# FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

## CONVOCATORIA 2020

1. **Nombre del proyecto de investigación**
   Diseño e implementación de bancos de germoplasma de especies vegetales de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales de comunidades Awá y Afro.

2. **Tipo de proyecto:**

   Proyectos de Investigación con componentes de Desarrollo (I+D)

3. **Línea de investigación y Campos del Conocimiento**

   Producción Agropecuaria Sustentable

   **Especialidad del campo**

| | |
|---|---|
| Campo Amplio | Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria |
| Campo Específico | Agricultura |
| Campo Detallado | Producción agrícola y ganadera |

4. **Director del Proyecto, integrantes internos y/o externos (coautores), ayudantes y/o semilleros de investigación, todos son participantes en la investigación**

   Director: MSc. Diego Caicedo
   Integrantes internos: MSc. Geraldo Cuadrado
   MSc. Miguel Anchundia
   MSc. Carlos Paredes
   MSc. Luis Carvajal
   MSc. Julio Peña

   Personal técnico administrativo de apoyo: Ing. Guillermo Jácome

Integrantes externos:

Programa Mundial de Alimentos (PMA)

## *5.* Fecha de entrega del perfil

26 de octubre del 2020

## *6.* Fecha planificada de finalización del proyecto

12 meses contados a partir de la fecha de su aprobación.

## *7.* Introducción

Con el aumento de la variabilidad climática, los cambios en los ciclos de los cultivos, los patrones de lluvia y los eventos extremos, las comunidades enfrentan una creciente imprevisibilidad y, por ende, vulnerabilidad en la cobertura vegetal de la que hacen uso. En las cuencas hidrográficas se debe mejorar las capacidades de las comunidades para responder a las amenazas climáticas, complementando los escenarios climáticos existentes a nivel nacional.

Estas amenazas climáticas a nivel mundial tienen repercusiones a escala regional y local, y para el caso de la zona norte del Ecuador, las comunidades deben anticipar medidas de adaptación al cambio climático que vinculen el conocimiento científico, con el tradicional y local de las poblaciones Afro y Awá.

Los bancos de germoplasma (Engels, J. & Visser, L. 2007) son depósitos de recursos fitogenéticos que proporcionan la materia prima para el mejoramiento de los cultivos. Dichos recursos cumplen un papel importante en el desarrollo sostenible de la agricultura, ayudando considerablemente al incremento de la producción de alimentos, aportando de manera significativa a la seguridad alimentaria y por ende minimizando los impactos económicos y sociales dados frente a la escasez de estos. Su uso frente a los cambios climáticos se constituye en una valiosa herramienta para aquellas comunidades vulnerables que dependen en gran medida de la agricultura.

Aspectos tan prioritarios como la seguridad alimentaria y el cambio climático deben ser tratados responsablemente y buscar las soluciones a los problemas derivados en los mismos a través del trabajo en conjunto

entre distintos tipos de instituciones; siendo así las alianzas forjadas por instituciones como la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales las que marcan hitos fundamentales en la consecución de este tipo de proyectos.

## *8.* El problema

El cambio climático repercute en los patrones de los ciclos agrícolas, problemática que en la región norte del Ecuador afecta a los grupos más vulnerables, entre los que están las comunidades Awá y afroecuatorianas, quienes han habitado este territorio durante muchos años y ahora deben enfrentarse a los inconvenientes que trae el manejo desordenado e insostenible de los recursos naturales, que, para este caso es la diversidad de usos que tienen las especies vegetales.

De no enfrentar los efectos del cambio climático sobre los cultivos, sus consecuencias ponen en inminente riesgo la cantidad y calidad de alimentos disponibles para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de las familias, y la calidad y cantidad del recurso agua que es necesaria para garantizar la productividad, tanto de sus cultivos, como la de animales y la tierra.

Una de las formas de enfrentarse a esta problemática es con la creación de bancos de germoplasma comunitarios, los cuales cuentan con especies vegetales de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal; de esta manera, se promueve la protección de los recursos naturales de comunidades Awá y Afro de las provincias de Carchi, Imbabura y Sucumbíos.

## 9. Las variables

- Especies vegetales

Plantas que pueden ser arbóreas, arbustos o herbáceas adaptadas a distintos ecosistemas y que son fundamentales por su aporte en la provisión de servicios ecosistémicos como funciones de regulación hídrica, protección de suelos, almacenamiento de bióxido de Carbono ($CO_2$) y producción de oxígeno; además, provee a la población de un importante flujo de materia prima, alimento y uso medicinal, entre otros

- Bancos de Germoplasma

Sitios para preservar material biológico, cuyo objetivo es la conservación de la biodiversidad a largo plazo; es decir, material vegetal vivo, reproducible, que trascienda en el tiempo y que sobreviva a eventos como el cambio climático.

- Comunidades Awá y Afroecuatorianas

Asentamientos humanos específicos que se reconocen básicamente por su estructura social, su cultura y sus actividades económicas.

## 10. Operacionalización de las variables de la investigación

**Tabla. 1**

*Matriz de operacionalización de las variables*

| Variables | Dimensiones | Indicadores | Ítems |
|---|---|---|---|
| Especies vegetales | Características físicas, lugar de crecimiento, taxonomía y utilidad que las personas le dan a la especie vegetal | Morfología<br>Hábitat<br>Taxonomía<br>Usos<br>Bromatología | Hábito, ecosistema de crecimiento y nivel taxonómico (orden, familia, género, especie.<br>Alimento animal, alimento vegetal, Medicinal<br>Materias primas<br>Composición bromatológica |
| Banco de germoplasma | Sitio para preservar material biológico a largo plazo; es decir, material vegetal vivo, reproducible, que trascienda en el tiempo y que sobreviva a eventos como el cambio climático | Colectas vegetales<br>Área para el banco, Herbario,<br>Siembra y reproducción<br>Información técnica de cada especie | Superficie en Ha., Número de especies sembradas<br>Especies montadas para el herbario<br>Ficha técnica de cada especie |
| Comunidades Awá y afroecuatorianas | Asentamientos humanos específicos que se reconocen básicamente por su estructura social, su cultura y sus actividades económicas | Ubicación<br>Actividades económicas, cultura, tradiciones | Localidad, Provincia, Cantón, Parroquia, Ingresos económicos, Comercio de productos agrícolas<br>Tenencia de tierra, Especies cultivadas<br>Especies silvestres con utilidad |

## *11.* Objetivos

### Objetivo General.

Implementar un banco de germoplasma con especies de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal, y otros recursos ecosistémicos, que promueva la protección de los recursos naturales de comunidades Awá y Afro de las provincias de Carchi, Imbabura y Sucumbíos.

### Objetivos específicos:

- Identificar, conservar, replicar y rescatar especies de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal, y otros recursos ecosistémicos para la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades Awá y Afrodescendiente.

- Establecer un banco principal de germoplasma en el Centro Experimental Alonso Tadeo de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Implementar 18 bancos proteínicos y energéticos comunitarios para el beneficio de 36 comunidades de la nacionalidad Awá y Afro.
- Determinar una propuesta de valor agregado de los recursos ecosistémicos identificados mediante el desarrollo de productos con valor agregado con fines de comercialización

Concordante con los objetivos descritos anteriormente, la naturaleza del proyecto apunta a alcanzar algunos objetivos del Plan Nacional “Toda una Vida” y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU, los cuales se detallan a continuación:

Plan Nacional “Toda una Vida”

- EJE 1: Objetivo 3. Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones
- EJE 2: Objetivo 3. Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural

Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU

- Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

## *12.* Justificación y alcance territorial

La crisis alimentaria mundial está impulsando a la sociedad a enfrentar la amenaza potencial que podría significar el no tener acceso a cierto tipo de alimentos (Reveles, 2017). En este sentido, la Universidad Politécnica Estatal del Carchi está propiciando la formulación de este proyecto para fortalecer e incrementar la seguridad alimentaria y nutricional en la zona norte del Ecuador, específicamente en los territorios Awá y Afroecuatorianos.

Es necesaria la docencia por su labor de investigación en aspectos como la biología, cultivo de especies, aspectos nutricionales, entre otros. Estas investigaciones permitirán transferir los resultados a las comunidades y a los estudiantes para que pueda ser asimilado por la sociedad respecto a la importancia de la seguridad alimentaria y los bancos de germoplasma; lo expuesto anteriormente se enmarca en los objetivos sobre derechos de la naturaleza y soberanía alimentaria del plan “Toda una Vida” y lograr la seguridad alimentaria como uno de los objetivos del desarrollo sostenible planteados por la ONU.

La universidad cuenta con las instalaciones, terreno y personal técnico que

garantizan la consecución del proyecto.

Es de reconocer que, en el sector agrícola comunitario, la agricultura y la ganadería no han desarrollado su verdadero potencial, aspecto que impulsa a crear los bancos de germoplasma como una oportunidad para aprovechar este potencial en concordancia con las funciones económica, social y ambiental de la agricultura y la ganadería (Universidad de Alcalá, 2016).

El alcance de intervención para la conformación de los bancos de germoplasma se realizará dentro de las provincias de Carchi, Imbabura y Sucumbíos; generando un impacto positivo en la zona de influencia; siendo 36 comunidades las beneficiarias y que se detallan en el Cuadro 1.

**Tabla 2.**

*Comunidades Beneficiadas*

| N° | COMUNIDAD | PARROQUIA | CANTÓN | PROVINCIA | PUEBLO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | San Juan de Lachas | Jijón y Caamaño | Mira | Carchi | Afro |
| 2 | Santiaguillo | Juan Montalvo | Mira | Carchi | Afro |
| 3 | Tulquizan | Juan Montalvo | Mira | Carchi | Afro |
| 4 | Chamanal | La Concepción | Mira | Carchi | Afro |
| 5 | El Hato de Chamanal | La Concepción | Mira | Carchi | Afro |
| 6 | Naranjito | La Concepción | Mira | Carchi | Afro |
| 7 | Estación Carchi | La Concepción | Mira | Carchi | Afro |
| 8 | La Concepción | La Concepción | Mira | Carchi | Afro |
| 9 | La Loma / Empedradillo | La Concepción | Mira | Carchi | Afro |
| 10 | Santa Ana | La Concepción | Mira | Carchi | Afro |
| 11 | Chota | Ibarra | Ibarra | Imbabura | Afro |
| 12 | Salinas | Salinas | Ibarra | Imbabura | Afro |
| 13 | Cuajara | Tumbabiro | Ibarra | Imbabura | Afro |
| 14 | Cuambo | Tumbabiro | Ibarra | Imbabura | Afro |
| 15 | Gualpi Alto | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 16 | Gualpi Bajo | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 17 | Gualpi Medio | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 18 | Guare | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 19 | Ishpi | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 20 | La Guaña | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 21 | Pailón | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 22 | Río Tigre | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 23 | San Marcos | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 24 | Chorrera de Gualpí | Chical | Tulcán | Carchi | Awá |
| 25 | Baboso | Tobar Donoso | Tulcán | Carchi | Awá |
| 26 | Ojala | Tobar Donoso | Tulcán | Carchi | Awá |
| 27 | Sabalera | Tobar Donoso | Tulcán | Carchi | Awá |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | Tarabita | Tobar Donoso | Tulcán | Carchi | Awá |
| 29 | Río Verde Bajo | Lita | Ibarra | Imbabura | Awá |
| 30 | Río Verde Medio | Lita | Ibarra | Imbabura | Awá |
| 31 | Palmira | Buenos Aires | Urcuquí | Imbabura | Awá |
| 32 | La Carchi | 10 de agosto | Lago Agrio | Sucumbíos | Awá |
| 33 | Santa Marianita | General Farfán | Lago Agrio | Sucumbíos | Awá |
| 34 | 24 de mayo | General Farfán | Lago Agrio | Sucumbíos | Awá |
| 35 | Jesús del Gran Poder | Pacayacu | Lago Agrio | Sucumbíos | Awá |
| 36 | El Recodo | Puerto Libre | Gonzalo Pizarro | Sucumbíos | Awá |

## *13.* Marco Teórico

"Desde el punto de vista agrícola un banco es una institución que alberga variedades de verduras, hortalizas, legumbres, que como propósito tiene proteger la variedad de semilla" (Universidad Rural Paulo Freire, 2015).

Reveles & Velásquez (2017), manifiesta "El mantenimiento de la diversidad genética de las especies cultivadas, así como la conservación de las plantas, se ha convertido en una preocupación mundial para lograr un desarrollo agrícola sostenible. Las actividades de introducción, recolección y conservación de germoplasma mediante colecciones bien identificadas, principalmente en forma de semilla o fruto, inician en nuestro país a principios de siglo XX, con el establecimiento de programas de mejoramiento de los principales cultivos. Desde entonces, se han estudiado e implementado acciones y procedimientos para manejar y conservar adecuadamente los recursos genéticos." Son coherentes estos argumentos desde todo punto de vista, ya que el proyecto a realizar pretende conservar in situ y ex situ las especies vegetales de importancia para las comunidades Awá y Afros de la zona norte del Ecuador.

Claure, Saldaño & Vega (2019), en su publicación "Recolección, conservación y utilización del germoplasma nativo y mejorado de maíz en Bolivia" presenta como objetivo de la investigación "el reducir la erosión genética, mejorar el germoplasma nativo priorizado, utilizar una metodología que les permita producir semilla pura libre de contaminaciones y capacitar a productores en producción y mantenimiento varietal. El trabajo de mejoramiento genético se realizó en Yacuiba, sede del Programa Nacional de Maíz y el resto de las actividades en las diferentes eco regiones que el Programa cuenta." Concordando con el mismo objetivo, con el proyecto implementación de bancos de germoplasma se plantea reproducir y mantener las especies vegetales procedentes de la zona norte con la finalidad de replicar los resultados y capacitar a otras comunidades interesadas.

El proyecto “Banco de semillas de especies amenazadas del centro peninsular”, menciona en su publicación “Frente a la desaparición de un número cada vez mayor de plantas debido al cambio climático, a la erosión y desertificación, a la construcción de urbanizaciones y vías de comunicación y otras determinadas actividades humanas, en suma, a la destrucción de los hábitats de numerosas especies de plantas, se han puesto en marcha diversas iniciativas internacionales que pretenden encontrar soluciones. Entre ellas destacan la Estrategia Mundial para la Conservación de las Plantas (GSPC) en el marco del Convenio de Diversidad Biológica (CBD) y la iniciativa Cuenta Atrás 2010. En este sentido, el objetivo viii de la GSPC, contemplaba que el 60% de las especies vegetales amenazadas deben estar conservadas en colecciones ex situ, preferentemente en el país de origen, y el 10% de las especies amenazadas deben tener su correspondiente plan de recuperación, unos objetivos que lamentablemente no se han conseguido.” (Universidad de Alcalá, 2016)

Aucasime & Cárdenas (2019) en su artículo “Identificación y establecimiento de un banco de germoplasma de plantas medicinales del distrito de Socos, provincia de Huamanga, Ayacucho” expone “De las especies reportadas, muchas de ellas ya han sido estudiadas, se conocen sus principios activos, por lo tanto, ya figuran en la literatura, pero otros, dejan grandes interrogantes constituyendo una información valiosa para aquellos interesados en la investigación de sus propiedades terapéuticas, buscar nuevas formas de acción y elegir las formas farmacéuticas más adecuadas que puedan ser de mucha importancia en la estrategia de la atención primaria de salud, por su bajo costo y estar al alcance de todos” Lo expuesto anteriormente se relaciona con el objetivo de esta investigación, en vista de que habrán especies poco estudiadas y se deberá ampliar su investigación para hacer conocer a la sociedad su importancia ecológica o económica.

Arguello (2016) en su trabajo “Diseño de un modelo de gestión para un banco de germoplasma de semillas andinas” argumenta: “El proceso de conservación de una semilla en un banco de germoplasma inicia cuando se recolecta la semilla que se quiere preservar, posteriormente se la limpia, se absorbe la humedad presente, se realiza las pruebas de germinación, se empaca y almacena para poder documentarla y finalmente se la distribuye a los agricultores. El banco también puede tener como objetivo preservar las semillas para garantizar un producto sano y saludable para las personas que lo consumen y brindándoles productos de calidad que aporten adecuadamente en su nutrición. Es importante que el banco cumpla con todas las características necesarias para garantizar la preservación apropiada de las semillas para que los

productores y consumidores puedan acceder a ellas". La seguridad alimentaria es uno de los objetivos del proyecto en vista de que el banco de germoplasma garantizará productos saludables accesibles para las comunidades.

Guerrero, D (2014) en su trabajo de grado menciona "En este proyecto de investigación se presentan las razones de cómo el diseño del banco de semillas en el municipio de Ubaque, beneficiará a la comunidad y hará parte de una solución enmarcada en el concepto de "desarrollo sostenible". También se establecen pasos e instrucciones para la puesta en marcha del banco de semillas, desde la recolección y conservación de estas, hasta la estructura organizacional del banco, esto es: el modo de administrarlo. Se detalla, además, qué condiciones atmosféricas, meteorológicas, y propias de la región son aptas para construir la estructura del banco en el cual se guardarán y conservarán las semillas cuyo almacenamiento y preservación son indispensables para el municipio". La Universidad Politécnica Estatal del Carchi aplicará un proceso metodológico similar debido a que colectará las especies e información in situ, luego se implementará los bancos en cada comunidad y en la finca experimental Alonso Tadeo para fines de conservación y educación.

## 14. Marco Metodológico

La investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo. Respecto al enfoque cualitativo, hace referencia al levantamiento de información social como la estructura social, producción agropecuaria, tenencia de la tierra, usos de los recursos biológicos dentro de sus parcelas y fuera de ellas, tradiciones, cultura, acceso a alimentos, entre otros. Con el enfoque cuantitativo se compilará información referente a los análisis bromatológicos de las especies vegetales que son usadas por las comunidades.

Se realizará una investigación de campo para la colecta de especies por parte de parabiólogos, se harán caracterizaciones del ecosistema del hábitat del vegetal, morfología, condiciones climáticas, topografía, topología, y se levantará información de tipo social en las mismas comunidades, así mismo, se levantará información al momento de la implementación de los bancos de germoplasma en las comunidades y en el centro experimental Alonso Tadeo respecto a las condiciones óptimas del sitio del banco de germoplasma. Este tipo de investigación implica el uso de fichas técnicas y entrevistas.

Se hará investigación en laboratorio para el análisis bromatológico, como

deshidratación, molienda, desgrasado, preparado de las especies para su análisis químico posterior, análisis de humedad, cenizas, grasa, proteínas, almidón, azúcares totales y azúcares reductores; en este proceso se hará uso de fichas técnicas.

En todo el proceso, se hará uso de investigación bibliográfica con el fin de confirmar y corroborar información referente a taxones vegetales, tipo de ecosistemas, geografía de la región, valor agregado de las especies, procesos de laboratorio, métodos de colección de especies vegetales, montaje de bancos de germoplasma, herbarios, entre otros.

El proceso metodológico se describe a continuación:

1. Identificación taxonómica de especies en territorio Awá y Afroecuatoriano de las cuencas Mira Mataje y Guáitara Carchi.

Dentro del proyecto se implementará un estudio de especies, el cual se desarrollará con el apoyo de UPEC, con la autorización de las entidades ejecutoras de CANE y FCAE, este estudio se caracterizará por ser descriptivo, desde un enfoque etnobotánico cualitativo en relación con la categorización alimentaria, nutricional y representación cultural de ciertos vegetales, utilizando técnicas de toma de datos de carácter biológico en el territorio, y cotejarlas con la información secundaria y de la comunidad. El proceso metodológico es el siguiente:

1.1. Acompañamiento al levantamiento del estudio etnobotánico

Se realizará el acompañamiento a los parabiólogos, quienes levantarán la información del área de investigación, comunidades involucradas, en las provincias de Carchi, Imbabura, Sucumbíos; mediante las especies colectadas por los parabiólogos en las comunidades a las cuales se les dará el proceso técnico correspondiente de preparación, para su posterior identificación.

1.2. Identificación Botánica

Una vez recolectadas las muestras y trasladadas a los sitios de análisis, se realizará la identificación taxonómica con el equipo de especialistas, mediante el apoyo de fuentes secundarias, bibliografía de especies de la zona y con información primaria de la comunidad, el personal técnico de la UPEC brindará el apoyo en la categorización de las especies vegetales para la elaboración de las listas de inventarios por sus usos y otros recursos ecosistémicos; en la cual se describirá botánicamente las especies, se colocará los nombres comunes y sus respectivos usos,

identificando las especies que contienen alto contenido proteico.

2. Caracterización bromatológica de las especies de mayor impacto en la alimentación humana y animal de las comunidades de estudio y desarrollo de productos alimenticios

2.1. Caracterización bromatológica

La caracterización bromatología se realizará de acuerdo con las siguientes fases:

- Recepción de las materias de las especies de mayor impacto en la alimentación humana y animal, las cuales serán trasladadas a las instalaciones de los laboratorios de la UPEC, en materiales apropiados, para conservación de las especies.
- Preparación de las muestras previo al análisis bromatológico, como deshidratación, molienda y desgrasado.
- Almacenamiento bajo condiciones de refrigeración óptima, preparando las especies para su análisis químico posterior.
- Análisis de humedad, cenizas, grasa, proteínas, almidón, azúcares totales y azúcares reductores.
- Clasificación de las fuentes seleccionadas con mayor impacto en la alimentación humana y animal de acuerdo con sus características bromatológicas.

2.2. Desarrollo de Fichas Técnicas con las características bromatológicas y botánicas de las especies de mayor importancia.

Después de la caracterización bromatológica de las especies se elaborará fichas técnicas, en sus contenidos se incorporará la información de las especies recolectadas por los parabiólogos/as comunitarios, bajo las sugerencias de los profesionales de la UPEC, se implementar en el documento la clasificación botánica y descripción taxonómica ,descripción bromatológica verificada, intervendrán los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Alimentos y Desarrollo Integral Agropecuaria de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, estos datos obtenidos a nivel del laboratorio corroborarán la información secundaria del estudio etnobotánico.

Las fichas técnicas reúnen datos etnobotánicos como: descripción fenológica, condiciones edafoclimáticas, mecanismos de reproducción, propagación, conservación, prácticas culturales, importancia alimenticia, análisis bromatológico, usos, aplicaciones y otros recursos ecosistémicos, información recopilada de las poblaciones participantes.

3. Propuesta de generación de valor agregado de especies y/o recursos ecosistémicos potenciales, identificados con fines de comercialización.

Analizada las especies botánicas, en base a sus características se realizará la propuesta de valor agregado, valor agregado a las especies y/o recursos ecosistémicos mediante el desarrollo de productos alimenticios que tengan importancia para las comunidades involucradas con fines de comercialización y que se conviertan en alternativas de desarrollo económico para las poblaciones involucradas, se realizará estudios de mercado respectivo a fin de evaluar los posibles nichos de comercialización con el fin de brindar ingresos económicos para la población Awá y Afro , dando sostenibilidad, mejorando las condiciones de vida a partir de la generación de recursos propios de las comunidades.

Dentro del proceso se determinará:

- Identificar y priorizar los productos ecosistémicos potenciales para generación de valor agregado.
- Determinar el sistema productivo del producto, eslabones, actores de la cadena productiva, identificando puntos críticos.
- Establecimiento de planes de acción para las cadenas productivas, identificando los tipos de mercado, distribución actual y mercados potenciales.
- Análisis de oferta/demanda, de cada producto ecosistémico priorizado.
- Determinación de costos de producción para establecimiento de precio de venta de los productos ecosistémicos potenciales para su comercialización.
- Establecimiento de mercados potenciales para el inicio de la comercialización de los productos terminados.

4. Implementación de bancos de germoplasma, de especies de alto contenido proteico, medicinal y otros recursos ecosistémicos vegetales que ofrezcan características potencialmente beneficiosas.

Con la finalidad de conservar, replicar y rescatar las especies de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal, y los otros recursos ecosistémicos existentes en las comunidades, para la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades Awá y Afrodescendiente, se realizará la implementación de los bancos de germoplasma, se garantizará la conservación de la diversidad genética de los cultivos, especies silvestres, autóctonas o en peligro de extinción de las provincias de Carchi, Imbabura y Sucumbíos, las cuales garanticen la alimentación de personas como de los animales, debido a que en el

corto o mediano plazo pudieran desaparecer por las afectaciones al cambio climático, estos bancos guardarán los acervos genéticos de las especies potenciales a más de las alimentarias, las medicinales y otros recursos del ecosistema garantizar la seguridad alimentaria y nutricional.

Con los resultados del inventario etnobotánico realizado en la zona de influencia del objeto de estudio, se seleccionarán aquellas especies que se pueda aprovechar según sus características botánicas, nutricionales, medicinales y otros recursos ecosistémicos, mismas que serán motivo de multiplicación e implantación en el banco de germoplasma principal, así como también en los bancos de germoplasma comunitarios.

En aquellas especies en las que se identificó el potencial nutritivo y medicinal, se procederá a obtener material vegetal para su multiplicación según la especie y el método más factible (esquejes, estacas, semillas, clones, etc) que luego serán multiplicados según los requerimientos, como banco de reserva genética, en el banco de germoplasma principal del centro experimental Alonso Tadeo de la UPEC, estas especies se pondrá a disposición de las comunidades Afro y Awá de manera permanente, dando sostenibilidad a la medida de adaptación de los bancos de germoplasma comunitarios.

4.1. Implementación del Banco principal de germoplasma en el Centro Experimental Alonso Tadeo de la UPEC

La presente propuesta tiene por objeto implementar el banco madre de germoplasma en el centro experimental Alonso Tadeo de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi -UPEC como una iniciativa más que beneficiará a las comunidades de la zona, mismo que estará dedicado a la conservación de especies nativas e introducidas, las cuales tienen una importancia económica, ecológica, medicinal, cultural y sobre todo de seguridad alimentaria y nutricional.

Actualmente la UPEC dispone de áreas experimentales en la Finca Alonso Tadeo, las cuales reúnen las condiciones para la implementación del banco de germoplasma y así alcanzar los objetivos planteados.
Dentro del centro experimental, se diseñará el banco principal de germoplasma, para lo cual se dispondrá de 1 ha de terreno, para su implantación, se realizará la instalación de un sistema de riego, que permita el manejo y normal desarrollo de las especies seleccionadas, que a futuro servirá como escenario de capacitación y conservación de especies etnobotánicas de la zona.

Las comunidades Afro y Awá del sector serán las principales beneficiarias

de la implementación del banco, ya que adicionalmente al contar con la reserva de especies que garantizará la soberanía alimentaria de las mismas, se contará con un espacio que incentivará el turismo y la generación de conocimiento a través de un nuevo espacio para la capacitación e investigación.

La UPEC, reconocerá el origen y pertenencia de las especies que tienen las comunidades Awá y Afrodescendientes, tomando en cuenta que para todo tipo de investigación se contará con la autorización de las entidades ejecutoras de CANE y FCAE, se tendrá el compromiso de la conservación, multiplicación de estas especies, para la provisión constante de los bancos de germoplasma comunitarios.

4.2. Implementación de Bancos de germoplasma comunitarios

Para dar sostenibilidad a las medidas de adaptación al cambio climático del Proyecto Binacional, se establecerán bancos de germoplasma comunitarios en la zona de estudio, razón por la cual es imprescindible que las comunidades se empoderen de los procesos de implementación de estos acervos genéticos.

Con la implementación de los bancos de germoplasma en las comunidades, se conservará sus saberes y practicas ancestrales, incentivando al intercambio de experiencias las cuales mejorarán los sistemas de producción, de la misma manera, se aprovechará el valor agregado de sus productos los cuales diversificarán sus ingresos económicos, además de fortalecer su seguridad alimentaria.

Con la implementación de los bancos de germoplasma comunitarios, se pretende recuperar, mantener y aumentar las especies vegetales nutritivas y los recursos ecosistémicos potenciales que tienen las comunidades locales para fortalecer y establecer formas dinámicas entre los actores involucrados en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

Se implementarán 18 Bancos de germoplasmas , ubicados estratégicamente dentro del territorio del pueblo Afro y la nacionalidad Awá, para beneficio de 36 comunidades en las provincias de Carchi, Imbabura, Sucumbíos, para la implementación se contará con el apoyo de los parabiólogos comunitarios y del equipo de especialistas, se conformarán los bancos con las especies potenciales a nivel proteínico, medicinal, cultural y otros recursos ecosistémicos, con el fin de que esta implementación se encuentre técnicamente sustentada, en beneficio de las comunidades.

Los bancos comunitarios, contarán con la provisión constante de las especies del banco principal de germoplasma, que estará ubicado en el centro experimental Alonso Tadeo de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Las comunidades beneficiarias del CANE y FCAE tendrán como compromiso el mantenimiento de los bancos de germoplasma, con la visión comunitaria de disponer de reservas botánicas para su seguridad alimentaria y nutricional, contando con el apoyo técnico de la UPEC.

4.3. Creación un herbario juntamente con un centro de interpretación

Se llevará a cabo la creación de un herbario , como un centro de interpretación en la finca Alonso Tadeo de la UPEC, los cuales estarán a disposición de estudiantes o visitantes con el fin de exponer las especies con potencial nutritivo de las comunidades, tomando en cuenta que la propiedad de origen de las especies le pertenece a los Pueblos Afrodescendientes e indígena de la Nacionalidad Awá, razón por la cual se reconocen los derechos intelectuales de dichos pueblos sobre sus conocimientos tradicionales y especies.

El centro de interpretación contemplará distintas áreas: registro: exhibición del herbario, fotografías, paneles gráficos, revistas, libros; sala de audiovisuales; área de secado, almacenamiento de muestras y herbario.

Todas las muestras vegetales recolectadas durante la realización de este estudio serán prensadas en cartulinas con etiquetas que contengan información relevante sobre la planta.

## 15. Impactos esperados

El proyecto de creación de los bancos de germoplasma aportará beneficios ambientales a corto y largo plazo, ya que tienen la función de proteger y conservar la fitodiversidad de las diferentes especies cultivadas y silvestres.

Se generará un impacto educativo por la implementación de los bancos de germoplasma ya que aportará a investigaciones sobre mejoramiento genético, composición proteica de especies silvestres, uso farmacéutico, la reproducción de las especies vegetales de mayor importancia ex situ, entre otras. Apoyará a la formación académica de los estudiantes mediante prácticas pre profesionales, pasantías, tesis de grado para pregrado y postgrado.

Con el proyecto se garantiza la seguridad alimentaria en los lugares donde se implementen los bancos de germoplasma. Además, el proyecto promoverá la diversificación de los usos potenciales de los vegetales para fomentar nuevas

alternativas económicas, favoreciendo el desarrollo sostenible de las comunidades.

El proyecto fortalecerá la cohesión de distintas áreas de estudio como ecoturismo, industria alimentaria, agropecuaria; además, de manera indirecta se fomentarán investigaciones como mercadeo de especies vegetales, aplicaciones informáticas, salud etnobotánica, entre otras.

## 16. Productos de investigación

Los productos a obtenerse son:

- Fichas bromatológicas y botánicas
- 1 banco de germoplasma principal
- 1 herbario implementado
- 18 bancos de germoplasma comunitarios implementados
- 1 propuesta de valor agregado para los recursos ecosistémicos
- 4 documentos científicos

## 18. Cronograma

El cronograma ajustado de las actividades contempla un período de un año para ejecutar todo lo planificado:

**Tabla 3.**

*Cronograma de actividades*

| Módulos | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | Mes 8 | Mes 9 | Mes 10 | Mes 11 | Mes 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Identificación taxonómica de especies en territorio Awá y Afroecuatoriano de las cuencas binacionales Mira Mataje y Guáitara Carchi. | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Caracterización bromatológica de las especies de mayor impacto en la alimentación humana y animal de las comunidades de estudio | | X | X | X | X | | | | | | | |
| Elaboración de fichas bromatológicas y botánicas de especies | | | | | X | X | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Implementación de los bancos de germoplasma y herbario con los recursos ecosistémicos vegetales que ofrezcan características potencialmente beneficiosas | | | | X | X | X | X | | | | | |
| Incorporación de valor agregado a los recursos ecosistémicos identificados mediante el desarrollo de productos alimenticios con fines de comercialización | | | | X | X | X | X | X | | | | |
| Informes mensuales de liquidaciones | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

## 19. Recursos

Los presupuestos de la UPEC para las actividades a realizar están contemplados en su mayoría por especies que representan los bienes, infraestructura y planta docente para ejecutar todo lo planificado:

### Tabla 4.

*Presupuesto para el desarrollo de la investigación*

| Presupuesto para Identificación de especies de alto valor nutritivo y otros recursos ecosistémicos e implementación de Bancos de germoplasma | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Detalle** | **Valor unitario** | **Número Unidades / meses** | **Total** | **WFP** | **UPEC** |
| Acompañamiento del docente, apoyo levantamiento etnobotánico | 2.500,00 | 4 | 4.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Acompañamiento de docente para la caracterización bromatológica de las especies identificadas | 2.200,00 | 7 | 15.400,00 | 7.400,00 | 8.000,00 |
| Caracterización bromatológica de las especies identificadas | 210 | 180 | 43.800,00 | 20.800,00 | 23.000,00 |
| Acompañamiento de docente para elaboración de fichas bromatológicas y botánicas | 3.000,00 | 3 | 9.000,00 | 5.000,00 | 4.000,00 |
| Acompañamiento de docente para elaboración de mapas de estudio Etnobotánico, banco germoplasma | 3.000,00 | 3 | 9.000,00 | 5.000,00 | 4.000,00 |
| Acompañamiento de docente para el diseño de productos, con valor agregado | 2.000,00 | 6 | 12.000,00 | 5.000,00 | 7.000,00 |
| Diseño de productos con valor agregado | 11.500,00 | 2 | 23.000,00 | 18.000,00 | 5.000,00 |
| Acompañamiento de docente para estudio de mercado | 2.000,00 | 6 | 12.000,00 | 6.000,00 | 6.000,00 |
| Implementación de un bancos de germoplasma principal y bancos comunitarios | 40.616,26 | 19 | 84.816,26 | 44.516,26 | 40.300,00 |
| Evento de difusión de resultados y logros alcanzados | 6.000,00 | 1 | 6.000,00 | 4.000,00 | 2.000,00 |
| Publicación artículos | 1.000,00 | 4 | 4.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Subtotal | | | 223.016,26 | 119.716,26 | 103.300,00 |
| Overhead (7%) (para gastos administrativos) | | | | 8.380,14 | |
| Total | | | 231.396,40 | 128.096,40 | 103.300,00 |

## 20. Bibliografía

Arguello, A. 2016. Diseño de un modelo de gestión para un banco de germoplasma de semillas andinas. (Tesis de Maestría de Administración de Empresas) Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ambato. Ambato, Ecuador. Recuperado de: https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1609/1/76142.pdf.

Aucasime, L., Cárdenas, K. 2019. Identificación y establecimiento de un banco de germoplasma de plantas medicinales del distrito de Socos, provincia de Huamanga, Ayacucho. Revista de Investigación UNSCH. 24(1), 81-87. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Perú. Recuperado de http://revistas.unsch.edu.pe/index.php/investigacion/article/view/87

Claure, T., Saldaño, D., Vega, H. 2019. Recolección, conservación y utilización del germoplasma nativo y mejorado de maíz en Bolivia. Revista científica de investigación INIAF. Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal. Bolivia. Recuperado de: http://200.87.123.100/ojs/index.php/Info-Iniaf/article/view/85/75.

Engels, J. & Visser, L. 2007. Guía para el manejo eficaz de un banco de germoplasma. Manuales para Bancos de Germoplasma No. 6. Bioversity International, Roma, Italia.

Guerrero, D. 2014. Diseño de un banco de semillas nativas como alternativa tecnológica de agricultura sostenible para la preservación de la biodiversidad en el municipio de Ubaque, Cundinamarca. (Tesis de pregrado de la carrera de Ingeniería Ambiental. Universidad Libre) Bogotá, Colombia.

Reveles-Torres L.R., Velásquez-Valle, R. 2017. Patrimonio fitogenético: Banco de germoplasma de semillas ortodoxas del Campo Experimental Zacatecas. Folleto Técnico Núm 81. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC – INIFAP, 44 páginas.

Universidad de Alcalá. 2016. Proyecto: Banco de semillas de especies amenazadas del centro peninsular. Fundación General de la Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, España.

Universidad Rural Paulo Freire. 2015. Asociación Montaña y desarrollo. Obtenido de Asociación Montaña y desarrollo. Recuperado de: https://www.universidadruralsr.com/c%C3%A1tedra-de-dinamizaci%C3%B3n-social/sustentabilidad-agroecol%C3%B3gica/banco-de-semillas/

## 21. Certificaciones

a) Oficio de Aprobación del Decano de la Facultad.
b) Oficio de Compromiso del Director y los miembros.
c) Informe del porcentaje de similitud en el sistema antiplagio del proyecto de investigación.
d) En el caso de que el proyecto cuente con investigadores externos deberá anexarse la copia de sus currículos, así como los convenios marco, convenio específico o carta de intención.

Atentamente;

MSc. Diego Caicedo
**DIRECTOR PROYECTO**