



LA FORMACIÓN DE INGENIEROS:  
UN COMPROMISO PARA EL  
DESARROLLO Y LA SOSTENIBILIDAD

15 al 18  
DE SEPTIEMBRE

20  
20

[www.acofi.edu.co/eiei2020](http://www.acofi.edu.co/eiei2020)

# METODOLOGÍA DE PROYECTOS DE AULA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL AREANDINA

**Martha Lucía Mendoza Castro, Ricardo Durán Barón**

**Fundación Universitaria del Área Andina  
Valledupar, Colombia**

## Resumen

En el contexto global del siglo XXI, formar por proyectos en el aula aplicando competencias básicas y específicas a los estudiantes de ingeniería es una metodología basada en aprendizajes que le permite tener un pensamiento crítico, conocimientos y competencias claves en su formación profesional como lo es, elaborar proyectos que den respuestas a problemas de la vida real y los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje desarrollando autonomía y responsabilidad, porque ellos son los encargados de planificar, estructurar el trabajo y elaborar el producto para resolver la cuestión planteada y el docente se convierte en el guía y apoyo en su proceso de formación. De acuerdo a lo anterior, el objetivo de este estudio es diseñar un modelo de Proyecto de Aula como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de ingeniería de la Fundación Universitaria del Areandina. Para este propósito se realizó una investigación descriptiva, y un grupo focal, cuya muestra quedó constituida por *focus group* de diez personas informantes entre director de programa y docentes de diferentes áreas de formación. Para la recolección se utilizó un instrumento con preguntas estructuradas dirigida a la población objeto de estudio, valiéndose a través del juicio de dos expertos. Los datos obtenidos se interpretaron utilizando el análisis cuantitativo y cualitativo de la información, de la misma manera haciendo contrastación con la teoría, permitiendo de esta manera construir el modelo de proyecto de aula para aplicar en el aula de clase.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en proyectos; formación por competencias; aprendizaje basado en problemas

## Abstract

*In the global context of the 21st century, training by projects in the classroom applying basic and specific skills to engineering students is a learning-based methodology that allows them to have critical thinking, knowledge and key skills in their professional training, such as developing projects that give answers to real-life problems and the students will be controlled in protagonists of their own learning, autonomy and responsibility, because they are in charge of planning, structuring the work and preparing the product to solve the question posed and the teacher will become the guide and support in your training process. According to the above, the objective of this study is to design a Classroom Project model as a didactic strategy for the development of investigative skills in engineering students of the Fundación Universitaria del Área Andina. For this purpose, a descriptive investigation was carried out, and a focus group, whose sample consisted of a focus group of ten informants between the program director and teachers from different training areas. For the collection of information, an instrument with structured questions directed to the study population was used, validated through the judgment of two experts. The data obtained was interpreted using the quantitative and qualitative analysis of the information, contrasting with the theory, building the classroom project model to be applied in the classroom.*

**Keywords:** *project-based learning; skills training; problem-based learning*

## 1. Introducción

*El éxito de las competencias de cada persona,  
refleja el conocimiento adquirido  
en su proceso de formación  
Martha Lucia Mendoza Castro (2018)*

Según la Ley 115 General de Educación (1994), “La educación es un proceso de formación permanente personal, cultural y social, que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y sus deberes”. Y cuyo objetivo, según expertos pedagogos contemporáneos, es contribuir al desenvolvimiento armónico y completo de las facultades y aptitudes del ser humano, tanto intelectuales como morales y físicas, para el cumplimiento de sus fines personales y sociales y para su propio perfeccionamiento y bienestar.

A través del Proyecto de Investigación en el aula, se busca un espacio de investigación formativa para la producción de conocimientos nuevos; el desarrollo tecnológico de conocimientos, la apropiación y construcción del conocimiento apoyado en la capacidad que tiene el ser humano para indagar, observar, experimentar, crear, sentir, dudar, interpretar y comprender; mediante un trabajo transversal e interdisciplinario basado en varias estrategias pedagógicas como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, el estudio de casos en un esquema de rol de actores que evalúan, conceptualizan, discuten y concluyen sobre una situación específica intentando encontrar respuestas desde diferentes ángulos del saber llegando al final a un consenso sobre la mejor determinación o la más apropiada conociendo claramente las consecuencias que la decisión pueda generar con el ánimo de formar un profesional crítico, constructivo, apegado a la legislación, la ética, y el medio ambiente.

Entre algunas perspectivas de aprendizaje en estudiantes y profesores, que pueden desarrollarse mediante la investigación formativa, encontramos las plateadas por Erickson (2000). [3]

Cuadro N° 1: Perspectivas de investigación formativa:

1. Asumir lo familiar como extraño, lo común como problemático, lo invisible como visible, todo lo cual puede documentarse sistemáticamente.
2. Adquirir conocimientos específicos a través de estudio y documentación de determinados detalles de la práctica concreta.
3. Reflexionar acerca de los significados que poseen los acontecimientos para las personas que participan en ellos.
4. Comparar diferentes contextos, más allá de las circunstancias inmediatas del medio laboral.

Fuente: Duran y Mendoza (2018)

Teniendo en cuenta, lo expuesto por los autores antes mencionado, se destaca que en la *Fundación Universitaria Del Área Andina*, dentro de sus lineamientos de actualización curricular establece en el Acuerdo 019 del 26 de julio de 2011, en el capítulo I, artículo 4: El currículo en la Fundación Universitaria del Área Andina tendrá carácter integrador, abierto, flexible y propicio para la movilidad, es contextualizado y pertinente al conocimiento en su aplicación, por tanto, será revisado y actualizado para garantizar su relevancia académica y social.

Los principios orientadores del currículo se fundan en: La pertinencia y la responsabilidad social del conocimiento; el desarrollo de competencias para la apropiación del conocimiento; el emprendimiento como factor de desarrollo del ser y del ser profesional; el desarrollo de procesos investigativos con rigor y pertinencia social y el propiciar la movilidad estudiantil. Partiendo de lo anterior se formula el problema de la siguiente manera: ¿Cuál es la contribución de los Proyectos de Aula como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de la facultad de Ciencias básicas de la Fundación universitaria del Areandina sede Valledupar?

## 2. Marco Teórico

### 2.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El ABP es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor. Generalmente, dentro del proceso educativo, el docente explica una parte de la materia y, seguidamente, propone a los alumnos una actividad de aplicación de dichos contenidos. A través del trabajo autónomo y en equipo los estudiantes deben lograr los objetivos planteados en el tiempo previsto. Posada (2010). Esta estrategia permite la identificación de problemas relevantes del contexto profesional, la conciencia del propio aprendizaje, la planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender, el pensamiento crítico, el aprendizaje auto dirigido, las habilidades de evaluación y autoevaluación y el aprendizaje permanente, se acuerdo a lo expresado por Erickson (2000) en el cuadro n° 2.

Cuadro N° 2: Rol del Docente y de los estudiantes:

DOCENTES	ESTUDIANTES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Da un papel protagonista al estudiante en la construcción de su aprendizaje.</li> <li>2. Tiene que ser consciente de los logros que consiguen sus estudiantes.</li> <li>3. Es un guía, un tutor, un facilitador del aprendizaje que acude a los estudiantes cuando le necesitan y que les ofrece información cuando la necesitan.</li> <li>4. El papel principal es ofrecer a los estudiantes diversas oportunidades de aprendizaje.</li> <li>5. Ayuda a sus alumnos a que piensen críticamente orientando sus reflexiones y formulando cuestiones importantes.</li> <li>6. Realizar sesiones de tutoría con los alumnos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asumir su responsabilidad ante el aprendizaje.</li> <li>2. Trabajar con 3 diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan.</li> <li>3. Tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los compañeros.</li> <li>4. Compartir información y aprender con los demás.</li> <li>5. Ser autónomo en el aprendizaje (buscar información, contrastarla, comprenderla, aplicarla, etc.) y saber pedir ayuda y orientación cuando lo necesite.</li> <li>6. Disponer de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje.</li> </ol>

Fuente: Duran y Mendoza (2018)

## 2.2 Aprendizaje Basado en Proyecto

En el modelo de aprendizaje basado en proyectos se encuentra la esencia de la enseñanza problémica, mostrando al estudiante el camino para la obtención de los conceptos. Así como lo plantea Maldonado (2008). Las contradicciones que surgen y las vías para su solución, contribuyen a que este objeto de influencias pedagógicas se convierta en un sujeto activo. Este modelo de aprendizaje exige que el profesor sea un creador, un guía, que estimule a los estudiantes a aprender, a descubrir y sentirse satisfecho por el saber acumulado, lo cual puede lograrse si aplica correctamente la enseñanza basada en proyectos. El aprendizaje basado en proyectos aplicado en los cursos, proporciona una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Se acerca a una realidad concreta en un ambiente académico, por medio de la realización de un proyecto de trabajo.

## 3. Metodología

**3.1 Tipo de estudio:** Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) se realizó un estudio descriptivo porque comprende la descripción, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. Además, en el desarrollo de toda la investigación se aplicó el paradigma cuantitativo y cualitativo que define la variable de carácter analítico-descriptivo, buscando obtener información necesaria para el logro de los objetivos planteado.

**3.2 Grupo Focal:** Los grupos focales poseen elementos de ambas técnicas, y, aunque mantienen su unicidad y distinción como método de investigación, son como un modo de oír a la gente y aprender de ella (Morgan, 1998: 9).

### 3.3 Participantes:

**3.3.1 Características de la población:** Los docentes de la facultad de ingeniería y ciencias básicas de la Fundación Universitaria Del Área Areandina Sede Valledupar cuenta con

67 docentes en las diferentes modalidades de contratación, donde cada uno de ellos tiene igual oportunidad de ser seleccionado como muestra.

**3.3.2 Naturaleza de la muestra:** Para este estudio de las competencias aplicadas por proyectos desde el aula de clase se empleó una muestra de 6 docentes, (áreas de ciencias básicas, áreas específicas de formación, áreas transversales, y líneas de profundización).

**3.3.3 Método de muestreo:** Esta muestra fue seleccionada de forma intencional o por conveniencia, a los docentes que están vinculados de tiempo completo, dentro de ellos encontramos docentes investigadores y otros que solo se dedican a la academia pura pero que aceptaron voluntariamente participar. El objetivo fundamental del grupo focal es alcanzar o lograr el descubrimiento de una estructura de sentido compartida, si es posible consensualmente, o en todo caso, bien fundamentada por los miembros del grupo.

En nuestro caso el grupo focal, sirvió para conocer la postura y actitud pedagógica por competencias y formación por proyectos desde el aula de directivos y docentes desde un proceso reflexivo, interactivo y relacional, sobre cómo conciben el Acuerdo 019 del 26 de julio de 2011, en el capítulo I, artículo 4: El currículo en la Fundación Universitaria del Área Andina tendrá carácter integrador, abierto, flexible y propicio para la movilidad, es contextualizado y pertinente al conocimiento en su aplicación, por tanto, será revisado y actualizado para garantizar su relevancia académica y social.

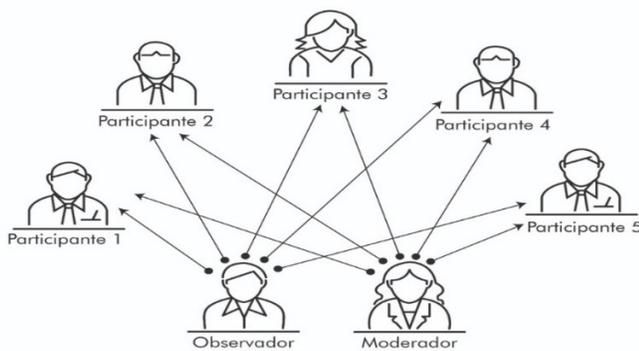
Cuadro N° 3 Lista de participantes Grupo Focal:

N°	CARGO	INFORMANTES
1	Director de programa de Ingeniería de Minas	1
2	Docente ciencias básicas	3
3	Docente de áreas específicas	2
4	Docente de áreas transversales	1
5	Docente de líneas de profundización	1

Fuente: Duran y Mendoza (2018)

**3.3.4 Instrumento:** El instrumento se utilizó fue el Grupo Focal, con una duración de 90 minutos reuniendo todas las características necesarias para identificar la implementación de proyectos de aula, con un moderador siendo uno de los investigadores de este proyecto. Esta técnica permite a través de las discusiones y opiniones conocer cómo piensan los participantes respecto a un asunto o tema determinado. Hernández y Coello 2002; Rodríguez – Andino et al., (2007)

Gráfico N° 1 Ubicación de los informantes en el momento del dialogo.



Fuente: Duran y Mendoza (2018)

**3.3.5 Recolección de datos.** Se recogió dos tipos de datos: por una parte, los datos obtenidos productos de una revisión bibliográfica, y la otra de los grupos focales.

#### 4. Resultados de evaluación de muestra de participación del **FOCUS GROUP**

Este *focus group*, se llevó a cabo durante el segundo periodo del año 2018. En general el director de programa y docentes de ingeniería expresaron estar satisfechos con la participación, pero también, mostraron ser muy conscientes de las limitaciones que tenían en cuanto a la adaptación del trabajo motivación que tendrían que realizar a los estudiantes y adaptación a la misma estrategia.

Algunos docentes plantearon que habría que solicitar el trabajo conjunto de los estudiantes para que produzca un intercambio del pensamiento crítico, aplicación de habilidades blandas y tecnologías para el manejo de resultados de los proyectos. Se comentó acerca de hacer una prueba piloto como practica sostenida a lo largo del semestre del año siguiente de 2019, donde el docente empiece a generar la cultura de la aplicación de proyectos en el aula de clase, articulados con la temática del currículo y pertinente a la ingeniería en la que se está formando. Se estableció, de manera unánime, que esta es una tarea que todos apoyaran para aplicar esta prueba.

#### 5. Conclusiones

A partir de los resultados de la evaluación de la muestra de *focus group* con el equipo docente, fue posible establecer ciertas conclusiones. En primer lugar, el hecho de plantear discusiones abiertas y muy dadas a la realidad del siglo XXI, permitió la intervención de todos, arrojando resultados cualitativos y cuantitativos, tales como la apropiación de la estrategia, ponerle medición a una prueba piloto y diseñar el modelo o estructura para desarrollar un proyecto de aula.

En segundo lugar, el hecho de que menos de la mitad de los docentes de la muestra haya emitido juicios de valor fundamentados acerca de las estrategias de otros compañeros y menos de un cuarto haya establecido relaciones o contraste entre las estrategias de implementar un proyecto de aula semestralmente se consideró una carencia que debía esperarse, que era prematuro hacer un

proyecto de aula si algunos de los estudiantes se les dificulta leer escribir, ahora investigar mucho más, algunos docentes concentran sus intervenciones en que ellos evalúan es con parciales escritos, esto generaría un cambio en la cultura de la evaluación y sería contraproducente. Así, se propuso que las discusiones culminaran con la generación de ideas que podrían generar espacios de aprendizaje basado en problemas, según lo expresado por Erickson (2000) que es metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor.

En tercer lugar, y como consecuencia del punto anterior, se planteó que las consignas de este *focus group*, debían plantarse que esta estrategia de proyectos de aula se propusiera al comité curricular de la facultad de ingeniería y ciencias básicas y los incluyeran en los micro currículos como estrategia de aprendizaje - evaluación de cada asignatura con un enfoque integrador que permita la evaluación del aprendizaje.

En cuarto lugar, se puede establecer que se cumplió el objetivo esperado de la investigación, los resultados sumados de las apreciaciones de los docentes permiten concluir en primer lugar, que la dinámica de hacer una prueba piloto del aprendizaje basado en proyectos aplicado en los cursos, proporciona una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Se acerca a una realidad concreta en un ambiente académico, por medio de la realización de un proyecto de trabajo, como lo indica Servicio de Innovación Educativa. Universidad Politécnica de Madrid. Aprendizaje basado en proyectos.

## 6. Referencias Bibliográficas

### Libros

- Castillo, 2000. Manual para la formación de investigadores. Cooperativa editorial del magisterio. Colombia. Colección aula abierta.
- Erickson (2000) Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. En Witrock, M. (Compilador) La investigación de la enseñanza. Barcelona, Paidós.
- Hernández, Roberto; Fernández, Carlos y Baptista, Pilar (2010) Metodología de la investigación. México. Editorial Limusa.
- Morgan, D.L (1998). Grupos Focales en la Investigación Cualitativa, Newbury Park, EE. UU, Sage.
- Hernández, R. A. y Coello, S (2002). El paradigma cuantitativo de la investigación científica. Editorial Universidad EDUNIV. La Habana. (p.96).
- M. Maldonado (2008). Aprendizaje Basado En Proyectos Colaborativos. Una experiencia en educación superior. Laurus, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Vol. 14, Núm. 28, septiembre-noviembre, pp. 158-180.
- Posada, Álvarez. (2010) Competencias, currículo y aprendizaje en la formación superior. Universidad del Atlántico. Rudecolombia. ISBN: 978-958-98301-23.
- Servicio de Innovación Educativa. Universidad Politécnica de Madrid. Aprendizaje basado en proyectos.

## Memorias de conferencia

- Mendoza, M. (2018). Conferencia Prospectiva estratégica de la investigación en el aula de clase.

## Normatividades

- Acuerdo 019 del 26 de julio de 2011 Por el cual se establecen los lineamientos de actualización curricular en la Fundación Universitaria del Área Andina.
- Ley General de la Educación. Ley 115 de 1994. República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional.

## Sobre los autores

- **Martha Lucía Mendoza Castro** Doctora en ciencias Gerenciales, Magister en gerencia de proyectos I+D, subdirectora de investigación y desarrollo de la Fundación universitaria del Areandina sede Valledupar, Docente investigación con categoría Junior por MINCIENCIAS. Investigadora del grupo de ingeniería de minas de la Fundación universitaria del Areandina. Contacto mmendoza27@areandina.edu.co.
- **Ricardo Durán Barón** Doctor en ingeniería. especialista en ingeniería de procesos. docente categoría asociado por MINCIENCIAS. investigador del grupo de investigación en ingeniería geológica de la Fundación universitaria del Areandina. Contacto rduran4@areandina.edu.co

---

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

Copyright © 2020 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)