



**Proceso editorial**

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central  
Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia  
Calle 13 No. 16 -74 Bogotá - Colombia  
correo: revistaetrasetitc@itc.edu.co

**Edición 11 | Junio, 2024**

# **BOLETÍN DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA.**

*“Quiero alistarme en el ejército de la paz. Sus armas son la conciencia del derecho y el amor a la humanidad; quien combate estas causas, tarde o temprano triunfa”.*  
**Bertha Von Suttner, Nobel de la Paz 1905**



# ¿QUÉ ES UN BOLETÍN DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA?

Es una publicación dirigida por la Vicerrectoría de Investigación Extensión y Transferencia que tiene como objetivo principal difundir las actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico de la institución.

Además de ser un instrumento para la difusión del conocimiento en temas relacionados con la ingeniería y la tecnología, el boletín está dirigido tanto a la comunidad académica interna como a actores externos interesados. En su elaboración participan activamente miembros de la institución, quienes colaboran para contribuir significativamente a la divulgación y promoción del saber generado dentro de la **ETITC**.

El boletín también tiene un papel fundamental en la proyección de la **ETITC** hacia la sociedad en general. Al compartir los avances y logros de la institución con un público más amplio, se busca fortalecer los vínculos con el sector productivo y la comunidad.



## VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA

Luisa Marina Gómez Torres  
**Vicerrectora de Investigación Extensión y Transferencia**

Martha Cecilia Herrera Romero  
**Profesional Especializado**

Fernando Martínez Rodríguez  
**Apoyo investigación**

Julio Ernesto Corzo Gil  
**Apoyo laboratorio inteligente**

Víctor Alfonso Molina Mandón  
**Coordinación investigación estudiantil**

Lilia Carolina Rojas Pérez  
**Asesora Innovación**

Félix Jorge Zea Arias  
**Profesional de Gestión. Coordinador Grupo Interno de Trabajo Extensión y Proyección Social GITEPS**

Alicia Mancera Barriga  
**Asistente Vicerrectoría de Investigación**

**Editor**  
María Alejandra Millán Ramírez,  
**Gestión Editorial**

**Gestor de Diagramación**  
Carol Rodríguez  
**Técnico Operativo Diseño Gráfico**



## EN ESTA EDICIÓN:

1. Importancia de la investigación estudiantil en la ETITC.  
**Por. Luisa Marina Gómez Torres**
2. Prototipo de Psicosatélite modular de descensos controlado asistido por sistema de autorrotor.  
**Por. Jheyson Fabian Villavisan Buitrago, Carlos Andrés Mantilla Valcarcel, Ivan David Echeverry Hernández, Wilmer Sebastián Quiroz Quiroga.**
3. Hidrógeno verde y azul, la apuesta para la transición energética en Colombia.  
**Por. Henry Montero Acosta, Francisco Cano.**
4. Impacto de la impresión 3D en la estabilidad y propiedades del PLA: Una mirada profunda a los cambios químicos y térmicos.  
**Por. Isabel Cristina Castellanos, Jorge Hower, Laura Andrea Torres Sánchez, Angela Tatiana Rodríguez, Sharon Katerine Rodriguez, Karol Torres.**
5. Exploración de las Herramientas, Metodologías, Métodos, Modelos de Apoyo en la Medición de la Creatividad e Innovación.  
**Por. Juan Manuel Hernández Acosta**
6. Análisis y procesamiento de imágenes con Python Semillero K-Brain.  
**Por. Carlos Andrés Hernández Vega, José Luis Mora Alvarado, David Matamoros**
7. CITI Program: Para formación en ética de investigación.  
**Por. María Alejandra Millán Ramírez.**



## 1. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL EN LA ETITC.

Por: Luisa Marina Gómez Torres (viceinvestigacion@itc.edu.co)  
**Vicerrectora de Investigación, Extensión y Transferencia**

Los semilleros de investigación de la **ETITC** están conformados por estudiantes de los programas académicos de Educación Superior, bajo la dirección de un docente. Motivados por su curiosidad y deseo de investigar, estos grupos se reúnen alrededor de una problemática a través de un proyecto para analizar, discutir y proponer posibles soluciones. Estas temáticas se articulan con los intereses de las líneas y grupos de investigación reconocidos por la Institución. El semillero busca abordar de manera metodológica y rigurosa problemas académicos, sociales o técnicos, generando como resultado una producción académica en la que se comparte la posible solución (Fuente: Artículo 1, Acuerdo 012 de 2021).

Desde el año 2012, los semilleros de investigación han sido una estrategia curricular clave para el fomento de la investigación formativa en los programas de la **ETITC**. En ellos se incentiva el desarrollo de habilidades investigativas mediante el estudio teórico y la aplicación del conocimiento. La participación de los estudiantes en los semilleros se ha incrementado año tras año, con un total 836 de inscritos para el 2024.

La investigación estudiantil desempeña un papel crucial en la formación académica y profesional de los estudiantes, fomentando habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la innovación. En un contexto global en el que el conocimiento avanza rápidamente y las tecnologías transforman el panorama laboral, la investigación se ha convertido en un motor clave para el desarrollo tanto individual como colectivo.





Estos espacios académicos permiten a los estudiantes cuestionar el estado actual del conocimiento y explorar nuevas formas de abordar los problemas. A través de la participación en proyectos de investigación, los estudiantes no solo adquieren una comprensión más profunda de su campo de estudio, sino que también desarrollan la capacidad de analizar información, formular hipótesis y proponer soluciones innovadoras.

Al participar en semilleros de investigación, los estudiantes tienen la oportunidad de familiarizarse con métodos científicos y técnicas de investigación. Estas herramientas no solo son útiles en el ámbito académico, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos en su vida profesional, donde la capacidad de analizar datos y tomar decisiones informadas es cada vez más valorada.

La investigación no solo implica la adquisición de conocimientos técnicos, sino también el desarrollo de habilidades blandas, como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la gestión del tiempo. Los semilleros de investigación suelen ser espacios colaborativos donde los estudiantes trabajan en conjunto para alcanzar objetivos comunes, lo que fomenta un ambiente de aprendizaje compartido y refuerza la importancia del trabajo interdisciplinario.

Los estudiantes que participan en semilleros contribuyen activamente al avance del conocimiento en sus áreas de estudio. A través de sus proyectos, tienen la oportunidad de generar nuevas ideas que pueden ser aplicadas en el ámbito académico, industrial o social, mejorando procesos, productos y políticas. Además, la investigación estudiantil puede abordar problemas locales y globales, ofreciendo soluciones innovadoras a desafíos actuales como el cambio climático, la sostenibilidad y la inclusión social.

La participación en investigación durante la formación universitaria es un trampolín para aquellos que desean continuar sus estudios en posgrados o carreras académicas. Los semilleros de investigación proporcionan una base sólida en el proceso de formulación de preguntas de investigación, la búsqueda de respuestas y la redacción de artículos científicos. Asimismo, los estudiantes que participan en este tipo de actividades tienen la oportunidad de presentar sus trabajos en congresos y publicar en revistas académicas, lo que fortalece su perfil académico y profesional.



Los semilleros de investigación no solo brindan una plataforma para el aprendizaje, sino también para la creación de redes de contactos. Los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar con expertos, docentes e investigadores de diversas áreas, lo que amplía sus horizontes y les permite acceder a nuevas oportunidades laborales y académicas. Por ejemplo, la red de investigación estudiantil **REDIETIC** que busca fortalecer el trabajo colaborativo entre semilleros de investigación de la ETITC, compartir experiencias, organizar y apoyar eventos académicos y solucionar problemas mediante la investigación aplicada.

En conclusión, la investigación estudiantil y los semilleros de investigación son fundamentales para la formación integral de los estudiantes, ya que no solo les proporcionan conocimientos especializados y habilidades técnicas, sino que también promueven el desarrollo de competencias que serán cruciales para su éxito profesional y personal. Además, a través de su participación en la investigación, los estudiantes pueden contribuir activamente al progreso de la sociedad, generando soluciones innovadoras y sostenibles a los problemas del mundo actual.

## 2. PROTOTIPO DE PSICOSATÉLITE MODULAR DE DESCENSOS CONTROLADO ASISTIDO POR SISTEMA DE AUTORROTOR.

Por: Jheyson Fabian Villavisan Buitrago (jfvillavisanb@itc.edu.co), Carlos Andrés Mantilla Valcárcel (camantillav@itc.edu.co), Iván David Echeverry Hernández (idecheverryh@itc.edu.co), Wilmer Sebastián Quiroz Quiroga (wsquirozq@itc.edu.co).

### Semillero CANSAT

#### Objetivo del Proyecto:

Diseñar y construir un prototipo de nanosatélite tipo CanSat con el propósito de participar en el concurso nacional en la vigencia 2025, así como fomentar el interés y la habilidad en la investigación espacial entre los estudiantes.

#### Contexto y Justificación:

La investigación espacial ha experimentado un notable auge en las últimas décadas, abriendo nuevas fronteras de exploración y generando avances tecnológicos clave. En este contexto, los nanosatélites, especialmente los CanSat, se han convertido en herramientas esenciales para la recopilación de datos en entornos atmosféricos y geográficos.

Este proyecto busca involucrar activamente a los estudiantes en la exploración espacial, promoviendo el desarrollo de habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. A través de esta iniciativa, los participantes adquirirán una comprensión más profunda de las complejidades de la tecnología satelital y la observación terrestre, aplicando conceptos de mecatrónica.



**Metodología:**

Desarrollo del Proyecto CanSat se desarrollará en tres fases clave:



**FASE 1**

**Capacitación Teórica:**

Los participantes recibirán una capacitación intensiva en los principios fundamentales del diseño satelital, sistemas de telemetría y aspectos técnicos específicos de los CanSat.



**FASE 2**

**Diseño y Construcción:**

En esta fase, los estudiantes aplicarán sus conocimientos teóricos en la creación de prototipos funcionales de CanSat, utilizando materiales accesibles y trabajando en equipo.



**FASE 3**

**Lanzamiento y Operación:**

La última fase culminará con el lanzamiento y operación del prototipo CanSat, lo que permitirá la recopilación de datos atmosféricos y geográficos en tiempo real en un entorno controlado.

Durante el semestre 2024-1, se llevó a cabo una revisión bibliográfica para desarrollar el primer diseño conceptual del CanSat. El proyecto se segmentó en varios sistemas: mecánico, electrónico, de comunicaciones, de liberación y de despegue. Como primer acercamiento al sistema de lanzamiento, se utilizó un dron disponible en la sala de ciencias de datos de la Sede Tintal. Además, se diseñó y construyó una versión preliminar del prototipo electrónico-mecánico.

**Resultados:**

- » El sistema mecánico del CanSat fue diseñado utilizando el software CAD SolidWorks, siguiendo los requerimientos técnicos de la última competencia mundial de CanSat. Este sistema se compone de dos partes principales: la sección primaria y la sección secundaria.
- » Sección Primaria: Incluye un sistema autorrotor, soportes para los componentes electrónicos, un sistema de bloqueo de seguridad con pin pasador para la articulación del eje, y un sistema de amortiguamiento con resortes.
- » Sección Secundaria: Contiene el sistema de despliegue y un sistema de liberación de paracaídas.
- » Para la impresión 3D del CanSat se utilizó la impresora Artillery 2X, empleando material PLA. La velocidad de impresión fue de 600 mm/s, con un grosor de capa de 0.2 mm, grosor superior de 0.84 mm, y grosor de paredes de 1.0 mm.



- » El objetivo es desarrollar un prototipo funcional tipo CanSat, diseñado y construido por los participantes del semillero, que cumpla con los estándares técnicos y sea capaz de recopilar datos atmosféricos y geográficos durante su misión. Además, se generará documentación técnica completa, incluyendo manuales de operación, informes de diseño y análisis de los datos recopilados, la cual será fundamental para el entendimiento del proceso y para la presentación en el concurso.
- » Las figuras muestran la primera versión del prototipo mecánico del CanSat con sistema autorrotor y el diseño del prototipo modular electrónico.



**Figura 1**  
**Diseño PCB**

*Nota. Versión 1*  
Imagen de referencia diseño PCB  
Prototipo electrónico CANSAT. Fuente elaboración propia

**Impacto Potencial:**

El proyecto se enfocará en el desarrollo integral de habilidades técnicas, científicas y de trabajo en equipo, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real en la exploración espacial y la tecnología satelital. Se espera que el desarrollo de este prototipo permita la participación en el concurso CanSat Nacional.

**Referencias:**

Programa Espacial Universitario CanSat-UNAM (2024).  
Guía De La Misión Espacial M U N D I A L Satélites Enlatados 2023 – 2024.  
<http://peu.unam.mx/cansat2024.html>





### 3. HIDRÓGENO VERDE Y AZUL, LA APUESTA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN COLOMBIA.

Por: Henry Montero Acosta, (hmontero@itc.edu.co),  
Francisco Cano (fjcanor@itc.edu.co).

**Semillero PRO2**



#### Objetivo del Proyecto:

Realizar una revisión del estado del arte sobre las investigaciones, proyectos, procesos de producción y uso de hidrógeno (verde, Azul, Gris, entre otros) como combustible en Colombia (2024-1).

#### Contexto y Justificación:

El cambio climático es una realidad global, y los países están adoptando medidas para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>). Colombia se ha comprometido a ser carbono neutro para 2050, en línea con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2020. Como parte de esta meta, el gobierno ha desarrollado la hoja de ruta del hidrógeno, buscando su implementación como combustible y fuente de calor en diversas industrias.

El uso del hidrógeno, sin embargo, enfrenta desafíos importantes relacionados con la madurez tecnológica, los costos de inversión y la infraestructura. Este proyecto tiene como objetivo abordar esos retos y proponer soluciones para facilitar su adopción.



Para 2030, Colombia planea producir 50 toneladas de hidrógeno azul a un costo de 2,4 USD/kg, mediante la construcción de nuevas plantas. Los ingenieros jugarán un papel clave en el análisis y desarrollo de estos procesos productivos.

#### Metodología:

La metodología empleada se centrará en dos enfoques:

- 1. Cualitativo:** Incluirá el análisis del estado del arte, encuestas, entrevistas y opiniones de actores clave en la industria del hidrógeno en Colombia.
- 2. Cuantitativo:** Se basará en mediciones numéricas, recolección de datos y su análisis, incluyendo parámetros como consumo de energía, rendimiento, velocidad de reacción, costos estimados y datos estadísticos.

#### Actividades del Proyecto:

- Socialización del proyecto con los estudiantes.
- Clases y reuniones sobre el hidrógeno, su uso y procesos de producción.
- Búsqueda de información científica relevante.
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración del estado del arte sobre los procesos actuales.
- Proposición de un modelo de producción de hidrógeno a escala de laboratorio.
- Realización de laboratorios para identificar variables clave.
- Diseño de un proceso piloto de producción de hidrógeno en la **ETITC**.
- Generación de documentos, publicaciones y participación en eventos de divulgación.

#### Resultados esperados:

Durante el semestre, se recopilaron alrededor de 30 publicaciones científicas recientes (menos de 5 años de antigüedad) relacionadas con la producción de hidrógeno. Para desarrollar habilidades de lectura y síntesis en los semilleros, se creó un formato de resumen de artículos científicos. Además, se redactó un borrador del documento para postularlo a la **revista Letras ConCiencia Tecnológica**.

Finalmente, se realizaron talleres en el ecosistema de innovación y emprendimiento sobre los procesos de producción de hidrógeno.

#### Impacto Potencial:

El hidrógeno producido mediante el reformado o gasificación de hidrocarburos, como gas y carbón, se conoce como hidrógeno gris. Cuando estos procesos incluyen captura y almacenamiento o utilización de CO<sub>2</sub>, se le denomina hidrógeno azul. Por otro lado, el hidrógeno verde se obtiene a partir de energías renovables. Este proyecto busca, a través de un primer acercamiento a las tecnologías de producción de hidrógeno, evaluar la viabilidad de implementar dichas tecnologías a escala piloto en la **ETITC**.

#### Referencias:

Ministerio de Minas y Energía (2021). Hoja de ruta del hidrógeno en Colombia 2030- 2050.  
[https://www.minenergia.gov.co/documents/5861/Hoja\\_Ruta\\_Hidrogeno\\_Colombia\\_2810.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/5861/Hoja_Ruta_Hidrogeno_Colombia_2810.pdf)



## 4. IMPACTO DE LA IMPRESIÓN 3D EN LA ESTABILIDAD Y PROPIEDADES DEL PLA: UNA MIRADA PROFUNDA A LOS CAMBIOS QUÍMICOS Y TÉRMICOS.

Por: Isabel Cristina Castellanos (iccastellanos@itc.edu.co), Jorge Hower, Laura Andrea Torres Sánchez, Angela Tatiana Rodríguez, Sharon Katherine Rodríguez, Karol Torres.

**Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central & Fundación Universitaria del Área Andina.**

El PLA (ácido poliláctico) es un polímero biodegradable y compostable derivado de fuentes renovables como el maíz o la caña de azúcar. Su relevancia en la impresión 3D se debe a su versatilidad y facilidad de uso, así como a su impacto positivo en la sostenibilidad. El reciclaje del PLA, principalmente mediante extrusión, es crucial para reducir residuos y promover la economía circular. Sin embargo, la falta de comprensión sobre los cambios químicos y térmicos durante la extrusión puede llevar a una degradación del material y a una pérdida de sus propiedades mecánicas. Este estudio revisa la estructura química del PLA, el uso de plastificantes y sus aplicaciones en ingeniería biomédica. Se analizaron métodos como la espectroscopía ATR-IR y la termobalanza para evaluar los cambios químicos y térmicos, proporcionando información esencial para mejorar el reciclaje y el rendimiento del PLA en nuevas aplicaciones.

El proyecto de investigación liderado tiene un impacto significativo en varias áreas.

## IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### Sostenibilidad Ambiental:

El proyecto, al centrarse en el reciclaje del PLA, reduce la huella de carbono y las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así a la lucha contra el cambio climático.

### Educación y Conocimiento:

Genera nuevo conocimiento sobre los procesos químicos y térmicos del reciclaje del PLA, difundido a través de publicaciones académicas, conferencias y formación de estudiantes en el semillero "Mujeres y Materialidad".

### Promoción de la Economía Circular:

Al optimizar el reciclaje del PLA, el proyecto fomenta una economía circular, reduciendo residuos plásticos y promoviendo prácticas de consumo sostenibles.



## IMPACTO EN LA INDUSTRIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### Mejora de la Calidad del Material Reciclado:

La investigación optimiza los parámetros del reciclaje por extrusión, mejorando la calidad del PLA reciclado. Esto resulta en materiales con mejores propiedades mecánicas y físicas, ampliando su aplicabilidad en impresión 3D y otras aplicaciones industriales.

### Reducción de Costos:

El reciclaje eficiente de PLA reduce los costos de producción comparado con la fabricación de nuevo PLA desde materias primas. Esto permite a las empresas ofrecer productos más competitivos en el mercado.

### Contribución a la Responsabilidad Corporativa:

Adoptar métodos de reciclaje optimizados puede mejorar la imagen pública de las empresas, demostrando un compromiso con la sostenibilidad y la reducción de residuos, lo cual es valorado por los consumidores.



### Expansión de Mercados:

Mejorar la viabilidad del PLA reciclado puede abrir nuevos mercados, desde embalajes y utensilios hasta componentes biomédicos, generando nuevas oportunidades de negocio y expansión industrial.

### Referencias:

Tümer, E. H., & Erbil, H. Y. (2021). Extrusion-based 3D printing applications of PLA composites: a review. *Coatings*, 11(4), 390.

Lazaridou, M., Klonos, P. A., Barmppa, E. D., Kyritsis, A., & Bikiaris, D. N. (2023). Thermal transitions and molecular mobility in polymeric blends based on polylactide (PLA) and poly (3, 3-ethylene dithiodipropionate)(PEDPA). *Polymer*, 277, 125970.

Mikula, K., Skrzypczak, D., Izydorczyk, G., Warchoń, J., Moustakas, K., Chojnacka, K., & Witek-Krowiak, A. (2021). 3D printing filament as a second life of waste plastics—a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 12321-12333.



## 5. EXPLORACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS, METODOLOGÍAS, MÉTODOS, MODELOS DE APOYO EN LA MEDICIÓN DE LA CREATIVIDAD E INNOVACIÓN.

Por: Juan Manuel Hernández Acosta (Jacosta@itc.edu.co)

**Semillero de Creatividad e innovación ETITC**



### Objetivo del Proyecto:

Realizar una revisión del estado del arte Fase II, en lo referente a la creatividad e innovación: Herramientas, metodologías, métodos, modelos, medición y gestión (2024-1) 2. Identificar las mejores prácticas de medición de la creatividad e innovación dentro de las primeras etapas de desarrollo de un proyecto. (2024-1) 1. Aplicar las mejores prácticas en la medición de la creatividad e innovación dentro de las primeras etapas de desarrollo de proyectos presentados por estudiantes de la ETITC. (2024-2).

### Contexto y Justificación:

La innovación es un factor clave para aumentar la productividad y generar riqueza en los países. Los países desarrollados se centran en actividades innovadoras que impulsan su crecimiento económico. Por esta razón, es esencial que los países en desarrollo consideren la innovación como un motor para aumentar su tasa de crecimiento del ingreso per cápita y mejorar el bienestar social (Quiroga Parra et al., 2014).

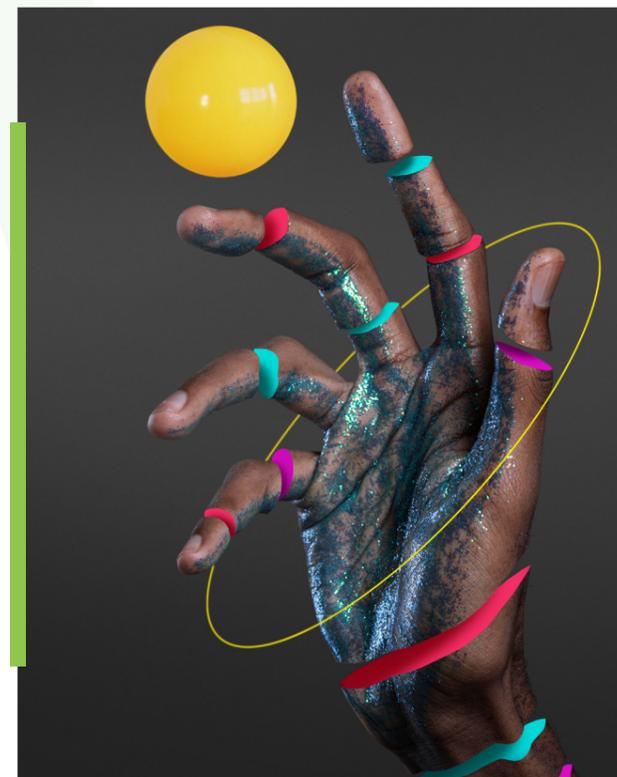
Según el Índice Global de Innovación (GII) de 2021, Suiza lidera el ranking mundial de innovación,



seguido de Suecia, Estados Unidos, Reino Unido, Países Bajos y la República de Corea. En América Latina, Chile ocupa el puesto 53, seguido por México (55), Costa Rica (56), Brasil (57), Uruguay (65) y Colombia (67).

Las primeras bases de la innovación en Colombia se remontan a la Revolución Industrial, que introdujo la producción en masa y elevó los estándares de vida. Sin embargo, fue a partir de los años 50, con autores como Abramovitz (1956) y Solow (1957), cuando se reconoció la importancia de la tecnología y la innovación para el crecimiento económico.

La Constitución de 1991 establece que el Estado debe proporcionar las herramientas necesarias para que la ciudadanía pueda ejecutar planes de innovación que mejoren la calidad de vida. La academia juega un papel fundamental en el sistema de innovación empresarial, al transmitir conocimiento enfocado en prácticas empresariales y alineado con las necesidades del mercado. Es crucial identificar desde las primeras etapas de los proyectos los parámetros que los hacen innovadores, para orientarlos de manera efectiva en su ciclo de vida.



### Metodología:

La metodología empleada se centrará en dos enfoques:

**1. Cualitativo:** Se basará en el análisis del estado del arte, encuestas, entrevistas, descripciones, y la revisión de proyectos desarrollados por los estudiantes en la ETITC.

**2. Cuantitativo:** Se utilizarán mediciones numéricas para recolectar y analizar datos durante la revisión de los proyectos. Esto incluirá la medición de parámetros, obtención de frecuencias y el uso de datos estadísticos y bases de datos.

### Resultados

Los resultados obtenidos incluyen la socialización del proyecto con los investigadores del semillero, la realización de reuniones periódicas, salidas de campo y actividades de capacitación y socialización dirigidas a la comunidad académica.

Además, se preparó un póster para la participación en RedColsi. Entre los logros principales, se destaca la elaboración de un compendio de herramientas, metodologías, métodos y modelos para medir la creatividad e innovación en las fases iniciales de los proyectos desarrollados en la escuela.



Se llevó a cabo un piloto de evaluación de proyectos integradores, utilizando dicho compendio para medir la creatividad e innovación a partir de los primeros resultados de la investigación. Finalmente, se logró la consolidación del semillero en temas relacionados con creatividad e innovación, con énfasis en herramientas, metodologías, métodos y modelos de evaluación y gestión.

#### Impacto Potencial:

La creatividad es la capacidad de generar nuevas ideas y posibilidades, llevando a soluciones innovadoras y sorprendentes. La innovación, por otro lado, implica la evaluación y aplicación de estas ideas para desarrollar propuestas concretas. La investigación es fundamental como punto de partida para la innovación. Según el diccionario de la Real Academia Española, innovar significa aportar algo nuevo y desconocido en un contexto específico, transformando una idea, invención o descubrimiento en una innovación al encontrarle una utilidad práctica.

#### Existen tres grandes tipos de innovación:

- **Innovación tecnológica:** Introduce cambios en productos y procesos.
- **Innovación social:** Ofrece nuevas soluciones a problemas como el desempleo sin comprometer la eficiencia empresarial.
- **Innovación en métodos de gestión:** Se integra en las dos categorías anteriores e incluye innovaciones en áreas comerciales, financieras y organizativas que apoyan y potencian la innovación en las empresas.

En la era digital, la transformación impulsada por la tecnología, el cambio en las telecomunicaciones y los nuevos métodos de aprendizaje hace que la creatividad y la innovación sean esenciales para el éxito en proyectos y negocios.

#### Referencias:

Riego, C. (2019). El Impacto de la Innovación en el Desarrollo Económico y el Estado de Bienestar. Recuperado de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/295698/retrieve

Torres, X. (2015). Gestión de la innovación. Recuperado de www.academia.edu. [https://www.academia.edu/16836534/Gestion\\_de\\_la\\_innovacion](https://www.academia.edu/16836534/Gestion_de_la_innovacion)

Valencia, B. (2019). La importancia de la innovación para el desarrollo de los países. Recuperado de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/54165c81-0f71-4d70-ae77-a01b624e6f69/content

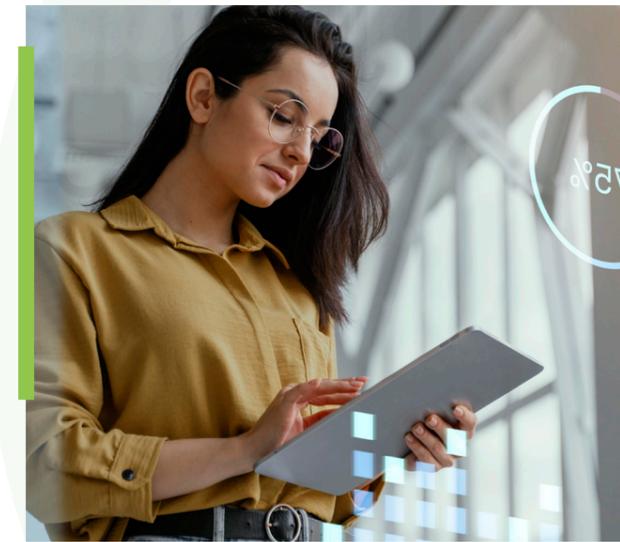
Castellanos, J. (2019). La innovación en Colombia ¿Qué reto nos espera? Recuperado de file:///C:/Users/Boston%20de%20la%20mancha/Downloads/Administrador,+10\_La\_innovaci%C3%B3n\_en\_Colombia%20(1).pdf



## 6. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES CON PYTHON.

Por: Carlos Andrés Hernández Vega (cahernandezv@itc.edu.co) José Luis Mora Alvarado (jlmoraa@itc.edu.co) David Matamoros (dsmatamorosm@itc.edu.co).

#### Semillero K-Brain



#### Objetivo del Proyecto:

Realizar la instalación de las librerías necesarias para el análisis, Ejecutar la técnica seleccionada para el tratamiento de imágenes y Evaluar el modelo seleccionado para la evaluación de las imágenes.

#### Contexto y Justificación:

En nuestro mundo rico en datos, las imágenes son un subconjunto crucial de las mediciones realizadas. Ejemplos incluyen fotografías de cultivos, imágenes de personas, mapas satelitales, visión robótica, imágenes de radar de apertura sintética y otras imágenes de dimensiones superiores.

Para explorar estas fuentes de datos, se requieren herramientas de software sofisticadas, que deben ser fáciles de usar, gratuitas y capaces de enfrentar los desafíos de un amplio campo de análisis. Una colección de algoritmos de procesamiento de imágenes, implementada en Python por una comunidad activa de voluntarios y disponible bajo la licencia BSD Open Source, cumple con estos requisitos. La creciente popularidad de Python como lenguaje de programación científico, junto con la disponibilidad de un extenso ecosistema de herramientas complementarias, lo convierte en un entorno ideal para desarrollar un kit de herramientas de procesamiento de imágenes.

#### Metodología:

Este trabajo propone un estudio de imágenes utilizando el reComputer J20 y un algoritmo de análisis de imágenes basado en inteligencia artificial (IA). El estudio se divide en cuatro fases: Primero, se caracterizarán las diferentes técnicas de análisis de imágenes documentadas en la literatura. Luego, se definirá un marco de trabajo para aplicar una técnica seleccionada.

Posteriormente, se llevará a cabo el análisis de imágenes y se representarán los datos obtenidos. Finalmente, se evaluarán los resultados para determinar la efectividad de la técnica empleada.



### Resultados:

Se instalaron las librerías scikit-image, Numpy y Scipy para realizar el análisis de imágenes. Las tareas incluyeron adquisición, transformación, preprocesamiento, filtración, extracción de rasgos, clasificación y evaluación del modelo.

La esqueletización de imágenes se utilizó para reducir objetos binarios a representaciones de un píxel de ancho, facilitando la extracción de características y la visualización de la topología. En scikit-image, este proceso implica iteraciones sucesivas, donde se identifican y eliminan píxeles del borde sin afectar la conectividad del objeto.

La imagen se compara con una máscara que asigna a cada píxel un valor en el rango de 0 a 255, basado en los patrones de sus 8 píxeles vecinos. Posteriormente, una tabla de consulta determina los valores 0, 1, 2 o 3 para cada píxel, permitiendo su eliminación selectiva durante las iteraciones.

### Impacto Potencial:

Python se ha establecido como un entorno potente y versátil para el procesamiento de imágenes, ofreciendo a los desarrolladores una amplia gama de herramientas y bibliotecas para enfrentar diversos desafíos en el análisis visual de datos. Su combinación de eficiencia, simplicidad y una comunidad activa ha impulsado su éxito en este campo.

La biblioteca skimage.morphology proporciona herramientas robustas para realizar operaciones morfológicas en imágenes, facilitando el análisis y procesamiento de información visual en múltiples aplicaciones. Su documentación clara y su integración con otras bibliotecas la convierten en una opción valiosa para la visión por computadora y el procesamiento de imágenes. Para futuros trabajos, se recomienda investigar la implementación de soluciones de procesamiento de imágenes en la nube utilizando servicios como AWS, Azure o Google Cloud, lo que podría mejorar la escalabilidad y accesibilidad de las aplicaciones de procesamiento de imágenes.

### Referencias:

IBM. (s. f.). ¿Qué es la visión artificial? Recuperado de <https://www.ibm.com/co-es/topics/computer-vision>

BM. (s. f.). ¿Qué es la Inteligencia Artificial (IA)? Recuperado de <https://www.ibm.com/co-es/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>

reComputer J2021/J2022 (2021) Recuperado de <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://files.seeedstudio.com/wiki/reComputer/reComputer-J202x-datasheet.pdf>

scikit-image: Image processing in Python – scikit-image. (s. f.). Recuperado de <https://scikit-image.org/>

Welcome to Python.org. (2024, 5 septiembre). Python.org. Recuperado de <https://www.python.org/>

Amazon Web Services Inc. (s. f.). ¿Qué es Amazon Rekognition? (1:42). Recuperado [Video], <https://aws.amazon.com/es/rekognition/>



## 7. CITI PROGRAM: PARA FORMACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN.

Por: María Alejandra Millán Ramírez (revistaetrasetitc@itc.edu.co).

Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia



El CITI Program (Collaborative Institutional Training Initiative) es una plataforma de formación en línea que proporciona capacitación en ética de investigación y buenas prácticas para investigadores y personal relacionado. Ofrece cursos y módulos diseñados para cumplir con los requisitos éticos y regulatorios establecidos por diversas agencias y comités de revisión institucionales.

### ¿CÓMO USAR CITI PROGRAM?:



#### Registro en la Plataforma

- **Acceso al Sitio Web:**

Ve al sitio web del CITI Program ([www.citiprogram.org](http://www.citiprogram.org)).

- **Registro:**

Si eres un nuevo usuario, haz clic en “Register” o “Crear una Cuenta”. Completa el formulario de registro con tu información personal y la de tu institución (si es aplicable).

- **Selecciona tu Rol:**

Durante el registro, selecciona el rol que mejor describa tu posición (por ejemplo, investigador, personal de laboratorio, etc.) para recibir formación relevante.



#### Seleccionar Cursos

- **Explora los Cursos Disponibles:**

Una vez registrado e iniciado sesión, explora los cursos disponibles en el catálogo. Puedes buscar cursos específicos como "Ética en la Investigación con Sujetos Humanos", "Investigación con Animales", o "Buenas Prácticas de Laboratorio".

- **Inscripción en Cursos:**

Selecciona los cursos que necesitas o que son relevantes para tu investigación y regístrate en ellos. Algunos cursos pueden estar requeridos por tu institución.



#### Completar los Cursos

- **Acceso a Contenidos:**

Accede a los módulos de formación en línea. Los cursos están divididos en lecciones y módulos que puedes completar a tu propio ritmo.

- **Estudio del Material:**

Lee los materiales proporcionados, que pueden incluir textos, videos, y casos de estudio. Asegúrate de comprender los conceptos clave.

- **Evaluaciones:**

Realiza las evaluaciones al final de cada módulo para probar tu comprensión del material. Estas evaluaciones suelen ser en forma de cuestionarios o exámenes.



#### Obtener Certificación

- **Finalización del Curso:**

Una vez que hayas completado todos los módulos y evaluaciones, recibirás un certificado de finalización. Este certificado puede ser descargado o enviado por correo electrónico.

- **Registro del Certificado:**

Guarda o imprime tu certificado para tus registros personales o para presentarlo a tu institución si es necesario.



#### Seguimiento y Actualización

- **Monitoreo de Progreso:**

Utiliza las herramientas del CITI Program para rastrear tu progreso en los cursos y ver qué módulos has completado.

- **Actualización de Cursos:**

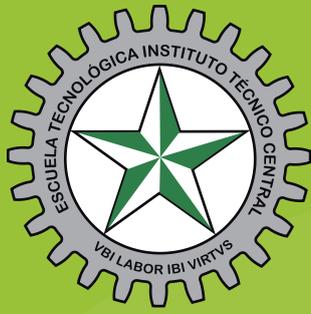
Completa cursos de actualización o cursos adicionales según lo requiera tu institución o el avance de tu formación profesional.



## VENTAJAS DEL CITI PROGRAM:

- » **Cumplimiento Normativo:** Ayuda a asegurar que los investigadores cumplan con las regulaciones y políticas éticas en investigación.
- » **Mejora de Prácticas:** Proporciona formación integral que mejora las prácticas de investigación y asegura la protección de los sujetos de investigación.
- » **Acceso Global:** Ofrece formación a investigadores de todo el mundo, promoviendo estándares éticos uniformes en la investigación.

**¡ESPERAMOS QUE ESTE INSUMO LOS MOTIVE A INVESTIGAR, ESCRIBIR Y PUBLICAR CADA VEZ MÁS, Y CON MEJOR CALIDAD CIENTÍFICA!**



# Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

Establecimiento Público de Educación Superior



@etitc | [www.etitc.edu.co](http://www.etitc.edu.co)

