

Fortalecimiento de la investigación articulando semilleros, una propuesta aplicable desde la formación profesional integral

Research strengthening by articulating research seedbeds,
an applicable proposal from comprehensive professional training

Robinson Castillo Méndez*, Sonia Elizabeth Cárdenas Urrea**, William Navarro Núñez***

Recibido: 13 - 11 - 2020 / Aceptado: 21 - 11 - 2020 / Publicado: 26 - 01 - 2021

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta realizada para el fortalecimiento de la investigación aplicada en el Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones (CEET). Inicia desde el planteamiento de una metodología, para incorporar en los programas de formación la competencia “Orientar la investigación formativa según referentes técnicos”, que incluye resultados enfocados en estructurar proyectos basados en los criterios de investigación que respondan y den soluciones a las necesidades del contexto productivo. Se propone un avance incremental para los aprendices desde su ingreso avanzando, a partir de una introducción a la investigación, uso de bases de datos y vigilancia tecnológica, como una formulación y ejecución de un proyecto de investigación aplicada. Se pretende que este trabajo sea un referente para adaptar en una metodología conceptos fundamentales, buenas prácticas y fortalecimiento de habilidades en investigación; elementos que, anteriormente, no se habían contemplado de manera formal en los procesos de formación técnica profesional.

Abstract

This work describes a methodological proposal for to strengthen the applied research in the Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones (CEET), it starts from the approach of a methodology to incorporate in the training programs the competence “Guide training research according to technical references”, which includes results focused on structuring projects based on research criteria that respond and to provide solutions to the needs of the productive context. An incremental advance is proposed for apprentices from their entry, moving from an introduction to research, use of databases and technological surveillance, formulation and execution of an applied research project. This work will be a reference to adapt in a methodology fundamental concepts, good practices and strengthening of research skills, elements that, previously, had not been formally contemplated in the processes of professional technical training.

Palabras clave:

formación profesional integral, gestión del conocimiento, investigación aplicada, proyecto de investigación, semillero de investigación

Cómo citar: Castillo, R., Cárdenas, S. y Navarro, W. (2020). Fortalecimiento de la investigación articulando semilleros, una propuesta aplicable desde la formación profesional integral. Hashtag, (17), 24-35

Keywords:

applied research, comprehensive vocational training, knowledge management, research project, seedbed research

Declaración de conflictos

de interés: los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

* Investigador Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones CEET, Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA Bogotá D.C. Colombia, correo: rcastillo48@misena.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-7412-6306>

** Instructora Investigadora, Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones CEET, Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, Bogotá D.C., Colombia, correo: secardenas9@misena.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-7141-7944>

*** Instructor Investigador, Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones CEET, Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, Bogotá D.C., Colombia, correo: williamnm2@misena.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-4185-7476>

Introducción

Para responder a los nuevos requerimientos, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) encontró en la investigación aplicada un aliado importante. En el Estatuto de la Formación Profesional Integral (FPI) se reconoce al SENA como parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y a la investigación aplicada como actividad que complementa la FPI, con el potencial de contribuir al mejoramiento de la productividad, la calidad, la gestión y la competitividad. Adicionalmente, en el acuerdo 00016 de 2012 SENNOVA (SENA, 2012), se estipula una política de la investigación en el SENA, enmarcada en el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Por tratarse de una institución orientada al desarrollo de competencias para el trabajo, el tipo de investigación que resulta afín para el SENA es la investigación tecnológica, cuyo propósito es la transformación de la realidad, con orientación a la investigación aplicada y desarrollo tecnológico; tanto investigación aplicada como desarrollo tecnológico tienen en común que no tratan, solamente, de aumentar la cantidad de conocimientos sobre algo, sino que tienden a que los resultados del proceso investigativo representen soluciones a problemas reales, es decir, la investigación debe tener un propósito práctico. La investigación aplicada, junto al desarrollo tecnológico en el SENA, suceden al interior de grupos y semilleros de investigación; inician con la reflexión acerca de problemas y necesidades del entorno social, formativo o productivo, que pudieran solucionarse con la aplicación de conocimientos y competencias adquiridas en los programas de formación.

La investigación en el proceso de formación se ha convertido en uno de sus pilares, así como en un eje estratégico, mejorando su calidad a través de una creciente participación por parte de los aprendices; algo que contribuye, paralelamente, al incremento en la producción académica y la divulgación del conocimiento generado, al interior de los Grupos de Investigación y Centros de Formación del SENA. Uno de los componentes misionales de esta institución

se enfoca en la innovación y la competitividad, orientadas a la inclusión de la investigación formativa en los programas que ofrece; esto involucra a toda la comunidad educativa, de instructores, aprendices y administrativos. De acuerdo con Hernández Sampieri *et al.* (2014), los egresados deben tener conocimientos de investigación, por lo cual, las instituciones educativas buscan diferenciar a sus alumnos, haciendo un mayor énfasis en la investigación.

Ahora, las habilidades para la investigación están relacionadas con la capacidad para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto integrando, el saber ser, saber hacer y saber saber (Rodríguez-Vargas *et al.*, 2020). A partir de eso, se observa que los aprendices en los Centros de Formación no desarrollan este tipo de habilidades por razones financieras, institucionales, docentes o estudiantiles. Para el SENA, es necesario que sus estudiantes mejoren su nivel en las actividades de investigación en las áreas cognitiva, tecnológica y comunicativa; en función de este objetivo, se ha incorporado de manera transversal la competencia "Orientar la investigación formativa según referentes técnicos" en las nuevas versiones de los programas de nivel tecnólogo; un aspecto que se contempla por primera vez en los procesos de enseñanza-aprendizaje institucionales. Esta nueva competencia incluye resultados enfocados en estructurar proyectos basados en los criterios de investigación, que den soluciones a las necesidades del contexto productivo, sin embargo, se evidencia que no se cuenta con una estrategia metodológica de trabajo con los semilleros de investigación, que posibilite articular la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico con la FPI y sus competencias básicas, específicas y transversales, alineadas al proyecto y el programa.

Con la realización de este trabajo, llevado a cabo en el Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones (CEET) del SENA, se describe una propuesta realizada

para el fortalecimiento de la investigación aplicada, así como de las competencias que permitan —desde los semilleros de investigación— que los aprendices

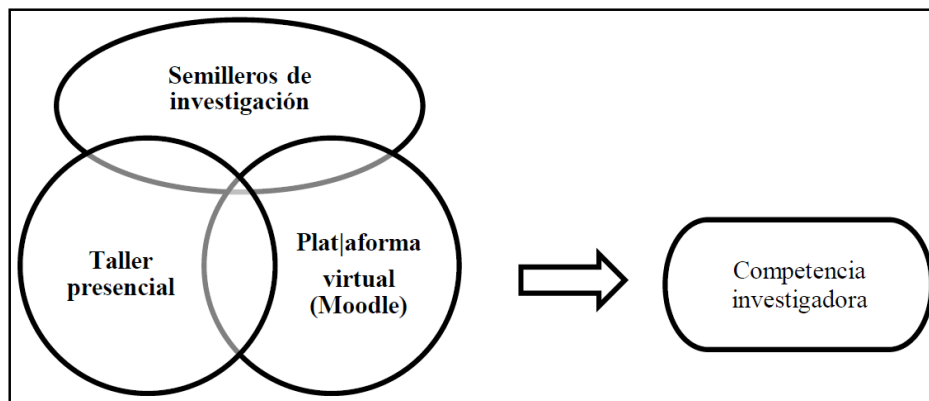
apropien fundamentos de la investigación aplicada, búsqueda sistemática de información, vigilancia tecnológica, formulación y ejecución de proyectos.

Marco teórico

En América Latina, los cinco países con mayor presencia en investigación a nivel mundial son Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia. Actualmente, las instituciones de educación han dado relevancia en sus modelos educativos a la investigación y la innovación, pues han identificado que constituyen un eje integrador en el proceso de formación profesional (Guerrero Hernández *et al.*, 2019). Los semilleros de investigación se identifican como espacios extracurriculares en los cuales un grupo de estu-

diantes desarrolla competencias investigadoras, con el apoyo de un orientador teórico y metodológico. Guerrero Hernández *et al.* (2019) analizan algunas experiencias sobre semilleros de investigación, evidenciando que estos espacios permiten la generación de nuevos modelos pedagógicos de interacción de conocimientos, entre estudiantes y docentes. A su vez, presentan una propuesta de semilleros de investigación para el desarrollo de la competencia investigativa en ingenierías:

Figura 1. Propuesta de semilleros de investigación para el desarrollo de la competencia investigadora en ingenierías



Fuente: Guerrero Hernández *et al.*, 2019

Los semilleros de investigación se han conformado como parte de la respuesta a la necesidad de introducir a los estudiantes en la práctica y las metodologías de investigación, contribuyendo en la formación integral de los aprendices, por medio del acercamiento al saber investigativo como estrategia de desarrollo del pensamiento y de resolución de problemas (Cantú Munguía *et al.*, 2019). Criado Dávila *et al.* (2020) consideran que los semilleros de investigación favorecen el desarrollo

de la cultura investigativa universitaria, dinamizando la actividad investigativa a partir de la incorporación temprana de estudiantes, interesados en profundizar sobre temas de interés y que desde la gestión se pueden concretar. También, mencionan que los semilleros de investigación son comunidades de aprendizaje conformadas por estudiantes y docentes, que comparten intereses sobre una temática común; comunidades a las que deben tender los estudiantes cuando inician su formación, no

solo para obtener su titulación, sino para realizar aportes en la sociedad, ya sea incrementando, mejorando, o modificando el conocimiento a través de la investigación.

Los semilleros de investigación son una de las estrategias pedagógicas más utilizadas por las universidades en Colombia, para fomentar la investigación; generalmente, se encuentran vinculados a grupos de investigación con líneas especializadas en diversas áreas del conocimiento. Pueden identificarse tres características particulares en los semilleros: 1) que el estudiante quiera desarrollar investigación de manera voluntaria; 2) que se realice una aproximación a la investigación mediante el aprender

haciendo; y 3) que se produzca mediante la socialización y el trabajo colaborativo (Gómez *et al.*, 2019).

De acuerdo con Cárdenas-Espinosa *et al.* (2020), es posible también implementar metodologías de investigación aplicada e innovación, desarrolladas de forma articulada desde la virtualidad, y apalancadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para promover la investigación formativa en contexto, según las necesidades identificadas en el entorno local de los aprendices; y, al mismo tiempo, aplicar, por ejemplo, el B-Learning, a través de un modelo PACIE (presencia, alcance, capacitación, interacción y *e-learning*).

Antecedente metodológico para la propuesta

Una propuesta de trabajo con semilleros de investigación se constituye en una estrategia que promueve la investigación en los centros de formación, en los cuales, instructores y aprendices son los protagonistas. La formación profesional responde a un proceso educativo teórico-práctico de carácter integral, orientado al desarrollo de conocimientos técnicos, tecnológicos y de actitudes y valores para la convivencia social, que le permiten a la persona actuar crítica y creativamente en el mundo del trabajo y de la vida. Dicho enfoque, además, fomenta la cultura investigativa de los aprendices, orientada al desarrollo de competencias laborales, la posibilidad de investigar y aplicar el conocimiento tecnológico, el trabajo colaborativo y multidisciplinar (SENA, 2018).

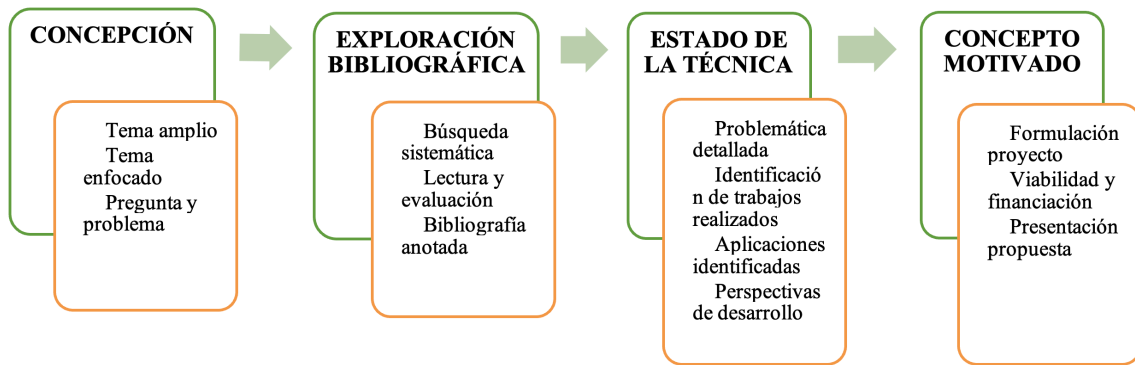
Algunas experiencias de actividades realizadas con semilleros de investigación, orientadas a la generación de estrategias pedagógicas que fortalezcan la investigación han sido registradas, como se evidencia en Rodríguez-Vargas *et al.* (2020). De igual manera, se identifican trabajos enfocados en diagnosticar la participación de estudiantes en semilleros, mediante la aplicación de métodos con enfoque cuantitativo (Díaz-López *et al.*, 2019; Fuentes *et al.*, 2018), o en la aplicación de reconocidas

metodologías para la formulación de proyectos para ser ejecutados a nivel de semilleros, como se evidencia en Medina-López *et al.* (2020).

Desde el año 2017, el CEET generó una estrategia piloto de trabajo con los semilleros desde el programa Tecnólogo en Diseño, Mantenimiento e Implementación de Sistemas de Telecomunicaciones (TDMST), en donde los aprendices desarrollaron proyectos de investigación aplicada, alineados a las competencias del programa. Esta estrategia motivó la participación de los estudiantes en diferentes ferias tecnológicas internas, en las cuales divulgaron los resultados de sus proyectos. La Figura 2 describe esta estrategia.

El objetivo de esta estrategia piloto en este Centro de Formación fue la de integrar los conocimientos en emprendimiento, conocimiento técnico, la metodología de investigación aplicada, conocimientos en formulación y coordinación de proyectos y el proyecto formativo del programa, para construir conocimiento a partir de la aplicación de las competencias adquiridas en el programa de formación TDMST, vinculando aprendices de últimos trimestres de este programa

Figura 2. Estrategia piloto 2017 semillero tdimst ceet



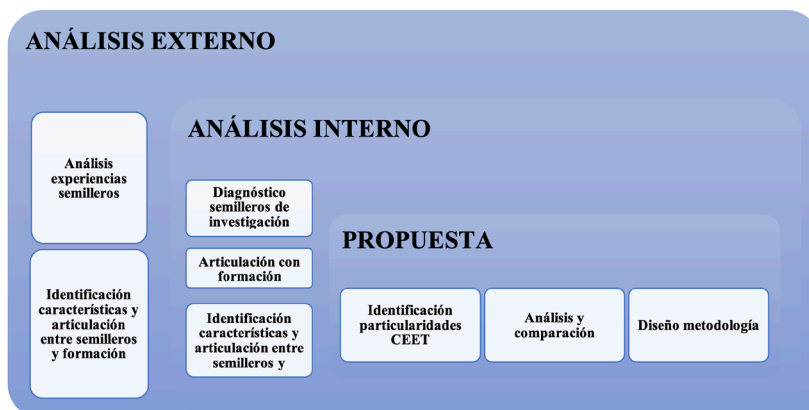
Fuente: Elaboración propia

Metodología

Como se muestra en la Figura 3, el proceso seguido para el establecimiento de la propuesta metodológica en beneficio del fortalecimiento de la investigación, articulando semilleros, se trata de un enfoque cualitativo, el cual consta de las siguientes fases: diagnóstico de los semilleros de investigación en el Centro de Formación y de su articulación con las actividades de formación; análisis de experiencias sobre semilleros de investigación en otras instituciones de referencia; identificación de sus características, procesos principales y dinámicas de articulación entre semilleros de investigación y procesos formativos en las experiencias de referencia identificadas; identificación de las particularidades del Centro de Formación, análisis y comparación de todos los elementos identificados; y establecimiento de la propuesta me-

todológica para el fortalecimiento de la investigación, articulando semilleros de investigación. Una vez establecidos estos elementos, se ha realizado una clasificación y priorización de procesos y actividades, llegando a una generalización de pasos y taxonomía básica del proceso, para articular los semilleros de investigación con la formación profesional. Lo anterior se basa en las buenas prácticas identificadas en las instituciones de referencia observadas, e incluyen los aspectos relevantes de la experiencia antecedente del Centro de Formación y los elementos diferenciadores propios, identificados previamente. Dichos elementos han permitido establecer la propuesta para el fortalecimiento de la investigación aplicada, y articulan a los semilleros con los procesos de formación profesional integral.

Figura 3. Metodología seguida para el establecimiento de la propuesta metodológica



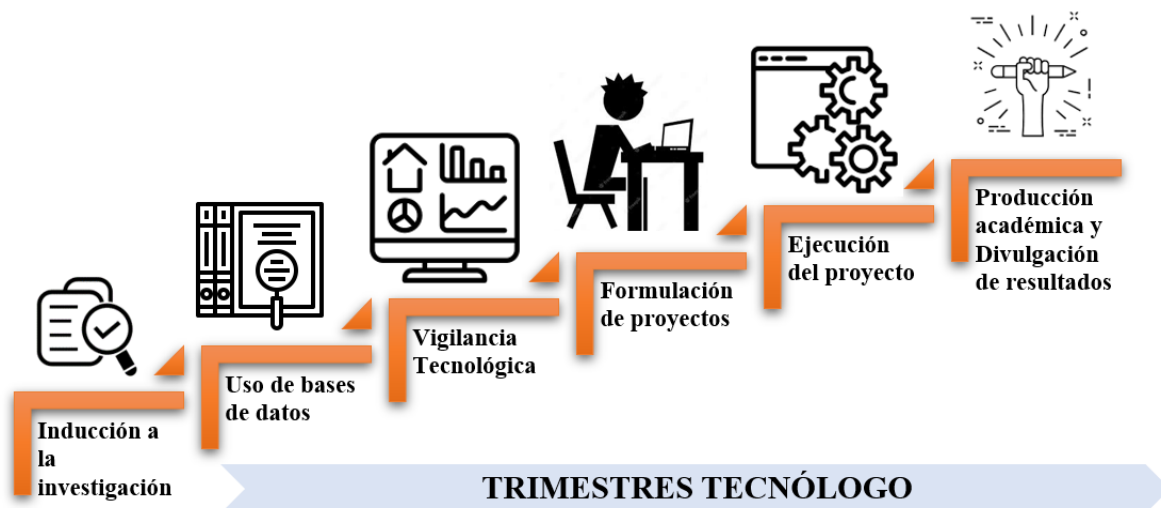
Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusión

Se ha elaborado una propuesta de articulación de los semilleros para fortalecer el proceso de investigación aplicada en el CEET y en busca de dar respuesta a los nuevos lineamientos y requerimientos acerca de incorporar la competencia “Orientar la investigación formativa según referentes técnicos” en todos los programas de formación. A diferencia del piloto realizado en 2017, aplicado para aprendices de los dos últimos trimestres de un programa

de formación, este propone fortalecer las competencias en investigación, desde el inicio de cada programa, sentando las bases que generen las capacidades de comprensión de la investigación aplicada e integrando competencias fundamentales, como búsqueda sistemática de información y vigilancia tecnológica, formulación y ejecución de proyectos y producción académica y divulgación (ver Figura 4).

Figura 4. Propuesta para fortalecer las competencias en investigación desde el inicio del programa técnico / tecnólogo



Fuente: Elaboración propia

En el marco de la propuesta realizada, en el inicio del programa de formación —esto es, en el primer trimestre— se establece, como punto de partida, realizar el acercamiento de los aprendices a las temáticas básicas de investigación, es decir, desde la conceptualización, objetivo, metodología y métodos, técnicas e instrumentos. Por ende, se propone que el fortalecimiento de las habilidades de investigación, para los aprendices que participan en los semilleros del Centro de Formación, se desarrolle una vez durante cada trimestre académico, mediante acciones de

formación con una duración mínima de cuarenta horas. Adicionalmente, la utilización de la metodología de taller, en primer lugar, se trata de una didáctica activa, además de ser una técnica que facilita la integración de la teoría con la práctica, potenciando el aprendizaje; se trata, además, de una técnica que, como ninguna otra, pone de manifiesto en el ambiente de aprendizaje la premisa de aprender haciendo, estimula el desarrollo de la creatividad y la capacidad de análisis y, de igual modo, la integración con otros miembros del grupo.

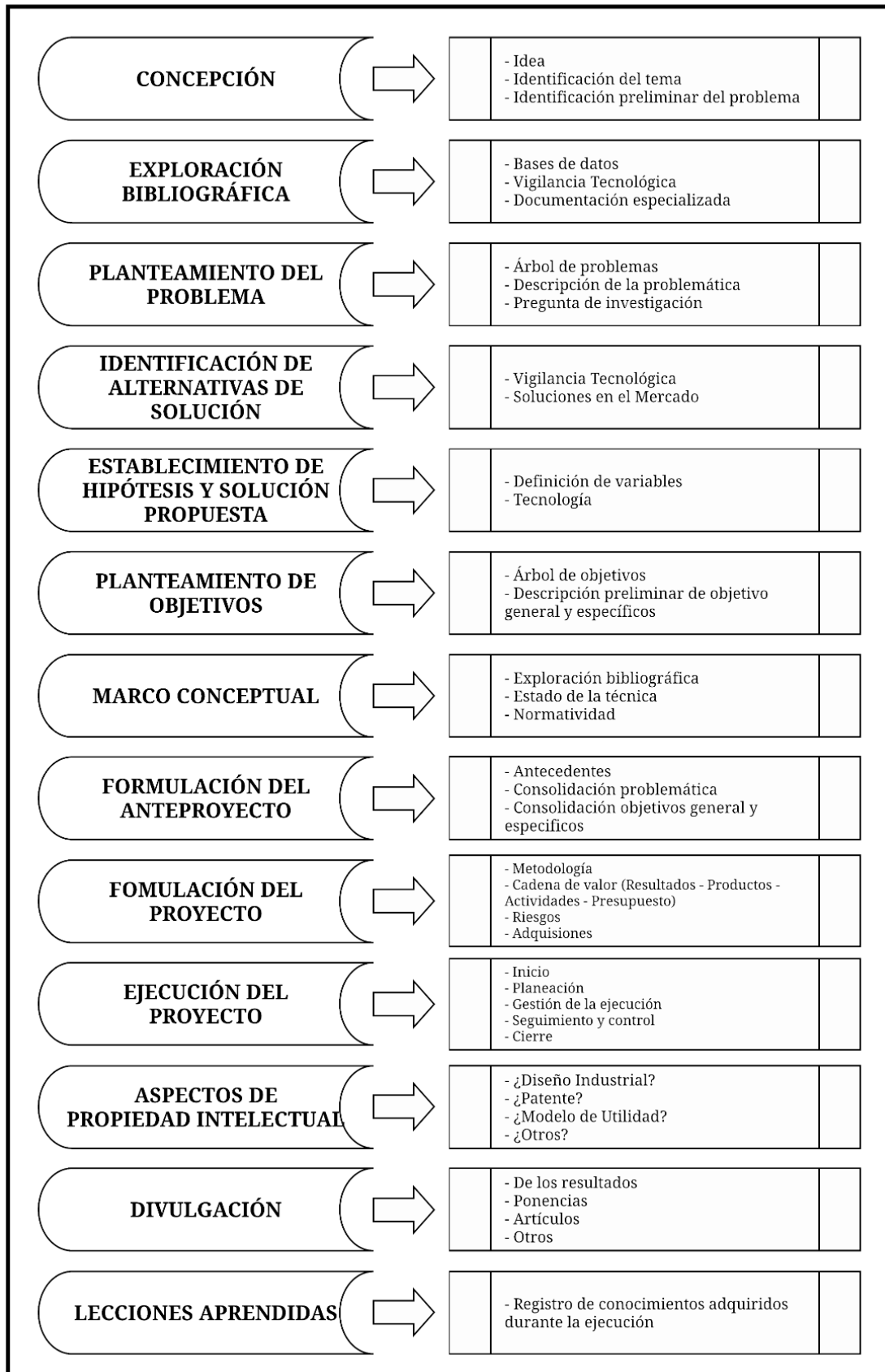
En los siguientes dos trimestres se desarrollan los fundamentos de técnicas y herramientas para la búsqueda efectiva de información de interés; esto, a partir de la fundamentación en las bases teóricas de vigilancia tecnológica, así como en la búsqueda de literatura, empleando como medio principal el saber hacer, en el manejo de las bases de datos científicas y de interés particular.

Hacia el cuarto trimestre se propone abordar los fundamentos técnicos y metodológicos para la formulación de proyectos, incorporando aspectos y conceptos como la apropiación y entendimiento de la definición y características básicas de un proyecto, metodología de formulación o, en otras palabras, enfoque metodológico del Marco Lógico (Ortegón *et al.*, 2015) y las principales etapas para su desarrollo, que son: diagnóstico de la situación, descripción de la propuesta, programación del proyecto y elaboración del presupuesto del proyecto. El quinto trimestre corresponderá a la apropiación de una manera práctica de la ejecución del proyecto, siendo relevante la conceptualización, entendimiento y aplicación de sus fases desde un enfoque metodológico PMI (Project Management Institute, 2017), tanto específico

como híbridos, para la fase de ejecución y obtención de los resultados esperados, de acuerdo con el proyecto formulado en el trimestre anterior. La Figura 5 muestra las etapas y características principales asociadas a cada etapa de la formulación y ejecución del proyecto, desde el enfoque de la propuesta metodológica sugerida.

En la ejecución del proyecto se desarrollan los procesos necesarios para lograr los objetivos y resultados propuestos considerando el alcance, el tiempo y el costo. El ciclo de vida del proyecto debe gestionarse a través de la ejecución de las diferentes actividades, para lograr finalizar satisfactoriamente el trabajo definido en el plan de gestión y ejecución y, de esa manera, satisfacer los requerimientos del mismo (Project Management Institute, 2017). No se identifica una única manera de establecer la estructura ideal de un proyecto, puesto que esto depende, principalmente, de la naturaleza del proyecto y de la forma en que se aborde por parte del equipo de trabajo. Una sola metodología, en general, no funciona ni debe ser aplicada a todos los proyectos, pues varían en su naturaleza y características; es necesario, más bien, identificar la mejor metodología aplicable.

Figura 5. Planteamiento de proyectos de Investigación Aplicada en Semilleros CEET



Fuente: Elaboración propia

Una vez establecidos estos elementos, se ha realizado una clasificación y priorización de procesos y actividades, para establecer una generalización de pasos y una taxonomía básica del proceso, y articular, desde ahí, los semilleros de investigación con la formación profesional. Lo anterior se basa en las buenas prácticas identificadas en las instituciones de referencia observadas, e incluye los aspectos relevantes de la experiencia antecedente, del Centro de Formación, más los elementos diferenciadores propios, identificados con antelación. Estos elementos han permitido establecer la propuesta para el fortalecimiento de la investigación aplicada, articulando semilleros con los procesos de formación profesional integral, y uno iterativo que incluya elementos de “ágile”. En suma, la ejecución de los proyectos a nivel de semilleros, seguirá buenas prácticas y recomendaciones establecidas desde “La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos”; esto significa que deben articular las cinco fases fundamentales: Inicio, Planeación, Ejecución, Control y Cierre.

Finalmente, la propuesta contempla abordar las temáticas de divulgación de resultados y generación de productos académicos derivados del proyecto, durante el último trimestre de la formación profesional. Se propone realizar una revisión y evaluación de los aspectos de propiedad intelectual y acercar a los aprendices a este campo, mediante la identificación de posibles registros (de diseño, prototipos, software, modelos, entre otros aplicables), generados a partir del desarrollo y culminación del proyecto ejecutado. Adicionalmente, se registran los conocimientos adquiridos durante el proceso, permitiendo una identificación de posibles aspectos de mejora, así como una interiorización del ejercicio realizado, aplicando dicha metodología.

La formación será orientada por diferentes instructores de acuerdo con la temática de la sesión; participarán instructores de las competencias transversales apoyando los aspectos relativos. Estos elementos han permitido establecer la propuesta para el fortalecimiento de la investigación apli-

cada, que articula los semilleros con los procesos de formación profesional integral, instructores del área de investigación para el desarrollo de la metodología de la investigación, formulación y ejecución de proyectos de investigación, comunicación, difusión y divulgación científica que incluyen pósters, las infografías, artículos científicos, etc.

Aun cuando existe un antecedente de articulación entre el proceso de formación profesional y un semillero de investigación, este se conformó con estudiantes de trimestres avanzados. La propuesta construida y presentada en este trabajo se establece desde el inicio de los programas de formación. Este aspecto se convierte en un importante diferenciador que permite a los aprendices adquirir las competencias, en un estadio temprano, y generar capacidades para abordar de una manera más estructurada la solución de problemas en situaciones reales, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación.

Para lograr el fortalecimiento entre los semilleros de investigación y el proceso formativo en los Centros de Formación es necesario desarrollar un proceso de validación, ajuste y apropiación de la propuesta metodológica presentada; razón por la cual resulta relevante llevar a cabo las siguientes acciones:

Articulación del desarrollo curricular de la competencia “Orientar la investigación formativa según referentes técnicos”

Articular e incorporar en los programas de formación de las competencias investigativas, para alinearlas en una estrategia de trabajo con los semilleros de investigación del grupo GICS afines y relacionados con el programa.

Diseño de estrategias de transferencia

Identificar las estrategias y su proceso de transferencia en la Formación Profesional Integral, mediante el proyecto formativo y los procesos de investigación aplicada, a través del análisis de buenas prácticas, técnicas y herramientas, de acuerdo con las necesidades específicas del centro de formación.

Ejecución y evaluación de la estrategia

Aplicación de la metodología propuesta mediante pruebas piloto, vinculando grupos de aprendices de los programas de formación titulada, en un semillero de investigación. En función del desempeño del grupo (ficha), evaluación de la estrategia de trabajo desarrollado con los semilleros de investigación y su producción académica.

Sistematización

A través del desarrollo de una plataforma tecnológica *ad hoc*, que permita la gestión del proceso

de concepción, formulación y evaluación de las propuestas y proyectos generados, desde los semilleros de investigación, así como su inclusión en un banco de proyectos propios del Centro de Formación fortaleciendo, que posibilite la gestión del conocimiento a partir de la incorporación de herramientas tecnológicas.

Socialización

Apropiación social del conocimiento en la comunidad académica, actores del Centro de Formación y divulgación tecnológica de la metodología.

Conclusiones

Se ha presentado una propuesta para el fortalecimiento de la investigación aplicada, que permitirá articular el trabajo propuesto y los proyectos ejecutados desde los semilleros de investigación en el Centro de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones del SENA. Asimismo, se ha planteado como un esfuerzo a nivel piloto en el Centro de Formación, para dar respuesta a la necesidad manifiesta de incorporar la competencia “Orientar la investigación formativa según referentes técnicos”, en las nuevas versiones de los programas de nivel tecnólogo; lo anterior, se constituye en un aspecto por primera vez contemplado en los procesos de enseñanza-aprendizaje institucionales, orientados hacia la Formación Profesional Integral.

Además, se ha propuesto acercar a los aprendices a los procesos de investigación aplicada desde el inicio de su programa de formación, de tal manera que se apropien los conceptos básicos, herramien-

tas y procesos, a medida que avanzan en los diferentes trimestres y fortalecen sus habilidades en investigación. Esto se logra iniciando con conceptos básicos, uso de bases de datos y vigilancia tecnológica para, posteriormente, enfatizar en formulación y ejecución de proyectos, producción académica, divulgación y aspectos básicos de propiedad intelectual.

La propuesta presentada se basa en las buenas prácticas identificadas en experiencias de otras instituciones educativas de referencia, y en las propias, así como en un análisis comparativo y la identificación de las particularidades de las dinámicas en el Centro de Formación. Con este trabajo, se espera mejorar y fortalecer la investigación aplicada en el CEET y generar un impacto posterior hacia la Formación Profesional Integral, a nivel institucional, y de los Centros de Formación SENA, a nivel general.

Referencias

- Cantú Munguía, I. A., Medina Lozano, A. y Martínez Marín, F. A. (2019). Semillero de investigación: Estrategia educativa para promover la innovación tecnológica [Recurso en línea]. *Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo (RIDE)*, 10(19). Recuperado de <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.505>
- Cárdenas-Espinosa, R. D., Devia-Caicedo, L. A., Rodríguez-Pinto, D. D., Martínez-Zuluaga, C. M., López-Salazar, F. A. y Ruiz-Salazar, J. J. (2020). Metodologías de investigación de los semilleros E-InnovaCMM y TECSIS desde la virtualidad [en línea]. *Virtu@lmente*, 8(2), 29–45. Recuperado de <https://doi.org/10.21158/2357514x.v8.n2.2020.2716>
- Criado Dávila, Y. V., Sánchez García, T. C. e Inga Arias, M. A. (2020). Los semilleros de investigación como elemento de desarrollo de la cultura investigativa universitaria. *Revista Conrado*, 16(S1), 67–73.
- Díaz-López, L. M., Ruiz-Claros, C y Cuellar-Cuellar, K. Y. (2019). Diseño de estrategias para incentivar la participación de los estudiantes del programa Administración de Empresas en los semilleros de investigación de la Universidad de la Amazonía [en línea]. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 86, 227–244. Recuperado de <https://doi.org/10.21158/01208160.n86.2019.2303>
- Fuentes M., F. F., Suárez, M. y Sánchez M., J. G. (2018). Gestión de la Innovación en los Semilleros de Investigación en Universidades Públicas. *Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE)*, 2(6), 14–29.
- Gómez, O. M., Morales, M. E. y Plata, P. A. (2019). Transferencia de conocimiento e investigación formativa: lecciones aprendidas y desafíos para los semilleros de investigación. *Palabra*, 19(2), 203–221.
- Guerrero Hernández, V., Lagunes Domínguez, A., Torres Gastelú, C. A. y Lau Noriega, J. (2019). Propuesta de semilleros de investigación para el desarrollo de la competencia investigadora en ingenierías [en línea]. *Nexo Revista Científica*, 32(01), 13-26. Recuperado de <https://doi.org/10.5377/nexo.v32i01.7984>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la Investigación, 6 (148). McGraw Hill / Interamericana Editores S.A.
- Medina-López, J. C. Hurtado-Flórez, D. A. y Barrera-Ramírez, C. (2020). Aplicación de la metodología del marco lógico (MML) en los proyectos de semilleros de investigación de una universidad a distancia [en línea]. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 12(12), 12–21. Recuperado de <https://doi.org/10.22463/24221783.2571>

- Ortegón, E., Pacheco, J. y Prieto, A. (2015). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas [en línea]. Naciones Unidas y CEPAL. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5607>
- Project Management Institute. (2017). La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). *Project Management Institute*. Guía del PMBOK 6 (1)1. Project Management Institute.
- Rodríguez-Vargas, M. C., Alcázar-Aguilar, O. O., Gil-Cueva, S. L., Garay-Argandoña, R. y Hernandez, R. M. (2020). Researchers' seedbeds for the development of research skills in universities [en línea]. *International Journal of Criminology and Sociology*, 9, 961–967. Recuperado de <https://doi.org/10.6000/1929-4409.2020.09.101>
- Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. (2012). Acuerdo 00016, 1-10 [en línea]. Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. Recuperado de https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/2382/Acuerdo_00016_de_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. (2018). Guía de la línea de Investigación Aplicada: Grupos y Semilleros de Investigación, 1-91. Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.