

# Puertas abiertas al saber: una visita educativa a los laboratorios de la Universidad PUCE-SI en Ibarra

**Andrea Camila Delgado Bucheli**

**Camilo Andrés Obando Villota**

**Lesly Andrea Molina Castro**

**Yeiner Andrés Castillo Gutiérrez**

Estudiantes de Ingeniería Ambiental  
Universidad Mariana

**Rocío del Carmen Ojeda Ocaña**

**Teresita del Rocío Canchala Nastar**

Profesoras de Ingeniería Ambiental  
Universidad Mariana

En el ámbito de la formación en ingeniería, las prácticas en campo desempeñan un papel fundamental para el desarrollo de competencias indispensables para afrontar los desafíos del mundo real. Las experiencias en campo proporcionan una oportunidad invaluable para los estudiantes, de aplicar sus conocimientos teóricos en entornos prácticos y reales, fortaleciendo su comprensión y preparándolos para los desafíos que encontrarán en su carrera profesional.

Recientemente, participar en una movilidad internacional en Ecuador, coordinada en colaboración con la Pontificia Universidad Católica de Ecuador sede Ibarra (PUCESI), a través de su Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales, entre el 23 y 26 de abril de 2024, brindó el espacio para realizar un recorrido por diversas instalaciones, incluyendo varios laboratorios especializados, así como un taller práctico centrado en el aprovechamiento de residuos orgánicos.

Esta movilidad ofreció una oportunidad única para explorar de cerca los conceptos teóricos aprendidos en clase y, vincularlos con aplicaciones prácticas y situaciones del mundo real. A continuación, se destaca los aspectos más significativos de la visita a Ibarra, centrada en los laboratorios reconocidos y las lecciones específicas extraídas del taller práctico, resaltando cómo esta experiencia contribuyó tanto al desarrollo académico como al profesional en el campo de la ingeniería ambiental.

## **Pacas digestoras**

Son una tecnología para la gestión integral de los residuos orgánicos, mediante un proceso que permite la degradación biológica de la materia orgánica, hasta abono que contiene nutrientes biodisponibles para las plantas y organismos que benefician la calidad del suelo. Son utilizadas como herramienta educativa ambiental, fomentando el uso y reúso de los desechos orgánicos para el cuidado del entorno ambiental (Ossa-Carrasquilla et al., 2020). En este contexto, se llevó a cabo una práctica conjunta con la PUCE-SI sede Ibarra en una zona verde dentro del campus (Figura 1).

## Figura 1

Estudiantes y docentes de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador sede Ibarra y de la Universidad Mariana, Colombia



Nota. Archivo de la visita a la PUCESI (2024)

La idea principal consistió en aprovechar los residuos orgánicos generados por esta universidad. La actividad inició con una inducción por parte de las docentes de la Universidad Mariana, quienes proporcionaron los pasos a seguir para la elaboración de tres pacas digestoras. Para comenzar, se ubicó un contenedor de cuatro paredes fabricado con material 'tríplex' para la disposición de los residuos orgánicos.

A continuación, se describe los pasos que se llevó a cabo: se colocó una capa inicial de ramas de árboles encontradas en el suelo y hojas secas dentro del contenedor. Luego, se añadió una capa de hierba de poda, la cual se compactó pisándola. Se creó un lecho de hierba en forma de nido para disponer los residuos orgánicos, como restos de frutas, verduras, cáscaras de huevo, entre otros (Figura 2). Finalmente, se superpuso más capas de material vegetal para completar la formación de la paca digestora (Figura 3).

## Figura 2

Pasos iniciales para elaboración de una paca digestora



Nota. Andrea Molina, salida de campo (2024).

### Figura 3

Pasos finales para la elaboración de una paca digestora



Nota. Andrea Molina, salida de campo (2024).

Este desarrollo contribuye a disminuir la cantidad de residuos que son enviados a los rellenos sanitarios, al tiempo que proporciona tierra fértil para huertos rurales y fomenta la agricultura urbana.

#### Laboratorio de biología

El laboratorio de biología es importante, ya que permite tanto a estudiantes como profesionales de la ciencia, realizar investigaciones, experimentos y análisis en diferentes áreas de la biología, lo que puede conducir al descubrimiento de nuevos hallazgos y aportar avances científicos relevantes. En el caso específico del laboratorio de biología de la PUCESI Sede Ibarra, este tiene una capacidad de espacio reducido que permite el desarrollo de procesos más personalizados y cuidadosos para garantizar la integridad del trabajo científico. Aunque este laboratorio es bastante genérico, cuenta con herramientas básicas de biología, como microscopios, material de vidrio (como tubos de ensayo y matraces), balanzas, incubadoras y material para cultivo de microorganismos, reactivos químicos y equipos básicos para análisis molecular. Estas herramientas permiten a los estudiantes desarrollar prácticas y proyectos experimentales en diferentes áreas de la biología.

La importancia del laboratorio de biología en esta universidad radica en brindar a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades prácticas y teóricas en biología. Además, puede fomentar el interés de los estudiantes por la investigación científica en biología, preparándolos mejor para futuras carreras científicas.

#### Laboratorio de microbiología

El laboratorio de la universidad ofrece una amplia gama de servicios especializados en microbiología, como: agrícola, producción y comercialización de biofertilizantes, microbiología de agua y alimentos, así como también, microbiología ambiental, todo bajo estrictos estándares de calidad.

Para la microbiología de agua y alimentos, se utiliza métodos de cultivo selectivo y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en tiempo real para la detección rápida de patógenos. Estas técnicas son fundamentales para garantizar la seguridad y calidad de los recursos hídricos y alimentos que se consume diariamente. En cuanto a la microbiología ambiental, se emplea la secuenciación de ADN metagenómico para estudiar la diversidad microbiana en entornos naturales, técnica que proporciona una visión integral de los ecosistemas y su microbiota asociada.

Además, el laboratorio cuenta con biosensores especializados en la detección de arsénico, mercurio y cromo en el agua. Estos biosensores, basados en bacterias modificadas genéticamente, son una herramienta innovadora que permite identificar y cuantificar la presencia de metales pesados de manera precisa. El laboratorio ofrece servicios de alta calidad, respaldados por investigaciones científicas actuales, garantizando así la evaluación precisa de la calidad del agua, alimentos y ambientes naturales.

## Laboratorio de química, suelo y agua

El laboratorio cuenta con una variedad de equipos y herramientas especializadas para evaluar la calidad del agua y del suelo; en él se puede medir los parámetros físico-químicos del agua, como el pH, la conductividad y la turbidez, además de analizar muestras de suelo para evaluar su composición y salud. Entre los instrumentos destacados se encuentra el espectrofotómetro de absorción atómica, utilizado para medir la presencia de contaminantes, incluidos los metales pesados, en diversos medios ambientales (Figura 4).

Estos laboratorios no solo son vitales para la investigación, sino que también desempeñan un papel crucial en la ingeniería ambiental, puesto que proporcionan datos precisos y detallados que son fundamentales para el diseño, monitoreo y gestión de proyectos relacionados con el agua, el suelo y el medio ambiente en general. La capacidad de analizar y comprender la calidad de estos recursos naturales es esencial para garantizar su preservación y para desarrollar soluciones efectivas en la prevención y mitigación de la contaminación ambiental.

**Figura 4**

*Laboratorio de química, suelo y agua PUCESI*



Nota. Archivo de la visita a laboratorios de la PUCESI (2024).

## Laboratorio de bromatología

El Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la PUCESI, ubicado en el segundo piso del edificio N.º 4, se dedica exclusivamente al análisis de alimentos para animales en el ámbito de la carrera de Zootecnia y agropecuaria (Figura 5). Su enfoque principal recae en la evaluación de la fibra, proteína, energía, grasa y digestibilidad de forrajes y materias primas empleadas en la formulación de alimentos balanceados para diversas especies. Este análisis se lleva a cabo mediante el uso de equipos y herramientas especializadas, contribuyendo así al desarrollo y mejoramiento de la producción animal.

Como resultado de estos análisis, se puede conocer la composición de los alimentos, identificar y, utilizar de manera más eficiente los recursos disponibles, reduciendo el desperdicio y optimizando la producción agrícola. Otra ventaja es la prevención de enfermedades y, mejorar la resistencia a enfermedades.

Este laboratorio desempeña un papel importante en la generación de conocimientos sobre los procesos productivos, las transformaciones, las formas de manejo y la estabilidad a lo largo de toda la cadena alimentaria.

**Figura 5**

*Laboratorio de bromatología PUCESI*



Nota. Archivo de la visita a laboratorios de la PUCESI (2024).

## Laboratorio de Biotecnología y reproducción

Es primordial, porque brinda a los estudiantes y profesionales de la ciencia, la oportunidad de investigar y experimentar en áreas relacionadas con la biotecnología, la genética, la reproducción animal y la tecnología reproductiva. El laboratorio ofrece una amplia variedad de servicios especializados en estas áreas, cuenta con tecnología y equipos especializados para realizar investigaciones y experimentos en áreas como la inseminación artificial, fertilización in vitro, criopreservación y transferencia de embriones, genética molecular, citogenética e histología reproductiva; estos servicios permiten a unos y otros, realizar investigaciones y análisis avanzados en ciencias reproductivas y biotecnología (Figura 6).

La importancia del laboratorio radica en que proporciona la oportunidad de aprender de manera práctica, al tiempo que contribuye al avance científico en estas áreas de estudio. Además, permite el desarrollo de nuevas innovaciones y técnicas para mejorar la reproducción animal y humana, lo cual tiene un impacto positivo en la producción de alimentos y en la salud reproductiva humana.

### Figura 6

Laboratorio de biotecnología y reproducción PUCESI



Nota. Archivo de la visita a laboratorios de la PUCESI (2024).

## Conclusiones

Esta experiencia de movilidad capacita a los estudiantes para aplicar sus conocimientos y habilidades en un contexto práctico, ofreciendo una valiosa experiencia que será de gran utilidad en el área profesional. La movilidad internacional coordinada por la PUCESI y la Universidad Mariana ha brindado una experiencia teórica y práctica, contribuyendo significativamente al crecimiento académico y profesional de los estudiantes en el campo de la ingeniería ambiental, en el intercambio de saberes, en el fortalecimiento de lazos entre los países vecinos y el trabajo mancomunado que se genera a través de estos espacios, desde las comunicaciones informales enriquecidas entabladas entre docentes y alumnos de ambos países, hasta las oportunidades, tecnologías, equipos y manejo de las instalaciones que se emplea en el desarrollo del profesional, de su ser y su hacer.

## Referencias

Ossa-Carrasquilla, L. C., Correa-Ochoa, M. A. y Múnera-Porras, L. M. (2020). La paca biodigestora como estrategia de tratamiento de residuos orgánicos: una revisión bibliográfica. *Producción + Limpia*, 15(2), 71-91. <https://doi.org/10.22507/pml.v15n2a4>