

Las NTIC en la investigación formativa desde la virtualidad, caso Semillero de Investigación e Innovación E-InnovaCMM del Centro Metalmecánico

The NTIC in the formative research from the virtuality, case of the Investigation and Innovation Semillero E-InnovaCMM of the Metalmechanical Center / O NTIC na pesquisa formativa a partir da virtualidade, caso Sementeiro de Investigação e Inovação E-InnovaCMM do Centro Metalmecânico

Rubén Darío Cárdenas Espinosa²

Luis Alfonso Devia Caicedo³

RESUMEN: Este artículo presenta el caso del Semillero de Investigación e Innovación Virtual E-InnovaCMM del Centro Metalmecánico del SENA Distrito Capital, como estrategia de formación en investigación formativa en contexto, que aplica el BLearning a través del Modelo PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y Elearning), dirigido desde la subdirección y el Grupo de Investigación GICEMET, como opción para realizar investigación desde los programas de formación de Título en Modalidad Virtual o a Distancia, o de realizar la etapa práctica a través del apoyo a los proyectos del centro. **Palabras clave:** BLearning, investigación formativa, innovación, Modelo PACIE, virtualidad, NTIC. **ABSTRACT:** This article presents the case of the E-InnovaCMM Virtual Research and Innovation Semillero of the SENA Capital District Metalworking Center, as a training strategy in formative research in context, which applies BLearning through the PACIE Model (Presence, Scope, Training, Interaction and Elearning), directed by the sub-directorate and the GICEMET Research Group, as an option to carry out research from the training programs in Virtual or Distance Modality, or to carry out the practical stage through the support of the center's projects. **Keywords:** BLearning, formative research, innovation, PACIE model, virtuality, NTIC. **RESUMO:** Este artigo apresenta o caso da E-InnovaCMM Virtual Research and Innovation Seedbed do SENA Capital District Metalworking Center, como uma estratégia de treinamento em pesquisa formativa em contexto, que aplica o aprendizado através do Modelo PACIE (Presença, Escopo, Treinamento, Interação e Elearning), dirigido pela sub-diretoria e pelo Grupo de Pesquisa GICEMET, como uma opção para realizar pesquisas dos programas de graduação em Modalidade Virtual ou Distância, ou para realizar o estágio prático através do apoio dos projetos do centro. **Palavras-chave:** BLearning, pesquisa formativa, inovação, modelo PACIE, virtualidade, NTIC.

Fecha de recepción: 20 de julio de 2018 / Fecha de aprobación: 14 de septiembre 2018



<https://doi.org/10.24236/24631388.n7.2019.1930>



Centro Internacional Náutico, Fluvial y Portuario, Cartagena, Bolívar. Foto Raúl Ramos

Introducción

El propósito del Semillero de Investigación e Innovación E-Innova CMM es generar un espacio de investigación formativa en contexto, para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación en las especialidades de los programas tecnológicos de formación virtual y complementaria del Centro Metalmecánico, incluyendo las de otros centros de formación e instituciones educativas del país.

El problema que motivó la creación del primer semillero de investigación e innovación Virtual en el SENA fue la ausencia de alternativas para vincularse y participar en procesos de investigación formativa en contexto para la comunidad académica, que no se sentía incluida por sus dificultades de tiempo, espacio y disciplina. Para ello se requería de herramientas para enfrentar el entorno laboral, pues no se sabía formular ni ejecutar proyectos de emprendimiento e innovación y había escasez de opciones para realizar investigación desde los programas de formación Título en modalidad virtual o a distancia, y de opciones para realizar la etapa práctica con el apoyo a los proyectos del centro de formación desde un semillero de investigación.

La metodología empleada corresponde a una investigación experimental con enfoque empírico analítico, carácter descriptivo y corte transversal, desarrollada a partir de las pruebas piloto y el trabajo articulado de algunos investigadores de los centros de formación del SENA, regionales Distrito Capital, Córdoba y Quindío, y los programas tecnológicos de la Universidad de Caldas. Como resultado se tuvo la

implementación del Semillero de Investigación e Innovación E-INNOVACMM, como eje articulador desde la virtualidad. Junto a ello, se tomaron distintos principios teóricos, planteados por autores como:

- Alvites (2015), quien considera que el término semillero corresponde “a la unidad de investigación de la universidad en la cual se desarrollan proyectos en el marco de una línea de investigación definida”.
- El manual de EAFIT (2011), que expresa que los semilleros de investigación son “comunidades de aprendizaje que nacen en la universidad para investigar” (p. 4).
- La UNISABANA (2010), define los semilleros como la estrategia de “promoción para reunir a los estudiantes con el propósito de investigar más allá del proceso académico formal, generándoles competencias investigativas. Estos nacen de las iniciativas de los profesores y la permanencia de los estudiantes, van desde un semestre académico hasta la obtención de su grado o la terminación de uno o varios proyectos” (p. 1).
- Quintero, Munévar y Munévar (2008), quienes afirman que los semilleros son dados desde la universidad para la “formación y práctica investigativa, conformados por estudiantes e investigadores experimentados” (pp. 63-64).

Los semilleros de investigación, al ser espacios de participación voluntaria donde se realiza investigación formativa en contexto (Cárdenas, 2015), no solo contribuyen a los procesos de registro calificado y de alta calidad ante el Ministerio de Educación Nacional, sino que permiten desarrollar competencias en investigación, innovación y emprendimiento, abriendo una oportunidad para realizar divulgación y producción científica e innovadora desde los procesos de formación.





Un semillero de investigación en el SENA, al igual que en cualquier otra institución de educación, se entiende como un espacio para desarrollar las habilidades prácticas investigativas. En él se espera que instructores y aprendices construyan conocimiento basado en la solución de problemas reales, particulares de su entorno, y generen propuestas de cambio y mejoramiento en múltiples dimensiones, sociales, científicas, técnicas y/o tecnológicas.

De acuerdo a lo anterior, es muy importante diseñar estrategias que permitan la participación y el fortalecimiento de los aprendices en los semilleros de investigación, en nuestro caso el Centro Metalmeccánico SENA, Distrito Capital, en cooperación con el Centro Agroindustrial SENA, Regional Quindío, el Centro Agropecuario y de Biotecnología el Porvenir SENA, Regional Córdoba y los estudiantes de los semilleros en conformación de los programas Tecnológicos a distancia en Sistemas Informáticos y Electrónica de la Universidad de Caldas, para lo cual es fundamental que sus instructores investigadores les motiven, para que sean agentes de transformación en los ambientes de formación (aula de clase), a través de actividades que permitan adquirir competencias de carácter investigativo y de innovación.

El objetivo general es articular la cooperación y la estrategia de dinamización de los procesos de ciencia, tecnología e innovación desde las NTIC, para desarrollar un aprendizaje colaborativo desde los semilleros de investigación, de tal forma que sea posible transferir conocimientos, estrategias y metodologías que permitan la producción y divulgación científica en el SENA y la Universidad de Caldas.

Contexto pedagógico SENA, aplicable al Semillero de Investigación e Innovación E-InnovaCMM

Para afrontar los retos pedagógicos el SENA ha asumido como estrategia general el Aprendizaje por Proyectos, cuya esencia implica la enseñanza y aprendizaje problémicos; para su implementación coexisten una variedad de estrategias didácticas activas. Dentro de las ventajas de la enseñanza y el aprendizaje problémico se puede señalar el alto grado de aproximación a la realidad, que contribuye a la motivación de los aprendices.

El aprendizaje por proyectos problémicos promueve la acción y la reflexión, así como la formación de una concepción científica del mundo, mientras desarrolla el aprender a aprender, el aprender a pensar, la autonomía, la investigación, la gestión de la información, el espíritu crítico, el aprendizaje colaborativo, la integración de las diferentes disciplinas o áreas del conocimiento y, en general, el desarrollo cognitivo de los aprendices.

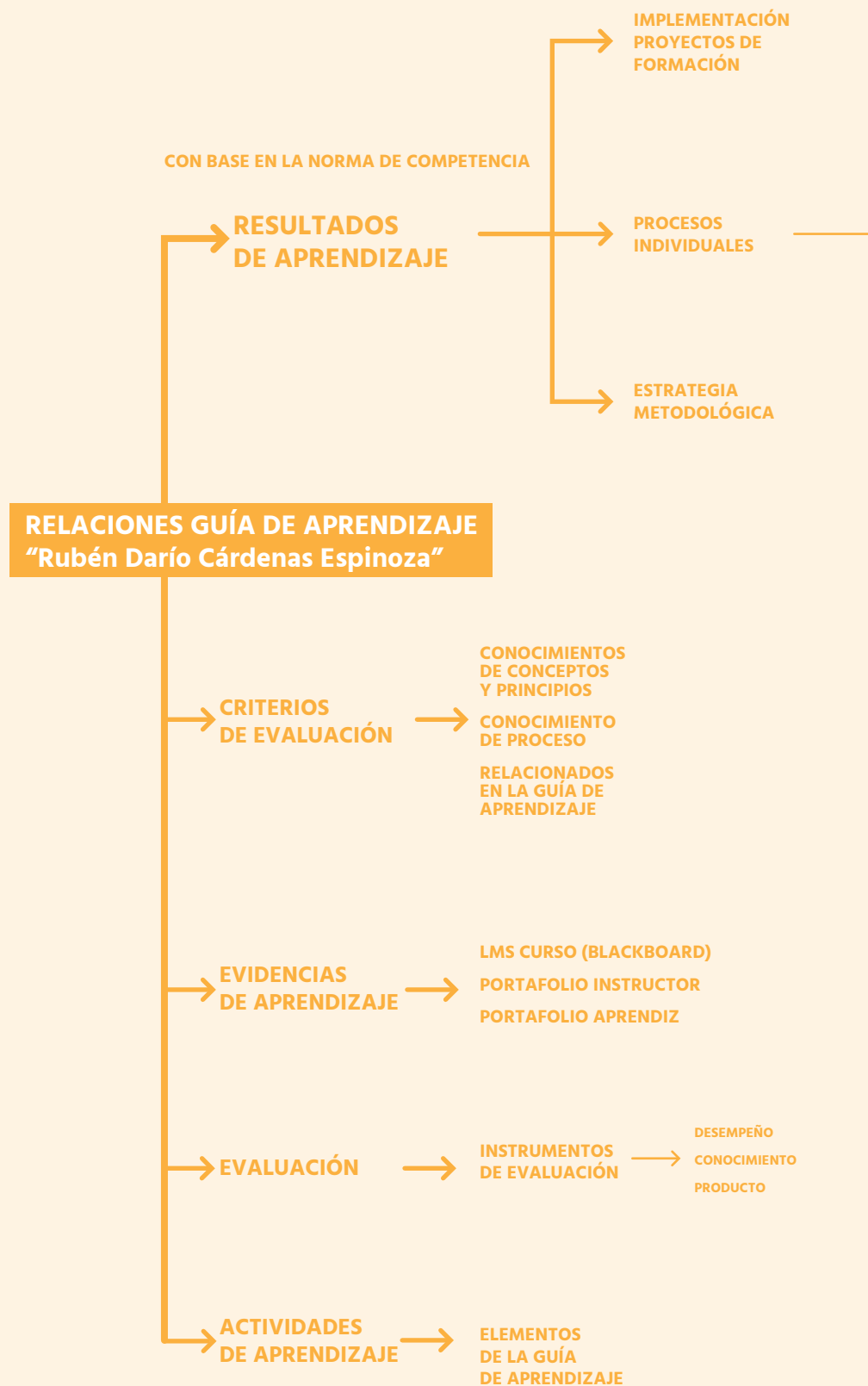
Aunque el enfoque problémico corresponde al aspecto visible de la metodología general institucional, el marco pedagógico institucional general lo constituye el socio-constructivismo, que se apoya de diferentes aportaciones de la pedagogía mundial. Se detalla el conocimiento como un proceso generado por el desequilibrio cognitivo y producto de la interacción humana con el objeto (Piaget, 2014), para lo cual es determinante el papel de la sociedad, de la cultura y de la mediación de un agente experto (Vygotsky, citado por Sánchez y Olmos, 2018).

En el SENA, el Modelo de Gestión Educativa, en el cual se delega la administración, corresponde a los siguientes aspectos del Modelo Normativo: Dirección Participativa, pues el SENA, como entidad pública de orden nacional, tiene una dirección y distribución a través de regionales por departamentos, con centros de formación profesional, como el Centro Metalmecánico SENA, Distrito Capital, el Centro Agroindustrial SENA, Regional Quindío, o el Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir SENA, Regional Córdoba. La tendencia que se aplica en la formación es la gestión educativa orientada a la normativa, en la que la formación por proyectos es la estrategia educativa para gestionar la organización; su enfoque es la formación para el trabajo.

Todo se dinamiza a través de un proyecto educativo integrador, para programar actividades presupuestales, académicas, administrativas y logísticas que se relacionan con el bienestar de los aprendices e implican proyectos académicos de Formación Profesional Integral, los cuales sustentan la apertura y financiación de un programa técnico o tecnológico, proyecto de investigación aplicada para fortalecer los semilleros de investigación; proyecto de innovación para fortalecer el desarrollo tecnológico de las empresas o proyectos de cooperación interinstitucional, entre otros.

El siguiente mapa conceptual (Figura 1) expone las relaciones entre: resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, actividades de aprendizaje, evidencias de aprendizaje y evaluación; brinda una síntesis de la secuencia didáctica y metodológica en los procesos de formación del SENA.

Figura 1. Secuencia didáctica y metodológica que se realiza en los procesos de formación del SENA



Nota. Fuente: (Cárdenas, 2016)

PROGRAMA (FICHA)
 RUTA DE APRENDIZAJE
 DISEÑO CURRICULAR
 ESTILOS DE APRENDIZAJE
 NECESIDADES IDENTIFICADAS

PRODUCTOS DE COMPETENCIA
 GRUPOS DE APRENDICES
 SOLICITUD GESTOR DE GRUPO
 DIRECTRICES CENTRO DE FORMACIÓN

INGENIERÍA PEDAGÓGICA
 MODELO EDUCATIVO INSTITUCIONAL
 PLANEACIÓN DE LA RUTA DE APRENDIZAJE
 PLANEACIÓN PEDAGÓGICA PROYECTO FORMATIVO

A través del saber, saber hacer y el ser, el SENA permite que los alumnos, desde la metodología de la formación por proyectos, puedan aprender basados en necesidades reales de los sectores productivos y dar soluciones aplicadas a esas necesidades para mejorar su productividad y competitividad, a través de la investigación aplicada, la innovación y el desarrollo tecnológico.

Actualmente el Centro Agroindustrial pertenece a la Red Regional de Semilleros de Investigación, RREDSI, Nodo Quindío, que cuenta con la participación de más de 52 universidades, incluyendo a la de Caldas, Risaralda, Quindío y Norte del Valle. La Red se constituyó exclusivamente con el objeto de incentivar la investigación formativa en las instituciones educativas del Eje Cafetero y Valle, para desarrollar las siguientes actividades:

- Promover la investigación en la comunidad estudiantil de las instituciones educativas.
- Articular esfuerzos entre las instituciones para fortalecer el ejercicio investigativo.
- Fomentar el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en la comunidad académica.
- Propiciar espacios de intercambio de conocimientos entre las diferentes instituciones de la región.
- Impulsar múltiples actividades que generen mayor competitividad en los estudiantes de la región.

A nivel Nacional, el trabajo se inscribe en RedCOLSI, Red Colombiana de Semilleros de Investigación; entidad no gubernamental que es expresión de un movimiento científico integrado por estudiantes de educación superior y básica, organizados en semilleros de investigación que tratan de dar cuerpo al proceso de formación de una cultura científica para todo el país (RedCOLSI, 2018). Desde 1998 RedCOLSI es pionera en el desarrollo de procesos de investigación formativa en el país y convoca periódicamente a estudiantes universitarios en encuentros departamentales, nacionales e internacionales de semilleros de investigación. Hoy día se ha enfocado en aumentar la producción intelectual a través de revistas, libros y eventos que acreditan el trabajo de los jóvenes emprendedores.

Metodología

La metodología empleada corresponde a una investigación experimental con enfoque empírico analítico, carácter descriptivo y corte transversal; es resultado de la investigación “Inclusión tecnológica educativa a través del B-Learning y las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)”, que buscó diseñar estrategias metodológicas

y didácticas activas que permitan desarrollar un proceso de inclusión tecnológica educativa, el cual articule la cooperación y la estrategia de dinamización de los procesos de ciencia, tecnología e innovación desde las NTIC; para desarrollar el aprendizaje colaborativo desde semilleros de investigación, de tal forma que se facilite transferir conocimientos, metodologías y estrategias para la producción y divulgación científica en el SENA y la Universidad de Caldas, aplicando el B-Learning y el Modelo PACIE. Todo se dio desde un plan de trabajo compuesto tres fases de acompañamiento y asistencia permanente a los participantes, así:

- **Fase 1.** Sensibilización y motivación.
- **Fase 2.** Consolidación y producción.
- **Fase 3.** Proyección e internacionalización.

La estrategia y hoja de ruta se trabajó en 3 escenarios:

- Participación de voluntarios de la comunidad académica. Desde lo virtual, el acompañamiento de los semilleros de investigación e innovación se implementó en la plataforma NEOLMS⁴, con inscripción abierta para toda la comunidad académica; no se utilizó SOFIAPLUS porque requiere de una ficha de formación complementaria que no aplica al proceso. Desde este ambiente virtual de aprendizaje también se realizó la articulación, cooperación, acompañamiento y estrategia de aprendizaje para todos los centros de formación SENA (119 en Colombia), y los CREAD (Centros Regionales de Educación Superior) en el Departamento de Caldas, donde hacen presencia los programas a distancia de la Universidad de Caldas.
- Acompañamiento en campo. Se participa a través de talleres teórico prácticos a nivel presencial, semi-presencial y virtual,

designados por el líder SENNOVA, el de investigación, el del semillero o desde la coordinación del programa, con previa autorización de la subdirección del centro y la coordinación misional y académica en donde se realizará asistencia técnica y acompañamiento para la formulación, estructuración, seguimiento, evaluación y documentación de productos de divulgación científica y proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación. Quienes participan de los talleres deben replicar y probar mediante documentos formales que desarrollan procesos de formación presencial o virtual, que no hacen parte de SENNOVA, a través de un Evento de Divulgación Tecnológica EDT, ante la comunidad académica del Centro Metalmecánico SENA, Distrito Capital, o de otros en el país.

- Proyección e internacionalización. El proceso consiste en la divulgación científica a través de la producción de libros, capítulos de libro, artículos, ponencias o recursos educativos digitales, entre otros.

Resultados

Se realizó la propuesta de conformación e implementación del Semillero de Investigación e Innovación E-INNOVACMM, como eje articulador desde lo virtual, estableciendo los siguientes retos para dinamizar los procesos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación:

- Realizar investigaciones orientadas a generar nuevos conocimientos, metodologías y modelos en las áreas de especialidad de los procesos de formación del Centro Metalmecánico SENA, Distrito Capital.
- Desarrollar reflexiones e investigaciones sobre automatización y control, E- Inclusión, para el diseño de productos electrónicos para la investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación.
- Generar investigaciones que reflexionen sobre el entorno regional, desde la perspectiva de las áreas de especialidad de los procesos de formación del Centro Metalmecánico SENA, Distrito Capital.
- Apoyar el desarrollo conceptual y la formulación de proyectos de investigación aplicada e innovación.
- Promover eventos de divulgación tecnológica y de actualización académica, dirigidos a la comunidad académica y demás sectores de la sociedad.
- Contribuir a la formación de investigadores en las áreas de especialidad de los procesos de formación del Centro Metalmecánico SENA, Distrito Capital.
- Participar en redes interuniversitarias de intercambio académico, nacional e internacional, en torno a las líneas de investigación.
- Formular proyectos de investigación de carácter interdisciplinario, con la participación de otras facultades, universidades e investigadores nacionales y regionales.



Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, Neiva, Huila.
Foto Yosip Pelaez

- Promover y organizar actividades de extensión, para la transferencia de conocimientos científicos y aplicados.
- Publicar los resultados de los procesos de investigación aplicada e innovación.

Desde la línea de Investigación Automatización y Control se formuló el macro proyecto del semillero de investigación e innovación: “E- Inclusión para el diseño de productos electrónicos para la investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación”. Al tiempo, se desarrollaron los siguientes recursos educativos digitales, para apoyar la articulación y cooperación entre todos los actores:

- Entorno virtual de aprendizaje: Semillero de investigación, en la plataforma NeolMS, en la cual está la inscripción abierta a toda la comunidad académica a través del siguiente enlace http://rubendacardenas.edu20.org/visitor_catalog_class/show/211879 donde está inscripción abierta para toda la comunidad académica.
- Videoconferencia: “Caso de éxito. B-Learning a Través del Modelo PACIE”, en el Segundo salón virtual, realizado entre el 24 y el 26 de Octubre de 2017, disponible desde <https://www.youtube.com/watch?v=0aEBrbTw40U8> feature=youtu.be



- Video: Estado del arte, proyecto y presentación E-INNOVACMM, Semillero de investigación e innovación, disponible desde <https://vimeo.com/257231641>
- Video: “Mapa de empatía y escenarios de uso como herramientas para la formulación y análisis de proyectos de investigación aplicada e innovación como parte de la estrategia de transferencias para el apoyo del Semillero de Investigación e Innovación E-INNOVACMM”, disponible desde <https://vimeo.com/260674608#at=0>. Presenta la explicación de las herramientas, mapa de empatía y escenarios de uso como útiles para formular y analizar proyectos de investigación aplicada e innovación. Con el mapa de empatía cuenta con elementos esenciales para validar su idea de proyecto y contrastarla en el campo a través de instrumentos de recolección de información como la encuesta o la entrevista. El escenario de uso facilitará una exposición y descripción general del prototipo funcional del proyecto que desea implementar.
- Curso: Planificación de proyectos con enfoque de marco lógico, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED); disponible desde <http://www.mailxmail.com/curso-planificacion-proyectos-enfoque-marco-logico>
- Curso: Marco lógico. Gestión de proyecto (ejemplo), Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED); disponible desde <http://www.mailxmail.com/curso-marco-logico-gestion-proyecto-ejemplo>
- OCTAVE: alternativa al MATLAB, disponible desde http://rubendacardenas.edu20.org/visitor_class_catalog/show/222287
- Edublog: Proyecto de grado. Inicialmente realizado para la Universidad Antonio Nariño, Electromecánica e Ingeniería en Automatización Industrial, como insumo y soporte para semilleros de investigación y el proyecto de grado en cualquier programa e institución; disponible desde <http://edublogproyectodegrado.blogspot.com/>
- Edublog: Circuitos Eléctricos. Apoyo para estudiar Circuitos DC, AC, Electrónica Análoga (básica) y Digital; disponible desde <http://edublogcircuitosac.blogspot.com/>
- Edublog: Microcontroladores y telecomunicaciones; disponible desde <http://edublogmicros.blogspot.com/>
- Edublog: Administración; disponible desde <http://edublogadministracion.blogspot.com/>
- Blog: Basura Electrónica; disponible desde <http://basure-waste.blogspot.com/>
- Wiki: Instrumentación industrial y control; disponible desde <http://instrumentacionuan.wikispaces.com/Bienvenida>
- Libro especializado: *Diseño electrónico análogo. Electrónica básica*. (2017). Alemania: Editorial GRIN GmbH, Alemania. Disponible desde <http://www.grin.com/es/e-book/368295/disenio-electronico-analogo-electronica-basica>

Conclusiones

Se implementó el Semillero de Investigación e Innovación E-InnovaCMM como eje articulador desde el ámbito virtual, desarrollando recursos cuyo origen son las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC), con las que se ha dinamizado y promovido la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación inclusiva, a través de herramientas como Blackboard Collaborate, Whatsapp, Blackboard, Neolms, Moodle, Blogger, Soundcloud, YouTube, Vimeo, entre otros, mediante la aplicación del B-Learning y el Modelo PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-Learning).

El desarrollo de recursos educativos digitales y el uso de la NTIC han permitido la inclusión tecnológica educativa desde los semilleros de investigación. Se logró conformar la mesa de trabajo: “Mesa 5_01. La E-inclusión y las tecnologías apropiadas para la interacción social en infancias y juventudes”, participando en calidad de organizador en la III Biental Internacional de Infancias y Juventudes, que contó con 17 Ponencias entre el 30 de Julio y el 3 de Agosto de 2018. Allí se trabajó alrededor de la identificación de distintas dificultades relacionadas con los problemas de niños y jóvenes para tener una E-inclusión, vinculados a factores sociales, culturales y físicos que llevan a una subutilización de las tecnologías, limitando la interacción social y generando desigualdades y desafíos para la democracia.

Dichas situaciones se identificaron en la enseñanza de los programas Tecnológicos de la Universidad de Caldas, el SENA y demás instituciones de educación básica, media y superior de cada región, como, por ejemplo, la Universidad de Caldas, en los municipios del Eje Cafetero, mediante los Centros Regionales de Educación Superior, CERES, en los municipios de Riosucio, Salamina, Anserma y La Dorada; y los centros de tutoría en los municipios de Florencia, Samaná, Viterbo, Belalcazar, San José y Supía.

Referencias

- Alvites, C. (2015, Enero-Junio). Creación e implementación de semilleros de investigación en la dirección universitaria de educación a distancia de la Universidad Alas Peruanas. *Revista Hamut'ay*, Vol. 2(1). Obtenido desde <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v2i1.852>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, No. 1, pp. 1-10.
- Bruner, J. (1995). The autobiographical process. *Current Sociology*, 43(2), pp. 161-177.
- Cárdenas, R. (2007). *Los Microcontroladores, una tecnología que aporta en la construcción de la economía del conocimiento*. Múnich: GRIN GmbH. Obtenido desde <http://www.grin.com/es/e-book/163113/los-microcontroladores-una-tecnologia-que-aporta-en-la-construccion-de>
- Cárdenas, R. (2008). *Diseño electrónico digital para ingeniería*. Múnich: Editorial GRIN GmbH. Obtenido desde <http://www.grin.com/es/e-book/184997/diseño-electronico-digital-para-ingeniería>
- Cárdenas, R. (2010). *E-Basura: Las responsabilidades compartidas en la disposición final de los equipos electrónicos en algunos municipios del departamento de Caldas, vistos desde la gestión del mantenimiento y los procesos de gestión de calidad*. Múnich: Editorial GRIN GmbH. Obtenido desde <http://www.grin.com/>

- [es/e-book/209697/e-basura-las-responsabilidades-compartidas-en-la-disposicion-final-de](http://www.grin.com/es/e-book/209697/e-basura-las-responsabilidades-compartidas-en-la-disposicion-final-de)
- Cárdenas, R. (2013). *Aprender y enseñar en entornos virtuales*. Obtenido desde <http://atlante.eumed.net/entornos-virtuales/> ISSN: 1989-4155
- Cárdenas, R.D. (2013). *Edublog PLC*. Obtenido desde <http://edublogplc.blogspot.com/>
- Cárdenas, R. (2013-Noviembre). Análisis caso profesor y estudiante: dos actores claves en el desarrollo de un proceso pedagógico. *Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido desde <http://atlante.eumed.net/profesor-estudiante/> ISSN: 1989-4155.
- Cárdenas, R. (2015). *Experiencia en investigación formativa SENA “Semilleros de Investigación”*. Manizales: Editorial CORDESC.
- Cárdenas, R. (2016). *Informe de Gestión Líder SENNOVA*. Manizales: SENA.
- Cárdenas, R. (2017). B-Learning en la enseñanza de las matemáticas aplicadas. *Memorias 2º Encuentro Nacional de Matemáticas: Escenarios de prospectiva en el SENA*. Bogotá: SENA.
- Castro, L. (2017). *El mundo conceptual del alumnado de Educación Artística*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Domínguez, A. (2001). *Exorcismos de la memoria: políticas y poéticas de la melancolía en la España de la transición*. Madrid: Ediciones Libertarias.
- Domínguez, G. (2001). Presentación y justificación, la sociedad del conocimiento y los retos de las organizaciones educativas: la generación y gestión del conocimiento. *Revista Complutense de Educación*, 2 (12), pp. 413-423.
- EAFIT (2011). *Manual semillero de investigación. Dirección de Investigación y docencia, programa de semilleros de investigación*. Obtenido desde <http://www.eafit.edu.co/investigacion/comunidad-investigativa/semilleros/Documents/Manual%20de%20Semilleros.pdf>.
- Edvinson, L., y Malone, S. (1999). *El capital intelectual: cómo identificar y calcular el valor de los recursos intangibles de su empresa*. Barcelona: Gestión.
- Estrin, S. (2010). *Self-management: Economic theory and Yugoslav practice*, Vol. 40. Cambridge: Cambridge University Press.
- Quintero, J., Munévar, R., y Munévar, F. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. *Educeduc*, 11(1), pp. 31-42.
- Ramírez, J., y Vega, O. (2015). Las TIC como factor vinculante innovador de desarrollo nacional y organizacional en Venezuela. *COEPTUM*, 7(2), pp. 94-111.
- RedCOLSI. (2018). *La Red Colombiana de Semilleros de Investigación*. Obtenido el 13 de Marzo de 2018 desde <http://redcolsi.org/>
- Rose, N. (1998). *Inventing our selves. Phychology, Power and personhood*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sánchez y Olmos. (2018). *Nivel de aceptación de los proyectos productivos en los educandos del grado once caso: Institución Educativa San Francisco de Loretoyaco en el Municipio de Puerto Nariño, Amazonas, Colombia*. Puerto Nariño. Obtenido desde <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/14354/1/6776371.pdf>
- SENA. (2016). *Servicio Nacional de Aprendizaje, SENNOVA*. Obtenido en Julio de 2017 desde www.sena.edu.co
- UNESCO. (2005). *Towards Knowledges Societies. Unesco Pub*. París: UNESCO.
- UNISABANA. (2010). *Directrices para semilleros de investigación, Dirección de investigación de la universidad de La Sabana, Colombia*. Bogotá: Universidad de La Sabana.
- Valhondo, D. (2003). *Gestión del conocimiento, del mito a la realidad*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- Vygotsky, L. (1986). *Thought and language*. Cambridge: MIT Press.

Notas

- 1 Artículo que proviene del proyecto “Estrategias de divulgación en nuevas tecnologías de materiales y procesos aplicables al sector metalmeccánico”, realizado en el marco de la investigación, innovación y desarrollo tecnológico del CMM en el SENA Distrito Capital, Centro Metalmeccánico. Grupo de Investigación GICEMET, Semillero de Investigación e Innovación E-InnovaCMM.
- 2 PhD Technology Information, Atlantic International University; Instructor, SENA, Distrito Capital, Centro Metalmeccánico, Grupo de Investigación GICEMET. Bogotá. rdcardenas75@misena.edu.co
- 3 Ingeniero de Sistemas con énfasis en Administración e Informática, Universidad EAFIT; Líder, Gestión del Conocimiento, SENA, Distrito Capital, Centro Metalmeccánico, Grupo de Investigación GICEMET. Bogotá. ldeviac@sena.edu.co
- 4 Disponible en: http://rubendacardenas.edu20.org/visitor_catalog_class/show/211879