



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

15 al 18
DE SEPTIEMBRE

20
20

www.acofi.edu.co/eiei2020

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVO APLICADAS AL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA

**Javier Fernando Niño Velásquez, Gabriel Sanabria Mahecha, Kevin Paul
Montealegre Melo**

**Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Bogotá, Colombia**

Resumen

Basados en la problemática ambiental y en las nuevas metodologías de aprendizaje, se diseñó una estrategia de enseñanza enfocada en resolver problemáticas ambientales por medio de energías renovables, con el fin de que estudiantes de primer semestre de ingeniería, logren adquirir conocimientos en su campo de forma didáctica y participativa realizando calentadores solares con materiales reciclables. Esta idea nació al ver la falta de interés de los estudiantes y la poca concentración en clase. Se buscó proponer una forma de motivarlos, guiarlos y mostrarles que son capaces de hacer ingeniería de manera diferente y participativa.

El objetivo es enseñar a los estudiantes de diferentes ingenierías del Politécnico Grancolombiano, campus principal, por medio del desarrollo de retos didácticos e interactivos a modo de hackáthones los conceptos básicos de energía solar, incentivando a la investigación de energías renovables; con ello se busca reforzar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre conceptos básicos de energía solar por medio de una competencia.

La metodología se divide en cuatro partes, en la primera se realiza una prueba para saber qué conocimientos tienen acerca del tema. En la segunda parte, se dividen en equipos multi-carreras, se les brinda el apoyo que les permita realizar el reto, artículos, videos, y se explica los materiales que necesitarán el día del reto, estos deben ser reciclables o reutilizables, con el fin de construir un calentador de agua solar. En la tercera parte, se realiza la construcción de los calentadores. En la última etapa, se realiza nuevamente una prueba de conocimientos para saber qué tan efectiva fue la actividad y se socializan los resultados.

Los resultados evidencian que a medida que el proyecto tiene nuevas versiones, la calidad de los calentadores va aumentando, permitiendo un incremento aproximado de hasta siete grados centígrados del calentador ganador respecto al ganador del semestre pasado.

Palabras clave: hackáthones; metodologías de aprendizaje; energías renovables, competencias, habilidades blandas

Abstract

Based on the environmental problem and the new learning methodologies, a teaching strategy was designed focused on solving environmental problems using renewable energy, in order for first semester engineering students to acquire knowledge in their field didactic and participatory making solar heaters with recyclable materials. This idea was born when seeing the lack of interest from the students and the little concentration in class, it was sought to propose a way to motivate them, guide them and show them that they are capable of engineering in a different and participatory way.

The objective is to teach students from different engineering departments of the Politécnico Grancolombiano, main campus, through the development of didactic and interactive challenges in the form of hackathons, the basic concepts of solar energy, encouraging research into renewable energy; this seeks to reinforce the knowledge that students have about basic concepts of solar energy through a competition.

The methodology is divided into four parts, in the first a test is carried out to find out what knowledge they have on the subject, in the second it is divided into multi-race teams, they are given the support that allows them to carry out the replica, articles, videos , and explains the materials they will need on the day of the challenge, these must be recyclable or reusable, in order to build a solar water heater, in the third part, carry out the construction of the heaters and evaluate the solar heaters by the students looking for reward the one with the highest performance water heater; In the last stage, a knowledge test is carried out again to find out how effective the activity is to obtain more information on the subject and to socialize about the built-in heaters.

The results show that as new versions are released, the quality of the heaters increases, allowing an approximate increase of up to seven degrees Celsius of the winning heater compared to the winner of last semester.

Keywords: *hackathons; learning methodologies; renewable energy, skills, soft skills*

1. Introducción

Viendo la falta de interés y la poca concentración en clases de los alumnos de primer semestre, se buscó proponer una forma de motivar, guiar y mostrarles a los estudiantes que son capaces de hacer ingeniería de manera diferente y participativa por medio de la exploración de soluciones a problemáticas reales con base en una metodología activa de aprendizaje. Se diseñó una estrategia

de aprendizaje enfocada en resolver problemáticas ambientales por medio de energías renovables, con el fin de que los estudiantes que inician su formación en Ingeniería logren adquirir conocimientos en su campo de forma didáctica y los implementen en la construcción de calentadores solares de agua con materiales reciclables.

La estrategia contempla cuatro etapas diferentes con sus respectivas actividades que contemplan no solamente el aprendizaje, sino también la evaluación. Adicionalmente, los conocimientos y competencias desarrollados no se supeditan a la formación disciplinar; diversas competencias blandas como trabajo en equipo, manejo del tiempo, habilidad comunicativa, liderazgo y conciencia social y ambiental son tenidas en cuenta en los propósitos de formación.

El presente documento da cuenta de la estrategia implementada, enfocándose en los objetivos del proyecto y en la metodología usada para conseguirlos. A continuación, se presentan algunos resultados. Finalmente, se detallan algunas enseñanzas que esta actividad ha dejado para el grupo de monitores de la asignatura.

2. Objetivo General

Enseñar a los estudiantes de diferentes programas de Ingeniería y Ciencias Básicas del Politécnico Gran Colombiano, por medio del desarrollo de retos didácticos e interactivos, los conceptos básicos de energía solar, incentivando la investigación de energías renovables.

3. Objetivos específicos

Incentivar a los estudiantes hacia la investigación autónoma y búsqueda de soluciones a problemáticas ambientales.

Reforzar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre conceptos básicos de energía solar por medio de una competencia.

Generar un primer acercamiento a la Ingeniería de manera didáctica y participativa para inspirar a los estudiantes a profundizar en sus carreras.

Comprobar el cambio en los conocimientos y conciencia ambiental respecto a las energías renovables que adquieren los estudiantes después de participar en las actividades.

4. Metodología

La metodología se divide en cuatro partes desarrolladas a lo largo de cuatro momentos como se muestra en la figura 1.

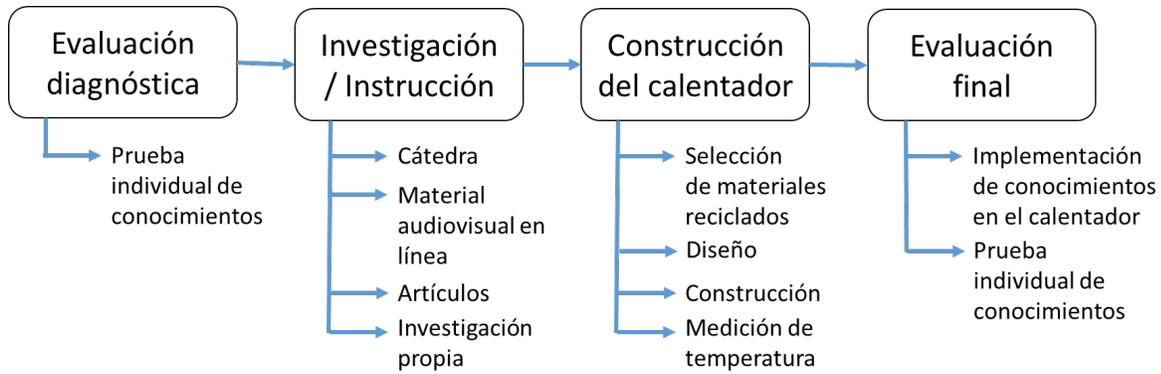


Figura 1. Metodología de cuatro etapas usada en la implementación de la estrategia.

Fuente: elaboración propia

En la primera etapa, se realiza una prueba individual para saber qué conocimientos tienen los estudiantes acerca del tema de energías renovables por medio de una plataforma interactiva llamada Kahoot. Se aclara a los estudiantes que no va a haber nota asociada a esta evaluación para que la prueba refleje únicamente lo que los estudiantes saben en el momento. En la segunda etapa, se divide el curso en equipos de trabajo multi-carreras y se les indica que deben generar una identidad a ese equipo junto con su respectivo distintivo. Posteriormente, se les ofrecen vídeos, artículos, herramientas de búsqueda y una cátedra sobre energía solar para que tengan bases conceptuales y estén preparados para construir los calentadores solares.

La tercera parte consiste en la construcción de los calentadores solares cuyos materiales para realizar la dinámica son seleccionados y llevados por los mismos estudiantes, éstos deben ser reciclables o reutilizables. El calentador solar de agua es construido en un espacio abierto por todos los equipos de manera simultánea. El ambiente de compañerismo y la efusividad forman parte importante de la actividad y tienen su reflejo en la calificación por medio de la formulación de arengas, el diseño de un distintivo de equipo creativo y el entusiasmo al realizar las indicaciones. Una vez se ha cumplido el tiempo establecido para la construcción del calentador, un juez mide la temperatura inicial del agua que se dejará por alrededor de una hora dentro del dispositivo; cuando se cumple el tiempo, se mide de nuevo la temperatura y se calcula la diferencia. Se declara ganador de la actividad al equipo que haya logrado el mayor incremento de temperatura. Todo el proceso anterior ha sido documentado por medio de un vídeo en el que cada equipo refleja la selección de materiales, los principios físicos que usarán en la construcción, el diseño, la construcción y una justificación final de los resultados obtenidos.



Figura 2. Imagen de la actividad de construcción de los calentadores solares de agua.

Fuente: registro fotográfico de la Facultad de Ingeniería, Diseño e Innovación

En la etapa final, se evalúan la formación conceptual teórica en el tema y su aplicación. Al mismo tiempo, se evalúa el desarrollo de algunas habilidades blandas, principalmente, el trabajo en equipo y la gestión de recursos. Todos los resultados son socializados en el curso una vez se han completado todas las etapas.

5. Resultados

En el periodo 2019-2, la proporción de estudiantes que aprobaron el examen de verificación de conocimientos pasó de 43% a 80% de 35 estudiantes que cursaron la asignatura de Introducción a la Ingeniería.

Los resultados evidencian que a medida que se sacan nuevas versiones, la calidad de los calentadores va aumentando, permitiendo un incremento aproximado de hasta siete grados centígrados del calentador ganador respecto al ganador del semestre pasado, de esta forma se genera mayor expectativa en los estudiantes, quienes se motivan a investigar nuevas tecnologías para hacer un mejor proyecto.

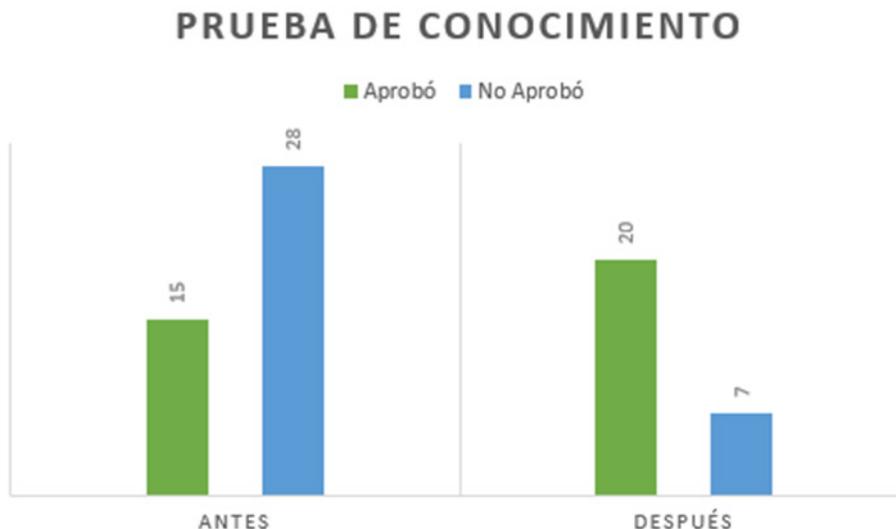


Figura 3. Resultados de las evaluaciones diagnóstica y final del periodo 2019-2.
Fuente: elaboración propia

6. Lecciones aprendidas

La inclusión de temas aparentemente complejos y que deberían ser desarrollados en estadios posteriores de los programas de Ingeniería en una materia inicial como Introducción a la Ingeniería y las Ciencias Básicas resulta no solo pertinente, sino también motivadora para que los estudiantes alcancen resultados sobresalientes.

Las actividades académicas que implican la intervención física del entorno resultan más estimulantes que aquellas que desarrollan únicamente la formación teórica. Adicionalmente, acercan a los estudiantes al ejercicio real de la Ingeniería.

En los procesos de formación en Ingeniería, el desarrollo de habilidades blandas es tan relevante como puede ser la adquisición de competencias puramente disciplinares. Si un curso se limita a impartir cátedras, se está perdiendo la oportunidad de aportar en la formación integral de profesionales. Es necesario involucrar medios de comunicación distintos, sincrónicos y asincrónicos, que motiven al estudiante mientras que le forman en nuevas habilidades.

7. Referencias

Fuentes electrónicas

- Universidad Abat Oliba CEU. (2017, enero). Actividades emprendedoras y espacios alternativos de aprendizaje. Desarrollo de competencias durante un hackathon day. Consultado octubre del 2019 en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6346217>

- Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. (2017, septiembre). HACKATHON multidisciplinario: fortalecimiento del aprendizaje basado en proyectos. Consultado en febrero 2019 en <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/revistacalidad/article/view/1893>
- Universitaria Agustiniiana. (2019, julio). Propuesta de un sistema de energía solar térmica como forma de mitigar emisiones de CO2. Estudio de caso Sonesta Hotel Bogotá. Consultado en diciembre 2019 en <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/924>

Sobre los autores

- **Javier Fernando Niño:** Ingeniero de sistemas, Universidad Nacional de Colombia, Magister en ingeniería industrial, Universidad de los Andes. Profesor asociado Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.
- **Gabriel Sanabria Mahecha:** Estudiante de Ingeniería Industrial, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.
- **Kevin Paul Montealegre:** Estudiante de Ingeniería de Sistemas, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

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)