

Bienvenidas & Bienvenidos

FORO — Académico Acosemillas

Resiliencia, tradición e innovación



Invita:  **Acosemillas**
Asociación Colombiana de Semillas y Biotecnología

 www.acosemillas.org

3. Panel: Aporte de la investigación, la academia, la regulación y la extensión rural al sector semillas



Carolina González

Agrosavia



Julián Mora Oberlaender

Universidad Nacional de
Colombia



Alberto Rosero

ICA



Carmen Julio Duarte Pérez

Fenalce

Panel: Aporte de la investigación, la academia, la regulación y la extensión rural al sector semillas



Carolina González. Bióloga de la Universidad de los Andes (1999), con maestría (DEA) en desarrollo y adaptación de plantas y biología molecular de la Universidad de Montpellier, Francia (2002), y doctorado en Biología de la Universidad de Perpignan, Francia (2006).

Desde 2016, lideró el Banco de Germoplasma de Microorganismos de la Nación y, gracias a su experiencia y liderazgo, se desempeña actualmente, como Jefa del Departamento de Agrobiodiversidad de AGROSAVIA, donde es responsable de los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura (BGAA) de la nación colombiana. Este departamento tiene como objetivo conservar, conocer y aprovechar la agrobiodiversidad, tanto ex situ como in situ, integrando sus componentes y atributos en sistemas productivos a nivel nacional.

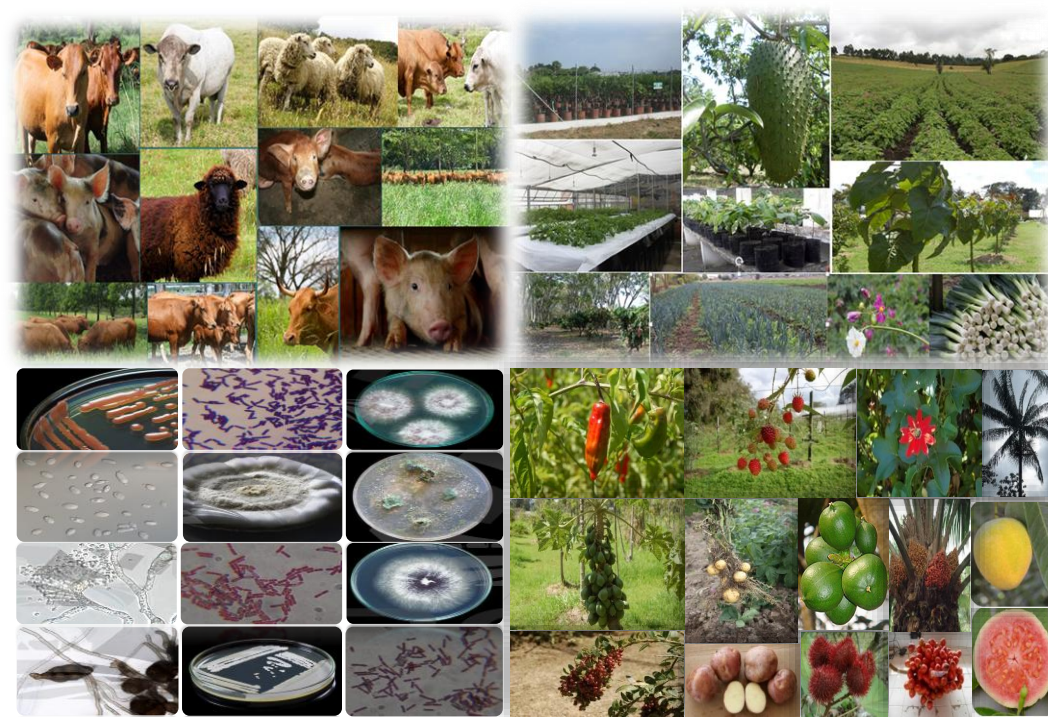
AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Invita: **Acosemillas**
Asociación Colombiana de Semillas y Biotecnología

 www.acosemillas.org

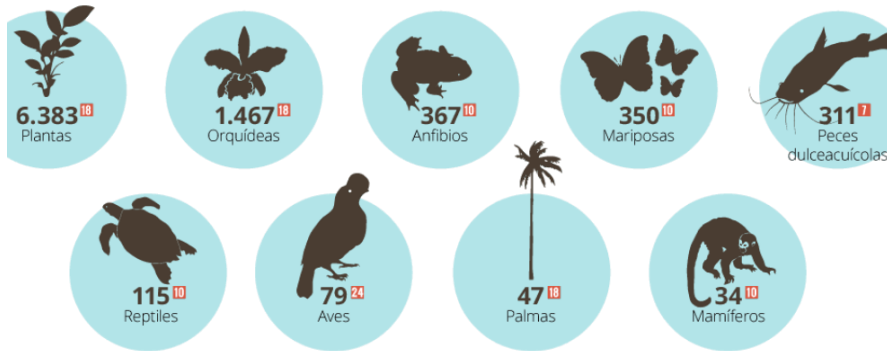
Aporte de la investigación, la academia, la regulación y la extensión rural a las semillas

Carolina González Almario
Jefe Departamento de Agrobiodiversidad
11 de junio de 2025

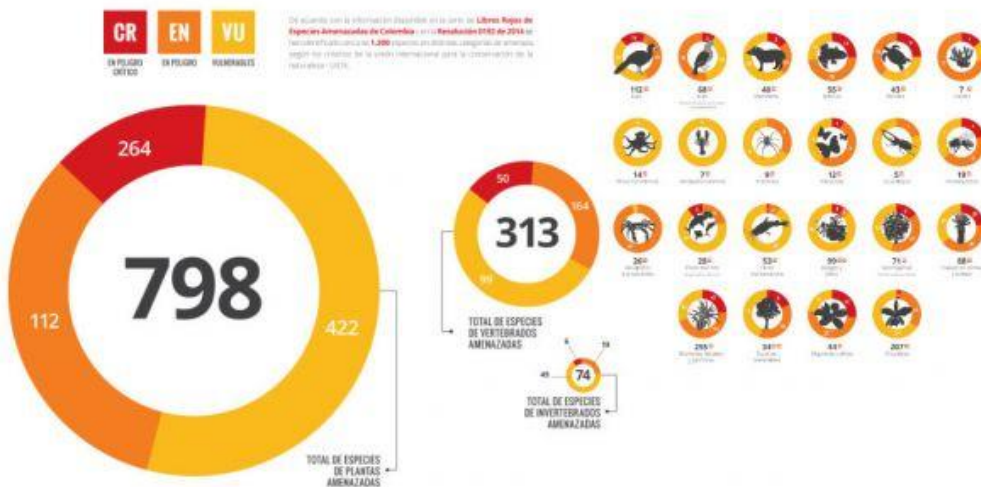


Importancia de la Biodiversidad

ESPECIES ENDÉMICAS DE COLOMBIA



¿CUÁNTAS ESPECIES ESTÁN AMENAZADAS EN COLOMBIA?



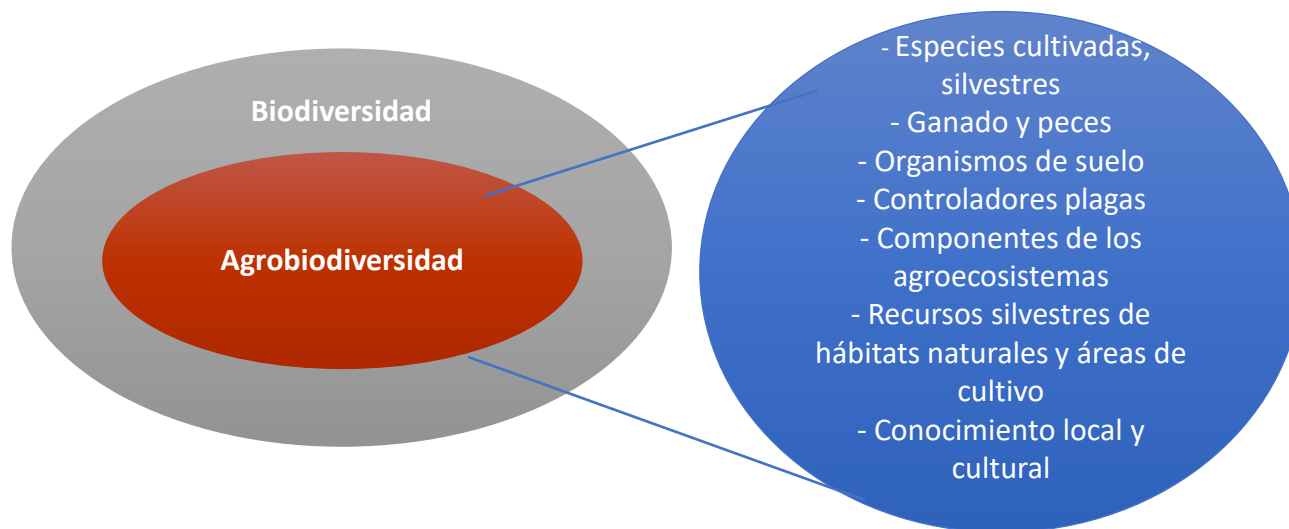
- ❖ Colombia: Segundo país con la mayor biodiversidad, hace parte del Grupo de Países Megadiversos
- ❖ Con variabilidad ecosistémica: más de 20 ecosistemas diferentes
- ❖ Ocupa la posición 27 entre los 40 países que menos invierten en biodiversidad.
- ❖ Colombia tiene un estimado de 56.343 especies sin considerar la enorme diversidad de microorganismos existentes.

- ❖ 1200 especies están amenazadas en el país.
- ❖ La mayoría corresponden a plantas (798 especies)
- ❖ 264 especies se encuentran en peligro crítico de extinción.

<https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/asi-esta-la-biodiversidad-en-colombia-articulo-712964>

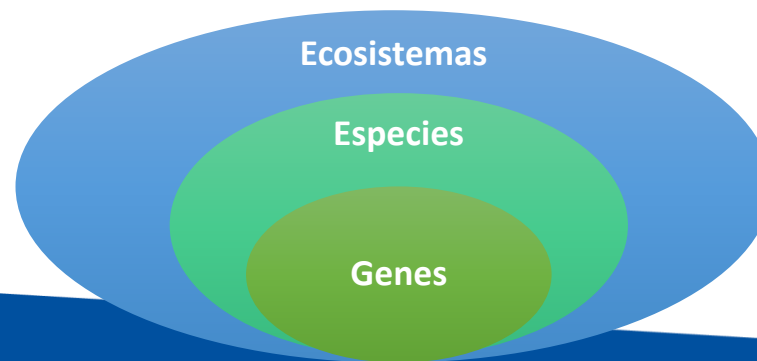
Importancia de la Agrobiodiversidad

- ❖ Diversidad biológica asociada a la agricultura
- ❖ Variedad y variabilidad de plantas, animales y microorganismos importantes para alimentación y agricultura.



(FAO; Bedmar *et al.* 2015)

- ❖ En sus diferentes niveles, es fundamental para los sistemas productivos sostenibles.



Importancia de la Agrobiodiversidad

- ❑ En Colombia se reconocen cinco motores de la transformación y pérdida de biodiversidad:



(Franco & Ruiz, 2014).

- ❑ Cómo se refleja en los sistemas agroalimentarios?

Cambios Demográficos

- 7.4 billones a 9.3 billones en 2050
- Clase media mundial ~ 5 billones en 2030
- 2/3 personas vivirán en las ciudades

Cambio Climático

- Aumento de temperaturas globales ~1.3°C
- Agricultura 21% emisión de gases de efecto invernadero.
- Cambios en patrones y distribución de precipitaciones, degradación de suelos,
- Reducción de 2% - demanda de 14% por decenio

Agotamiento de los Recursos Naturales

- 38% bajo agricultura – 33% degradado
- Consume el 70% de agua dulce
- Impulsa el 80% de deforestación mundial
- 62% de spp. amenazadas son afectados negativamente por la agricultura

Alimentación

- Homogenización de dietas
- Menor consumo de frutas, vegetales
- Mayor consumo de carnes y lácteos
- 2 billones de personas sufren de obesidad
- 2 billones de personas mal nutridas

Importancia de la Agrobiodiversidad



<https://www.urnadecristal.gov.co/gestion-gobierno/quieres-saber-por-qu-estamos-en-semana-de-parques-naturales>

- ❑ Como estrategia para mitigar la pérdida de biodiversidad y sistemas agroalimentarios
- ❖ Desarrollo de áreas de conservación *in situ*: parques naturales, reservas naturales, parques bioecológicos
- ❖ Zonas de Agrobiodiversidad: espacio determinado en virtud de su riqueza en agrobiodiversidad nativa, cultural y ecológica. En ese territorio se **desarrollan, gestionan y conservan** los recursos genéticos de la agrobiodiversidad nativa en sus campos y en los ecosistemas contiguos.



<https://especial.larepublica.pe/la-republica-sostenible/2023/09/12/que-son-las-zonas-de-agrobiodiversidad-en-el-peru-1098072>

- ✓ A pesar de que disminuyen la actual presión sobre la diversidad, estas áreas:
- ✓ No albergan la totalidad de las especies, existen condicionantes como el cambio climático que imprimen de manera permanente y progresiva una creciente presión sobre la estabilidad de la diversidad biológica.



- ❖ Establecimiento de colecciones *ex situ* es otra alternativa complementaria a la de las áreas protegidas:

- ✓ Los bancos de germoplasma desempeñan un papel clave en la conservación, disponibilidad y uso de una amplia gama de diversidad genética

¿Qué es un Banco de Germoplasma?

Es un lugar físico donde se mantienen colecciones biológicas colectadas en diferentes ambientes.

La meta es asegurar que los especímenes sean debidamente catalogados y conservados bajo un manejo especializado que garantice su viabilidad, distribución y uso.

Un BG conserva material biológico el cual puede ser de varios tipos, dependiendo del organismo.

El germoplasma se puede conservar de dos formas:

- ❖ **Conservación *in situ***, o sea en su ambiente natural, lo cual permite a la especie desarrollar sus propiedades distintivas e interactuar con su medio ambiente.
- ❖ **Conservación *ex situ***, o sea fuera del lugar donde crecen en estado silvestre. Pueden ser preservados bajo condiciones *in vivo* (campo y semilla en cámaras frías) o *in vitro* (cultivo de tejidos y criopreservación).



http://www.jardibotanic.org/?apid=banc_de_germoplasma&idioma=_spa

https://www.google.com/search?q=banco+de+semillas&tbm=isch&hl=es&ved=2ahUKewjAmky46pAhX2QDABHOIGBIAQ:1CHBF_esCO892CO892&hl=es&ved=2ahUKewjAmky46pAhX2QDABHOIGBIAQ:NwCKAF6BAGBEDc&biw=1349&bih=608&imgref=0UARXVUtz5XDM

Los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura-BGAA

Microorganismos

Más de **2.300** accesiones microbianas en cuatro colecciones

2 de interés agrícola:

- ✓ control biológico
- ✓ biofertilizantes

2 de interés pecuario:

- ✓ Salud animal:
 - ✓ Bacterias y virus
 - ✓ ecto y hemoparásitos
- ✓ Nutrición animal

Vegetal

32.000 Accesiones de 275 especies de interés agrícola en 3 sistemas de conservación

- ✓ **Semillas:** accesiones de *semillas* ortodoxas e intermedias
- ✓ **In-vitro:** accesiones con multiplicación vegetativa
- ✓ **Campo:** accesiones de semillas recalcitrantes

Animal

11 Razas criollas de animales conservados a través de dos sistemas: *in-vivo* e *in-vitro*

- ✓ **6** razas bovinas: Oreginegro, Sanmartinero, Romosinuano, Costeño con Cuernos, Hartón del Valle y Chino santandereano
- ✓ **3** porcinas: San Pedreño, Zungo y Casco de Mula
- ✓ **2** ovinas: Criolla y Mora
- ✓ *In vitro*: material reproductivo bovino y ovino.

Los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura - BGAA

BGM:

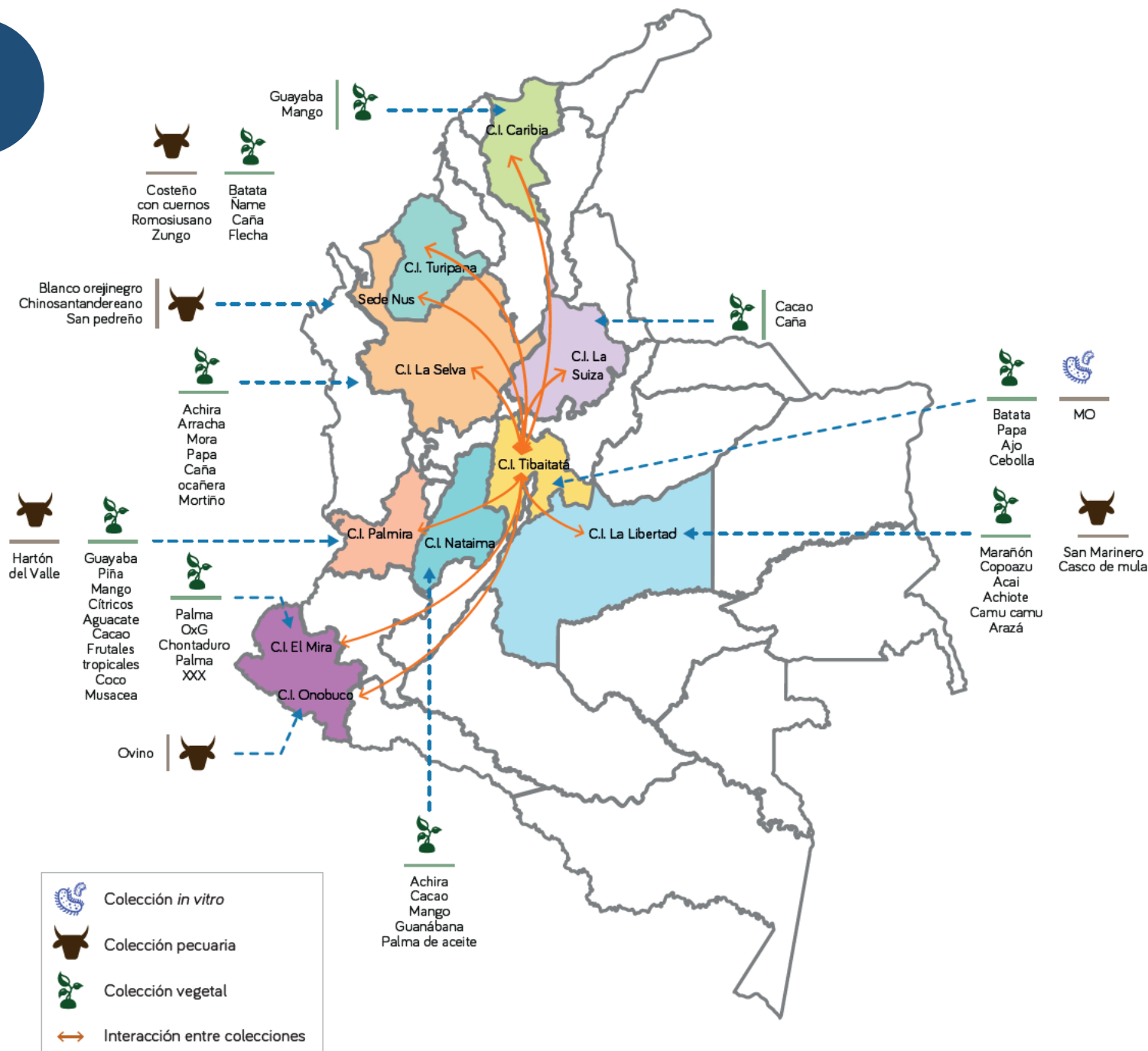
- In vitro: Tibaitatá

BGV:

- Semilla: 2 CI: La Selva y Tibaitatá.
- In vitro: CI Tibaitatá.
- Campo: 9 CI: Caribia, Turipaná, La Selva, Palmira, El Mira, Nataima, Tibaitatá, La Libertad y La Suiza

BGA:

- Campo: 5 CI: La Libertad, El Nus, Turipaná, Obonuco, Palmira
- In vitro: 2 CI Tibaitatá, La libertad



Los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura-BGAA

Banco de Germoplasma Vegetal

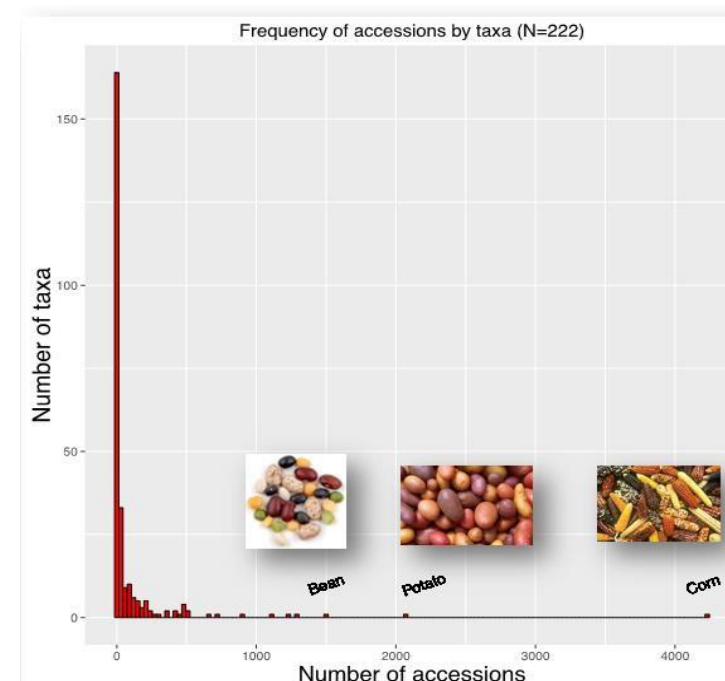
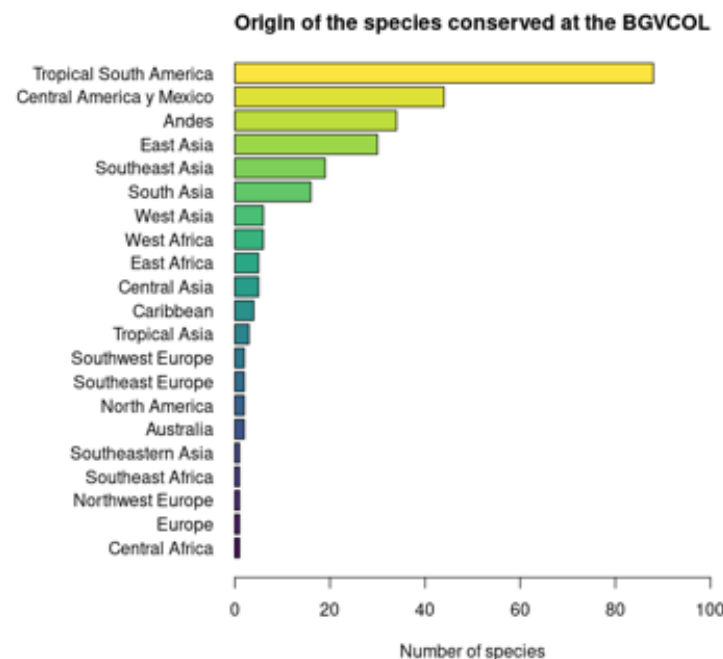


Sistema de Conservación	Materiales Conservados
CAMPO	Aguacate, Coco, Cítricos, Guanábana, Guayaba, Frutales tropicales, Mango, Musáceas, Piña, Papa, Ajo, Batata, Cebolla de rama, Cebolla ocañera, Achira, Arracacha, Mora, Chirimoya, Mortiño, Papa, Caña flecha, Yacón, Chontaduro, Palma Nolí, Híbridos inter-específicos, Achira, Guayaba, Ñame, Batata, Caña flecha, Marañón, Copoazú, Asaí, Achiote, Camu camu, Arazá, Cacao, Caña de azúcar.
SEMILLA	Achira, Ají (dulce y picante), Ajonjolí, Algodón (nativo y colección mundial), Arroz, Arveja, Batata, Berenjena, Cebada, Cebolla de rama (Ahuyama, calabaza, vitoria y zapallo), Frijol, (Guanábano), Guandul, Guayaba, Haba, Higuera, Lulo, Lupinos, Maíz, Mani, Millo, Papa, Papaya, Papayuela, Passifloras (curuba, granadilla, gulupa y cholupa, maracuyá y passifloras silvestres), Pastos y forrajes, Quinua, Sorgo, Soya, Tabaco, Tomate de árbol , Tomate de mesa, Trigo, Triticale, Uchuva, Vigna (caupí, mungo), Avena, Guisantes
In vitro	Papa, Batata, Cebolla de rama, Musaceas

Los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura-BGAA

Banco de Germoplasma Vegetal

Número, taxonomía y origen geográfico de los taxones en el BGV en AGROSAVIA



56 grupos taxonómicos
275 especies taxa

Objetivos del Dpto Agrobiodiversidad

Objetivo: Conocer y aprovechar la variabilidad de la agrobiodiversidad con el fin de posicionar sus componentes y atributos en los sistemas productivos del país

Líneas estratégicas:

- ❑ **Conservar** la diversidad de los recursos genéticos que conforman la agrobiodiversidad, para dar valor de existencia y promover su uso y aprovechamiento en sistemas agropecuarios sostenibles y eficientes.
- ❑ **Conocer** la variabilidad presente en las colecciones y núcleos en conservación, para determinar sus atributos, identificar marcadores de características importantes y dar valor de opción a los recursos biológicos.
- ❑ **Utilizar** la diversidad en conservación, posterior a los procesos de caracterización, que permitan conocer su potencial para dar valor de uso en los programas de mejoramiento genético y bioprospección, entre otros.

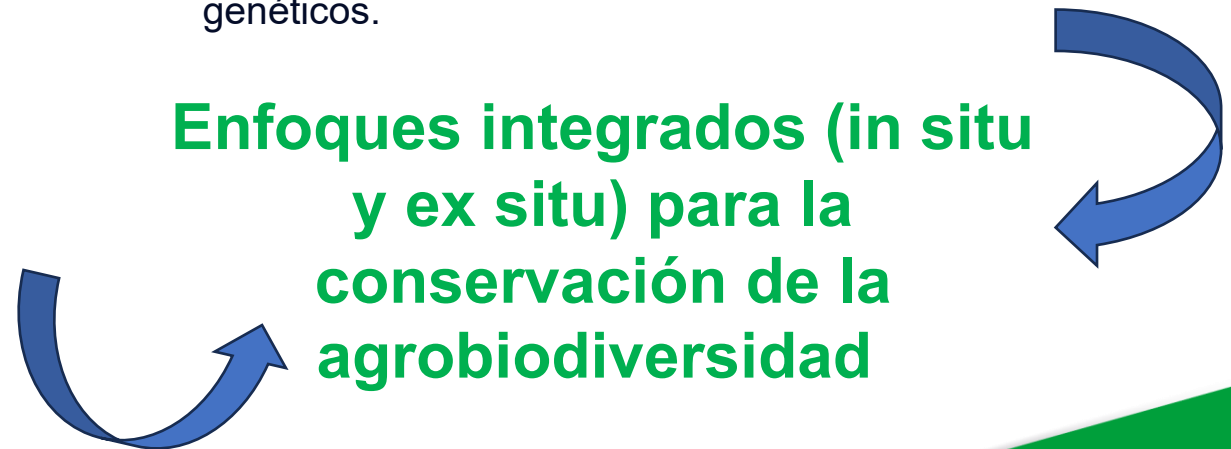


Convention on
Biological Diversity

Objetivos

1. La conservación de la diversidad biológica.
2. El uso sostenible de sus componentes.
3. El reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

**Enfoques integrados (in situ
y ex situ) para la
conservación de la
agrobiodiversidad**



Marco emergente: Conservación Integrada de la Agrobiodiversidad

Conservación *in situ*

Zonas con alta diversidad

Agroecosistemas nativos

Variedades cultivables
nativas

Parientes silvestres

Conocimientos
tradicionales



- Generación de conocimiento
- Conservación
- Promoción de uso sostenible

- Repatriación/Rematriación
- Comunicación, investigación participativa, co-creación y educación
- Beneficios compartidos
- Derechos de las comunidades agrícolas

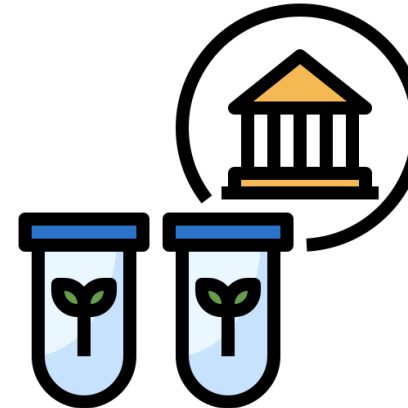
Conservación *Ex situ*

Respaldo de conservación

Caracterización y
conocimientos
complementarios

Monitoreo de los recursos
genéticos

Valor agregado
(Bioproductos,
Mejoramiento genético)



Conservación *in situ* por comunidades

Tipo	Funciones específicas
Cultural	Identidad Prestigio Patrimonio alimentario Tradiciones Rituales Valor espiritual
Provisión	Alimentación humana Alimentación animal Nutrición humana Ingresos por ventas Medicinales
Regulación	Ciclaje de nutrientes Control de plagas Control de enfermedades Dispersión de los riesgos Estabilidad de rendimientos Polinización

Enfoques de la conservación *in situ* y *ex situ* ¿Pueden ser complementarias?

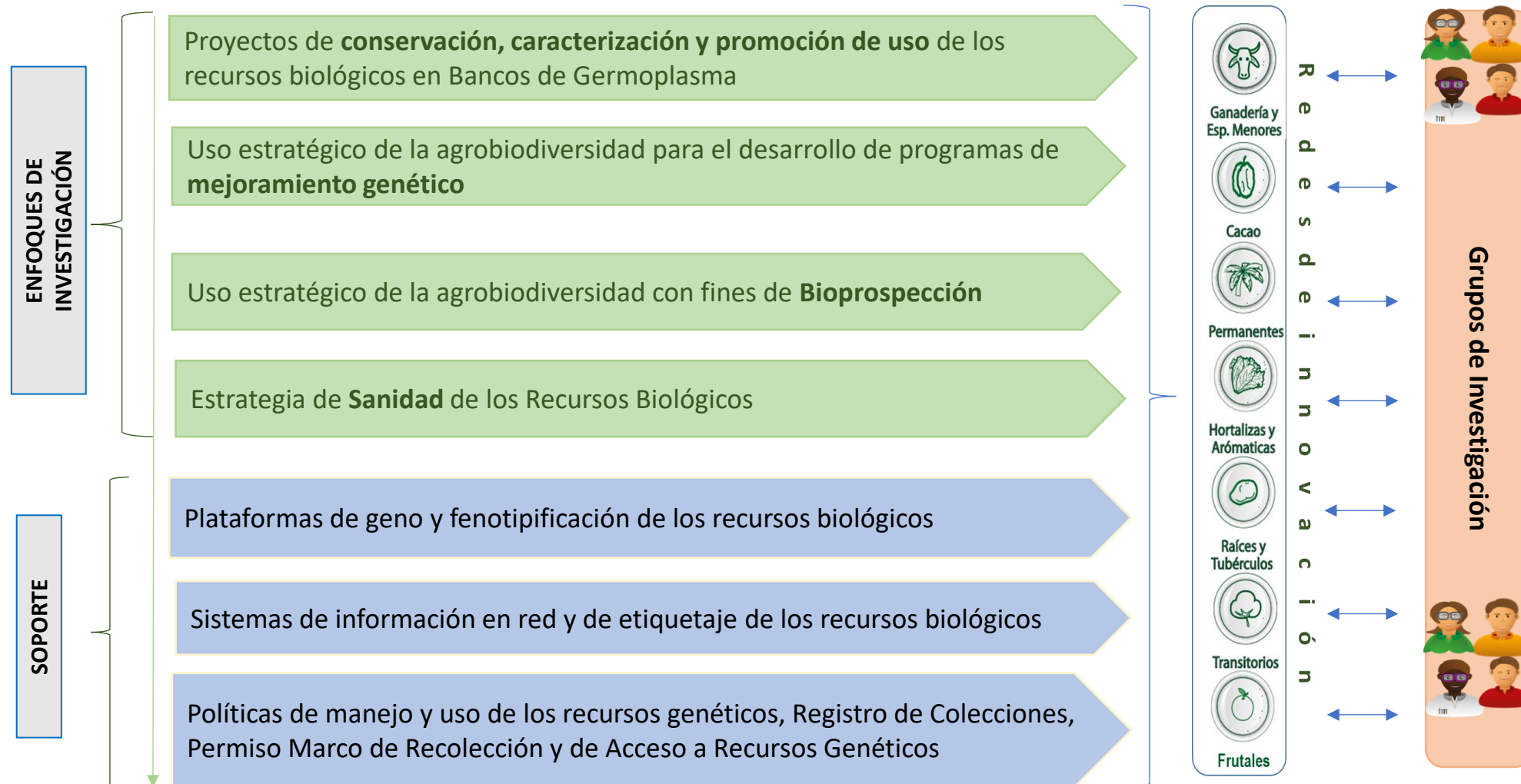
Conservación <i>in situ</i>	Conservación <i>ex situ</i>
Sistema informal	Sistema formal
Conservación no es el objetivo final	Conservación = objetivo final
1er usuario = las comunidades	1er usuario = profesionales/investigadores
Generalmente dinámico	Generalmente estático
Generalmente local	Generalmente global
Integrado en la sociedad	Desintegrado de la sociedad

Criterios claves para la conservación integrada de la agrobiodiversidad

- Proceso consensuado con las comunidades
- Establecer el objetivo de la conservación integrada, los beneficios y compromisos
- Identificación de las especies y variedades locales/nativas y su estado de conservación
- Conocimiento y caracterización activa con las comunidades
- Usos y saberes asociados a la agrobiodiversidad
- Procesos, acuerdos y acciones de repatriación/rematriación consensuados y basados en los puntos anteriores.



Enfoques de investigación y soporte



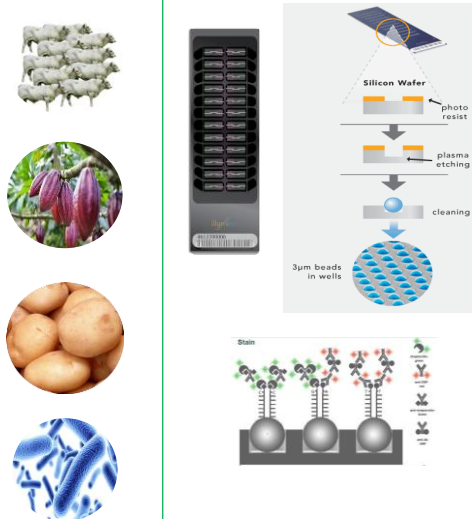
Determinación de atributos de valor

Caracterización y
evaluación

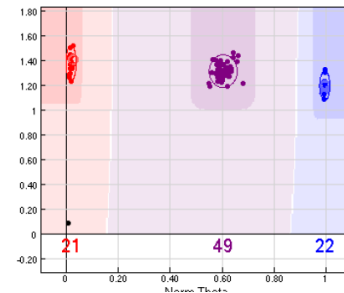
Conocimiento de la variab. en
conservación para determinar sus
atributos (**Valor de opción**)

GENOTIPIFICACIÓN

Secuenciación de
nueva generación



CACTGTTGCAAGGATATGTCACCTTAATTGCGTGGAGGGTGGGA
CACTGTTGCAAGGATATGTCACCTTAATTGCGTGGAGGGTGGGA
CACTGTTGCAAGGATATGTCACCTTAATTGCGTGGAGGGTGGGA
CACTGTTGCAAGGATATGTCACCTTAATTGCGTGGAGGGTGGGA
CACTGTTGCAAGGATATGTCACCTTAATTGCGTGGAGGGTGGGA
CACTGTTGCAAGGATATGTCACCTTAATTGCGTGGAGGGTGGGA
CACTGTTGCAAGGATATGTCACCTTAATTGCGTGGAGGGTGGGA
CACTGTTGCAAGGATATGTCACCTTAATTGCGTGGAGGGTGGGA



Caracterización Genotípica

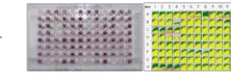
- Illumina MiSeq
- Illumina HiScanSQ
- Ion Torrent S5
- Ion Chef System
- Real-time PCR 7500Fast

FENOTIPIFICACIÓN

Accesión



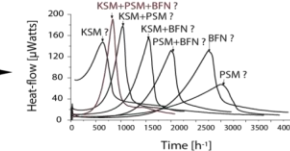
Caracterización bioquímica



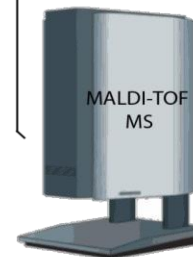
Accesión,
metabolito o
interacción



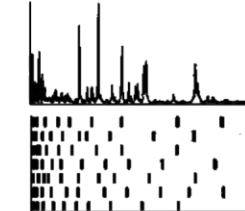
Caracterización de la interacción



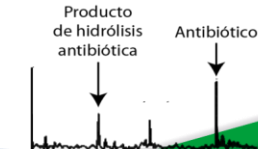
Péptidos



Caracterización de accesión

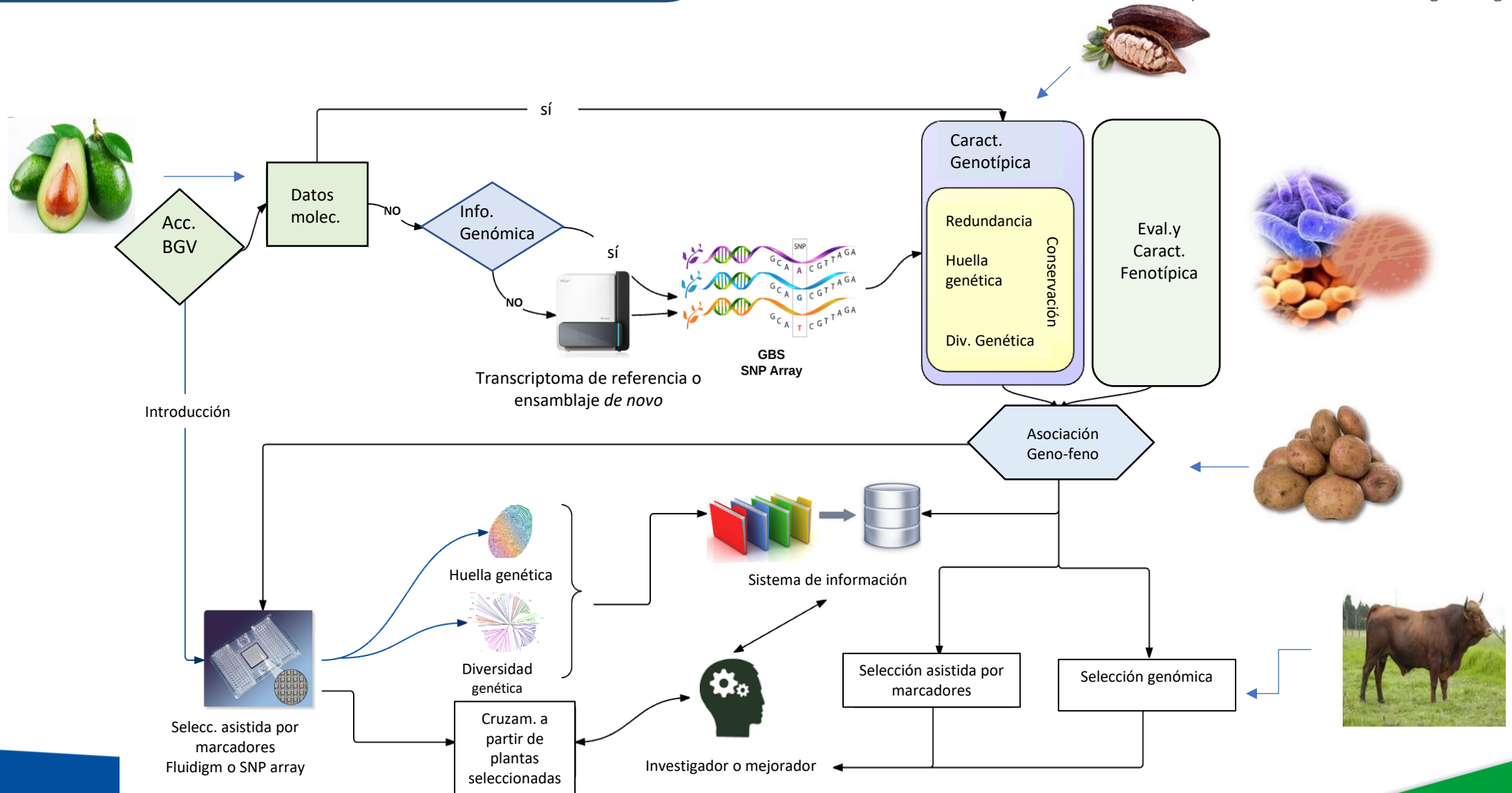


Detección resistencia antibiótica



- MALDI-TOF-MS
- IMC
- GC/MS

Determinación de atributos de valor



Valor de uso y aprovechamiento

Aprovechamiento

Conocimiento del potencial: Mejoramiento Genético, Bioprospección: Bioproductos
(Valor de uso)



SISTEMAS DE INFORMACIÓN



ACCESO WEB



RNC: 129 BGM
Biolomics

Solicitud de acceso
recursosbiologicos@agrosavia.co



Grupo de Mejoramiento Genético

- **Objetivo:**

Orientar la estructuración y desarrollo de programas de mejoramiento genético partiendo de los principios de pertinencia, rigor científico y calidad de los procesos de investigación y desarrollo, articulado con las redes de innovación y con los grupos de investigación y alineados con las demandas y políticas públicas del sector agropecuario del país.



Grupo de Bioprospección

- **Objetivo:**

Generar la estrategia Corporativa de Bioprospección que permita promover la estructuración y ejecución de proyectos de I+D+i que contribuyan al aprovechamiento y uso sostenible de la agrobiodiversidad del país (microorganismos, plantas e invertebrados) o productos derivados, orientados al desarrollo de la bioeconomía del país.



Grupo de Sanidad

- **Objetivo:**

Orientar la estructuración y desarrollo de estrategias sanitarias que conlleven a la obtención de material genético libre de plagas y enfermedades para la ejecución de proyectos de investigación, fortalecimiento e innovación, de acuerdo a la normatividad legal vigente nacional e internacional.

Equipo de Trabajo



**Jefe Departamento de
Agrobiodiversidad
Dra. Carolina González Almario**

Coordinación de Recursos Biológicos



**Coordinador de Recursos
Biológicos
Dr. Hugo Rodolfo Jiménez
Sabogal**



**Profesional de Aseguramiento
de Recursos Biológicos
Luisa Alejandra Rugeles
Barandica**



**Analista de Información de
Recursos Biológicos
Jhon Jairo Barahona Guerra**

Equipo Ágil Conservación integrada y Mejoramiento genético



**Investigador Máster
Zahara Lucía Lasso
Paredes**



Equipo Ágil de Sanidad



**Investigador PhD.
Sanidad
Mónica Betancourt
Vásquez**



**Profesional de
Apoyo Sanidad
Carolina Angel
García**

Equipo Ágil de Bioprospección



**Investigador PhD.
Bioprospección
Carol Viviana Amaya
Gomez**



**Profesional de Apoyo
Bioprospección
Ivette Marcela
Cabrales Campo**



recursosbiologicos@agrosavia.co