barranquilla Atlántico, Sede Caribe Real Malambo / Institución educativa de Soleidad Miguel Antonio Caro (INEM). Colombia.
- Schank, R. (2011). *Teaching minds: How cognitive science can save our schools*. Nueva York Teachers Collage Press.
- Sena Centro Nacional Colombo Alemán (CNCA) (2012). *Modelo pedagógico de la formación profesional integral*. Versión 1.
- Márquez et al. (2019) *Elaboración de materiales didácticos para la educación y transformación social en niños, niñas, adolescentes y jóvenes desde la enseñanza- aprendizaje de la química*. s/d.
- Decreto 4725 de 2005 por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano. https://www.who.int/medical_devices/survey_resources/