



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE



INDICASAT-AIP  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
Y SERVICIOS DE ALTA TECNOLOGÍA AIP



**Protocolo de Nagoya: Una iniciativa para las personas,  
conservando la Biodiversidad a través de la Ciencia**

# Logros y Lecciones Aprendidas

---

Este documento proporciona una visión del proyecto para comprender la iniciativa, su contexto y sus logros, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de Panamá.

---



Protocolo de Nagoya: **Una iniciativa para las personas, conservando la Biodiversidad a través de la Ciencia**

## **COLABORACIONES Y AGRADECIMIENTO**

### **Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE)**

Milciades Concepción, Ministro de Ambiente

Diana Laguna, Viceministra de Ambiente

### **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)**

María del Carmen Sacasa, Representante Residente

Itziar González, Representante Residente Adjunta

### **Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá AIP (INDICASAT)**

Ricardo Leonart Cruz, Director Ejecutivo

#### **Equipo Técnico de la Iniciativa**

José Victoria, Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad, MiAMBIENTE

Erick Núñez, jefe del departamento de Biodiversidad, MiAMBIENTE

Darío Luque, Técnico de Biodiversidad y Vida Silvestre, MiAMBIENTE

Luis Mejía, Investigador Biología, Patología Vegetal y Biología Molecular, INDICASAT

Marcelino Gutiérrez, Investigador Química Productos Naturales, INDICASAT

Jessica Young, Gerente de Ambiente Cambio Climático y Desarrollo Sostenible, PNUD

José De Gracia, Coordinador de Proyectos, PNUD

Anarela Sánchez, Asociada de Programa, PNUD

Alicia Díaz, Asociada de Género, PNUD

Alba Brand, Asistente Técnica de Proyectos, PNUD

Larissa De León Gutiérrez, Asociada de Medios y Comunicación, PNUD

Pueden obtener más información al correo [larissa.deleon@undp.org](mailto:larissa.deleon@undp.org)

Fecha de producción: Octubre, 2023.

Diseño e ilustración: Graphcom Panamá, S.A.

Copyright: ©Ministerio de Ambiente @PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

- Panamá @ Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá AIP.

Todos los derechos reservados.

Publicación desarrollada por encargo, Graphcom Panamá, S.A.

Fuente: Documento ProDoc y Evaluación Final de la iniciativa.

Fotos: Tomadas durante el proceso y talleres para la ejecución del proyecto.

***El contenido de este documento de trabajo no refleja necesariamente las opiniones y puntos de vista del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), ni de sus respectivos Órganos directivos, cuerpos rectores, oficinas de país y/o Estados miembros. Todos los productos elaborados y antecedentes recopilados por el/la experto/a durante esta contratación son propiedad del PNUD; para la reproducción total o parcial de este documento deberá obtenerse un permiso escrito del PNUD.***



## Protocolo de Nagoya: **Una iniciativa para las personas, conservando la Biodiversidad a través de la Ciencia**

# LOGROS Y LECCIONES APRENDIDAS

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá INDICASAT, con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF en inglés) trabajan arduamente de la mano con comunidades locales, gente del campo, científicos y científicas con la finalidad de mejorar las capacidades existentes en el país para lograr una agricultura más amigable con el ambiente, rentable y que contribuya a la salud de las personas, apostando a soluciones basadas en la naturaleza. De esta forma, enfrentar los grandes desafíos del desarrollo humano sostenible armonizando personas, prosperidad y planeta.

Bajo este prisma, Panamá, estudia su biodiversidad, en los microbios nativos del café para encontrar alternativas eco amigables para controlar plagas y enfermedades, y que los beneficios puedan repartirse de manera equitativa entre las partes.

El acceso a recursos genéticos y distribución equitativa de beneficios (ABS), es un enfoque de política que vincula el acceso a los recursos genéticos y el conocimiento tradicional relacionado a estos con el reparto de beneficios monetarios y no monetarios, y se expresó por primera vez en el Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) de 1992 y desarrollado posteriormente en su Protocolo de Nagoya.

Los países son soberanos sobre la diversidad biológica y recursos genéticos asociados que albergan, y que puede generar recursos económicos que incentiven mejores prácticas y financien la conservación de la biodiversidad

para mejorar la vida de las personas a través de la conservación de la naturaleza.

El marco jurídico global que se consensuó entre los países que son parte de esta Convención y el Protocolo de Nagoya, busca fomentar relaciones equitativas entre todas las partes que hacen uso de los recursos genéticos y de los conocimientos tradicionales asociados, y quienes deseen utilizarlos para la investigación y desarrollo.

Panamá, aprobó el Decreto Ejecutivo 19 de 2019, después de un largo proceso participativo de consulta, para regular el acceso a recursos genéticos con fines comerciales y con fines no comerciales a nivel nacional.

Desde el 2020 el proyecto se ha focalizado en explorar alternativas biológicas que contribuyan a la producción orgánica del café. Entre estas alternativas destacan los microorganismos benéficos que viven en sus hojas, brindándoles beneficios y protección contra algunas plagas.

Estos microorganismos benéficos podrían servir para reducir el uso de agroquímicos como los pesticidas de esta forma prevenir la contaminación del ambiente y la afectación en la salud de las personas.

En este proyecto se invirtieron \$863,242 (financiamiento del GEF) y tuvo una duración de tres años.

El proyecto responde a prioridades nacionales recogidas en políticas públicas como la Estrategia Nacional Ambiental al 2031, la Estrategia Nacional de Biodiversidad, el Plan Estratégico Nacional del Sistema Nacional de Áreas Protegidas entre otras.



**“Ha sido muy innovador saber que los mismos microorganismos que habitan dentro de las montañas de Renacimiento nos van a ayudar a combatir estos hongos que afectan tanto la producción de café”**

Lourdes Yangüez  
Finca La Llorona, Santa Clara,  
Renacimiento.





## 1.1 Contexto Global y Nacional de la Biodiversidad

La biodiversidad es un recurso invaluable para la humanidad. Los ecosistemas saludables y diversos proporcionan servicios esenciales, como la polinización de cultivos, la purificación del agua y la mitigación del cambio climático. Sin embargo, la pérdida de biodiversidad es una preocupación global. Es considerada una de las tres crisis planetarias que estamos confrontando y que pone en mayor riesgo a las personas.

Panamá tiene más de 13 zonas de vida (Panamá tiene aproximadamente 15 parques nacionales) donde se encuentran más de 9,520 especies de plantas con flores. Las especies endémicas (que solo se encuentran en Panamá) representan un 12% de su flora. Los ecosistemas del país son muy ricos también en biodiversidad microbiana. En un país pequeño, esta diversidad es excepcional, y está muy accesible.

## 1.2 Importancia de la agricultura en Panamá

La agricultura desempeña un papel fundamental en la economía de Panamá y en la seguridad alimentaria de su población.

Panamá es hogar de una rica biodiversidad agrícola, con una variedad de cultivos y especies adaptadas a diferentes condiciones climáticas y geográficas. Esto proporciona una base para la seguridad alimentaria y la investigación agrícola. Por ello es importante que la agricultura sostenible contribuya a la conservación de la naturaleza, promoviendo prácticas agrícolas responsables, climáticamente adaptadas, y se protejan áreas de interés ecológico, especialmente para abordar los desafíos que enfrenta el sector como la roya, una enfermedad devastadora para los cultivos de café.

## 1.3 Protocolo de Nagoya y su relevancia

El Protocolo de Nagoya es hacer parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica, son acuerdos multilaterales de medio ambiente, que aborda el acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización. Panamá ha integrado estos acuerdos en su marco jurídico, lo que lo hace relevante para este proyecto por las siguientes razones:

- **Conservación de la Biodiversidad:** Panamá es uno de los países más biodiversos del mundo, alberga una variedad excepcional de ecosistemas, especies vegetales y animales, y es considerado un “punto caliente” de biodiversidad. El Protocolo de Nagoya promueve la conservación de esta riqueza biológica al garantizar que el acceso a los recursos genéticos sea sostenible y no perjudicial para los ecosistemas.
- **Uso Sostenible de los Recursos Genéticos:** Panamá cuenta con una gran variedad de recursos genéticos valiosos, como plantas medicinales, especies agrícolas y organismos marinos. El Protocolo de Nagoya impulsa el uso responsable y sostenible de estos recursos, promoviendo prácticas agrícolas y de investigación que protejan la diversidad genética y eviten su agotamiento.
- **Diversificación Económica:** La biodiversidad panameña ofrece oportunidades para el desarrollo económico a través de la biotecnología, la investigación científica y la comercialización de productos basados en recursos genéticos. El Protocolo de Nagoya establece un marco legal que facilita la inversión en estos sectores, al proporcionar seguridad jurídica y claridad en cuanto a la propiedad de los recursos genéticos.
- **Participación de las Comunidades Locales:** En Panamá, muchas comunidades locales dependen de los recursos naturales para su subsistencia. El Protocolo de



Nagoya destaca la importancia de la participación de estas comunidades en las decisiones relacionadas con el acceso y la distribución de beneficios, lo que puede fortalecer su empoderamiento y mejorar sus condiciones de vida.

- **Investigación Científica:** Panamá es un destino importante para la investigación científica en biología y ecología. El Protocolo de Nagoya establece requisitos para la obtención de muestras biológicas con fines de investigación, lo que garantiza que la investigación se realice de manera ética y respetuosa con los derechos de los países y comunidades proveedores.

- **Cumplimiento de Compromisos Internacionales:** Al ser parte del Protocolo de Nagoya, Panamá cumple con sus compromisos internacionales relacionados con la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos genéticos. Esto fortalece su posición en la comunidad global y su capacidad para acceder a financiamiento y cooperación internacional.

### 1.3.1 Beneficios ambientales globales del proyecto

El proyecto “Aprovechando el Potencial de los Microbios Nativos en el Sector Agrícola de Conformidad con el Protocolo de Nagoya” no solo busca impulsar el desarrollo agrícola sostenible, sino que también genera una serie de beneficios ambientales globales.

Estos beneficios no solo impactan positivamente en las áreas específicas del proyecto, sino que contribuyen a la conservación de la biodiversidad y al bienestar de las comunidades locales en Panamá. A continuación, se enumeran los principales beneficios ambientales globales del proyecto:

- **Acceso y Participación Equitativa:** El proyecto

promueve el acceso a los recursos genéticos de manera justa y equitativa, asegurando que las comunidades locales, los gerentes de recursos y los funcionarios de áreas protegidas puedan participar en los beneficios derivados de su utilización. Esto fortalece la gestión sostenible de los recursos y promueve la equidad en su aprovechamiento.

- **Conservación de la Diversidad Microfúngica Nativa:** El proyecto contribuye a la conservación de la diversidad microfúngica nativa, que es esencial para mantener la salud de los ecosistemas. Con un enfoque en la protección de estas especies, se promueve la biodiversidad en 20,533 hectáreas de áreas protegidas.

- **Conservación de Ecosistemas y Plantas Huéspedes:** La protección de la biodiversidad microfúngica incluye la conservación de los ecosistemas y las plantas huéspedes de estos microorganismos. Esto tiene un impacto positivo en la salud general de los ecosistemas en los que se recolecta esta biodiversidad.

- **Reducción de Impactos Agroquímicos:** La promoción de prácticas de protección biológica de cosechas en 1,000 hectáreas de paisaje de agricultores de café resulta en una reducción significativa de los impactos negativos de los agroquímicos en la biodiversidad nativa. Esto contribuye a la salud de los suelos y la fauna local.

- **Sensibilización sobre Recursos Biológicos:** A través del proyecto, se sensibiliza a 1,070 beneficiarios y beneficiarias directas sobre la existencia, utilización y valores opcionales de los recursos biológicos. Esto fomenta una mayor conciencia y respeto por la biodiversidad.

- **Mejores Prácticas ABS:** El proyecto contribuye a la generación y potencial replicabilidad y escalamiento de las mejores prácticas en acuerdos de acceso y parti-



cipación de beneficios (ABS). Esto no solo beneficia a Panamá, sino que también puede servir como modelo para otras regiones.

• **Contribución a Estrategias Nacionales de Crecimiento:** El proyecto se alinea con las estrategias nacionales de crecimiento, promoviendo un enfoque sostenible y equitativo en el aprovechamiento de recursos biológicos.

El proyecto no solo persigue objetivos económicos y científicos, sino que también tiene un profundo impacto ambiental positivo. Desde la conservación de la biodiversidad hasta la reducción de los impactos agroquímicos, estas acciones contribuyen a un entorno más saludable y sostenible tanto para la naturaleza como para las comunidades locales en Panamá.



**“Siempre se nos ha dicho que el café necesita sol, pero con el cambio climático ahora no sabemos cuándo es verano y cuando invierno, porque la temporada de lluvia se ha prolongado”**

Doris Shanto: Comunidad de Santa Clarita en Renacimiento.







## 2. DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO

Objetivo principal es comprender y aprovechar el potencial de los microbios nativos en la agricultura panameña. Las metas incluyen la identificación de microbios beneficiosos, su caracterización y su aplicación en la agricultura sostenible.

Cerca de seis mil (6,000) hectáreas son utilizadas para la actividad cafetalera en la provincia de Chiriquí. De esta extensión territorial, el proyecto abarca 1,070 hectáreas de paisajes de cafetales, bajo protección biológica de cosechas basadas en la conservación. Esto significa que la reducción del uso de agroquímicos beneficiará a los bosques, los cuerpos de agua y la tierra, y contribuirá a la gestión sostenible de las cosechas.

El proyecto está dirigido a caficultores y caficultoras, sector gobierno, sector privado, entidades de ciencia, y la sociedad civil panameña, con los cuales se busca construir la capacidad institucional que se requiere para emprender acciones de investigación y desarrollo, que agreguen valor a los recursos genéticos, y para negociar entre los proveedores y usuarios de recursos genéticos, de modo que se genere beneficio ambiental global y beneficios sociales y económicos a nivel local.

### • Información de Interés:

Cerca de 1,070 personas se beneficiaron directamente del proyecto y 35,312 de manera indirecta.

48 fincas cafetaleras participaron del proyecto. De estas, 25 están ubicadas en el distrito de Boquete, 17 en Renacimiento y 6 en Tierras Altas.

El proyecto se dividió en tres componentes clave:

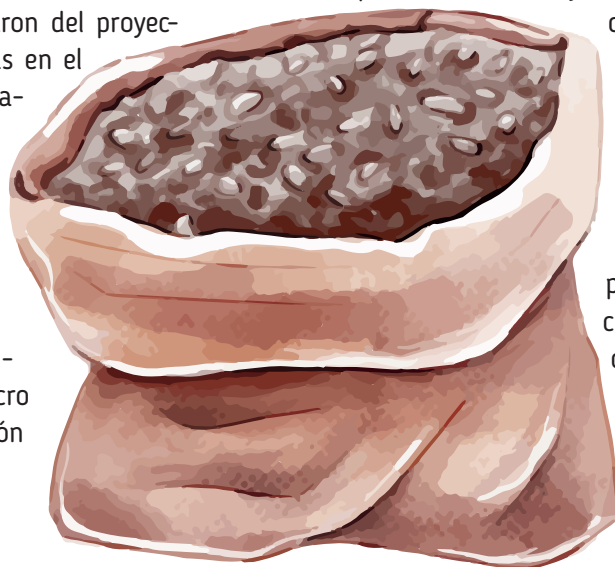
• **Componente 1 - Investigación y Desarrollo:** Este componente se enfoca en la investigación y desarrollo de microhongos nativos para la protección

de cultivos agrícolas, especialmente contra patógenos como el hongo causante de ojo de gallo y el causante de la roya del cafeto. Se aíslan microhongos como posibles agentes de protección biológica y se determina la estructura de sus componentes activos a través de ensayos de laboratorio. Se realizan pruebas iniciales, incluyendo perfiles químicos, aislamiento de principios activos y estudios espectroscópicos.

• **Componente 2 - Construcción de Capacidades y Mecanismos ABS:** Este componente tiene como objetivo construir las capacidades de los posibles beneficiarios para participar en mecanismos de Acceso y Participación en Beneficios (ABS). Se busca aprovechar el potencial comercial de los microbios y sus derivados, generando ingresos compartidos entre usuarios y proveedores de recursos genéticos. Se desarrollan programas de capacitación, especialmente dirigidos a agricultores en áreas cercanas a parques nacionales y reservas de la biosfera.

• **Componente 3 - Monitoreo y Evaluación (M&E) y Género:** El tercer componente proporciona los medios para realizar un monitoreo y evaluación efectivos del proyecto. Se implementa un Plan de Acción de Género con actividades específicas. Se establece un equipo de evaluación independiente para llevar a cabo una evaluación final y recopilar resultados en informes finales. Se promueven las mejores prácticas y se comparten lecciones aprendidas a través de informes de implementación del proyecto.

Cada componente desempeña un papel fundamental en el logro de los objetivos del proyecto, abordando aspectos clave como la investigación, la construcción de capacidades, la gestión adaptativa y la igualdad de género.





**“Soy investigadora  
y me interesa mucho  
la generación de  
conocimiento, es un área  
que tenemos mucho  
por desarrollar”.**

Dra. María Ruiz  
Asociación de Cafés  
Especiales de Panamá.



### 3. LA INVESTIGACIÓN DE MICROBIOS NATIVOS

Expertos en química y biología del INDICASAT AIP estudian en la región cafetalera de Chiriquí, varias comunidades de hongos endófitos (microbios que están dentro de las plantas) y su potencial para proteger las cosechas. Los agentes microbianos tienen un potencial particular en el café que se cultiva en estas regiones y protegen a las plantas de hongos patógenos los cuales producen plagas y enfermedades.

Se han utilizado herramientas clásicas para estudios de microorganismos (microbiología clásica, patología vegetal, micología, estudio de los hongos).

En el caso de los microorganismos utilizamos secuenciación de ADN de última generación para identificar todos los microorganismos que están presentes en las muestras estudiadas y también para estudiar el genoma completo de las cepas de mayor potencial.

La investigación se centra en la recolección de microbios nativos en diversos ecosistemas de Panamá. Se emplearon técnicas de secuenciación genómica y análisis metagenómicos para comprender su diversidad y potencial. La investigación de microbios nativos en el marco del proyecto se ha desarrollado con un enfoque multidisciplinario y tecnológico de vanguardia.

Esta investigación representa un pilar fundamental para lograr los objetivos del proyecto y ha involucrado una serie de actividades específicas para comprender la di-

versidad y el potencial de estos microorganismos en los ecosistemas de Panamá. A continuación, se amplía la información sobre este enfoque:

- **Recolección de Microbios Nativos:** Se llevaron a cabo expediciones de recolección de microbios nativos en diversos ecosistemas de Panamá. Estos ecosistemas incluyeron áreas protegidas, regiones de cultivo de café y otras zonas relevantes para la investigación. Durante estas expediciones, se tomaron muestras de suelos, plantas y otros sustratos para capturar la diversidad microbiana presente en el entorno.

- **Técnicas de Secuenciación Genómica:** Una parte integral de la investigación implicó el uso de técnicas de secuenciación genómica de última generación. Estas técnicas permitieron la obtención de información genética detallada de los microorganismos recolectados. La secuenciación genómica proporciona datos sobre el ADN de los microbios, lo que facilita la identificación de especies y la caracterización de sus genes y funciones.

- **Análisis Metagenómicos:** Además de la secuenciación genómica de microorganismos individuales, se realizaron análisis metagenómicos. Estos análisis se centran en estudiar comunidades microbianas completas presentes en un ambiente específico. Los metagenomas proporcionan una visión holística de la diversidad microbiana y su potencial funcional en un ecosistema dado.



- **Caracterización de Potencial:** A través de la secuenciación genómica y los análisis metagenómicos, se pudo caracterizar el potencial de los microbios nativos para aplicaciones específicas en el sector agrícola. Esto incluye la identificación de genes relacionados con la producción de compuestos bioactivos con propiedades antipatógenas o de protección de cosechas.

- **Selección de Microbios Prometedores:** Basándose en los resultados de la investigación, se seleccionaron microbios prometedores que mostraron un alto potencial para el desarrollo de productos de protección biológica de cosechas. Estos microbios se convirtieron en el foco de ensayos adicionales y actividades de desarrollo.

- **Identificación de Recursos Genéticos:** La investigación también contribuyó a la identificación de recursos genéticos valiosos en términos de biodiversidad microbiana. Esto es fundamental para cumplir con el Protocolo de Nagoya y garantizar un acceso y uso adecuados de estos recursos.

En conjunto, este enfoque en la investigación de microbios nativos ha sido esencial para la identificación de soluciones sostenibles en la protección de cosechas y la conservación de la biodiversidad microbiana en Panamá.

El uso de técnicas avanzadas de secuenciación genómica y análisis metagenómicos ha proporcionado información valiosa que respalda las acciones y decisiones tomadas en el marco del proyecto. Además, este enfoque contribuye a la comprensión más profunda de la biodiversidad microbiana y su potencial en la agricultura y la conservación ambiental.

### **3.1 La Roya en los Cultivos de Panamá:**

La roya, una enfermedad fúngica causada por el hongo

*Hemileia vastatrix*, ha tenido un impacto significativo en la agricultura de Panamá, especialmente en la industria del café. Se introdujo en la región hace décadas y se propagó en las regiones cafetaleras de Panamá debido a condiciones favorables. A lo largo de los años, la roya ha causado daños considerables en las plantaciones de café, disminuyendo la producción y afectando la calidad del producto final. Los productores han tenido que invertir en medidas de control y buscar soluciones efectivas.

### **3.2 Impacto en los Cultivos de Panamá:**

La roya ha tenido un impacto económico significativo en la industria cafetalera de Panamá, afectando a los productores y la economía en general, ya que el café es un importante producto de exportación. La variabilidad en la producción y calidad del café debido a la roya ha afectado los ingresos y la competitividad de la industria a nivel internacional. A pesar de los esfuerzos de control, la roya sigue siendo un desafío persistente que requiere innovación y colaboración.

### **3.3 Estrategias Actuales para Combatir la Roya:**

Para combatir la roya, se están investigando microbios beneficiosos que viven en las plantas de café en las regiones cafetaleras de Panamá. Estos microbios, llamados hongos endofíticos, pueden ayudar al crecimiento de las plantas, la fotosíntesis y la resistencia a enfermedades. El proyecto busca evaluar el potencial de estos hongos para proteger las cosechas de café. Reducir el uso de agroquímicos convencionales con microbios nativos podría beneficiar a los productores y la conservación de la biodiversidad en estas regiones. La producción de café en Panamá es reconocida internacionalmente, y esta investigación tiene el potencial de agregar valor a la gestión del cultivo de café en el país



**“El tiempo ha cambiado  
y tanto obreros como  
productores necesitamos  
capacitarnos para  
mejorar las técnicas que  
consecuentemente nos  
lleven a mejorar  
las cosechas”.**

María Luisa Palacios  
Representante de trabajadores de  
fincas en Renacimiento.



## 4. LOGROS DEL PROYECTO

### 4.1. Componente 1: Desarrollo de un Producto para la Industria de Protección de Cultivos

Este componente se centra en el desarrollo de un producto para la industria de protección de cultivos. Los resultados obtenidos son testimonio del compromiso y la dedicación de todo el equipo de trabajo involucrado en este componente.

- **Aislamiento de Compuestos:**

Hasta la fecha, hemos logrado un avance significativo en el aislamiento de compuestos a partir de los hongos endófitos. Se han obtenido un impresionante total de 548 extractos, divididos equitativamente en 274 de metanol y 274 de acetato de etilo. Este hito representa un logro destacado, ya que superamos con creces la meta original establecida, la cual era la obtención de cuatro (4) compuestos. En este momento, hemos aislado un total de ocho (8) compuestos, lo que refleja el éxito de nuestros esfuerzos iniciales.

- **Producción de Esporas y Formulaciones:**

En el marco del proyecto, hemos alcanzado otro hito relevante al lograr la producción de esporas de dos cepas bioactivas, dirigidas a combatir los patógenos del café, *Hemileia vastatrix* y *Mycena citricolor*. Se ha logrado mejorar las condiciones para la esporulación, lo que nos permite contar con esporas de alta calidad y eficacia. Actualmente existen formulaciones basadas en estas cepas, las cuales se han sometido a ensayos in vivo en condiciones ambientalmente controladas y en las fincas de café en el área del proyecto. Este logro es un paso importante hacia el desarrollo de productos efectivos y sostenibles para la protección de cultivos, un objetivo clave de nuestro proyecto.

- **Análisis Genético:**

Como parte de las actividades destinadas a promover

el uso de cepas bioactivas y apoyar las actividades de formulación, hemos iniciado un análisis genético de los hongos endofíticos bioactivos. Este análisis es esencial, ya que nos permitirá explorar todo el potencial genético de estas especies. Esto incluye su capacidad para biosintetizar metabolitos secundarios con actividad antipatógena. El análisis genético orientará nuestra búsqueda de nuevos compuestos con propiedades antipatógenas. En resumen, el Componente 1 del proyecto ha logrado avances notables en la obtención de compuestos, la producción de esporas y la formulación de productos. Estos logros son un testimonio del compromiso del equipo y del potencial significativo de los microbios nativos en la industria de protección de cultivos. Continuaremos trabajando con determinación hacia nuestros objetivos, contribuyendo al desarrollo sostenible del sector agrícola y a la conservación de la biodiversidad en Panamá.

### 4.2 Componente 2: Facilitar el acceso, la distribución de beneficios y la conservación de la biodiversidad a partir del desarrollo de un producto para la industria de protección de cultivos:

Este componente se enfoca en facilitar el acceso, la distribución de beneficios y la conservación de la biodiversidad a través del desarrollo de un producto para la industria de protección de cultivos. A continuación, los resultados alcanzados:

- **Formación en Negociación de Acuerdos de APB:**

Uno de los logros más destacados es la formación de un total de 83 personas, compuesto por 44 hombres y 39 mujeres, en la negociación de Acuerdos de Acceso y Participación en Beneficios (APB).

Estos conocimientos adquiridos están siendo aplicados en otras iniciativas de Acceso y Participación en Bene-



ficios, lo que demuestra un impacto positivo y una ampliación del alcance de nuestro proyecto.

• **Actividades de Extensión y Capacitación:**

En colaboración con el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), hemos desarrollado actividades de extensión destinadas a aumentar el conocimiento sobre los protectores biológicos de cultivos.

Además, hemos establecido parcelas demostrativas con el propósito de impartir formación sobre sus usos y beneficios. Estas actividades de capacitación están específicamente dirigidas a productores de café, otorgando prioridad a comunidades y actores ubicados dentro de áreas protegidas y sus zonas de amortiguamiento, como el Municipio de Boquete, Tierras Altas y Renacimiento. Hemos demostrado un especial interés en involucrar a mujeres y jóvenes, asegurando la inclusión de todos los sectores de la población en esta importante capacitación.

• **Plan de Comunicación y Concienciación:**

El proyecto ha implementado un sólido plan de comunicación que ha impactado positivamente a más de 700 personas en el área del proyecto. Esto se ha logrado mediante la realización de charlas informativas, talleres interactivos y eventos de divulgación diseñados para educar a la comunidad sobre la biodiversidad microbiana y las estrategias de protección biológica de los cultivos basadas en la conservación. Estas actividades han servido como fuentes valiosas de información, enriqueciendo significativamente el conocimiento de los participantes en relación con este importante tema.

Este plan se alinea con los planes de gestión del Parque Nacional La Amistad (Patrimonio de la Humanidad y Reserva Núcleo de la Biosfera) y el Parque Nacional Volcán Barú. Las comunidades y partes interesadas dentro del Área Protegida (AP) y sus zonas de amortiguamiento, incluyendo el Municipio de Boquete, Tierras Altas y Renacimiento, son el enfoque principal de este plan. Nuestro objetivo es garantizar que las comunidades estén informadas y comprometidas con la conservación de la

biodiversidad en sus entornos locales.

### **4.3 Componente 3: Monitoreo y Evaluación (M&E) con un enfoque de género y la implementación del Plan de Acción de Género.**

Este componente ha logrado avances notables en la promoción de la igualdad de género y la participación de las mujeres. Estos logros se reflejan en diversas acciones, incluyendo:

- Evaluaciones exhaustivas sobre la participación de género, que se han incorporado en informes regulares, permitiendo un seguimiento continuo.
- Inclusión activa de hombres y mujeres en eventos institucionales y comunitarios, enriqueciendo la colaboración en la comunidad.
- Integración efectiva de consideraciones de género en las negociaciones sobre recursos genéticos y biodiversidad.
- Participación de mujeres productoras en giras de campo, enriqueciendo la evaluación de ensayos en campo.
- Un equipo de proyecto equitativo en términos de género, con 17 mujeres y 11 hombres.
- Talleres de negociación ABS con un enfoque de género, sensibilizando sobre cuestiones de género en este contexto.
- Talleres sobre conceptos básicos de género y su importancia en la investigación científica.
- Acciones de colecta de especímenes con participación activa de hombres y mujeres, fortaleciendo capacidades.

Estos esfuerzos demuestran el compromiso del proyecto con la igualdad de género y la inclusión de las mujeres en todas las etapas. Se reconoce que la diversidad de género enriquece el proyecto y contribuye a su éxito. El proyecto continuará trabajando en esta dirección para promover un desarrollo más inclusivo y equitativo en el sector agrícola de Panamá. Se agradece a todos los colaboradores por su dedicación a esta causa.



**“Este proyecto me ha ayudado bastante a prepararme, a producir mejor, a tener más conocimiento sobre la producción en sí... Económicamente fue una bendición que nos llegó”**

Luis Olmedo Saldaña  
Finca Villa Lourdes,  
Monte Lirio, Renacimiento.





## 5. LECCIONES APRENDIDAS Y COLABORACIÓN EFECTIVA EN EL PROYECTO

Durante la ejecución de nuestro proyecto, hemos extraído valiosas lecciones de nuestras experiencias, tanto en términos de éxito como de desafíos. Estas lecciones aprendidas han contribuido significativamente a mejorar la efectividad de nuestras acciones y la calidad de nuestros resultados. A continuación, se destacan algunas de las lecciones más relevantes:

### • **Involucramiento de Partes Interesadas y Alianzas Estratégicas:**

Hemos reconocido que el involucramiento activo de las partes interesadas en las actividades del proyecto ha sido un factor clave para su éxito. La colaboración y sinergias entre el gobierno, los caficultores, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y la academia del sector privado han fortalecido la implementación de nuestras acciones. Las alianzas estratégicas y un proceso de diálogo efectivo han sido fundamentales para promover el intercambio de conocimientos y recursos.

### • **Comunicación Eficaz:**

La comunicación eficaz ha sido un pilar fundamental en el proyecto. La capacidad de articular y transmitir información entre el gobierno, los caficultores, las ONG y la academia ha facilitado la coordinación y la toma de decisiones informadas. La colaboración y el intercambio de ideas se han beneficiado enormemente de una comunicación clara y abierta.

### • **Actores Clave a Nivel Nacional y Local:**

Hemos identificado a los actores clave tanto a nivel nacional como local que desempeñan un papel fundamental en el proyecto.

A nivel nacional, entidades como MiAMBIENTE, IIPACOOOP, MIDA, IN-DICASAT AIP, SENACYT, IDIAP, Universidad de Panamá y UNACHI, junto con ONGs como ANCON y OMIUP, han contribuido significati-

vamente a nuestros esfuerzos. A nivel local, las y los caficultores representados por la Asociación de Cafés Especiales de Panamá (SCAP) han sido aliados esenciales, participando activamente en la junta del proyecto y garantizando que los resultados se alineen con las necesidades de los beneficiarios.

### • **Consentimientos Libres, Previos e Informados (CLIP):**

Hemos valorado la importancia de obtener consentimiento libre, previo e informado (CLIP) de las partes involucradas en el proyecto. Diez fincas han firmado CLIP y están colaborando activamente con el proyecto. Esta iniciativa garantiza una colaboración basada en el respeto y la transparencia, promoviendo la participación activa y voluntaria de las partes interesadas.

### • **Apoyo de ThinkTank-UNACHI:**

La colaboración con ThinkTank-UNACHI ha sido invaluable en la organización de talleres de negociación del acuerdo ABS, talleres de extensión de uso de biocontroladores y la realización del simposio de Biodiversidad, Sostenibilidad, Desarrollo Económico y Social de la Región Occidental de Panamá. Esta colaboración ha fortalecido nuestra capacidad de llevar a cabo actividades de formación y promoción de la biodiversidad de manera efectiva.

Estas lecciones aprendidas nos han permitido ajustar nuestras estrategias y enfoques a lo largo del proyecto, maximizando nuestros impactos positivos y superando desafíos. Continuaremos aplicando estas lecciones en nuestras futuras actividades, reconociendo la importancia de la colaboración, la comunicación y la participación de todas las partes interesadas en la consecución de nuestros objetivos.





**“Este es el cielo, está  
es la eternidad, esta es  
la vida, este es el lugar  
donde yo quisiera que mi  
descendencia goce de lo  
mismo que he gozado yo y  
aprendí y defienda esto”.**

Leonidas Sánchez Yangüez,  
productora de café,  
Santra Clara, Renacimiento.



Laboratorio del Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá AIP (INDICASAT).





Protocolo de Nagoya: **Una iniciativa para las personas, conservando la Biodiversidad a través de la Ciencia**

PANAMÁ 2023