

PRISMA JOURNAL

Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y Ambientales en estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica en el CEIPA

Implementation of good agricultural and environmental practices among students of the Amazon State University at CEIPA.



Daysi Lorena Caiza López

dl.caizal@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica

Puyo, Ecuador



Estefanny Estrella Ramos Cueva

ee.ramosc@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica

Puyo, Ecuador



Juan Carlos Caiza López

jc.caizal@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica

Puyo, Ecuador



Laura Karina Hidalgo Parrales

laura.hidalgo@unesum.edu.ec

Universidad Estatal del Sur de Manabí

Jipijapa, Ecuador



Carla Nathaly Punguil Medina

cn.punguilm@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica

Puyo, Ecuador



Gestión editorial

- Fecha de recepción (Received): 15 de octubre de 2025.
- Fecha de aceptación (Accepted): 4 de noviembre de 2025.
- Fecha de publicación (Published online): 9 de noviembre de 2025.

DOI: <https://doi.org/10.63803/prisma.v1n4.30>

Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y Ambientales en estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica en el CEIPA

Implementation of good agricultural and environmental practices among students of the Amazon State University at CEIPA

Resumen	Palabras clave
Este estudio tuvo como propósito diseñar un plan para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y Ambientales (BPAg/BPAm) en el CEIPA, sustentado en un diagnóstico integral de sus condiciones actuales. Se aplicó una metodología de enfoque mixto que combinó encuestas a 320 estudiantes, entrevistas a técnicos y observaciones directas de las prácticas agrícolas y ambientales. Los resultados revelaron una marcada brecha entre el conocimiento teórico (4,12/5,00) y la aplicación práctica (3,25/5,00), atribuida principalmente a la falta de infraestructura adecuada (78 %) y a la escasa integración curricular (70 %). Asimismo, se constató el uso de fitosanitarios como el glifosato y la práctica de quemas controladas. En consecuencia, se concluye que la implementación efectiva de las BPAg/BPAm exige un modelo integral que articule dimensiones normativas, de infraestructura, curriculares e investigativas, con el fin de consolidar al CEIPA como un referente de sostenibilidad agrícola en la región amazónica ecuatoriana.	• Desarrollo Sostenible • Biodiversidad • Buenas Prácticas Agrícolas • Educación Ambiental

Abstract	Keywords
This study aimed to design a plan for the implementation of Good Agricultural and Environmental Practices (GAEP) at the CEIPA, based on a comprehensive diagnostic assessment of current conditions. A mixed-methods approach was applied, combining surveys of 320 students, interviews with technical staff, and direct observation of agricultural and environmental practices. The findings revealed a significant gap between theoretical knowledge (4.12/5.00) and practical application (3.25/5.00), mainly attributed to inadequate infrastructure (78%) and limited curricular integration (70%). Additionally, the use of phytosanitary products such as glyphosate and practices like controlled burning were observed. Consequently, the study concludes that the effective implementation of GAEP requires a comprehensive model that integrates regulatory, infrastructural, curricular, and research components, in order to position CEIPA as a benchmark for agricultural sustainability in Ecuador's Amazon region.	• Sustainable Development • Biodiversity • Good Agricultural Practices • Environmental Education

Introducción

La Amazonía ecuatoriana es reconocida internacionalmente como una de las regiones con mayor biodiversidad del planeta, al albergar una amplia variedad de especies de flora y fauna, muchas de ellas endémicas, que desempeñan un papel crucial en el equilibrio ecológico global. No obstante, esta riqueza biológica enfrenta serias amenazas derivadas de diversas actividades antrópicas, tales como la agricultura intensiva, la ganadería extensiva y la explotación no sostenible de los recursos forestales (World Wildlife Fund, 2025). Dichas prácticas no solo inciden en la degradación ambiental, sino que también comprometen la calidad de vida y el bienestar de las comunidades locales que dependen directamente de los recursos naturales para su subsistencia y desarrollo económico.

En este contexto, el Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA), perteneciente a la Universidad Estatal Amazónica (UEA), constituye un espacio académico, científico y productivo concebido como un laboratorio vivo. Su misión se centra en la investigación aplicada, la conservación de la biodiversidad y la promoción de una producción sostenible adaptada a las condiciones ecológicas de la Amazonía (Universidad Estatal Amazónica [UEA], 2025). Geográficamente, el CEIPA se encuentra ubicado en la provincia de Napo, cantón Carlos Julio Arosemena Tola, a aproximadamente 45 minutos de la vía Puyo–Tena (Km 44), en las coordenadas NATO UTM E: 76888,00 N: 63677,00 y E: 79095,00 N: 62994,00, con una latitud comprendida entre los 78° sur y 77° oeste. Este entorno privilegiado lo convierte en un escenario idóneo para el desarrollo de proyectos de educación ambiental, producción agroecológica e investigación aplicada orientada a la sostenibilidad (Vera Santi et al., 2024).

Para garantizar que el CEIPA cumpla efectivamente con su misión y fortalezca su contribución a la conservación amazónica, resulta imprescindible la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPAg) y Buenas Prácticas Ambientales (BPAm). Estas prácticas, diseñadas bajo principios de sostenibilidad, buscan minimizar los impactos negativos de las actividades humanas sobre los ecosistemas, optimizando simultáneamente los beneficios sociales, económicos y ecológicos. La adopción de las BPAg y BPAm no constituye únicamente un compromiso ético y moral, sino también una estrategia institucional orientada a convertir al CEIPA en un modelo de sostenibilidad universitaria y comunitaria en la región amazónica.

En términos conceptuales, las Buenas Prácticas Agrícolas y Ambientales comprenden un conjunto de principios, normas y procedimientos técnicos dirigidos a asegurar la sostenibilidad de los sistemas productivos. Estas prácticas incluyen el manejo integrado de plagas, la conservación del suelo y del agua, la gestión responsable de los residuos, la protección de la biodiversidad y la promoción de la educación ambiental. Su aplicación efectiva en el CEIPA contribuiría significativamente a la conservación de los recursos naturales, al fortalecimiento de la formación ambiental de los estudiantes y a la consolidación de un modelo agroecológico sostenible que pueda ser replicado en otras instituciones y comunidades amazónicas.

En este sentido, el presente artículo tiene como propósito proponer la implementación de BPAg y BPAm en el CEIPA, partiendo de un diagnóstico participativo sobre las condiciones actuales de manejo agrícola y ambiental, con el fin de identificar áreas susceptibles de mejora. La propuesta plantea un enfoque inclusivo, donde se involucre activamente a estudiantes, docentes, personal técnico y operativo, fomentando la corresponsabilidad ambiental y la transferencia de saberes hacia una gestión sostenible. De esta manera, se busca no solo optimizar las prácticas agrícolas y ambientales, sino también fortalecer el rol del CEIPA como agente de cambio académico, productivo y conservacionista en la Amazonía ecuatoriana.

Finalmente, la trascendencia de esta propuesta radica en que, al integrar el aprendizaje teórico, la investigación aplicada y la práctica sostenible, el CEIPA se consolidará como un actor estratégico en la mitigación de los efectos adversos de las actividades humanas en la región, promoviendo la conservación del ecosistema amazónico y la sostenibilidad intergeneracional que garantice el equilibrio entre desarrollo y naturaleza.

Metodología

La investigación adoptó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), de tipo descriptivo, exploratorio y aplicado, orientado a analizar y fortalecer la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPAg) y Buenas Prácticas Ambientales (BPAm) en el Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA) de la Universidad Estatal Amazónica (UEA). Este enfoque permitió integrar el análisis de datos empíricos y la interpretación cualitativa de percepciones, garantizando una comprensión holística del fenómeno estudiado (Creswell y Plano Clark, 2018); (Hernández-Sampieri et al., 2022).

El diseño fue no experimental y transversal, dado que no se manipularon variables independientes, sino que se observó la realidad tal como ocurre en el entorno del CEIPA. Asimismo, se aplicó un componente participativo, que permitió involucrar activamente a los distintos actores institucionales en la identificación de problemas, la validación de resultados y la formulación de propuestas de mejora, siguiendo un enfoque de investigación-acción aplicada (Kemmis & McTaggart, 2005).

La población total del estudio estuvo conformada por 1.914 estudiantes de la UEA, incluyendo. Para el componente cuantitativo, se calculó el tamaño de muestra representativo mediante la fórmula para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, obteniéndose un valor mínimo de 320 participantes.

Para el componente cuantitativo, se aplicó una encuesta estructurada con escala tipo Likert de cinco niveles, diseñada para evaluar el grado de conocimiento, aplicación y percepción de las BPAg y BPAm. El instrumento fue sometido a validación de contenido por tres expertos de la UEA, obteniéndose un coeficiente de validez de 0,91 y una confiabilidad Alfa de Cronbach de 0,88, lo cual indica una consistencia interna alta.

En el componente cualitativo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a tres técnicos docentes del CEIPA y se llevó a cabo observación directa de las prácticas agrícolas y ambientales. La información cualitativa fue codificada y categorizada mediante análisis temático, orientado a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora en la gestión sostenible del CEIPA (Flick, 2018).

El proceso se desarrolló en tres fases:

- Diagnóstico del estado actual de las prácticas agrícolas y ambientales.
- Análisis y triangulación de la información obtenida mediante técnicas cuantitativas y cualitativas.
- Formulación participativa de estrategias de implementación y mejora continua.

Los datos cuantitativos fueron procesados mediante estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes y promedios) en el software SPSS v.26, mientras que el análisis cualitativo se efectuó mediante NVivo 12, aplicando codificación abierta y axial.

La triangulación metodológica permitió contrastar la información obtenida de las distintas fuentes, garantizando validez interna y consistencia interpretativa. El proceso culminó con la construcción de

una matriz de diagnóstico ambiental del CEIPA, como base para la propuesta de implementación de BPAg y BPAm.

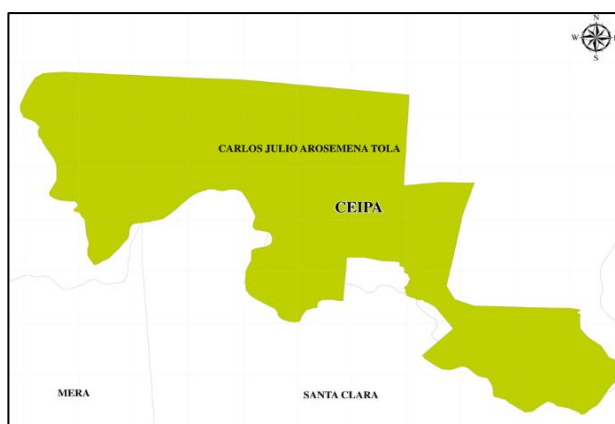
Resultados

1. Caracterización del CEIPA

El Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA) de la Universidad Estatal Amazónica se encuentra localizado en la provincia de Napo, cantón Carlos Julio Arosemena Tola, a 45 minutos de la ciudad del Puyo (Pastaza) como se indica en la Figura 1, con una extensión total de 2 848,20 hectáreas, distribuidas en 2 362,89 ha de conservación y enseñanza, 326,48 ha de intervención y 158,83 ha de amortiguamiento UEA, (2025).

Figura 1

Mapa de Ubicación del CEIPA



Fuente: Elaboración propia de los autores / ARGIS 1.8.

El CEIPA está organizado en siete programas estratégicos: Agrícola, Pecuario, Piscícola, Forestal, Laboratorios de Servicio/Enseñanza, Turismo y Ambiental, los cuales articulan actividades académicas, investigativas y de vinculación, especialmente con los estudiantes de las carreras presenciales de la UEA (ver Tabla 1).

Tabla 1

Estudiantes de las carreras presenciales de la UEA, Período Académico Ordinario 2024-2025.

MODALIDAD	CARRERAS	CAMPUS PUYO
Presencial	Agroindustria	314
	Agropecuaria	388
	Ambiental	413
	Biología	333
	Forestal	149
	Turismo	137
	Comunicación	180
Total		1.914

Fuente: Elaboración propia a partir de registros académicos UEA (2025).

El Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA) tiene una ubicación precisa que le permite ser un punto de convergencia de la oferta académica de la Universidad Estatal Amazónica, en la cual se pueden desarrollar prácticas interdisciplinarias y complementarias gracias a las prácticas que se desarrollan en dicha producción real, así como también en los estudiantes, dándoles la oportunidad de aplicar de forma práctica lo que han aprendido en las aulas a través de la educación, un aprendizaje experiencial.

2. Diagnóstico de ambiente y conservación

El componente ambiental evidenció la presencia de productos fitosanitarios de uso regular, destacándose el glifosato, clasificado como “cancerígeno probable” por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) de la OMS. Su uso requiere un manejo controlado debido a sus impactos potenciales sobre la biodiversidad y la calidad del agua (Gaviria et al., 2020). En la Tabla 2 se puede apreciar el análisis FODA del componente ambiental del CEIPA.

Tabla 2

Análisis FODA del componente ambiental del CEIPA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Conocimiento ancestral y prácticas agrícolas sostenibles	Mercados para productos agrícolas sostenibles	Limitada infraestructura y acceso a tecnología	Deforestación y cambio de uso del suelo
Diversidad de cultivos y sistemas agroforestales	Financiamiento para proyectos de agricultura sostenible	Baja productividad en algunos cultivos	Cambio climático y eventos extremos
Investigación y desarrollo en agricultura amazónica	Colaboración con instituciones de investigación y desarrollo	Vulnerabilidad a plagas y enfermedades	Competencia con la agricultura convencional
Compromiso con la conservación de la biodiversidad	Ecoturismo y agroturismo	Falta de valor agregado en la producción agrícola	Presión por la expansión de la frontera agrícola
Participación comunitaria en la gestión agrícola	Políticas de apoyo a la agricultura familiar y campesina	Dificultades en la comercialización y distribución	Falta de políticas de protección ambiental

Fuente: Elaboración propia de los autores

El CEIPA se destaca por un conjunto de fortalezas que respaldan su labor en el ámbito ambiental y de conservación. Es así como el conocimiento ancestral y las prácticas agrícolas sostenibles permiten una agricultura respetuosa con el medio ambiente, la diversidad de cultivos y sistemas agroforestales contribuye a la resiliencia y estabilidad de los sistemas productivos, y la investigación en agricultura amazónica potencia la capacidad del CEIPA para generar innovaciones adaptadas a las condiciones locales. Además, su compromiso con la conservación de la biodiversidad asegura que las actividades agrícolas protejan la riqueza natural de la región.

En términos de oportunidades, el CEIPA puede capitalizar la creciente demanda de productos agrícolas sostenibles y acceder a financiamiento para proyectos que promuevan la conservación y el desarrollo rural. La colaboración con instituciones de investigación puede generar sinergias que fortalezcan su capacidad para enfrentar los desafíos del sector. Asimismo, el ecoturismo y agroturismo ofrecen alternativas para diversificar las actividades económicas y generar ingresos adicionales, al tiempo que se fomenta la valoración del patrimonio natural y cultural. No obstante, el

CEIPA enfrenta debilidades que limitan su desempeño, como la infraestructura insuficiente y el acceso limitado a tecnología, lo que dificulta la modernización de prácticas agrícolas. La baja productividad en ciertos cultivos y la vulnerabilidad a plagas y enfermedades representan desafíos significativos para la seguridad alimentaria y la rentabilidad. Además, la falta de valor agregado en la producción agrícola y las dificultades en la comercialización limitan su competitividad en el mercado. Los resultados del punto de control ambiental evidencian un nivel de cumplimiento aceptable (63,33%), aunque con áreas críticas en políticas ambientales y planes de mitigación (Ver Tabla 3).

Tabla 3

Punto de control de ambiente y conservación

DETALLE	NIVEL	CUMPLIMIENTO SI/NO	CATEGORÍA
¿Los estudiantes cuentan con un plan de manejo que mitiguen los impactos ambientales?	Medio	NO	-6
¿Dentro del CEIPA se ha considerado áreas de recarga hídrica y de conservación?	Medio	SI	5
¿Se adaptado políticas ambientales en las áreas agrícolas?	Bajo	NO	-5
¿Los estudiantes tienen el conocimiento de utilización de energías alternativas?	Medio	SI	5
¿Los estudiantes aplican técnicas del triple lavado de envases de agroquímicos para la agricultura?	Alto	SI	9
Rango			-30 a 30
Valor asignado			-10
Valor de Cumplimiento			63.33
Situación ambiental			Aceptable

Fuente: Elaboración propia de los autores

3. Programas productivos

3.1. Programa de Café

El crecimiento de café se desarrolla a la altura de la zona alta junto con los pastos, donde existe el café robusto y café arábigo. En la zona baja de la parcela se encuentra del lado derecho de las plantas medicinales y del lado izquierdo del banco de germoplasma de la caña de azúcar, es importante para poder impulsar a los estudiantes en el proceso de producción y la obtención del café.

Contribuir a la formación profesional integral de los estudiantes de las carreras de la universidad, produciendo escenarios de aprendizaje sólo así se tendrá la agricultura sostenible de café con beneficios en la parte ambiental y el desarrollo económico y social de las diferentes labores culturales. Las tareas económicas mencionadas están relacionadas a los cultivos o la mejora de cultivos o plantaciones.

- a) **Poda fitosanitaria:** La poda fitosanitaria implica la eliminación selectiva de partes de una planta, como ramas, hojas o flores, con el objetivo de controlar enfermedades, plagas o cualquier otro problema fitosanitario. Esta práctica ayuda a mantener la salud de la planta y prevenir la propagación de enfermedades.
- b) **Podas de mantenimiento:** Las podas de mantenimiento se realizan para dar forma a la planta, controlar su tamaño y mejorar su estructura. Esto puede incluir la eliminación de ramas muertas, enfermas o dañadas, así como la promoción de un crecimiento más saludable y equilibrado.
- c) **Control de arvenses:** El control de arvenses implica la gestión y eliminación de plantas no deseadas que compiten con los cultivos por nutrientes, luz y agua. Puede implicar el uso de métodos mecánicos, químicos o culturales para minimizar la presencia de malezas.
- d) **Fertilización orgánica y química:** La fertilización se refiere al suministro de nutriente esenciales para el crecimiento de las plantas. Puede realizarse mediante el uso de fertilizantes orgánicos, como compost o estiércol, o mediante fertilizantes químicos que contienen nutrientes específicos como nitrógeno, fósforo y potasio.
- e) **Cosecha:** La cosecha implica la recolección de los cultivos cuando han alcanzado su madurez. Este proceso es crucial para obtener productos agrícolas listos para su consumo o procesamiento.
- f) **Deshije:** El deshije implica la eliminación de brotes laterales o chupones que crecen en la base de las plantas. Esto se hace para dirigir la energía de la planta hacia el crecimiento de las partes principales y para mejorar la calidad de la cosecha.

La UEA - CEIPA consciente de la importancia de apoyar, por medio de la formación, la parte educativa, financiera, agrícola y de comercialización en todo lo relacionado con el café, para contribuir a recuperar la productividad del sector y a fortalecer toda la cadena de producción.

3.2. Programa de Cacao

El cultivo de cacao establecido en el CEIPA contiene clones (variedades) EET95; EET 96, EET103 Y CCN 51, y actualmente el programa se encuentra en reactivación. Se contribuye a la formación profesional holístico de los estudiantes de las carreras de la universidad, generando escenarios de aprendizaje práctico, mismas que forman un sistema interconectado que aborda aspectos clave como la salud de la planta, la gestión de recursos, la calidad del suelo y la productividad.

- a) **Poda fitosanitaria:** La poda se realiza no solo como una práctica para dar forma y controlar el crecimiento, sino también como una medida preventiva para mantener la salud de la planta al reducir la propagación de enfermedades y controlar plagas. Esto contribuye a la sostenibilidad a largo plazo del cultivo.
- b) **Podas de mantenimiento:** La poda de mantenimiento es esencial para gestionar el tamaño y la forma de la planta, permitiendo una distribución adecuada de la luz solar y favoreciendo el desarrollo de estructuras robustas. Esto no solo afecta la productividad, sino que también influye en la calidad de los granos de cacao.

- c) **Control de arvenses:** La gestión de malezas es crucial para minimizar la competencia por nutrientes, agua y luz solar. Esto asegura que la planta de cacao reciba los recursos necesarios para un crecimiento saludable y para la formación de frutos de alta calidad.
- d) **Fertilización orgánica:** La fertilización orgánica no solo proporciona los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, sino que también se alinea con prácticas agrícolas sostenibles y contribuye a la salud del suelo, favoreciendo un entorno equilibrado para el cacao y promoviendo prácticas amigables con el medio ambiente.
- e) **Cosecha:** La cosecha en el momento adecuado es esencial para garantizar la calidad de los granos. Además, la correcta gestión de la cosecha puede influir en la productividad futura y en la longevidad del cultivo.
- f) **Limpieza y mantenimiento de drenajes:** La adecuada limpieza y mantenimiento de los drenajes son fundamentales para prevenir problemas de encharcamiento y asegurar un drenaje eficiente. Esto afecta directamente la salud de las raíces y la resistencia de la planta a enfermedades relacionadas con el exceso de humedad.
- g) **Deschuponado:** Eliminar los chupones contribuye al desarrollo estructural de la planta principal, concentrando la energía en las ramas principales y en la producción de frutos. Esto mejora la eficiencia de la planta en términos de producción y calidad.

Es importante para la formación profesional del estudiante como escenario de aprendizaje desde la siembra productiva, manejo eficaz y técnicas que permita alcanzar una buena producción. La gestión holística reconoce la complejidad del ecosistema cacaotero y busca equilibrar la producción con la conservación a largo plazo.

3.3. Programa de Pastos y Forrajes

El programa didáctico de investigación producción y vinculación de pastos y forrajes, del CEIPA-UEA es parte de un manejo sostenible y sustentable de la alimentación, dentro de un plan de manejo, cual hace de los pastizales una opción viable para el mejoramiento de la producción pecuaria mediante sistemas establecidos de manejo de pastizales.

El CEIPA posee pastos Marandú, Dallis, Maní Forrajero, King grass morado y King grass blanco, establecimiento de divisiones de potreros con cercas vivas y cercas eléctricas. Lo que nos permite tener una relación eficaz y eficiente con la enseñanza a estudiantes dentro del programa didáctico productivo. Los estudiantes adquieren habilidades prácticas en la identificación y producción de pastos, forrajes, su mantenimiento, para el mejor entendimiento de la producción y lo que conlleva el manejo sostenible, sustentable de la producción y su alimentación como:

- a) Identificar los principales pastos y forrajes.
- b) Conocer el porcentaje de proteína, fibra, humedad, cenizas, fibra de detergente neutro (FDN), fibra de detergente ácido (FDA), lignina y energía bruta.
- c) Identificar la edad de corte del pasto.
- d) Identificar las características principales de las gramíneas y leguminosas.
- e) Conocer las características principales, ventajas y desventajas de los sistemas de pastoreo continuo, pastoreo alternado, pastoreo rotacional y pastoreo cero o mecánico.
- f) Conocer los beneficios de que tienen estas especies para la alimentación de semovientes.
- g) Conocer los beneficios que tienen las cercas vivas.
- h) Conocer las características principales de estos dos pastos.

- i) Siembra al voleo de las semillas.
- j) Conocer la importancia de tener divisiones de potreros energizados para el correcto desarrollo de los semovientes.

3.4. Programa de bioabonos

En el programa se realiza la recolección de los desechos que se genera en los Procesos internos de pecuaria, agrícola y agroindustrias para darle un proceso de transformación en abono orgánico. Los programas del CEIPA donde se retira los desechos son: proceso interno pecuario, programa avícola, programa porcino, programa de especies menores y programa de Ganadería. Se obtiene también del proceso interno Agrícola (Café y cacao, Frutales, Hortalizas) y Proceso interno Agroindustrial (Control de calidad, Postcosecha de café e industrialización de materias primas, Laboratorio de lácteos y Postcosecha de cacao frutales y hortalizas).

- a) **Revisión del programa:** Evaluación y análisis del programa para identificar áreas de mejora o cambios necesarios en la gestión de desechos.
- a) **Recolección de desechos de los programas pecuarios:** Recopilación de residuos generados por las actividades pecuarias, como estiércol, restos de alimentos, y otros subproductos.
- b) **Recolección de desechos de los programas de agroindustrias:** Recolección de desechos generados por las actividades de agroindustria, que pueden incluir residuos de procesamiento de alimentos, subproductos, etc.
- c) **Procesamiento de los desechos en abonos:** Transformación de los residuos recopilados en abonos orgánicos a través de procesos biológicos.
- d) **Preparación de insumos para la elaboración de abonos orgánicos:** Reunión de los materiales y nutrientes necesarios para crear un abono equilibrado y rico en nutrientes.
- e) **Elaboración de abono orgánico:** Proceso de mezcla y tratamiento de los desechos para convertirlos en abono, utilizando microorganismos y procesos de descomposición controlada.
- f) **Utilización de maquinaria para triturar y voltear el material en proceso:** Uso de maquinaria especializada para triturar y voltear los materiales en proceso, favoreciendo la descomposición y la aeración.
- g) **Mezclar y voltear en los tiempos debidos el material en proceso:** Mantenimiento de un proceso de volteo y mezcla regular para garantizar una descomposición uniforme y eficiente.
- h) **Control de temperatura en el procesamiento:** Monitoreo y regulación de la temperatura del proceso de descomposición para asegurar condiciones óptimas para la actividad microbiana.
- i) **Empaque del producto final:** Empaque del abono orgánico procesado en formatos adecuados para su almacenamiento y distribución.
- j) **Control de malezas y limpieza del programa:** Implementación de medidas para controlar el crecimiento de malezas y mantenimiento general del área de producción.

- k) **Prácticas con los Estudiantes:** Involucramiento de estudiantes en prácticas relacionadas con la gestión de desechos, producción de abono y operación de maquinaria proporcionando una experiencia práctica en el campo.

3.5. Programa de frutales tropicales y amazónicos

En el Programa frutales los materiales genéticos existentes son los siguientes: limón, naranja, pitahaya, guanábana, guayaba, papaya y borojó. Este escenario permite a los estudiantes la evaluación exhaustiva del programa de cultivo de frutales, incluyendo análisis de prácticas actuales, resultados pasados y posibles mejoras. Esto puede abarcar aspectos como la selección de variedades, métodos de cultivo y gestión de recursos, para lo cual se recomienda lo siguiente:

- a) **Control de malezas manual y químico:** Implementación de estrategias para prevenir y controlar el crecimiento de malezas. Esto puede incluir la eliminación manual y el uso de herbicidas específicos.
- b) **Limpieza Manual de Corona:** Remoción de ramas muertas, enfermas o innecesarias de la parte superior de los árboles para mejorar la salud general y promover el desarrollo de la fruta.
- c) **Podas:** Técnica de corte selectivo de ramas para dar forma al árbol, mejorar la entrada de luz y aire, y aumentar la producción de frutas.
- d) **Desinfección de Heridas por Cortes:** Aplicación de desinfectantes en las áreas cortadas durante las podas para prevenir infecciones y promover una cicatrización saludable.
- e) **Aplicación de Insecticida:** Uso de productos químicos para controlar y prevenir infestaciones de insectos que puedan dañar los árboles y afectar la calidad de la fruta.
- f) **Aplicación de Fungicida:** Utilización de fungicidas para prevenir y tratar enfermedades fúngicas que podrían afectar la salud de los árboles y la calidad de las frutas.
- g) **Suministro de Abono Foliar:** Aplicación de nutrientes directamente a las hojas para mejorar la absorción de nutrientes y promover un crecimiento saludable.
- h) **Suministro de Abono Químico:** Proporcionar nutrientes esenciales a través de abonos químicos para mejorar la fertilidad del suelo y fomentar la producción de frutas.
- i) **Suministro de Abono Orgánico:** Utilización de abonos orgánicos para enriquecer el suelo de manera natural y sostenible.
- j) **Estudio de Mercado para la Venta de los Excedentes de Productos Frutales:** Análisis del mercado para identificar oportunidades y demanda para los productos frutales excedentes y ajustar la producción en consecuencia. Incluye también la evaluación de precios y canales de distribución.
- k) **Impartir Prácticas Presenciales al Proceso interno Práctico Experimental de Frutales:** Enseñanza y práctica directa con estudiantes en el ámbito experimental de cultivos frutales, proporcionando experiencia práctica y teórica para mejorar la comprensión y habilidades en la gestión de cultivos frutales.

3.6. Programa de horticultura

El objetivo principal del Programa de hortalizas es establecer entornos de aprendizaje para llevar a cabo la investigación, producción y comercialización de estos vegetales. Esto se realiza con el propósito de resaltar su relevancia en la alimentación y la nutrición familiar. Las hojas, frutos, raíces, tallos y flores de las hortalizas son consumidos para satisfacer las necesidades nutricionales del

organismo, ya que contienen niveles significativos de minerales, vitaminas y proteínas que contribuyen a mejorar y mantener la salud. Es esencial subrayar que el éxito en la producción de hortalizas está vinculado directamente con la calidad de la semilla, así como con las condiciones del suelo y el manejo general aplicado al cultivo. Estos conocimientos son fundamentales para los estudiantes involucrados en este Programa dentro del CEIPA.

Para iniciar el cultivo de hortalizas después de revisar cada actividad planificada, es importante destacar que, antes de establecer el cultivo principal, se lleva a cabo la fase de semillero. Y se cuenta con las siguientes semillas: Tomate (*Solanum lycopersicum*), Pimiento (*Capsicum*), Ají (*Capsicum annum*), Cebolla blanca (*Allium fistulosum*), Col morada (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*), Zuquini (*Cucurbita pepo*), Pepinillo (*Cucumis sativus*), Cilantro (*Coriandrum sativum*), Perejil (*Petroselinum crispum*), Rábano (*Raphanus sativus*), Acelga (*Beta vulgaris*), Brócoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*), Remolacha (*Beta vulgaris*), Albahaca (*Ocimum basilicum*), Sandía (*Citrullus lanatus*), Babaco (*Vasconcellea × heilbornii*), Melón (*Cucumis melo*) y Papaya (*Carica papaya* L.)

En este Programa existe el escenario para que los estudiantes realicen:

- a) Identificación las variedades de hortalizas a cultivarse en el CEIPA. Identificar las principales variedades de hortalizas a cultivar en el CEIPA y el ciclo de producción de cada una de ellas para dar a conocer las mejores variedades que se cultivan en el CEIPA.
- a) Acondicionamiento - Limpieza y desbroce del terreno. Dar a conocer las condiciones físicas y químicas del suelo como (tipo de suelo – pH- drenaje – materia orgánica).
- b) Elaboración del semillero. Dar a conocer la importancia de realizar los semilleros y las variedades de hortalizas que se requiere realizar semillero o siembra a campo directo.
- c) Riego y control de insectos y fitosanitario en los semilleros. Dar a conocer el riego controlado en semilleros, verificar el porcentaje de humedad adecuada que requiere los semilleros
- d) El control de insectos y control fitosanitario es importante realizarlo como control preventivo para evitar pérdidas en la producción. Determinar la forma más eficaz de mantener los huertos libres de plagas y enfermedades de manera que el daño de enfermedades y plagas sean de baja incidencia.
- e) Preparación del terreno y adecuación de camellones o terrazas. Es importante realizar la labor de preparación del terreno y adecuación de camellones o terrazas para un adecuado manejo del cultivo.
- f) Desinfectar el área de las terrazas. Realizar labores de desinfección del área a cultivarse es importante para evitar a futuro problemas fitosanitarios.
- g) Trasplante / siembra. Conocer en qué momento se debe realizar el trasplante o siembra se realiza luego de tener el área adecuada para su siembra definitiva.
- b) Labores culturales (control de maleza, podas, tutoraje). Es una forma de mantener los huertos de manera segura y que el daño de enfermedades y plagas el índice sea bajo y no perjudique la producción deseada.

- k) Fertilización. Al realizar la Fertilización se puede lograr la máxima eficiencia agronómica, con la correcta selección y dosificación de nutrientes, considerando además el desarrollo vegetal o etapa fenológica del cultivo.
- l) Cosecha y postcosecha. Al realizar la cosecha se puede determinar que ya es el período óptimo para extraer del campo los diferentes productos cultivados, que han llegado a su madurez, la postcosecha es el período de salida de las hortalizas del campo y que va hacia su destino final ya sea consumo directo o industrialización.

3.7. Programa de plantas medicinales

El Programa busca conservar especies medicinales y promover el conocimiento biológico junto a estudiantes. Las parcelas, divididas en alta y baja, resguardan plantas preservadas por pueblos ancestrales por su valor medicinal y cultural. Cada sección alberga una amplia diversidad de especies con propiedades terapéuticas. Actualmente, se construye un invernadero para fortalecer el cultivo y la protección de las plantas. Estos espacios funcionan como centros de educación y aprendizaje, donde los estudiantes aprenden sobre el uso y cuidado de especies medicinales, fomentando la conexión con la naturaleza y la preservación del conocimiento ancestral vinculado a la medicina tradicional y la biodiversidad.

El programa se encuentra dividido en 2 sectores con las siguientes especies:

- a) **Parcela baja:** Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*), Guayusa (*Ilex guayusa*), Mango (*Mangifera indica*), Patas Muyo o Cacao de monte (*Theobroma bicolor*), Limón rugoso (*Citrus Jambhiri*), Achiotillo (*Nephelium lappaceum*), Frutipan (*Artocarpus altilis*), Mandarina (*Citrus reticulata*), Café (*Coffea*) y Piñas (*Ananas comosus*).
- b) **Parcela Alta:** Uña de Gato (*Uncaria tomentosa*), Sábila (*Aloe vera*), Caña de indio (*Cordyline fruticosa*), Azucena (*Crinum moorei*), Matico (*Piper aduncum*), Chiri Caspi (*Brunfelsia grandiflora*), Lantana (*Lantana cámara*), Guayusa (*Ilex guayusa*), Ajo de Monte o Ajo Sacha (*Mansoa alliacea*), Cruz Caspi (*Brownea grandiceps*), Ortiga (*Urtica sp*), Limoncillo (*Siparuna schimpffii*) y Achiote (*Bixa orellana*)

4. Resultados de las encuestas

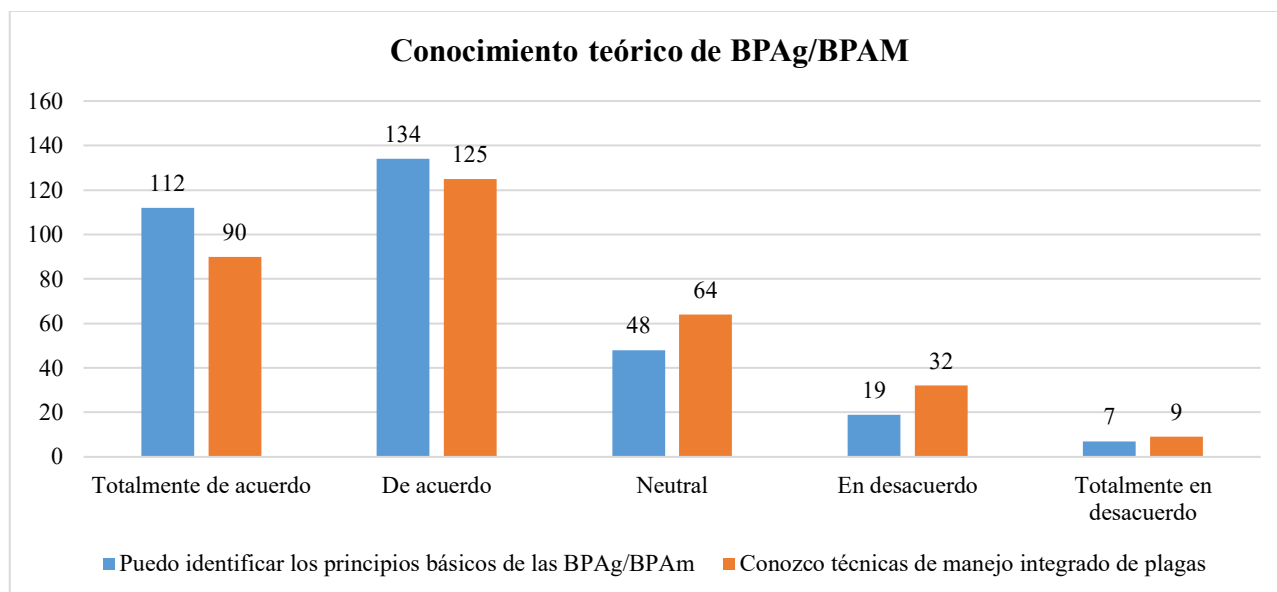
La muestra representativa estuvo conformada por 320 estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica (UEA). El 54,1 % correspondió al género femenino y el 45,9 % al masculino.

4.1. Dimensión de conocimiento teórico

La Figura 2 muestra la distribución de las respuestas sobre conocimiento teórico de BPAG/BPAm. Se observa que el 77% de los estudiantes (35% totalmente de acuerdo + 42% de acuerdo) puede identificar los principios básicos de las BPAG, mientras que el 67% (28% totalmente de acuerdo + 39% de acuerdo) conoce técnicas de manejo integrado de plagas. Solo un 8% y 13% respectivamente muestran desacuerdo con estas afirmaciones.

Figura 2

Conocimiento teórico de BPAg/BPAm entre estudiantes de la UEA (n = 320)

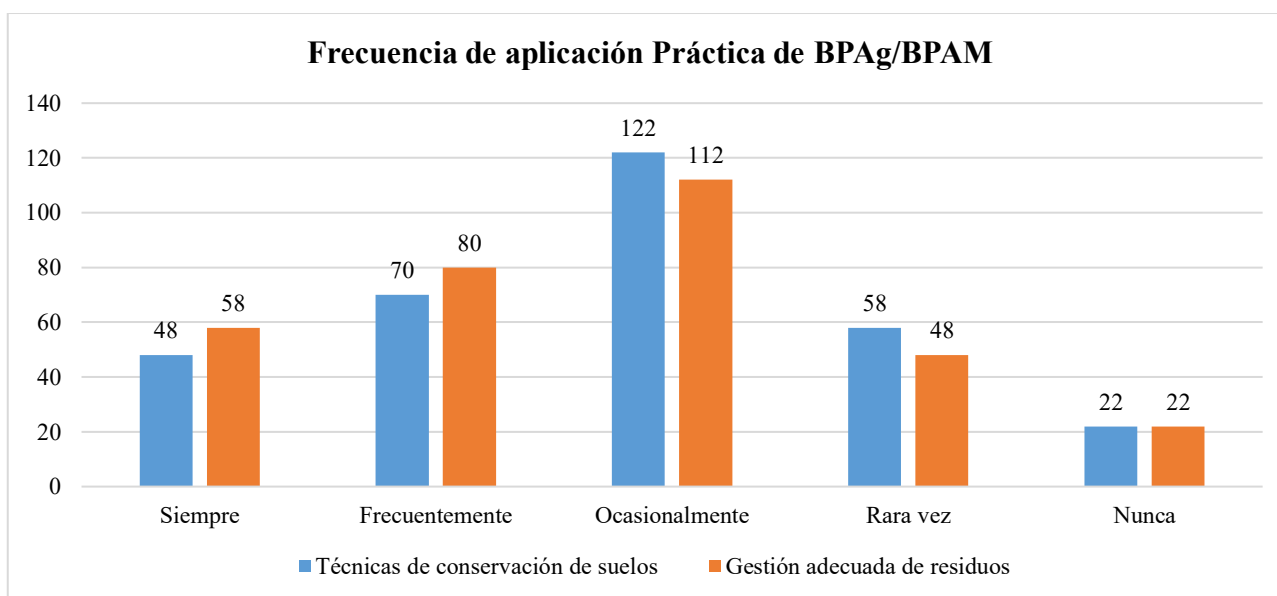


4.2. Dimensión de aplicación práctica

La Figura 3 evidencia la brecha entre teoría y práctica en la aplicación de BPAg/BPAm. Solo el 37% de los estudiantes (15% siempre + 22% frecuentemente) aplica consistentemente técnicas de conservación de suelos, y el 43% (18% siempre + 25% frecuentemente) gestiona adecuadamente los residuos. Un significativo 38% y 35% respectivamente solo aplica estas prácticas ocasionalmente.

Figura 3

Frecuencia de aplicación Práctica de BPAg/BPAm en el CEIPA (n = 320)

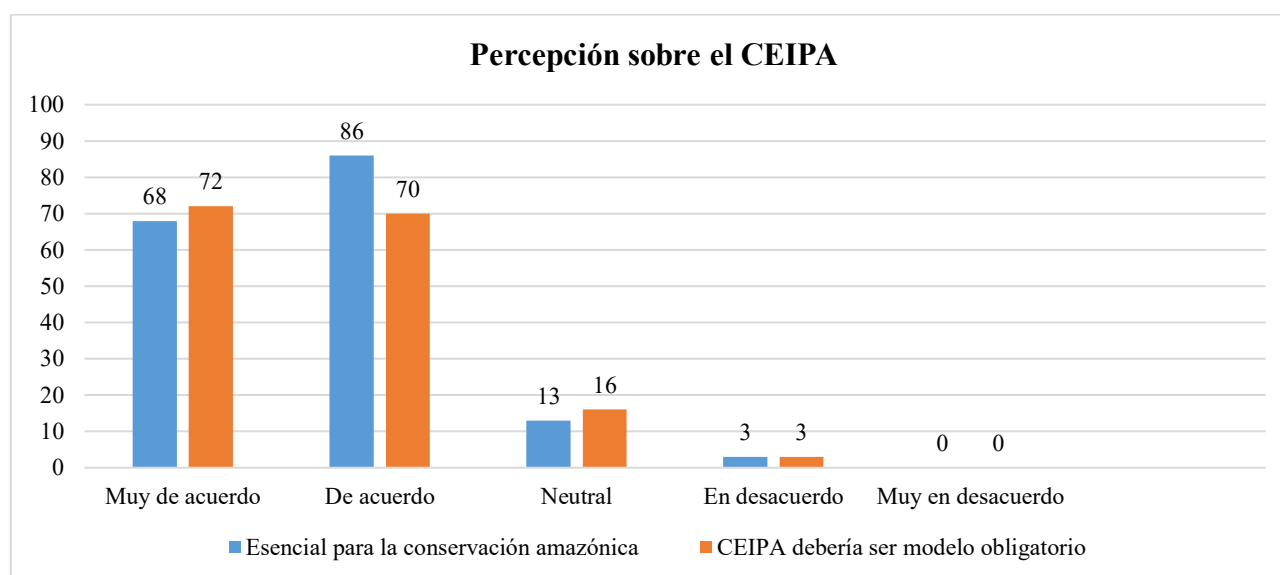


4.3. Dimensión de percepción y valoración

La Figura 4 revela un consenso abrumador sobre la importancia de las BPAg/BPAm, donde el 95% de los encuestados (68% muy de acuerdo + 27% de acuerdo) considera esencial su implementación para la conservación amazónica, y el 94% (72% muy de acuerdo + 22% de acuerdo) cree que el CEIPA debería ser modelo obligatorio de prácticas sostenibles.

Figura 4

Percepción sobre el CEIPA como modelo obligatorio de prácticas sostenibles (n = 320)

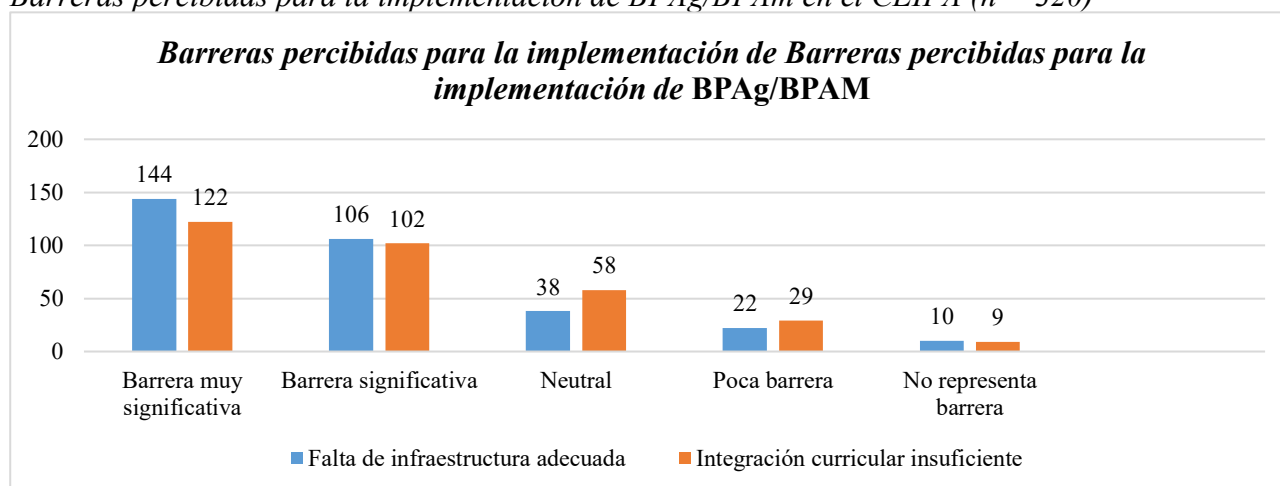


4.4. Dimensión de barreras percibidas

La Figura 5 identifica las principales barreras para la implementación de BPAg/BPAm. El 78% de los estudiantes (45% barrera muy significativa + 33% barrera significativa) considera la falta de infraestructura como el principal obstáculo, y el 70% (38% muy significativa + 32% significativa) señala la insuficiente integración curricular como limitante fundamental.

Figura 5

Barreras percibidas para la implementación de BPAg/BPAm en el CEIPA (n = 320)



4.5. Resumen estadístico por dimensiones

La Tabla 4 sintetiza las puntuaciones promedio por dimensión evaluada, mostrando una disparidad crítica: mientras la percepción de importancia alcanza 4,63/5.00 y el conocimiento teórico 4,12/5.00, la aplicación práctica desciende a 3,25/5.00, confirmando la brecha implementación. Las barreras se perciben en 4,15/5.00.

Tabla 4

Promedios y variabilidad por dimensión evaluada (Escala 1-5)

Dimensión	Puntuación promedio	Desviación estándar	Nivel
Conocimiento teórico	4,12	0,89	Alto
Aplicación práctica	3,25	1,24	Medio
Percepción de importancia	4,63	0,54	Muy alto
Percepción de barreras	4,15	0,92	Alta

4.6. Análisis de Correlaciones

El análisis de correlaciones reveló una relación positiva moderada ($r = 0,68$; $p < 0,01$) entre el nivel de conocimiento teórico y la frecuencia de aplicación práctica (ver Tabla 5). Sin embargo, la correlación más fuerte ($r = -0,72$; $p < 0,01$) se dio entre la percepción de barreras institucionales y la baja aplicación práctica, indicando que a mayor percepción de barreras, menor aplicación de BPAg/BPAm.

Tabla 5

Matriz de correlaciones entre dimensiones principales (Coeficiente r de Pearson)

Dimensiones	Conocimiento teórico	Aplicación práctica	Percepción de importancia
Aplicación práctica	0,68**	-	-
Percepción de importancia	0,45**	0,52**	-
Percepción de barreras	-0,32*	-0,72**	-0,28*

Nota: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

5. Resultados de las entrevistas

El análisis temático de las entrevistas semiestructuradas realizadas a tres técnicos docentes del CEIPA permitió identificar categorías emergentes relacionadas con la implementación de BPAg y BPAm. La información fue codificada y categorizada mediante análisis temático, orientado a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. A continuación, se presentan los hallazgos organizados en las dimensiones analíticas identificadas.

5.1. Categoría 1: Percepción sobre la Implementación Actual de BPAg/BPA_m

5.1.1. Fragmentación en la Aplicación

Los tres técnicos coincidieron en que la aplicación de las buenas prácticas **es fragmentada y dependiente de iniciativas individuales**. El Técnico 1 señaló: *"Hay esfuerzos aislados muy valiosos, como nuestro sistema agroforestal, pero no existe un protocolo unificado que todos sigamos... es como si cada quien trabajara por su lado"*. El Técnico 3 añadió: *"Falta un plan maestro de sostenibilidad para el CEIPA. Lo que hacemos responde más a la voluntad personal que a una política institucional"*.

5.1.2. Disociación entre Formación Teórica y Práctica

Se identificó una **desconexión** entre lo que se enseña en las aulas y lo que se practica en el campo. El Técnico 2 explicó: *"Los estudiantes llegan con la teoría, pero cuando ven que aquí todavía se realizan quemas controladas [para preparación de terrenos] se generan contradicciones que minan el mensaje de sostenibilidad"*. Esta observación corrobora cuantitativamente la brecha entre conocimiento (85%) y aplicación (30%) identificada en las encuestas.

5.2. Categoría 2: Fortalezas y Casos de Éxito

5.2.1. Existencia de proyectos demostrativos

Los técnicos destacaron proyectos específicos que funcionan como modelos exitosos. El Técnico 1 describió: *"Nuestro sistema agroforestal con café bajo sombra ha demostrado un 25% más de retención de humedad en el suelo y ha aumentado la biodiversidad de polinizadores. Es nuestra prueba tangible de que las BPAg funcionan"*. El Técnico 3 añadió: *"En la granja avícola, con un simple protocolo de bioseguridad hemos reducido el uso de antibióticos en un 40%. Son prácticas sencillas, pero con impactos medibles"*.

5.2.2. Capital Humano y Vínculo con la Comunidad

El Técnico 2 resaltó: *"El vivero de especies nativas no solo es para nosotros; donamos más de 1,500 plántulas anuales a comunidades, es nuestro brazo extensionista"*. Los tres técnicos enfatizaron el potencial del CEIPA como puente entre la universidad y la sociedad.

5.3. Categoría 3: Debilidades Críticas y Barreras

5.3.1. Infraestructura y recursos limitados

Esta fue la barrera más citada, coincidiendo con el 78% de estudiantes que la señalaron en las encuestas. El Técnico 3 fue enfático: *"¿Cómo podemos hablar de gestión de residuos si no tenemos ni siquiera un sistema de segregación? Los residuos orgánicos de la lechería y los comedores se pierden, cuando podrían ser compostados"*. El Técnico 1 añadió: *"Las aguas mieles de la planta láctea son un pasivo ambiental. Carecemos de una planta de tratamiento, aunque sea rudimentaria"*.

5.3.2. Resistencia al cambio y prácticas arraigadas

Los técnicos mencionaron la dificultad de cambiar prácticas culturalmente establecidas. El Técnico 2 comentó: *"La quema es una práctica rápida y 'barata' para limpiar terrenos. Aunque sabemos que degrada el suelo, a veces la urgencia o la falta de maquinaria alternativa nos hace recurrir a ella"*.

5.4. Categoría 4: Oportunidades y Estrategias de Mejora

5.4.1. Formalización de protocolos y capacitación

La necesidad de estandarización fue unánime. El Técnico 1 propuso: *"Debemos crear un manual de BPAg/BPAm específico para el CEIPA, con protocolos ilustrados que todos, desde el personal hasta los estudiantes, deban seguir"*. El Técnico 3 sugirió: *"Un programa de capacitación continua y certificación para estudiantes y staff crearía un sentido de pertenencia y competencia"*.

5.4.2. Aprovechamiento del capital estudiantil

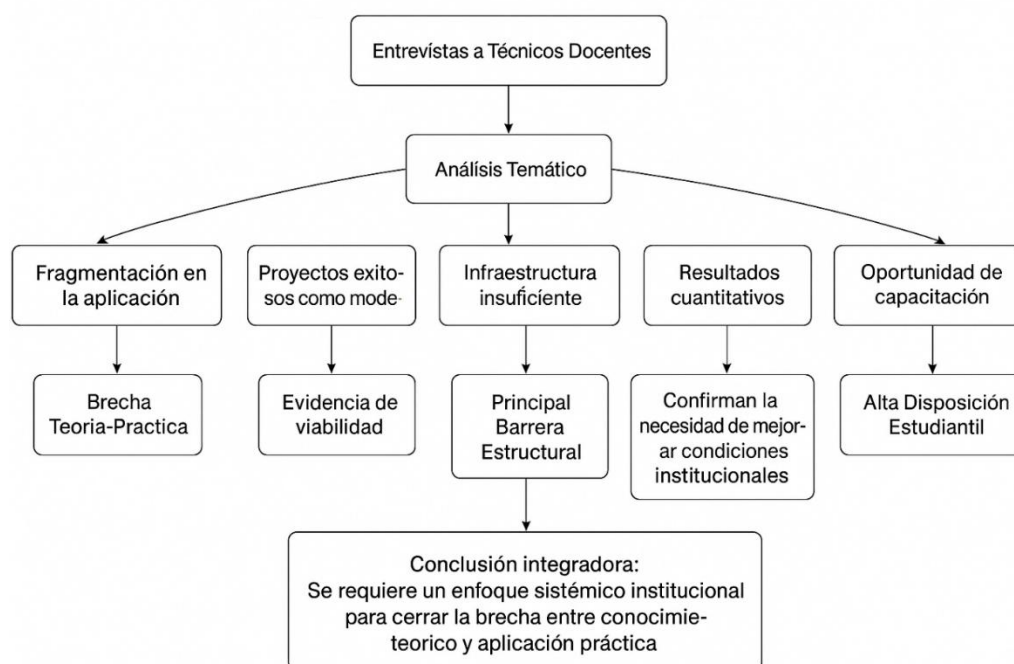
Los técnicos visualizan a los estudiantes como agentes de cambio. El Técnico 2 afirmó: *"La encuesta muestra que el 90% de estudiantes está dispuesto a capacitarse. Ellos pueden ser nuestros mejores auditores y promotores internos si los involucramos formalmente"*.

5.5. Triangulación cuali-cuantitativa

En la Figura 6 se muestra el análisis cualitativo que profundiza y explica los hallazgos cuantitativos. La falta de infraestructura (78% en encuestas) es detallada por los técnicos como la ausencia de sistemas de compostaje y tratamiento de aguas residuales. La brecha teoría-práctica se explica por la fragmentación en la aplicación y la persistencia de prácticas contradictorias (quemadas). Finalmente, la alta disposición estudiantil (90%) es vista por los técnicos como la oportunidad clave para impulsar la sostenibilidad mediante un modelo de corresponsabilidad.

Figura 6

Modelo de Análisis Cualitativo: Triangulación de Hallazgos sobre la implementación de BPAg/BPAm.



Nota: Síntesis conceptual que integra las categorías emergentes del análisis cualitativo y su relación con los resultados cuantitativos.

6. Propuesta de implementación de BPAg y BPAm en el CEIPA

6.1. Componente Normativo-Institucional

Se propone la elaboración de un Manual de Protocolos BPAg/BPAm específico para los siete programas productivos del CEIPA, que establecería procedimientos estandarizados para todas las actividades. Se contempla la creación de un Comité de Sostenibilidad con representación tripartita y un sistema de certificación interna "Guardianes BPAg/BPAm" con tres niveles de acreditación. Adicionalmente, se plantea implementar un sistema de auditorías internas mensuales con indicadores cuantificables y un programa de incentivos para reconocer las mejores prácticas.

6.2 Componente de infraestructura y equipamiento

La propuesta incluye la implementación de un sistema de compostaje centralizado para procesar los residuos orgánicos generados, y una planta de tratamiento de aguas residuales para abordar los efluentes de los procesos agroindustriales. Se sugiere la instalación de sistemas de cosecha de agua con capacidad de 50,000 litros y un centro de acopio de envases fitosanitarios que cumpla con la normativa nacional. Como complemento, se propone el equipamiento de invernaderos tecnificados y bancos de germoplasma con control climático.

6.3. Componente curricular-formativo

Se plantea el diseño de un módulo obligatorio "BPAg/BPAm Aplicadas al Contexto Amazónico" de 40 horas, con predominancia de componentes prácticos. La propuesta incluye el desarrollo de guías prácticas específicas por programa productivo y un sistema de rotación estudiantil que garantice la exposición a diferentes ambientes productivos. Adicionalmente, se sugiere un programa de certificación progresiva en tres niveles y talleres mensuales de actualización técnica para estudiantes y personal.

6.4. Componente de investigación e innovación

Se propone establecer líneas prioritarias de investigación en validación de bioinsumos, sistemas agroforestales adaptados al cambio climático y tecnologías apropiadas para pequeña escala. La propuesta incluye la creación de parcelas demostrativas como aulas vivas y bancos de germoplasma participativos. Se sugiere implementar un sistema de trazabilidad para productos del CEIPA y desarrollar proyectos de investigación aplicada en colaboración con las comunidades locales.

6.5. Implementación por programas productivos

Para el programa de Café, se propone la transición hacia sistemas orgánicos bajo sombra y el desarrollo de protocolos de fermentación controlada. En Cacao, se plantea el establecimiento de sistemas agroforestales diversificados y la valorización de clones nativos. El programa de Bioabonos podría escalar su producción y diversificar formulaciones, mientras que en Frutales y Hortícolas se sugiere implementar manejo integrado de plagas y sistemas de rotación. Para Plantas Medicinales, se propone la documentación de saberes ancestrales y protocolos de cosecha sostenible.

6.6. Estrategia de implementación propuesta

La propuesta se estructura en tres fases consecutivas: una fase inicial de 6 meses para la estructuración y pilotaje, una fase de expansión de 12 meses para la integración curricular e implementación de infraestructura, y una fase de consolidación de 18 meses para lograr la sostenibilidad operativa. Se estima que la implementación completa requeriría una inversión aproximada de \$300,000, que podría

obtenerse mediante fondos concursables, cooperación internacional y alianzas con el sector productivo.

6.7. Mecanismos de monitoreo y evaluación

Se propone un sistema de monitoreo con indicadores de proceso (protocolos implementados, estudiantes certificados), resultado (reducción de agroquímicos, mejora de productividad) e impacto (posicionamiento institucional, réplica comunitaria). La evaluación se realizaría trimestralmente mediante el Comité de Sostenibilidad, con informes semestrales a la dirección universitaria.

6.8. Sostenibilidad de la propuesta

La propuesta contempla mecanismos de sostenibilidad institucional mediante la integración en los planes de desarrollo universitario, sostenibilidad financiera a través de la generación de ingresos por servicios y comercialización de productos diferenciados, y sostenibilidad ambiental con el cierre de ciclos de nutrientes y conservación in situ de agrobiodiversidad.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación revelan una paradoja formativa crítica: mientras los estudiantes de la UEA poseen un conocimiento teórico sólido sobre BPAg/BPAm, su aplicación práctica en el CEIPA es significativamente menor. Esta brecha teoría-práctica concuerda con lo señalado por (Altieri y Nicholls, 2020), quienes afirman que la transición hacia la agroecología se ve frenada no por la falta de conocimiento, sino por barreras estructurales e institucionales que perpetúan modelos convencionales. La fuerte correlación negativa ($r = -0.72$) entre la percepción de barreras y la aplicación práctica encontrada en nuestro estudio valida esta premisa.

La principal barrera identificada, la falta de infraestructura para la gestión sostenible de residuos y aguas residuales, es un obstáculo documentado en instituciones de educación agrícola en países en desarrollo. Como señala (Pretty, 2018), la inversión en infraestructura apropiada es un requisito previo para la materialización de las intenciones sostenibles. La ausencia de sistemas de compostaje y tratamiento de efluentes en el CEIPA, mencionada por los técnicos, impide operationalizar los principios de economía circular, tal como lo destacan (Morales et al., 2021) en su análisis de fincas experimentales.

La fragmentación en la aplicación de las BPAg/BPAm, dependiente de iniciativas individuales, refleja una debilidad en la gobernanza interna. Este hallazgo se alinea con la postura de (Sumberg et al., 2023), quienes argumentan que la sostenibilidad en sistemas agrícolas complejos requiere de "arreglos institucionales" claros y no solo de voluntad personal. La propuesta de crear un Comité de Sostenibilidad y un manual de protocolos unificado responde directamente a esta necesidad de formalización.

La desconexión observada entre la formación teórica en aulas y prácticas contradictorias en el campo, como el uso de quemas, genera una disonancia cognitiva en los estudiantes. Esta situación ha sido descrita por (Lotz-Sisitka et al., 2019) como un "currículo oculto" que socava los objetivos de la Educación para el Desarrollo Sostenible. Para superar esto, es esencial integrar la práctica coherente con la teoría, tal como se propone con el módulo obligatorio de 40 horas.

Los proyectos demostrativos exitosos en el CEIPA, como el sistema agroforestal de café que incrementó la retención de humedad, son evidencia del potencial de las BPAg. Estos casos se asemejan a los documentados por (Cerdeira et al., 2022), donde los sistemas agroforestales amazónicos demostraron una mayor resiliencia climática y conservación de la biodiversidad en comparación con los monocultivos.

La alta disposición de los estudiantes (90%) a capacitarse y participar los identifica como agentes de cambio claves, un recurso humano subutilizado. Este capital social es fundamental, tal como lo establece (Reed, 2023), para impulsar procesos de cambio hacia la sostenibilidad desde dentro de las instituciones.

Finalmente, la propuesta de implementación presentada se enmarca en el concepto de "aprendizaje social" propuesto por (Roling, 2021), donde la investigación, la educación y la práctica se entrelazan en un ciclo continuo de mejora. Al cerrar los ciclos de nutrientes mediante el programa de bioabonos y conservar la agrobiodiversidad, el CEIPA puede alinearse con los principios de la agricultura circular de (Gliessman, 2022) y posicionarse como el modelo de sostenibilidad que la región amazónica urgentemente necesita (Kronenberg, 2024).

Conclusión

Existe una brecha crítica entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica de las BPAG/BPAm entre los estudiantes de la UEA en el CEIPA, lo que limita el potencial del centro como modelo de sostenibilidad. Las principales barreras para la implementación efectiva son estructurales (falta de infraestructura) e institucionales (falta de protocolos unificados e integración curricular), más que una falta de conciencia o voluntad.

Los proyectos demostrativos existentes (café bajo sombra, granja avícola con bioseguridad) prueban la viabilidad y los beneficios de las BPAG/BPAm en el contexto amazónico, sirviendo como base para su escalamiento. El capital humano, particularmente la alta disposición de los estudiantes y el conocimiento de los técnicos representa una oportunidad estratégica para impulsar la corresponsabilidad y el cambio desde dentro de la institución.

La implementación exitosa de un modelo integral de BPAG/BPAm en el CEIPA requiere un abordaje multifacético que simultáneamente fortalezca la normativa interna, invierta en infraestructura sostenible, transforme el currículo y fomente la investigación aplicada, cerrando el ciclo entre la teoría y la práctica. Al adoptar este modelo, el CEIPA no solo cumplirá su misión educativa y de conservación, sino que se consolidará como un faro de sostenibilidad y un agente de cambio replicable para las comunidades y otras instituciones de la Amazonía ecuatoriana.

Referencias

- Altieri, M., & Nicholls, C. (2020). *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Madrid: Editorial Mundi-Prensa.
- Cerda, R., Deheuvels, O., & Somarriba, E. (2022). Ecosystem services in agroforestry systems of the humid tropics. *Agronomy for Sustainable Development*, 42(1), 15.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13593-021-00748-2>
- Creswell, J., & Plano Clark, V. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed. ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed. ed.). London: SAGE.
- Gaviria, S., Químico, M., Suelo, D., Fierro Morales, J., Geotecnia, E., Sorzano López, C., & Guió Blanco, C. (2020). *Evaluación independiente del plan de manejo ambiental modificado para el programa de erradicación de cultivos ilícitos por aspersión aérea (PECIG)*. Mamacoca.org.

http://www.mamacoca.org/docs_de_base/Fumigas/AP_883-2020/16-%20Informe-Geoambiental-Glifosato_vFinal.pdf#:~:text=contra%20el%20C%C3%A1ncer%20de%20la%20OMS%20lo,evidencia%20los%20posibles%20efectos%20para%20la%20salud.

- Gliessman, S. (2022). *Agroecology: Leading the transformation to a just and sustainable food system* (4th ed. ed.). Boca Ratón, FL: CRC Press.
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C., & Torres, C. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.^a ed. ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). Participatory action research: Communicative action and the public sphere. En *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed. ed., págs. 559-603). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Kronenberg, J. (2024). The role of universities in regional sustainability transitions: A case study from the Amazon. *Sustainability Science*, 19(2), 543-559. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11625-023-01432-y>
- Lotz-Sisitka, H., Wals, A., Kronlid, D., & McGarry, D. (2019). Transformative, transgressive social learning: Rethinking higher education pedagogy in times of systemic global dysfunction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 73-80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.07.018>
- Morales, J., Soto, G., & Barrera, J. (2021). Circular economy in experimental farms: A review of best practices. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125750. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125750>
- Pretty, J. (2018). Intensification for redesigned and sustainable agricultural systems. *Science*, 362(6417), eaav0294. <https://doi.org/https://doi.org/10.1126/science.aav0294>
- Reed, M. (2023). The role of social learning in building sustainability. *Ecology and Society*, 28(1), 15. <https://doi.org/https://doi.org/10.5751/ES-13896-280115>
- Roling, N. (2021). *Facilitating sustainable agriculture: Participatory learning and adaptive management in times of environmental uncertainty*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sumberg, J., Andersson, J., & Giller, K. (2023). A new perspective on agricultural research and development. *Global Food Security*, 36, 100667. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100667>
- Universidad Estatal Amazónica. (2025). *Centro experimental de investigación y producción amazónica*. https://www.uea.edu.ec/web/v2/?page_id=23073
- Vera Santi, L., Villarroel Córdova, F., Macías Bazurto, L., Vera Santi, D., & Leones-Zambrano, W. (2024). Implementación de un Sistema de Información Geográfica, SIG, en el Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica-Ceipa de la Universidad Estatal Amazónica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 3138-3153. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12556
- World Wildlife Fund. (2025). *Biodiversity conservation and sustainable management of two priority landscapes in the Ecuadorian Amazon region*. <https://www.worldwildlife.org/projects/biodiversity-conservation-and-sustainable-management-of-two-priority-landscapes-in-the-ecuadorian-amazon-region>