



**NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:  
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

**13 - 16**  
DE SEPTIEMBRE

**2022**

CARTAGENA DE INDIAS,  
COLOMBIA



Encuentro Internacional de  
Educación en Ingeniería ACOFI

# **Propuesta de integración de las energías renovables en la formación de profesionales en los programas de educación superior de la ETITC**

**Luz Aída Castiblanco Forero**

**Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central  
Bogotá, Colombia**

## **Resumen**

El Grupo de Interés en Energías Renovables -GIER- inicia sus actividades en el segundo semestre del año 2021. Está conformado por estudiantes y profesores de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central ETITC interesados en la apropiación y difusión del conocimiento de las energías renovables, además del planteamiento y aplicación de soluciones prácticas de su entorno habitual. El GIER espera apoyar el proceso formativo de ciudadanos y las futuras generaciones responsables con el planeta, objetivo con el cual, está comprometido la ETITC, tal como se expresa en su misión institucional.

Desde hace varios años, en la ETITC, algunos estudiantes han perdido el interés en proponer y desarrollar proyectos de aplicación tecnológica, monografías, proyecto de innovación, desarrollo tecnológico, adaptación y transferencia de tecnología, solicitud de patente, etc, como opción de modalidad de grado de su ciclo profesional, prefiriendo otras modalidades como los cursos de certificación profesional y especializaciones. Esto, ha limitado el desarrollo de la investigación aplicada, que debería ser una de las mayores fortalezas de la Institución. El GIER es un grupo transversal al conocimiento ofrecido por la ETITC, que abarca todas las áreas de las ciencias básicas y la tecnología aplicada, lo que concuerda con el objetivo general del Grupo GIER, "integrar el estudio y la investigación de las energías renovables con el proceso de formación profesional de los estudiantes que lo integran ". Así, se logra la unificación de la promoción del conocimiento y la aplicación de las energías renovables en la solución de problemas concretos, aplicando los principios científicos aprendidos en su formación profesional con la solución práctica, despertando el interés por la investigación aplicada, y a la par el interés por la escritura de textos científicos, (artículos, posters, ensayos, informes, etc.) relacionados con el estado del arte de las energías renovables y sus aplicaciones, impulsando de esta forma la formulación y desarrollo de Trabajos

de Grado relacionados con el aprovechamiento práctico de las energías renovables aplicadas al entorno. En el segundo semestre de 2021, se inscriben nuevos estudiantes, se realizan encuentros semanales, y talleres sobre los principios científicos y la aplicación tecnológica de la energía solar fotovoltaica, aplicada a una problemática de orden local, propuesta por el profesor director y aprobada por todos sus integrantes. En el período 2022-1 se presenta una propuesta de trabajo de grado, para desarrollarse en el siguiente semestre académico, adicionalmente se proyecta redactar un artículo científico, para postularlo a un evento científico, con la colaboración del profesor director. En el 2022-1 se participa en la semana institucional de la tierra con la programación de dos concursos académicos: el V Concurso de Motores Stirling y el VI Concurso de Carros Solares, en donde los prototipos participantes son diseñados y ensamblados por los estudiantes, usando materiales reciclables.

**Palabras clave:** energías renovables; ingeniería; educación; investigación grupo de interés

### **Abstract**

*The Interest Group in Renewable Energies -GIER- begins its activities in the second semester of 2021. It is made up of students and professors from the ETITC Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central interested in the appropriation and dissemination of knowledge of renewable energies, in addition to the planning and application of practical solutions in their usual environment. The GIER hopes to support the training process of citizens and future generations responsible for the planet, an objective to which the ETITC is committed, as expressed in its institutional mission.*

*For some years now, at the ETITC, some students have lost interest in proposing and developing technology application projects, monographs, innovation projects, technological development, technology adaptation and transfer, patent applications, etc., as an option for degree of their professional cycle, preferring other modalities such as professional certification courses and specializations. This has limited the development of applied research, which should be one of the Institution's greatest strengths. The GIER is a transversal group to the knowledge offered by the ETITC, which covers all areas of basic sciences and applied technology, which is consistent with the general objective of the GIER Group, "to integrate the study and research of renewable energies with the process of professional training of the students that integrate it". Thus, the integration of the promotion of knowledge and the application of renewable energies in the solution of specific problems is achieved, applying the scientific principles learned in their professional training with the practical solution, awakening interest in applied research, and at the same time the interest in writing scientific texts (articles, posters, essays, reports, etc.) related to the state of the art of renewable energies and their applications, thus promoting the formulation and development of Degree Projects related to the practical use of renewable energies applied to the environment. In the second semester of 2021, new students are enrolled, weekly meetings are held, and workshops are held on the scientific principles and technological application of photovoltaic solar energy, applied to a local problem, proposed by the head professor and approved by all its members. For the period 2022-1, a degree work proposal is presented, to be developed in the following academic period, in addition, it is planned to write a scientific article, to apply for a scientific event, with the collaboration of the*



*director professor. In 2022-1 we participate in the institutional week of the earth with the programming of two academic contests: the V Stirling Engine Contest and the VI Solar Car Contest, where the participating prototypes are designed and assembled by the students, using recyclable materials.*

**Keywords:** *renewable energies; engineering; education; Interest group research*

## 1. Introducción

La Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central dentro de su misión institucional contempla “la formación de personas creativas y competentes en las áreas técnicas, tecnológicas e ingenierías capaces de solucionar problemas a través de la investigación aplicada” y atendiendo ese precepto se crea el Grupo de Interés en Energías Renovables GIER que busca como objetivo principal, la aplicación transversal del conocimiento adquirido por los estudiantes durante su proceso de formación profesional.

Es así, como supliendo la necesidad de formar profesionales que aporten a la conservación del medio ambiente, aprovechando las energías renovables y teniendo en cuenta la baja producción de Trabajos de grado el Grupo GIER, durante el primer semestre de su conformación año 2021-2, convocó a estudiantes de la ETITC a desarrollar productos científicos como lo son artículos, especialmente trabajos de grado, otras actividades de aplicación del conocimiento, etc mediante estrategias pedagógicas como reuniones semanales de estudio bibliográfico, asignación de tareas de investigación, participación en conversatorios institucionales de Energías Renovables, etc.

Si bien lo menciona (Gordillo Hoyos, 2017) que las energías renovables son “ese factor que orienta algunos procesos de la sustentabilidad”, se hace necesario que la ETITC utilice herramientas como los reglamentos de grado y la investigación para orientar a los futuros profesionales egresados de la institución a ser parte de la solución a la problemática ambiental y de cambio climático que enfrenta el planeta.

## 2. Metodología

La ETITC visualiza **“ser reconocida como una institución educativa competitiva en la formación técnica, tecnológica y de ingeniería desarrollando competencias en las personas, para que aporten innovación y cambio en el mundo laboral, industrial, social y ambiental”** y para ello, el Grupo de Interés GIER busca incentivar la investigación mediante la generación de tesis de grado con la siguiente metodología por medio de un enfoque exploratorio que incluye los siguientes aspectos:

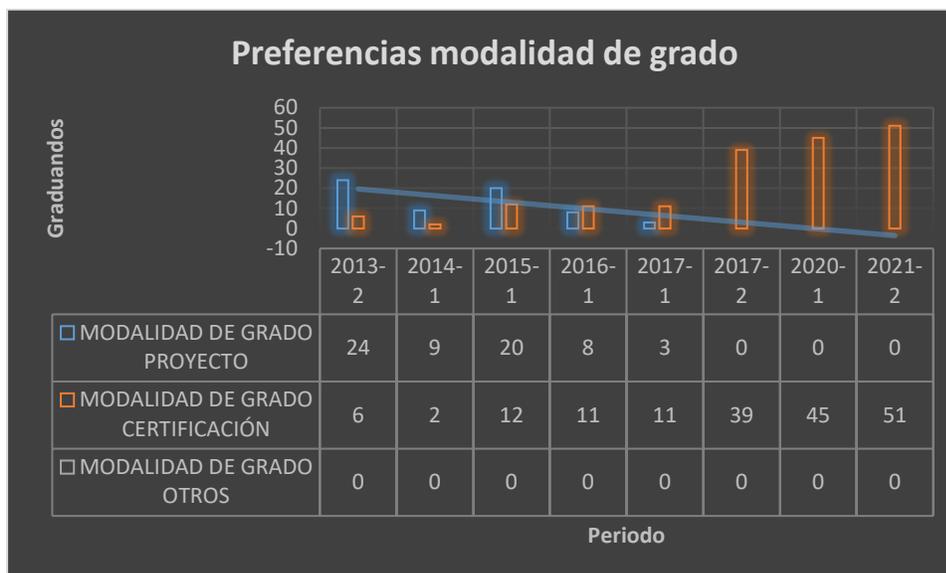
- Realizar una convocatoria al inicio del semestre, para lograr la inscripción de estudiantes interesados en participar en las actividades del grupo GIER.
- Tener encuentros de revisión documental y bibliográfica, discusión y análisis sobre el entendimiento de los principios científicos y tecnológicos de la aplicación de las energías renovables, generando productos científicos.



- Abordar una problemática de orden local, propuesta por el profesor director y aprobada por todos sus integrantes, para el planteamiento de una solución viable, mediante el uso de al menos una de las energías renovables disponibles.
- Creación de actividades que puedan permitir la aplicación de los conocimientos adquiridos en energías renovables.

### 3. Resultados y discusión

Para realizar la convocatoria, se realizó previamente un análisis de las preferencias de los estudiantes para su modalidad de grado, encontrando que la formulación de proyectos de grado desde el año 2013 ha ido en detrimento como se puede evidenciar en la siguiente gráfica que aunque no tiene continuidad entre los años 2017 al 2019, la amplia disminución de los trabajos de grado es inminente:



Gráfica 1. Fuente Facultad Electromecánica

La línea de tendencia nos muestra que casi tiende a desaparecer esta modalidad de grado, así las cosas, el grupo GIER encuentra la gran necesidad de rescatar la modalidad de trabajos de grado utilizando la investigación aplicada para la generación de productos científicos enfocados a las energías renovables; atacando dos frentes principalmente: el cumplimiento de la misión de la ETITC con la generación de propuestas de innovación en la solución de problemas especialmente de orden ambiental y el aumento de trabajos de grado que lo implementen. Como lo indica (Ballesteros-Ballesteros, 2019), la producción académica a nivel investigativo demuestra un interés mínimo hacia la teorización y fundamentación conceptual de este enfoque, razón por la cual se puede concluir que se requiere un arduo trabajo pedagógico para la formación de docentes en ciencias y tecnología en el enfoque ambiental y como resultado de ello, se presenta el fenómeno general de la disminución de producción de trabajos de grado enfocados a la investigación.

Durante ese primer semestre, GIER se enfocó en el estudio documental de las energías renovables, sus aspectos básicos, sus fundamentos físicos y matemáticos. Se inició con la participación de 15 estudiantes de últimos semestres de Ingeniería Electromecánica y aprovechando la virtualidad a la que indujo la pandemia Covid-19 se realizaba un encuentro semanal de una hora para el estudio y apropiación documental y bibliográfica.

En el transcurso del semestre académico, se fue dimensionando un proyecto por parte de una de las estudiantes participantes y del cual se presenta inicialmente para revisión un anteproyecto titulado: "Diseño de un sistema fotovoltaico para proveer energía eléctrica a áreas comunes de un Conjunto Residencial caso de estudio Solera PH en Madrid Cundinamarca"

En lo correspondiente al primer semestre académico 2022-1 se planteó como metas la generación de al menos un documento de trabajo de grado, la realización de actividades lúdicas con energías renovables en el marco de la "Semana Institucional de la tierra" realizándose dos concursos con los estudiantes, el VI Concurso de Carros Solares donde participaron tres equipos que, aunque se tuvo baja radiación solar, se logró que los carros pudieran desplazarse un poco por la pista establecida.

También se organizó el V Concurso de Motores Stirling diseñados con materiales reciclables con la participación de 12 equipos, de los cuales solo un motor funcionó adecuadamente declarándose único ganador con un tiempo total de funcionamiento de 3:33 minutos, pero sin sobrepasar el récord obtenido en 2017 de 24 minutos de rotación del motor.

Estas actividades como lo dice (Ortega, 2017) son parte importante de la adquisición del conocimiento mediante la formación de competencias científicas que es un proceso intencional que la universidad debe estructurar en todos los niveles, para contribuir al desarrollo técnico y científico de un país, sobre la base de la actividad de investigadores, grupos y/o instituciones, por esto el GIER utilizando esta metodología de apropiación del conocimiento como concursos, creación de artefactos en material reciclable que aprovechan didácticamente las energías renovables y que conllevan a los estudiantes a investigar y utilizar la creatividad como herramienta de comprensión científica. (Gómez, 2012) en su trabajo "la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la escuela: realidades y desafíos" indica que las diversas tendencias pedagógicas y didácticas, promueven la formación de ciudadanos que se interesen por debatir las cuestiones socio-científicas de manera individual y colectiva.

#### **4. Conclusiones**

Este grupo de interés en investigación de energías renovables es transversal en la formación de profesionales en la ingeniería, su fundamentación permite que se puedan generar muchos proyectos como emprendimientos, trabajos de grado, etc.

Se puede concluir que, incentivando a los estudiantes a utilizar la creatividad, a aprovechar los conocimientos adquiridos en su formación, se pueden desarrollar productos científicos de alta calidad que cumplen con la misión institucional de la ETITC.



Se hace necesario procurar la divulgación de este grupo de interés para que semestre a semestre crezca y se fortalezca enfocándose en el objetivo principal que es la generación de productos científicos, especialmente trabajos de grado ya sea de orden de monografías o proyectos de aplicación tecnológica que permitan reforzar y entregar a la sociedad profesionales íntegros, conscientes de que su labor como ingenieros es aportar a la conservación del medio ambiente contribuyendo con sus ideas y formación académica.

Otra conclusión a la que se puede llegar es, que desde el inicio de la formación profesional se debe procurar que los estudiantes se enfoquen en la investigación aplicada buscando que transversalmente en los contenidos que apropien se vaya cumpliendo la misión institucional de la ETITC.

## Trabajos citados

- Ballesteros-Ballesteros, V. & -T. (2019). *La educación en energías renovables desde las controversias socio-científicas en la educación en ciencias*. Bogotá.
- Gómez, G. L. (2012). *La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la escuela: realidades y desafíos*. Pasto Nariño.
- Gordillo Hoyos, L. C. (2017). *Diseño de una alternativa pedagógica: el entendimiento del territorio a través de las energías renovables y su aplicabilidad al contexto rural en la Institución Educativa Sochaquirá abajo del municipio de Guayatá Boyacá*. Sotaquirá Boyacá.
- Ortega, C. P. (2017). *El desarrollo de competencias científicas desde los programas de posgrado*.

## Sobre los autores

- **Luz Aída Castiblanco Forero:** Estudiante de XII semestre Ingeniería Electromecánica Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, Representante estudiantil ante el Consejo Académico 2020-2021, Semillerista desde 4 Semestre [lacastiblancof@itc.edu.co](mailto:lacastiblancof@itc.edu.co)

---

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

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

