



PROYECTO COMPLEMENTARIO UNIMINUTO - FACULTAD DE INGENIERÍA - TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA

Danny Fernando León Jaramillo

**Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá, Colombia**

Resumen

El Proyecto Complementario es una iniciativa de enseñanza-aprendizaje promovido por la Facultad de Ingeniería UNIMINUTO desde el año 2014. Integra los aportes de la pedagogía, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), ambientes de aprendizaje, didáctica y praxeología perfilada desde la identidad de la comunidad UNIMINUTO dirigido a los estudiantes de primer y segundo semestre del programa Tecnología en Electrónica.

Al desarrollar un proyecto grupal en un ambiente de aprendizaje tecnológico, se busca fortalecer el proceso de formación de los estudiantes en competencias como: trabajo en equipo, comunicación oral y escrita, formulación de proyectos, espíritu investigativo, liderazgo, búsqueda y clasificación de información; permitiendo que los estudiantes visualicen un pensum articulado, donde los cursos de Electrónica Digital, Introducción a la Tecnología en Electrónica, Circuitos DC y Arquitectura de Computadores brinden las herramientas necesarias para plantear y desarrollar proyectos tecnológicos dentro de situaciones problema, con el objetivo de formar un profesional integral que sea competente con las necesidades del entorno laboral actual.

Recientemente el entorno universitario nacional afronta una problemática respecto a los altos índices de deserción; nuestra comunidad académica propende por el desarrollo de estrategias de trabajo que mitiguen esta situación. El proyecto complementario ha sido una herramienta asertiva para que los estudiantes culminen sus estudios de Tecnología en Electrónica. Esta afirmación se fundamenta en el estudio realizado a los estudiantes de primer año del cual se concluyó que el proyecto ha impactado positivamente, puesto que se ha convertido en una motivación adicional ya

que los aprendizajes se ven reflejados en un prototipo funcional el cual es socializado a la comunidad académica en un evento institucional al término de cada semestre.

Esta experiencia ha sido enriquecedora para el equipo docente en cuanto a la consolidación de prácticas pedagógicas y didácticas, permitiendo a cada profesor proponer dinámicas de trabajo orientadas desde lineamientos establecidos por el programa y coordinados por un docente líder. De igual manera la evaluación ha sido un proceso que se ha venido consolidando de manera retroalimentada mediante la técnica de rúbricas que permiten evaluar de una manera más objetiva el progreso de las competencias de cada grupo de trabajo.

Palabras clave: proyecto complementario; aprendizaje basado en proyectos (ABP); praxeológica

Abstract

The Complementary Project is a teaching-learning initiative promoted by the UNIMINUTO faculty of Engineering since the year 2014. It integrates the contributions of pedagogy, project-based learning (ABP), learning environments, didactics and praxeology profiled from the identity of the community UNIMINUTO directed to the students of first and second semester of the program Technology in Electronics.

When developing a group project in a technological learning environment, it seeks to strengthen the students' training process in skills such as: teamwork, oral and written communication, project formulation, investigative spirit, leadership, search and classification of information; allowing the students to visualize an articulated pensum, where the courses of Digital Electronics, Introduction to Electronics Technology, DC Circuits and Computer Architecture provide the necessary tools to propose and develop technological projects within problem situations, with the aim of forming a Professional that is competent with the needs of the current working environment.

At the moment, the national university environment faces a problematic with respect to the high rates of desertion; our academic community favors the development of work strategies that mitigate this situation. The complementary project has been an assertive tool for students to complete their studies in Electronics Technology. This assertion is based on the study carried out to freshmen, which concluded that the project has had a positive impact, since it has become an additional motivation since the learning is reflected in a functional prototype which is socialized to the academic community in an institutional event at the end of each semester.

This experience has been enriching for the teaching team in terms of the consolidation of pedagogical and didactic practices, allowing each teacher to propose work dynamics oriented from guidelines established by the program and coordinated by a leading teacher. Similarly, evaluation has been a process that has been consolidated in a feedback way using the technique of rubrics that allow to evaluate in a more objective way the progress of the competencies of each working group.

Keywords: complementary project; project-based learning (PBL); praxeological

1. Introducción

El proceso enseñanza-aprendizaje en ingeniería tiene una dinámica particular debido a la naturaleza misma de la ingeniería, la cual se caracteriza por estar orientada al cálculo, diseño, construcción de sistemas, dispositivos y otros, por lo cual se ve muy orientada a las competencias del saber hacer.

Como se menciona en (Consejo federal de decanos de ingeniería de argentina – CONFEDI, 2016) El saber hacer en ingeniería es un paradigma a seguir, pero con la entrada de elementos como las TIC, globalización y la dura competencia laboral, este paradigma ha sido reevaluado entrando a jugar un papel muy importante competencias de tipo interpersonal, sistémico e instrumental. En la actualidad se requieren profesionales integrales que además de hacer, sepan liderar, trabajar en equipo, buscar y clasificar asertivamente información, en conjunto con una comunicación de manera escrita y oral de calidad.

Además de los nuevos requerimientos profesionales, el hecho que los estudiantes vean cada curso como islas de conocimiento sin ningún tipo de afinidad entre los mismos; llevándolo a cumplir con compromisos y obligaciones académicas sin tener clara una ruta o una proyección profesional. Con esta realidad presente y los altos índices de deserción se hace necesaria desarrollar una dinámica de trabajo que contribuya positivamente con el proceso enseñanza-aprendizaje que fortalezca las competencias en los estudiantes; es así como nace el Proyecto Complementario dando respuesta a una necesidad de innovación pedagógica que cautive a nuestros estudiantes a partir de su curiosidad y las situaciones tecnológicas problema planteadas.

2. Proyecto Complementario UNIMINUTO

Las competencias solicitadas a los profesionales contemporáneos no solo exigen el conocimiento específico de un área, sino la capacidad de desempeñarse de manera integral. Un problema recurrente desde la perspectiva de los estudiantes, es la visualización de cada uno de los cursos como partes desarticuladas del plan de estudios, descontextualizadas del perfil profesional con un desarrollo de competencias netamente procedimentales. Los estudiantes adquieren el conocimiento de un curso específico y realizan las actividades que se les plantean, pero en muchos casos no logran aplicar este conocimiento en la implementación de un proyecto que involucre diversas competencias tanto básicas como disciplinares.

La fundamentación de un proceso académico requiere prácticas pedagógicas y didácticas novedosas, las cuales dentro de un contexto tecnológico brinden al estudiante las herramientas necesarias que le permitan la aprehensión de los conocimientos básicos sobre los cuales se forjará el futuro Tecnólogo en Electrónica. Los encuentros académicos destinados para tal fin en el primer semestre son:

Introducción a la Tecnología en Electrónica y Sistemas Digitales, por su parte en el segundo semestre se tienen: Circuitos DC y Arquitectura de Computadores, asignaturas que proveen los insumos académicos necesarios que le permitirán al estudiante un adecuado desenvolvimiento a lo largo de su tecnología en Electrónica. Para llegar a consolidar un proyecto, las asignaturas deben presentar contenidos teórico-prácticos los cuales puedan ser corroborados en laboratorios de electrónica, siendo estos espacios, ambientes de aprendizaje propicios para la aprehensión, análisis, interpretación e implementación de saberes respecto de sistemas electrónicos básicos.

Esta estrategia plantea el desarrollo de proyectos de aula por grupos, donde mediante el uso de situaciones tecnológicas problema se integren los cursos de manera complementaria. El proyecto se desarrolla con el apoyo y la supervisión de los docentes titulares de los cursos que a su vez se encuentran coordinados por un docente líder del proyecto. Al finalizar cada semestre, se realiza una sesión de socialización a la comunidad académica, contando con la participación de docentes de diversas áreas de la Electrónica como evaluadores, los cuales, mediante el uso de la técnica de rúbricas, emiten valoraciones teniendo en cuenta las competencias a evaluar.

Durante cada semestre la dirección del proyecto realiza dos encuestas relacionadas con el Proyecto Complementario las cuales buscan caracterizar la población estudiantil en cuanto a origen, edad, estrato socioeconómico, localidad, entre otros, y a su vez determinar el impacto, la evolución y opinión de los estudiantes respecto del proyecto y la incidencia del mismo en su vida cotidiana.

3. Pedagogía Praxeológica

En Colombia, UNIMINUTO se ha caracterizado por ser la abanderada en el manejo de esta propuesta pedagógica, tanto así que hace parte del Proyecto Educativo Institucional (Corporación Universitaria Minuto De Dios - UNIMINUTO, 2015): "Para ello ha adoptado un enfoque pedagógico praxeológico que integra el saber (teoría) y la práctica (praxis) mediante un proceso reflexivo que parte del análisis crítico de las prácticas y experiencias de cada persona o comunidad, llevándolas a integrar su(s) proyecto(s) de vida personal y profesional, a un proyecto de transformación de la sociedad". El padre Carlos Juliao se ha convertido en el principal proponente de la Teoría Praxeológica aplicada a la educación; Juliao plantea en "El Enfoque Praxeológico" comprender la praxeología como una práctica pedagógica coherente que permita a los futuros profesionales la capacidad de reflexionar sobre la práctica y la teoría.

La praxeología es una metodología que hizo incursión en el año 1608 por el filósofo Clemens Timpler, se utilizó para referirse a una corriente en economía (Escuela Austríaca de Economía). Sin embargo, debido a que la praxeología puede ser interpretada como un discurso después de una reflexión concienzuda y seria sobre una práctica (praxis) particular, se puede llevar a distintos ámbitos de trabajo del ser humano. Es así como se ha construido una "praxeología pedagógica" que pretende estar inscrita en el proceso investigativo práctico y multidisciplinar. (Juliao, 2013)

La metodología del enfoque praxeológico se compone de cuatro momentos expuestos en (Juliao, 2011) en los que se distribuye la acción sobre el objeto de estudio: Momento del ver, momento del juzgar, momento del actuar, y momento de la devolución creativa.

El momento del ver se interpreta como una fase de análisis crítico y cognitivo donde se analiza y sintetiza la mayor cantidad de información de forma que se pueda comprender el problema que se quiere abordar, a su vez se divide en:

- Observación e identificación del problema
- Revisión del estado del arte
- Entrega de los resultados encontrados.
- Planeación de la investigación/trabajo a realizar.

El momento del juzgar es la fase en la cual se formalizan todos los experimentos y evaluaciones de la parte práctica a ejecutar. También se buscan las diferentes teorías y propuestas que puedan llevar a la solución del problema dado y mejorar la calidad de vida deseada. Dicho por Juliao es la fase paradigmática, pues le corresponde formalizar, después de la observación, la experimentación y la evaluación de la práctica (fase empírica o experimental), los paradigmas de la praxis" (Juliao, 2011); este momento se puede subdividir así:

- Interpretación desde el punto de vista de la tecnología del problema a abordar
- Hipótesis de solución: Diseños, simulaciones.

En el momento del actuar, se programa y planean las actividades a desarrollar. Esta etapa se subdivide en:

- Simulación
- Implementación
- Pruebas
- Puesta a punto

Y finalmente aparece el momento de la Devolución Creativa donde se reflexiona y se recoge lo aprendido:

- Conclusiones sobre lo encontrado/observado
- Sugerencias
- Informe de lo hecho/diseñado/encontrado
- Propuestas de mejora para el futuro inmediato

4. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

En este método de enseñanza los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos los cuales son abstraídos de problemáticas del mundo real, donde se desarrollan actividades de enseñanza interdisciplinaria tendientes a propiciar evolución

en el proceso de formación del estudiante. Este método de enseñanza utiliza el aprendizaje acumulativo en el cual los estudiantes deben realizar tareas basados en los conocimientos adquiridos previamente hasta lograr integrar una solución pertinente a la situación planteada como se expone en (Vergara, J. 2015).

El ABP es una metodología de aprendizaje que permite desarrollar un proyecto y aprender del proceso. Como se menciona en (Consejo Nacional De ciencia Y Tecnología, 2007): entre los años 60's y 70's diversas instituciones de educación basaron sus modelos pedagógicos en el ABP; universidades como McMaster, Maastrich, Aalborg, Roskilde, Linköping y Newcastle, diseñaron sus currículos completamente basados en el ABP. Una de las universidades abanderadas en la implementación de metodología ABP es la Universidad de Aalborg; tal es así, que la UNESCO la seleccionó como paradigma del cambio en la educación en ingeniería en lo referente a ABP. En 2007 se instituyó la Cátedra UNESCO para el ABP en la Universidad de Aalborg.

5. Desarrollo de la metodología propuesta

La organización del Proyecto Complementario se ha dividido en dos áreas macro: Área administrativa y Área académica descritas a continuación:

Área administrativa: Realiza el seguimiento al desarrollo de los proyectos, cronogramas de ejecución, recolección de información, análisis de rúbricas e instrumentos y organización de comités de evaluación. Esta área cuenta con un Coordinador de proyecto complementario para el programa y un docente líder por jornada. En dicha área se lleva a cabo el diseño de los instrumentos de recolección de información y de las rúbricas de evaluación que soporten los resultados encontrados en el periodo de ejecución del proyecto, así como la tabulación y análisis de la información obtenida, de acuerdo con las características propias de los estudiantes de Tecnología en Electrónica UNIMINUTO.

Área académica: Realiza el acompañamiento académico de los proyectos desarrollados por los estudiantes, y está a cargo de los docentes de los cursos específicos involucrados en el proyecto, de modo que se forme un equipo interdisciplinario que acompañe el proceso de búsqueda, transformación y creación de los proyectos a lo largo del periodo académico. Debido a que este proyecto trabaja con componentes tanto praxeológicos como de ABP, se utilizarán los cuatro momentos del enfoque praxeológico para la ruta de trabajo del semestre, distribuidas en los tres cortes académicos manejados por la Institución, durante 16 semanas, teniendo en cuenta el enfoque del ABP, el cual involucra a los estudiantes con temas a largo plazo, existentes en el mundo real, y dándoles la oportunidad de tomar decisiones en la construcción de la solución.

El desarrollo del proyecto se enmarcó dentro de las siguientes fases de trabajo:

Motivación: Se plantea una serie de situaciones problema para el semestre, las cuales estarán contextualizadas desde el debate tecnológico, los saberes previos de cada estudiante, el impacto social y los contenidos de las asignaturas en cuestión.

Formalización de la propuesta: Cada grupo de estudiantes deberá formalizar la propuesta de trabajo mediante el diligenciamiento de un formato establecido por la dirección del proyecto, el cual busca adentrar a los estudiantes en las generalidades de cada proyecto bajo la tutoría de los docentes de la facultad.

Aprehensión de conocimientos: En la medida que se desarrollan los contenidos curriculares de cada asignatura, los docentes enfocarán cada uno de sus encuentros pedagógicos a resaltar los aspectos que serán pilares de la consolidación de los proyectos. De igual manera el trabajo autónomo y de grupo generará ambientes de aprendizaje propicios para el debate académico y consolidarán inquietudes que serán socializadas con docentes, fortaleciendo el aprendizaje individual y de grupo.

Desarrollo de propuestas y puesta a punto: Cada grupo planteará posibles soluciones, apoyados en los conocimientos adquiridos en los encuentros académicos, trabajo autónomo, grupal y tutorías con docentes. Los docentes desde sus áreas de experticia brindan el apoyo necesario a los grupos buscando la puesta a punto de cada uno de los proyectos.

Póster y documento escrito: Teniendo en cuenta la oportunidad de socializar el trabajo desarrollado en una sesión tipo feria, cada grupo deberá presentar un póster el cual evidencie el proceso desarrollado en el proyecto complementario, de la misma manera se presentará un documento escrito que documente los aspectos más relevantes de la propuesta desarrollada.

Socialización con la comunidad académica: Se concertará al finalizar el semestre un espacio tipo feria que permita a los estudiantes mostrar sus proyectos y recibir la retroalimentación de los evaluadores. Este espacio se promueve como una oportunidad de fortalecer las competencias comunicativas, orales y argumentativas de cada estudiante.

Redes comunicativas y sociales: Se invitarán a todos los estamentos de divulgación y socialización de UNIMINUTO al encuentro con la comunidad académica, donde se registren los aspectos más importantes de los proyectos complementarios.

6. Conclusiones

Después de haber vivenciado el proyecto complementario, más del 80% de los estudiantes involucrados en el proceso ha reafirmado su decisión de continuar su formación universitaria en UNIMINUTO - Tecnología en Electrónica, permitiendo consolidar grupos e impactar positivamente frente a la problemática de la deserción.

Las expectativas generadas por los estudiantes al comienzo del curso se han cumplido de manera satisfactoria en más del 80% de los estudiantes, convirtiendo al Proyecto Complementario en una herramienta atractiva frente al desarrollo de contenidos y formación de competencias.

El 90% de los estudiantes ve en el Proyecto Complementario la oportunidad de obtener mejores resultados académicos teniendo en cuenta la metodología de trabajo y el fortalecimiento de competencias.

Estar involucrado en el desarrollo del Proyecto Complementario ha permitido que los estudiantes perciban el pensum de una manera integrada y contextualizada frente a las competencias y exigencias propias del saber hacer en Electrónica.

Fomentar el trabajo de grupos ha generado en los estudiantes un reconocimiento como individuo, como miembro activo de un grupo de trabajo y una identidad como integrante de la comunidad académica UNIMINUTO.

La evaluación mediante rúbricas de trabajo ha permitido que los jurados realicen una evaluación integral, donde se descentralice la nota y se privilegie el desarrollo de las competencias en el proceso de aprendizaje.

En el desarrollo de las fases del proyecto los estudiantes periódicamente realizan actos reflexivos respecto de su compromiso y aporte significativo al grupo; este proceso dialógico ha permitido que los proyectos evidencien menos errores y potencien su calidad.

Dentro del seguimiento posterior al proyecto, se ha detectado que la deserción existente ha sido consecuencia de situaciones económicas, laborales, familiares y logísticas que impiden la continuidad del estudiante, mas no a factores asociados al Proyecto Complementario.

El acompañamiento del equipo docente y los contenidos desarrollados en los cursos presentan coherencia y suficiencia frente a las exigencias de los proyectos de aula planteados.

El Proyecto Complementario ha incentivado positivamente el uso de herramientas manuales, software y en general de los dispositivos tecnológicos disponibles en los laboratorios UNIMINUTO.

7. Referencias

- Consejo federal de decanos de ingeniería de argentina – CONFEDI. (2016). Competencias y perfil del ingeniero iberoamericano, formación de profesores y desarrollo tecnológico e innovación. ARFO Editores e Impresores Ltda. Bogotá D.C., pp 16, 18.

- Vergara, J. (2015). Aprendo porque quiero: el aprendizaje basado en proyectos (ABP), paso a paso. Ediciones SM. España, pp 153.
- Consejo nacional de ciencia y tecnología. (2007). Estado del Arte y Prospectiva de la Ingeniería en México y el Mundo. Consultado en febrero de 2014 en http://www.ai.org.mx/sites/default/files/3_estrategia_de_incorporacion_del_aprendizaje_basado_en_proyectos_en_las_ies_en_ingenieria.pdf
- Corporación Universitaria Minuto De Dios - UNIMINUTO. (2015). Proyecto Educativo Institucional – PEI. Consultado el 23 de febrero de 2015 en <http://www.uniminuto.edu/proyecto-educativo-institucional-pei>
- Juliao, G. (2013). Una Pedagogía Praxeológica. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Bogotá D.C., pp 154.
- Juliao, G. (2011). El Enfoque Praxeológico. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO. Bogotá D.C., pp 86.

Sobre los autores

- **Danny Fernando León Jaramillo**. Licenciado en Electrónica Universidad Pedagógica Nacional, M.Sc. en Ciencias de la Información y las Comunicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Profesor Corporación Universitaria Minuto de Dios – Facultad de Ingeniería. Director Proyecto Complementario UNIMINUTO. danny.leon@uniminuto.edu

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)