



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN
DE INGENIEROS EN LA
ERA DIGITAL



PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LAS CIENCIAS BÁSICAS CON TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD LIBRE

Martha Cecilia Sánchez Rodríguez, Fernando Pérez Palomino

**Universidad Libre
Bogotá, Colombia**

Resumen

Las Ciencias Básicas en Ingeniería, son el pilar del desarrollo del futuro ingeniero. Con sus asignaturas transversales, permiten que se busque un conocimiento teórico- práctico, ya que confluyen áreas de desarrollo como son las humanistas, físicas, matemáticas, químicas, expresión gráfica e idiomas, relacionándose entre en sí, para formar ese futuro profesional con la solidez que se requiere para poder alcanzar sus metas.

Es allí, en el proceso de enseñanza - aprendizaje, donde se aplican diferentes técnicas o estrategias pedagógicas que pueden ser desarrolladas por los estudiantes, adquiriendo las competencias, destrezas y fortalezas tanto en la parte teórica como la práctica.

Una gran estrategia es el desarrollo de la “**JORNADA DE LA INNOVACIÓN E INVENCIÓN**”, en donde los estudiantes de primer y segundo semestres de su vida universitaria, llevan la teoría a casos prácticos, en los cuales el estudiante comienza a explorar la aplicabilidad de sus ideas en desarrollos de situaciones reales; los cuales tienen su realce en la interdisciplinariedad entre las diferentes ramas de la ingeniería.

Existen a su vez estrategias que van hacer más ágiles y efectivas en transformar sus ideas en hechos concretos, como es el apoyo a los estudiantes mediante un riguroso acompañamiento, en el cual el eje principal es el alumno y son **LAS TUTORÍAS TEÓRICO – PRÁCTICAS**, programadas en

diferentes horarios con docentes previamente seleccionados, quienes tienen un vasto conocimiento en las áreas básicas y profesionales, permitiendo apoyar al estudiante en sus procesos.

Las tutorías, son espacios académicos, en los cuales los estudiantes tienen la oportunidad para resolver sus inquietudes, y poder llenar sus espacios para poder garantizar un resultado eficaz. La programación de estas tutorías se realiza a través de la plataforma MOODLE, quien previamente se han cargado los docentes, los horarios de atención, la base de datos de los estudiantes y las asignaturas.

Igualmente, tenemos los **TEXTOS DE APOYO** y **GUÍAS DE LABORATORIO**, desarrollados por los propios docentes, los cuales tienen sus bases de la experiencia en aula. Este material se encuentra igualmente en la plataforma MOODLE, para que los estudiantes puedan consultar los diferentes temas en la hora y en el lugar en que se encuentren. Esto nos permite que tanto estudiantes, docentes y personal administrativo puedan estar enlazados en un mismo ambiente y hablando un mismo idioma.

Palabras clave: Jornada de innovación e invención; Moodle; tutorías; textos y guías

Abstract

He Basic Sciences in Engineering, are the pillar of the future engineer's development. With their cross-disciplinary subjects, they allow theoretical-practical knowledge to be sought, since areas of development such as humanities, physics, mathematics, chemistry, graphic expression and languages come together, relating to each other, to form that professional future with solidity what is required to achieve your goals.

It is there, in the teaching - learning process, where different techniques or pedagogical strategies are applied that can be developed by the students, acquiring the competences, skills and strengths both in the theoretical and practical part.

A great strategy is the development of the "DAY OF INNOVATION AND INVENTION", where students of first and second semesters of their university life, take the theory to practical cases, in which the student begins to explore the applicability of their ideas in developments of real situations; which have their enhancement in the interdisciplinarity between the different branches of engineering.

There are also strategies that will make them more agile and effective in transforming their ideas into concrete facts, such as supporting students through a rigorous accompaniment, in which the main axis is the student and they are THEORETICAL - PRACTICAL TUTORIES, programmed in different schedules with previously selected teachers, who have a vast knowledge in the basic and professional areas, allowing to support the student in their processes.

The tutorials are academic spaces, in which students have the opportunity to resolve their concerns, and to fill their spaces to ensure an effective result. The programming of these tutorials is done

through the MOODLE platform, which teachers have previously loaded, the hours of attention, the student database and the subjects.

Likewise, we have the SUPPORT TEXTS and LABORATORY GUIDES, developed by the teachers themselves, which have their basis of experience in the classroom. This material is also on the MOODLE platform, so that students can consult the different topics at the time and place they are. This allows us that students, teachers and administrative staff can be linked in the same environment and speaking the same language.

Keywords: *day of innovation and invention; Moodle; theoretical; text and guides*

1. Introducción

La Universidad Libre entre sus características curriculares da respuestas a las necesidades académicas, afianzando en sus estudiantes los procesos cognitivos desde el aprendizaje significativo y autónomo; todo esto que debe ser expresado a través del concurso de diversas disciplinas, para la puesta en común de conocimientos y soluciones compartidas a problemas desde el trabajo colectivo; su interés por el uso de estrategias para el desarrollo de procesos académicos desde la ejecución y aplicación de nuevas metodologías que faciliten un proceso de formación adecuado para sus estudiantes.

Las Ciencias Básicas como parte esencial del currículo y de la formación integral de los ingenieros, constituyen un componente esencial de conocimientos científicos técnicos, al comprender las leyes de la naturaleza, modelos matemáticos para simular situaciones, procesos, fenómenos, como también el desarrollo de habilidades; capacidades de análisis e inventiva, necesarias para transformar positivamente una sociedad.

La instrucción en Ciencias Básicas, en cualquiera de las ramas de la ingeniería es un requerimiento obligatorio en la formación de los ingenieros, pero la universidad define que tan profunda debe ser y el alcance de la misma. Es por ello, que el proceso de enseñanza – aprendizaje de las diferentes áreas que conforman las Ciencias Básicas, necesitan de estrategias pedagógicas y contextos acordes que permitan articularse con los demás componentes de formación.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre, en los planes de estudio de los programas tiene un componente de Ciencias Básicas representado en un promedio del 24% de los créditos totales de cada uno de los programas. La responsabilidad de estas áreas dentro de la formación del ingeniero es tan importante que cada día la exigencia es mayor en su proceso de enseñanza-aprendizaje, dados los retos de la ingeniería hoy, relacionados con otras disciplinas para resolver problemas vitales de sustentabilidad, supervivencia, mejoramiento de condiciones del entorno, comunicación y preservación planetaria, entre muchos otros.

Entre las estrategias que se tienen en Básicas, se tiene la Jornada de la Innovación, en la cual se presenta un proyecto integrador, para presentar soluciones sobre un tema específico, las tutorías, textos de apoyo y guías de laboratorio.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Fortalecer la formación del ingeniero desde sus inicios, articulando teoría y práctica a través de las diferentes estrategias, para constituir bases en la creación de soluciones en el campo de la ingeniería.

2.2 Objetivos Específicos

Promover espacios para la consolidación de un currículo multi y transdisciplinar en el área de Ciencias Básicas.

Desarrollar competencias científicas y disciplinares en los estudiantes de primer, segundo y tercer semestre de la Facultad de Ingeniería.

Fortalecer el trabajo colaborativo en los estudiantes y docentes de la Facultad con el propósito de consolidar prácticas pedagógicas innovadoras.

Motivar en los estudiantes la creatividad en el desarrollo de ejercicios de innovación e invención.

Generar espacios para la reflexión de la realidad social, propiciando soluciones reales desde el campo de la ingeniería.

Promover la permanencia de los estudiantes en su formación profesional.

3. ESTRATEGIAS

La articulación de las disciplinas socio humanísticas e ingenieriles convoca a formar en los estudiantes pensamiento crítico de orden superior, generar sensibilidad por el mundo social y criterio humano en el ejercicio profesional; entendiendo que ellos se constituirán en los ingenieros del postconflicto; de otro lado, consolidar la formación ciudadana, no solo como una práctica de la visibilidad, sino en el compromiso de profesionales para el cambio y la transformación social, abocar el entendimiento y práctica de la ética, responsabilidad profesional y la habilidad para comunicarse efectivamente remite apostar por estrategias y metodologías que promuevan el trabajo del ingeniero desde la innovación, la invención y el desarrollo del pensamiento científico para la resolución de problemas.

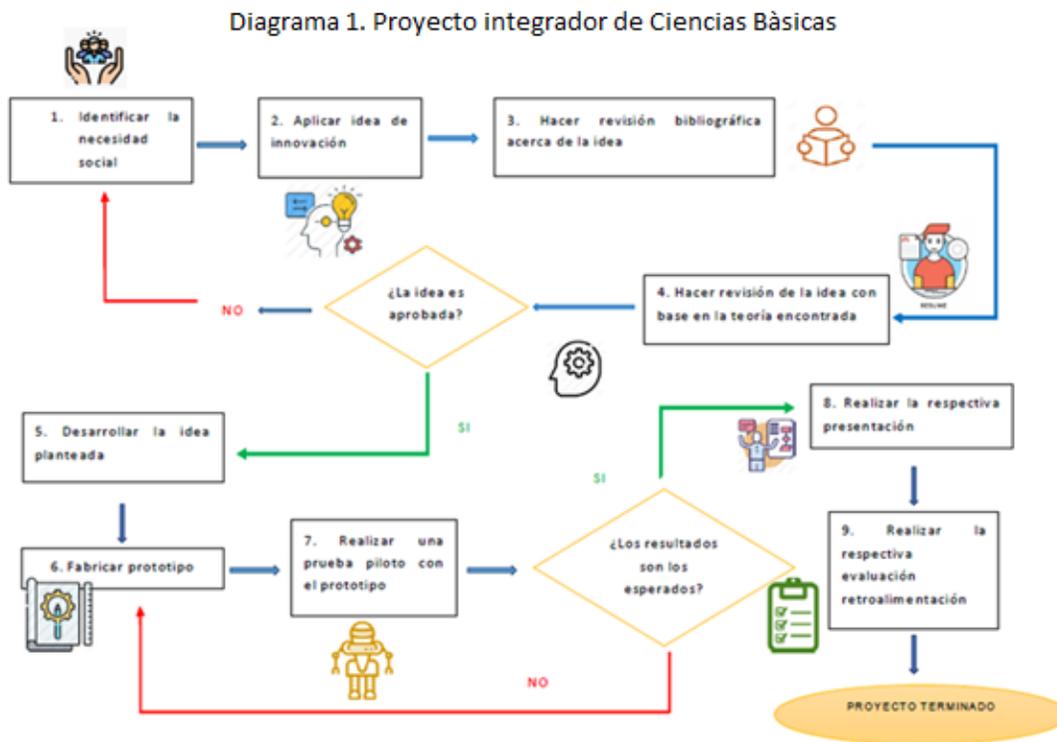
3.1 Jornada de la innovación e invención

3.1.1 Propuesta de innovación e invención:

Es la actividad en la cual el aporte de cada una de las áreas es significativo, este consiste en la consolidación de una idea de innovación e invención, que solucione desde el campo de la ingeniería una necesidad social determinada.

El desarrollo general de la propuesta estará coordinado por los docentes que orientan el espacio académico Introducción a la investigación. Cada una de las ideas propuestas, dependiendo de la necesidad, recibirá apoyo de los docentes de las áreas de matemáticas, física, dibujo, química e

inglés. Dicho acompañamiento, se realizará en las clases o los horarios de tutoría. El trabajo de oralidad, redacción y lectura de la presentación de la propuesta y de los posters estará a cargo de los docentes de humanidades y lengua extranjera. El diseño de los planos y del prototipo tendrá el liderazgo del área de dibujo.



Fuente: los autores. (2019)

Para la realización de este evento, se establecieron los siguientes pasos normativos:

- Fijar fecha para la presentación de la propuesta.
- Seleccionar la temática con la cual los estudiantes participaran.
- Conformación de grupos con tres estudiantes máximo por grupo.
- Definir los criterios de evaluación determinado por cada área.
- Invitados institucionales: Rector nacional y seccional, dirección de investigación, decanatura y docentes de las facultades. Invitados externos: padres de familia y canal universitario.

3.1.2 Áreas de trabajo:

Cada una de las siguientes áreas de trabajo aportará desde la especificidad de su saber disciplinar en la consolidación de la propuesta de “innovación e invención”, teniendo en cuenta los criterios de presentación, lineamientos teóricos y prácticos, así:

1. Área de socio-humanística:

Introducción a la investigación, Lenguaje y comunicación, Ética, Instituciones colombianas.

2. Área de matemáticas:
Álgebra y trigonometría.
3. Área de física
Física mecánica y térmica.
4. Área de química
Química orgánica e inorgánica.
5. Área de lengua extranjera
Inglés.
6. Área de dibujo

3.2 Proceso de tutorías

Aplica a las actividades de orientación dirigidas a los estudiantes de la Universidad por parte de los profesores seleccionados como tutores, para elevar la calidad del proceso educativo a través de la atención personalizada de los problemas que influyen en el desempeño académico del estudiante a fin de mejorar sus condiciones de aprendizaje, desarrollar valores, actitudes, hábitos y habilidades que contribuyan a la integridad de su formación profesional y humana.

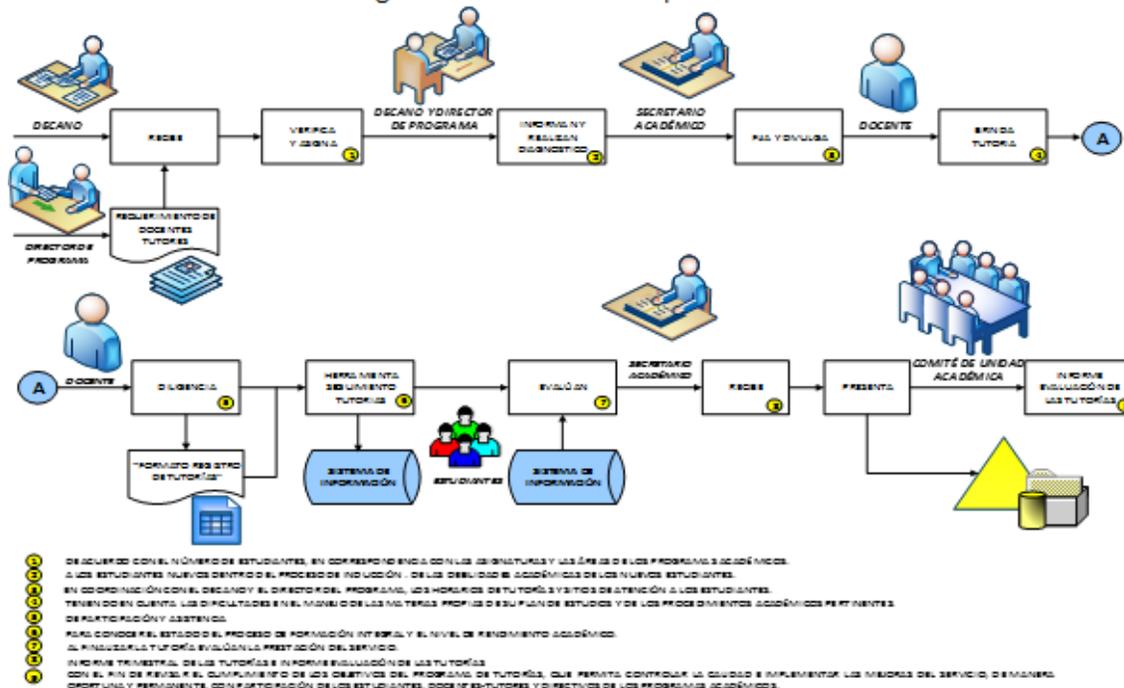
3.2.1 Objetivo: Fortalecer el proceso de formación de los estudiantes, como práctica pedagógica, en sus espacios independientes, con el fin de apoyarlos y orientarlos en su proceso de formación integral, así como estimular el desarrollo de habilidades para potenciar las capacidades y fortalecer las debilidades surgidas en los procesos de aprendizaje.

3.2.2 Procedimiento: Este procedimiento nace de la necesidad del estudiante, quien reconoce sus dificultades e inquietudes en algún tema en específico, y solicita por medio de la plataforma MOODLE, un tutor y una hora en la cual pueda tomar la tutoría.

Una vez el estudiante confirma la solicitud, al docente le llega un correo indicando que tiene un requerimiento.

El docente realiza la tutoría y en la misma plataforma registra el tema tratado. Con esta información se pueden obtener estadísticas de las solicitudes de los estudiantes y las horas asignadas para los docentes en la atención de las tutorías, y se puede determinar la asignatura más solicitada. Es de anotar que estas tutorías facilitan el aprendizaje del estudiante, le permiten tener un mayor contacto con los docentes, y por ende se pretende mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Diagrama 2. Procedimiento para Tutorías



Fuente: los autores. (2019)

3.3 TEXTOS DE APOYO Y GUÍAS DE LABORATORIO

Mediante la participación activa de los docentes de Básicas, se tienen directrices para la elaboración de textos de apoyo de su asignatura, que permitan acercar e identificar al estudiante en los temas claves y álgidos. Estos textos tienen un incentivo económico para el docente, por parte de la Universidad, y un reconocimiento en su escalafón docente. Para el estudiante, tienen un apoyo en su asignatura y por ende, una mayor participación en el aula de clase.

Para las guías de laboratorio, tenemos que diferenciar entre las guías para la realización en un laboratorio experimental ya sea de los espacios de química o de física, o las guías de desarrollo en las asignaturas del área de humanidades o de idioma extranjero.

Las guías para ser desarrolladas en un laboratorio experimental, llevan paso a paso las directrices que el estudiante debe de cumplir, desde la preparación para el desarrollo experimental, hasta los cuidados que se deben de tener dentro del laboratorio. Estas guías tienen como propósito fundamental, apropiar el conocimiento teórico en prácticas para que el estudiante vivencie una realidad.

El estudiante encuentra las guías en la plataforma MOODLE, esto garantiza su acceso y preparación para el desarrollo de esta. Donde una vez realizada deberá entregar un informe de la misma, con los resultados encontrados y complementarla con una investigación sobre el tema.

Igualmente, se manejan espacios físicos, que se han denominado PRÁCTICAS LIBRES, en las cuales el estudiante puede aprovecharlas para recuperar una práctica que no la haya realizado o para volver hacerla cuando esta no sea exitosa. Estas actividades se deben programar mediante un registro físico.

En el caso de las guías de laboratorio que se desarrollan en otras asignaturas, tienen como objetivo complementar las actividades desarrolladas en clase. Para ello disponen de una intertextualidad con bibliografía y bases de datos que permiten profundizar y afianzar el tema visto.

4. Conclusiones

Las jornadas de innovación, han servido para conjugar la teoría con la práctica en investigación, con los proyectos realizados por los estudiantes. Es importante hacer notar la integración de las diferentes áreas de básicas en los proyectos de la comunidad académica ingenieril.

Los mejores proyectos de los estudiantes, siguen el proceso de mejoramiento y perfeccionamiento de los mismos, con el ánimo de participar en futuros eventos.

Los estudiantes tienen la opción, de seguir el proyecto como una opción de grado.

En cuanto a las tutorías, es importante resaltar el volumen de utilización de las mismas y la apropiación, y disposición que tienen los docentes para resolver las inquietudes de los estudiantes. Lo anterior se refleja en la cultura académica unilibrista.

Se subraya que la tutoría no garantiza que el estudiante apruebe la asignatura, sino que sirve de apoyo para resolver casos puntuales que le permitan aclarar sus inquietudes, y mediante un dedicado y oportuno desarrollo de la misma, le facilite su aprendizaje académico.

Finalmente, el proceso de construir textos y guías de laboratorio, permiten que el docente haga énfasis sobre los temas que considere necesarios en el desarrollo cognitivo del campo del saber, para que el estudiante cumpla con las competencias planteadas en el syllabus del programa académico.

5. Referencias

- Álvarez, P. (2002). La función tutorial en la Universidad. Una apuesta por la mejora de la calidad de la enseñanza. Madrid: EOS.
- Marc, P. (2015). El mundo necesita un nuevo currículo: Habilidades para pensar, crear, relacionarse y actuar. Editorial Ediciones SM.
- Maquilón, J.J., Mirete, A.B., Escarbajal, A. & Giménez Gualdo, A.M^o. (Coords.) (2011). Cambios educativos y formativos para el desarrollo humano y sostenible. Murcia: EDITUM.

- Pérez y García, A. (2002). Nuevas estrategias didácticas en entornos digitales para la enseñanza superior. Salinas, J. y Batista, A. (Coord): Didáctica y Tecnología Educativa para una universidad en un mundo digital. Panamá: Imprenta Universitaria. Universidad de Panamá.

Sobre los autores

- **Sánchez R, Martha C:** Ingeniera Industrial, Especialista en Gestión y Desarrollo Comunitario de Universidad INNCA, Especialista en Docencia Universitaria de Universidad Libre. marthac.sanchezr@unilibre.edu.co
- **Pérez P, Fernando:** Ingeniero Industrial, Mg. En Ciencias Financiera y de Sistemas. Fernando.perez@unilibre.edu.co

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

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)