AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Colección Transformación del Agro



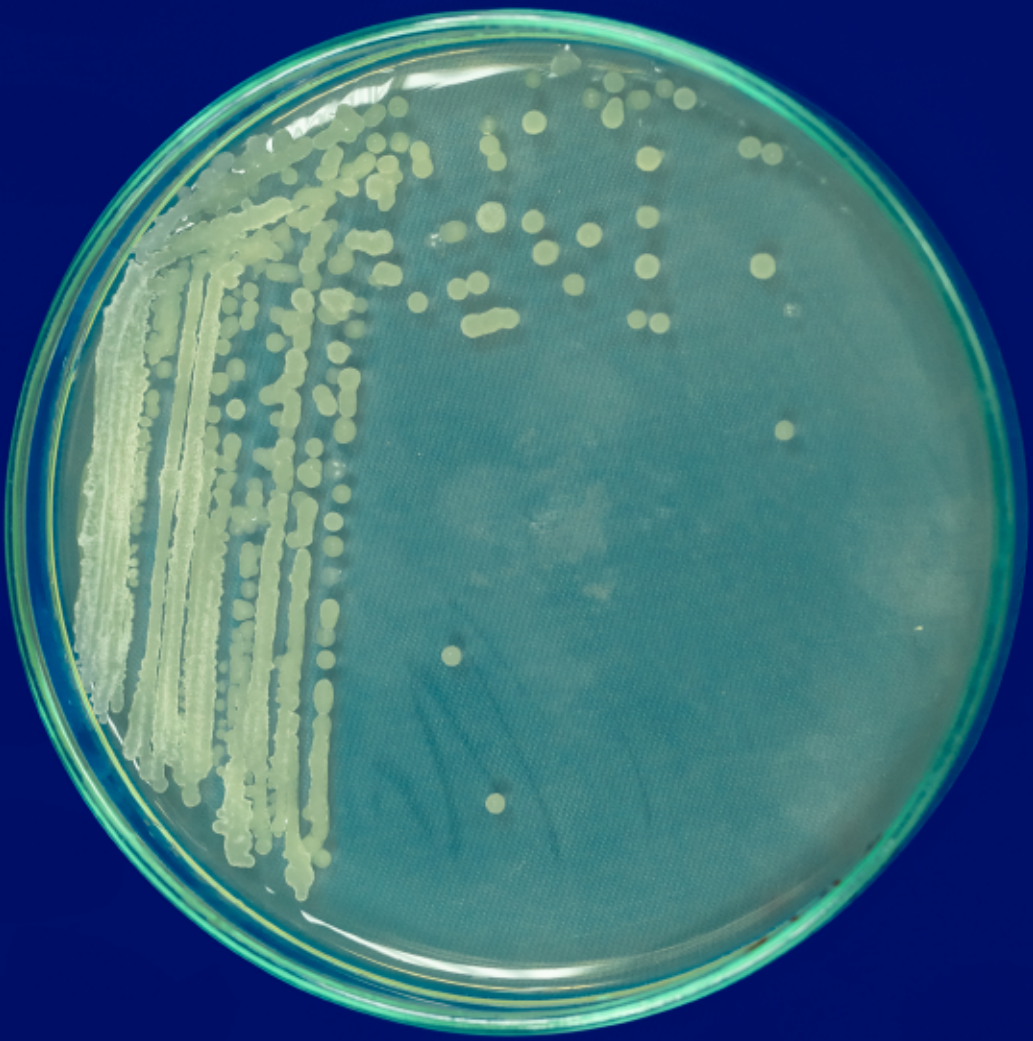
Historia de los Bancos de Germoplasma de Microorganismos

AGROSAVIA (BGM-A)

Carolina González Almario
Hugo Rodolfo Jiménez Sabogal
Luisa Alejandra Rugeles Barandica
Liz Alejandra Uribe Gutiérrez
Jennifer Lorena García Riaño
Carol Viviana Amaya Gómez
Paola Jimena Criollo Campos
Germán Andrés Estrada Bonilla
Urley Adrián Pérez Moncada
Ruth Rebeca Bonilla Buitrago
Maria Camila Rengifo Ibañez
Sabrina del Carmen Jiménez Velásquez
Ligia Denise Torres Higuera
David Emigdio López Ardila
Oscar Gabriel Beltrán
Juan Camilo Ovalle Masmela
Rocío Feney Herrera León
Lina Marcela Botero Rute
Fernando Rodríguez Villamizar

El campo es de todos

Minagricultura



Para programar actividades, solicitar microorganismos o conocer más de las colecciones microbianas contáctenos:

Línea nacional**: 018000121515**

Conmutador nacional**: (57+1) 4227300**

Correo**: recursosbiologicos@agrosavia.co**

https://www.agrosavia.co/nosotros/bancos-de-germoplasma

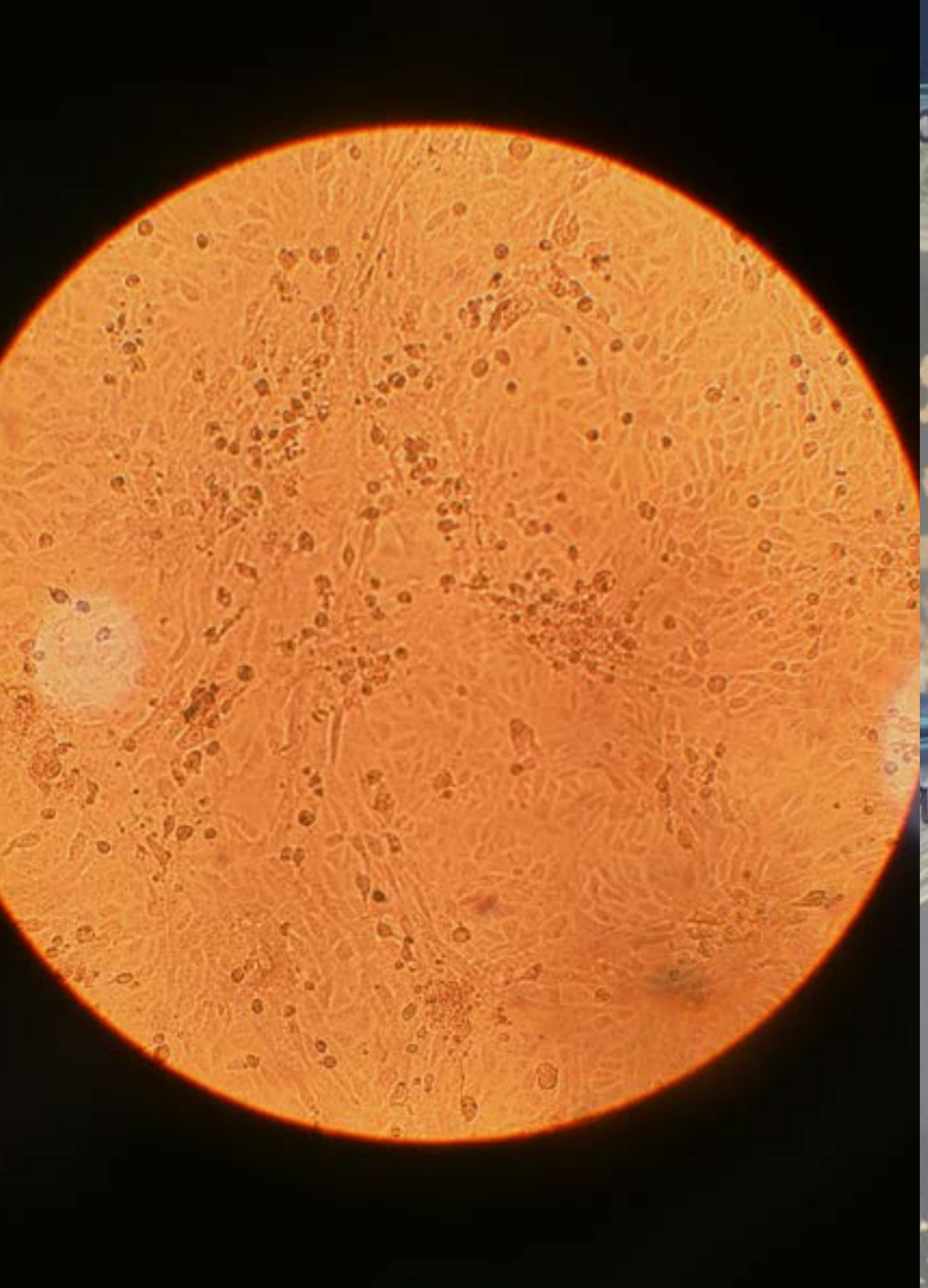
Colección Transformación del Agro

Historia de los Bancos de Germoplasma de Microorganismos

AGROSAVIA (BGM-A)

Mosquera, Colombia, 2020

AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria




JUN-13 E. AVENA 19938 PH 3.6 ①
17-JUN-13 19938 PH 3.6 ④
19938 PH 3.6 ②
PH 3.6 ⑤

Carolina González Almario
Investigadora PhD Asociado,
Departamento de Agrobiodiversidad
Sede Central
Correo: cgonzaleza@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8596-3751

Hugo Rodolfo Jiménez Sabogal
Investigador PhD Asociado,
Departamento de Agrobiodiversidad
Sede Central
Correo: hjimenez@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-7277-8132

Luisa Alejandra Rugeles Barandica
Profesional de Aseguramiento de Recursos
Biológicos, Coordinación de Recursos Biológicos
Sede Central
Correo: lrugeles@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-3364-1974

Liz Alejandra Uribe Gutiérrez
Investigador máster, Red de Cacao
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: luribe@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8282-7196

Jennifer Lorena García Riaño
Profesional de Apoyo a la Investigación
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: jgarciar@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8991-4842

Carol Viviana Amaya Gómez
Investigador PhD,
Red de Ganadería y Especies Menores
Centro de Investigación La Libertad
Correo: camaya@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1881-7604

Paola Jimena Criollo Campos
Profesional de Apoyo a la Investigación
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: pcriollo@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8623-2536

Germán Andrés Estrada Bonilla
Investigador PhD,
Red de Ganadería y Especies Menores
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: gaestrada@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8742-5957

Urley Adrián Pérez Moncada
Investigador máster, Red de Frutales
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: uperez@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/000-0002-3069-3237

Ruth Rebeca Bonilla Buitrago
Investigadora PhD Senior,
Red de Ganadería y Especies Menores
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: rbonilla@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-2542-0194

María Camila Rengifo Ibañez
Investigador PhD,
Red de Ganadería y Especies Menores
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: mrenjifo@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6350-5554

Sabrina del Carmen Jiménez Velásquez
Investigador máster,
Red de Ganadería y Especies Menores
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: sjimenez@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-6707-4491

Ligia Denise Torres Higuera
Profesional de Apoyo a la Investigación
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: ltorres@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-2731-6529

David Emigdio López Ardila
Profesional de Apoyo a la Investigación
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: dlopeza@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-5326-1402

Óscar Gabriel Beltrán
Profesional de Apoyo a la Investigación
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: obeltran@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1026-7177

Juan Camilo Ovalle Masmela
Profesional de Apoyo a la Investigación
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: jovallem@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-7024-0849

Rocío Feney Herrera León
Profesional de Apoyo a la Investigación
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: rherrera@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6258-5476

Lina Marcela Botero Rute
Profesional de Apoyo a la Investigación
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: lmbotero@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6900-8495

Fernando Rodríguez Villamizar
Investigador PhD Asociado,
Red de Ganadería y Especies Menores
Centro de Investigación Tibaitatá
Correo: frodriguez@agrosavia.co
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-3798-1717

Historia de los Bancos de Germoplasma de Microorganismos AGROSAVIA (BGM-A) / Carolina González Almario [y otros diecisiete] -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2020.

32 páginas (Colección Transformación del Agro)
Incluye fotos
ISBN obra impresa: 978-958-740-362-6
ISBN E-book: 978-958-740-363-3

1. Germoplasma 2. Microorganismos 3. Conservación del germoplasma 4. Biofertilizantes 5. Control biológico 6. Nutrición animal.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA - Sede Central
Centro de Investigación Tibaitatá
Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera, código postal 250047, Colombia.

Colección: Transformación del Agro
Primera edición: 100 ejemplares
Publicado en Bogotá, Colombia, octubre de 2020

Preparación editorial
Editorial AGROSAVIA
editorial@agrosavia.co
Editora: Liliana Gaona García
Diagramación: Oficina Asesora de Comunicaciones, Identidad y Relaciones Corporativas, AGROSAVIA
Impresión: DGP Impresores

DOI: https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7403633

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
http://www.agrosavia.co/



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Citación sugerida: González Almario, C., Jiménez Sabogal, H. R., Rugeles Barandica, L. A., Uribe Gutiérrez, L. A., García Riaño, J. L., Amaya Gómez, C. V., Criollo Campos, P. J., Estrada Bonilla, G. A., Pérez Moncada, U. A., Bonilla Buitrago, R. R., Rengifo Ibañez, M. C., Jiménez Velásquez, S. C., Torres Higuera, L. D., López Ardila, D. E., Beltrán, O. G., Ovalle Masmela, J. C., Herrera León, R. F., Botero Rute, L. M., & Rodríguez Villamizar, F. (2020). *Historia de los Bancos de Germoplasma de Microorganismos AGROSAVIA (BGM-A)*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.





Contenido

Introducción 12

¿Qué son los bancos de germoplasma de microorganismos? 15

¿Para qué conservar microorganismos? 15

¿Qué microorganismos conservamos, bajo qué sistemas de conservación y en qué centros de investigación los encontramos? 16

Colección de Microorganismos con Interés en Biofertilizantes (CMIB) 16

Colección de Microorganismos con Interés en Control Biológico (CMICB) 16

Colección de Microorganismos con Interés en Nutrición Animal (CMINA) 18

Colección de Microorganismos con Interés en Salud Animal (CMISA) 19

Bacterias y virus 19

Hemo y ectoparásitos 20

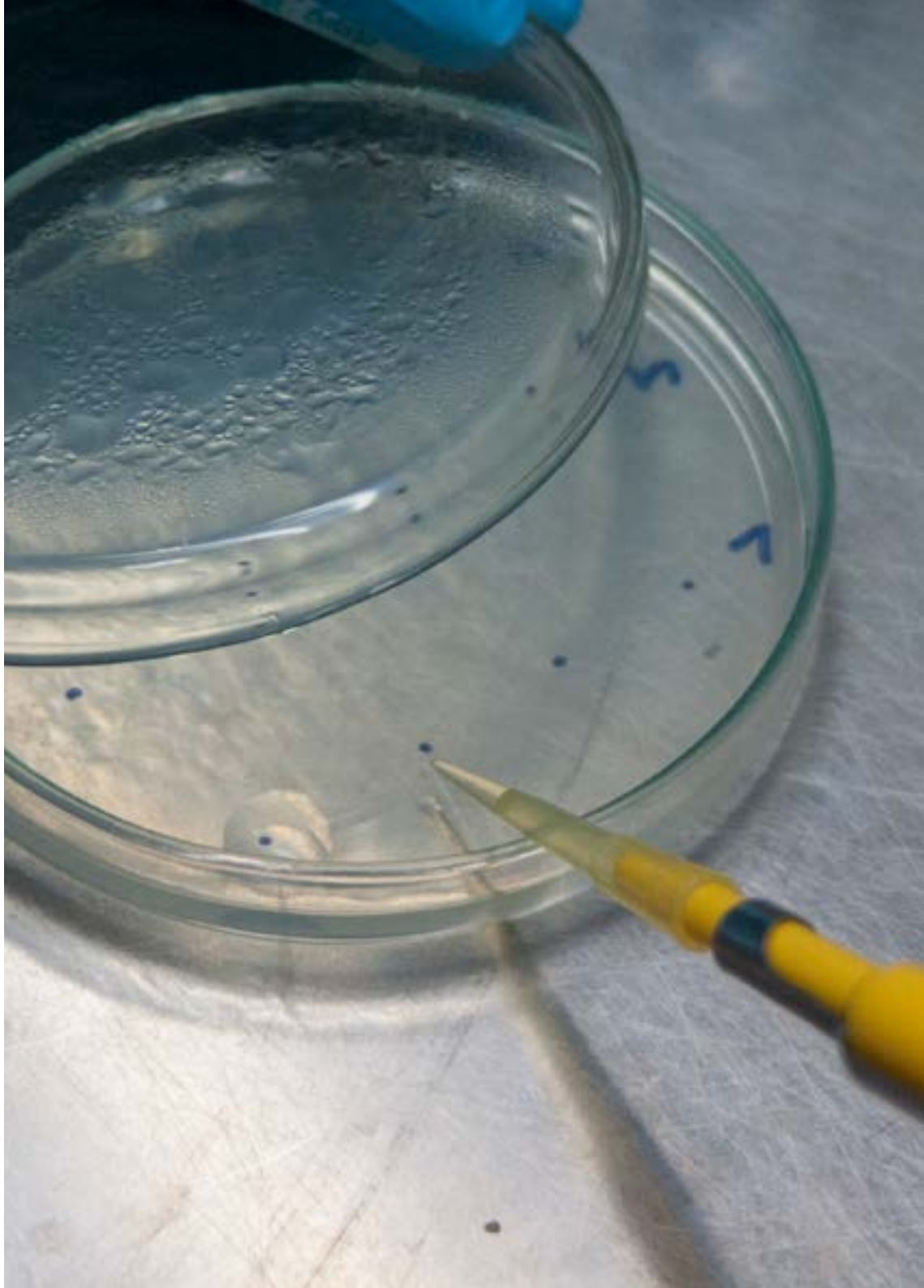
¿Qué investigamos en estos bancos de germoplasma microbiano? 23

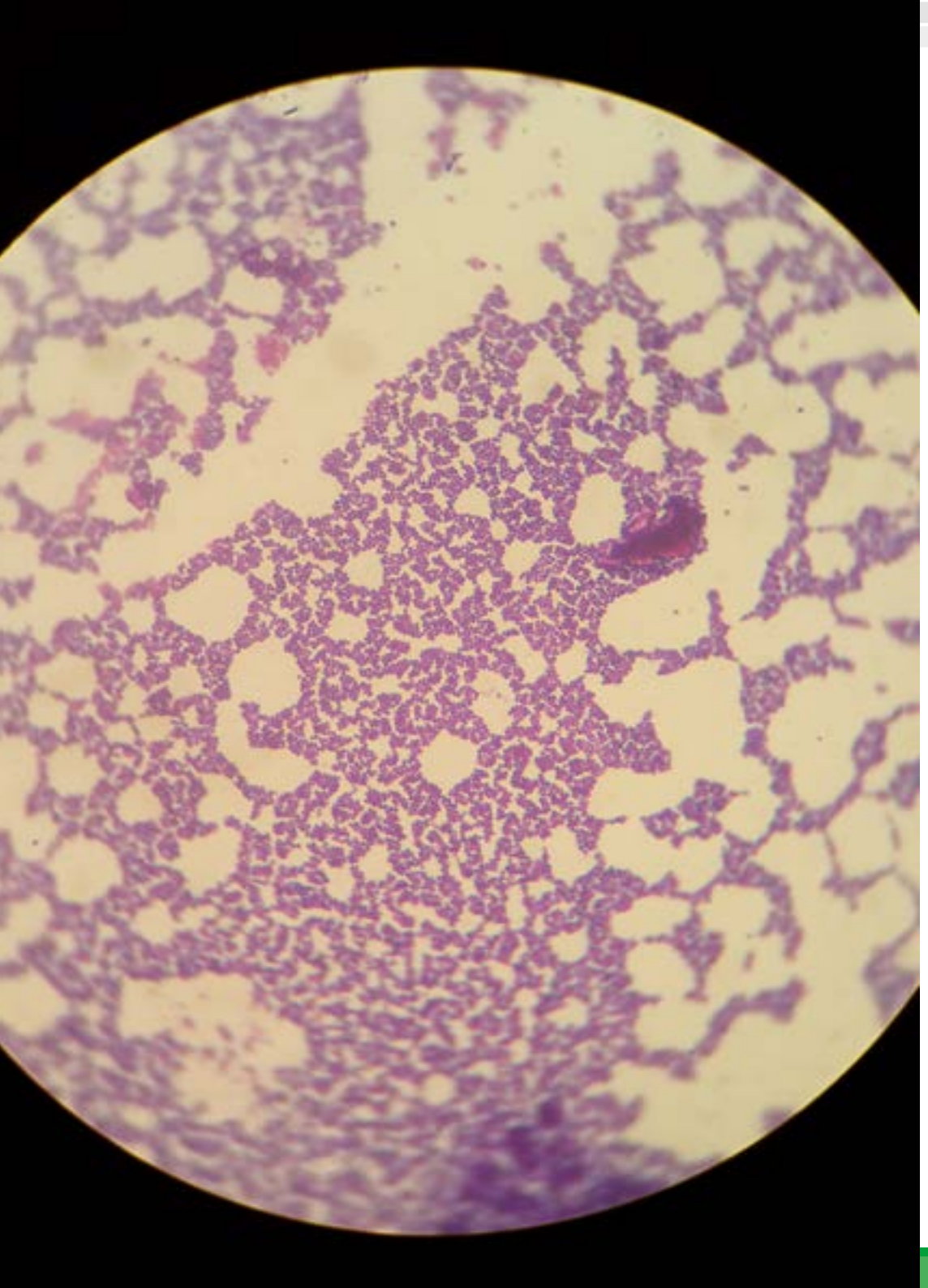
¿Qué hemos logrado con el BGMA? 27

Referencias 29

Lista de figuras

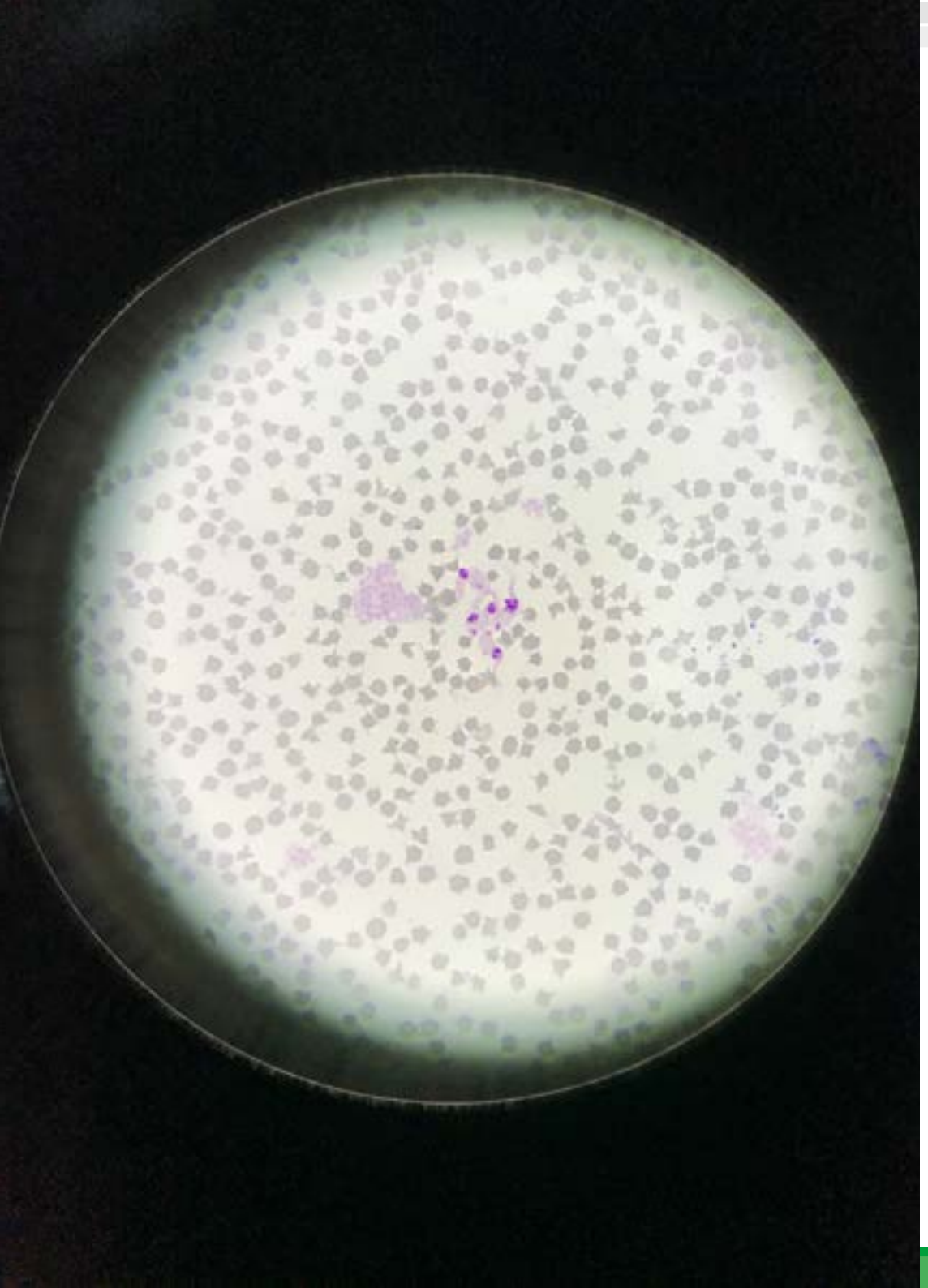
Figura 1	Accesiones presentes en la CMIB	17
Figura 2	Accesiones que se encuentran distribuidas colecciones de la CMICB	18
Figura 3	Cepas presentes en la CMINA	19
Figura 4	Cepa bacteriana del género *Leptospira* spp. de CMISA	20
Figura 5	Accesiones de la colección de hemoparásitos CMISA	20





Introducción

A partir de la promulgación del Convenio sobre la Diversidad Biológica en 1994 y su posterior firma en el año 1995, donde se reconoció la soberanía de las naciones sobre sus recursos genéticos, se conforma el Sistema Nacional de Bancos de Germoplasma de la Nación Colombiana (SNBGNC). El gobierno colombiano inició su estructuración a partir de las colecciones de trabajo existentes en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y delegó su manejo y curaduría a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. Desde entonces, AGROSAVIA se ha encargado de conservar la biodiversidad y promover su uso mediante proyectos de investigación. En 1996, el SNBGNC se organizó con tres bancos: animal, vegetal y microorganismos, que se conocen hoy en día como los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura (BGAA), manejados con estándares de curaduría especializada y, a partir del 2018, mediante la resolución proferida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), se delegó su administración a AGROSAVIA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], 2019).



¿Qué son los bancos de germoplasma de microorganismos?

Los bancos de germoplasma de microorganismos son lugares donde se guarda, se conserva y se protege la biodiversidad de microorganismos de Colombia asociados al sector agropecuario. Esta agrobiodiversidad es una fuente de recurso biológico e información esencial para el desarrollo de la investigación científica y el avance de la biotecnología en beneficio de la salud vegetal, animal y humana. Los bancos de germoplasma son, en suma, una fuente de vida cuyo impacto está dado por el alto potencial que poseen y el valor de opción y de uso en investigaciones dirigidas hacia la obtención de fenotipos promisorios y bioproductos de interés nacional (Bélanger & Pilling, 2019).

¿Para qué conservar microorganismos?

El banco conserva microorganismos benéficos involucrados en procesos biogeoquímicos y en el control de plagas y enfermedades, así como patógenos asociados a enfermedades de mayor impacto en los sistemas de producción agrícola y pecuario (Bélanger & Pilling, 2019). El estudio de estos microorganismos y su potencial frente a la generación de bioinsumos y oferta de conocimiento son criterios que motivan a proteger estos recursos genéticos bajo sistemas especializados de conservación que garanticen no solo su viabilidad a largo plazo, pureza y estabilidad genética, sino, a su vez, su uso para el sector industrial y agropecuario.

¿Qué microorganismos conservamos, bajo qué sistemas de conservación y en qué centros de investigación los encontramos?

Al año 2020, el Banco de Germoplasma de Microorganismos conserva cerca de 2.063 accesiones de interés agropecuario, organizadas en cuatro colecciones: control biológico, biofertilizantes, nutrición animal y salud animal, las cuales se encuentran en el Centro de Investigación Tibaitatá en Mosquera, Cundinamarca (Colombia).

Colección de Microorganismos con Interés en Biofertilizantes (CMIB)

La CMIB cuenta con 377 accesiones, conformadas por 352 cepas bacterianas que corresponden a los géneros *Rhizobium* spp., *Bradyrhizobium* spp., *Sinorhizobium* spp., *Burkholderia* spp., *Microbacterium* spp., *Mesorhizobium* spp., *Beijerinckia* spp., *Herbaspirillum* spp., entre otros, con capacidad de promover el crecimiento vegetal de distintas especies vegetales de interés agrícola (figura 1a). Estas accesiones se encuentran conservadas por métodos de ultracongelación a -80 °C y liofilización, en los que se emplean crioprotectantes que protegen las células bacterianas. De esta forma, se asegura su viabilidad, pureza y actividad biológica durante un periodo de 7 a 20 años. Esta colección también cuenta con 25 accesiones de hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) pertenecientes a los géneros *Rhizoglomus* spp., *Claroideoglomus* spp., *Acaulospora* spp., *Entrophospora* spp., *Dentiscutata* spp., *Cetraspora* spp., *Diversispora* spp., *Gigaspora* spp. y *Paraglomus* spp. (figura 1b). Estos HFMA tienen la capacidad de establecer relación con cultivos de interés económico para el país y se encuentran conservadas en suelo seco esterilizado y refrigerado a 4 °C.



Figura 1. Accesiones presentes en la CMIB. a. Cepa bacteriana del género *Bradyrhizobium* spp.; b. Cepa del hongo formador de micorriza arbuscular de la especie *Dentiscutata heterogama*.

Colección de Microorganismos con Interés en Control Biológico (CMICB)

La CMICB cuenta con 829 accesiones que se encuentran distribuidas en tres colecciones. Una colección de 308 cepas bacterias, principalmente de los géneros *Bacillus* spp., *Lysinibacillus* spp., *Paenibacillus* spp. y *Pseudomonas* spp. (figura 2a). Una colección de 281 mohos de diferentes géneros como *Clonostachys* spp., *Gliocladium* spp., *Trichoderma* spp., *Beauveria* spp., *Metarhizium* spp., *Isaria* spp. (Paecilomyces) y *Lecanicillium* spp. (Verticillium) (figura 2b) y una colección de 240 levaduras, de los géneros *Candida* spp., *Debaryomyces* spp., *Meyerozyma* spp., *Pichia* spp., *Wickerhamomyces* spp. y *Rhodotorula* spp. (figura 2c). Una vez los microorganismos ingresan al banco, son conservados mediante ultracongelación a -70 °C, garantizando la viabilidad y estabilidad genética a largo plazo (15 a 20 años). Varios de los géneros conservados han sido reportados por presentar actividad biológica sobre patógenos e insectos plaga de importancia económica en el país y han servido como insumo para el desarrollo de bioproductos para el sector agropecuario.

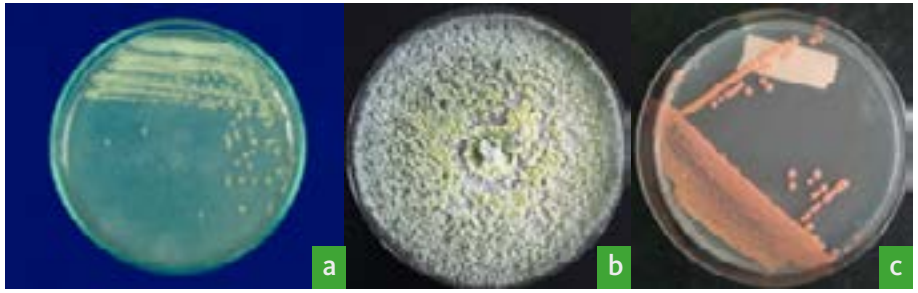


Figura 2. Accesiones que se encuentran distribuidas colecciones de la CMICB. a. Cepa bacteriana del género *Bacillus* sp.; b. Cepa del hongo del género *Trichoderma* sp.; c. Cepa de la levadura del género *Rhodotorula* spp.

Colección de Microorganismos con Interés en Nutrición Animal (CMINA)

La CMINA conserva 138 cepas de bacterias anaerobias procedentes del rumen de bovinos de razas criollas colombianas, un grupo de bacterias facultativas procedentes de ensilajes. La colección contiene especies de los géneros *Streptococcus* spp., *Ruminococcus* spp., *Fibrobacter* spp., *Butirivibrio* spp., *Carnobacterium* spp., *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp., *Paenibacillus* spp., *Pediococcus* spp. (figuras 3a y 3b). Los microorganismos de esta colección demandan para su crecimiento condiciones especiales de temperatura, pH y atmósfera, que les permiten sobrevivir y proliferar en condiciones ausentes de oxígeno. Estos microorganismos son capaces de producir diversos tipos de productos de fermentación, entre los cuales se encuentran: succinato, acetato, formato, lactato, butirato, propionato, valerato, caproato, hidrógeno, dióxido de carbono, metano y etanol. Por otro lado, el grupo de bacterias ácido-lácticas tienen especial interés y aplicación para la conservación de forrajes además de su importancia en la inhibición de microorganismos patogénicos.

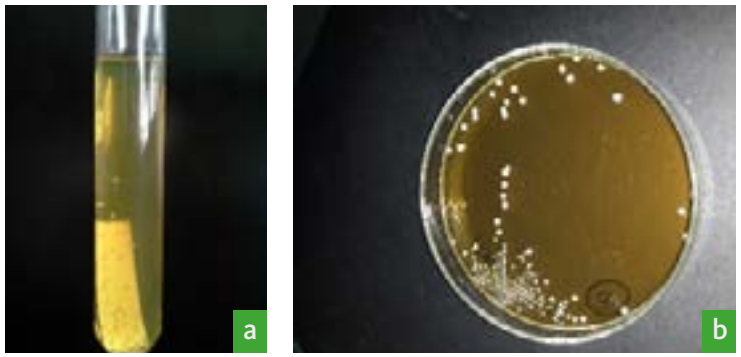


Figura 3. Cepas presentes en la CMINA. a. Cepa de la bacteria anaerobia del género de *Butirivibrio* sp.; b. Cepa de la bacteria acido-láctica del género *Pediococcus* sp.

Colección de Microorganismos con Interés en Salud Animal (CMISA)

La CMISA conserva las colecciones de bacterias-virus y la de ectoparásitos-hemoparásitos, las cuales están conformadas por cepas de referencia y por otras colectadas a lo largo del país, que sirve de referencia para el desarrollo de proyectos de investigación en salud animal.

Bacterias y virus

La colección de bacterias y virus cuenta con 688 accesiones distribuidas en siete colecciones de bacterias, dos colecciones de virus y tres líneas celulares. Las colecciones bacterianas están conformadas por 608 microorganismos que agrupan 85 cepas de *Leptospira* spp, 385 de *Staphylococcus* spp., 39 de bacterias ácido-lácticas, 17 de *Brucella abortus* spp., 7 de *Escherichia coli* O157-H7, 68 de *Streptococcus* spp., y 7 de *Salmonella* spp. (figura 4). La colección viral está compuesta por 57 accesiones del virus de *Newcastle* y 20 del virus de estomatitis vesicular. Adicional, el Banco cuenta con tres líneas celulares: BHK 21, Vero y HeLa, que son empleadas en la evaluación de la pureza y viabilidad de las accesiones virales, y para la realización de otros ensayos *in vitro*. Las actividades de conservación y mantenimiento incluyen técnicas de conservación a largo plazo: crioconservación en nitrógeno líquido (-196 °C), liofilización (temperatura ambiente) y ultracongelación (-80 °C), que garantizan la viabilidad y la naturaleza genética de las colecciones biológicas.

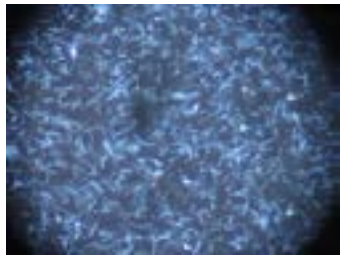


Figura 4. Cepa bacteriana del género *Leptospira* spp. de CMISA.

Hemo y ectoparásitos

La colección de hemoparásitos está conformada por 31 accesiones que incluyen 11 cepas de *Anaplasma marginale,* 5 de *Babesia bovis*, 8 de *Babesia bigemina*, 5 de *Trypanosoma vivax* y una cepa de *Trypanosoma evansi* y una cepa *T. theileri* (figura 5a). Actualmente, esta colección se conserva en nitrógeno líquido y la viabilidad es evaluada *in vivo* en animales experimentales. Por su parte, la colección de ectoparásitos alberga tres colonias de garrapatas *Rhipicephalus* (Boophilus) *microplus* (figura 5b), que son mantenidas mediante dos sistemas diferentes según la etapa de su ciclo de vida. La fase parasítica se realiza sobre terneros experimentales *Bos taurus*. La fase no parasítica se lleva a cabo en condiciones de incubación a 26 °C con humedad del 98-99%, esta condición permite la postura de huevos y su eclosión. La colección también cuenta con dos líneas celulares de garrapata *Ixodes scapularis* (IDE8 E ISE6) que son mantenidas en incubación a 32 °C.

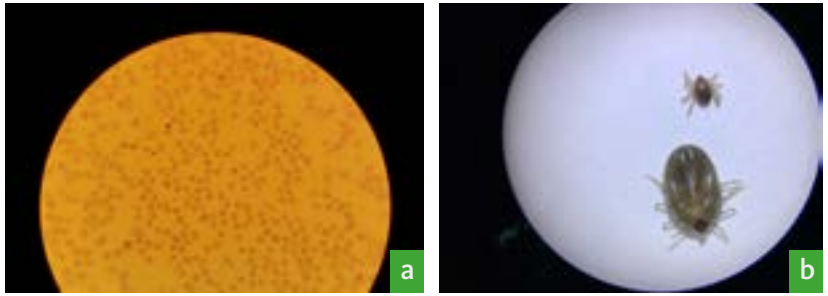


Figura 5. Accesiones de la colección de hemoparásitos CMISA. a. Cepa del hemoparásito de la especie *Anaplasma marginale*; b. Garrapata de la especie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.



¿Qué investigamos en estos bancos de germoplasma microbiano?

Las investigaciones desarrolladas con la colección de microorganismos con interés biofertilizante están enfocadas en determinar los diferentes fenotipos microbianos que podrían potencialmente optimizar el crecimiento de cultivos de interés agroindustrial. Entre los mecanismos más estudiados en la actualidad están: la fijación biológica de nitrógeno atmosférico, la producción de fitohormonas como los indoles y, finalmente, la solubilización y mineralización de fuentes no disponibles de fósforo y potasio. El determinar el potencial de las cepas conservadas en esta colección para promover el desarrollo de la planta es fundamental para el desarrollo de nuevos bioproductos que impacten el sector agrícola colombiano.

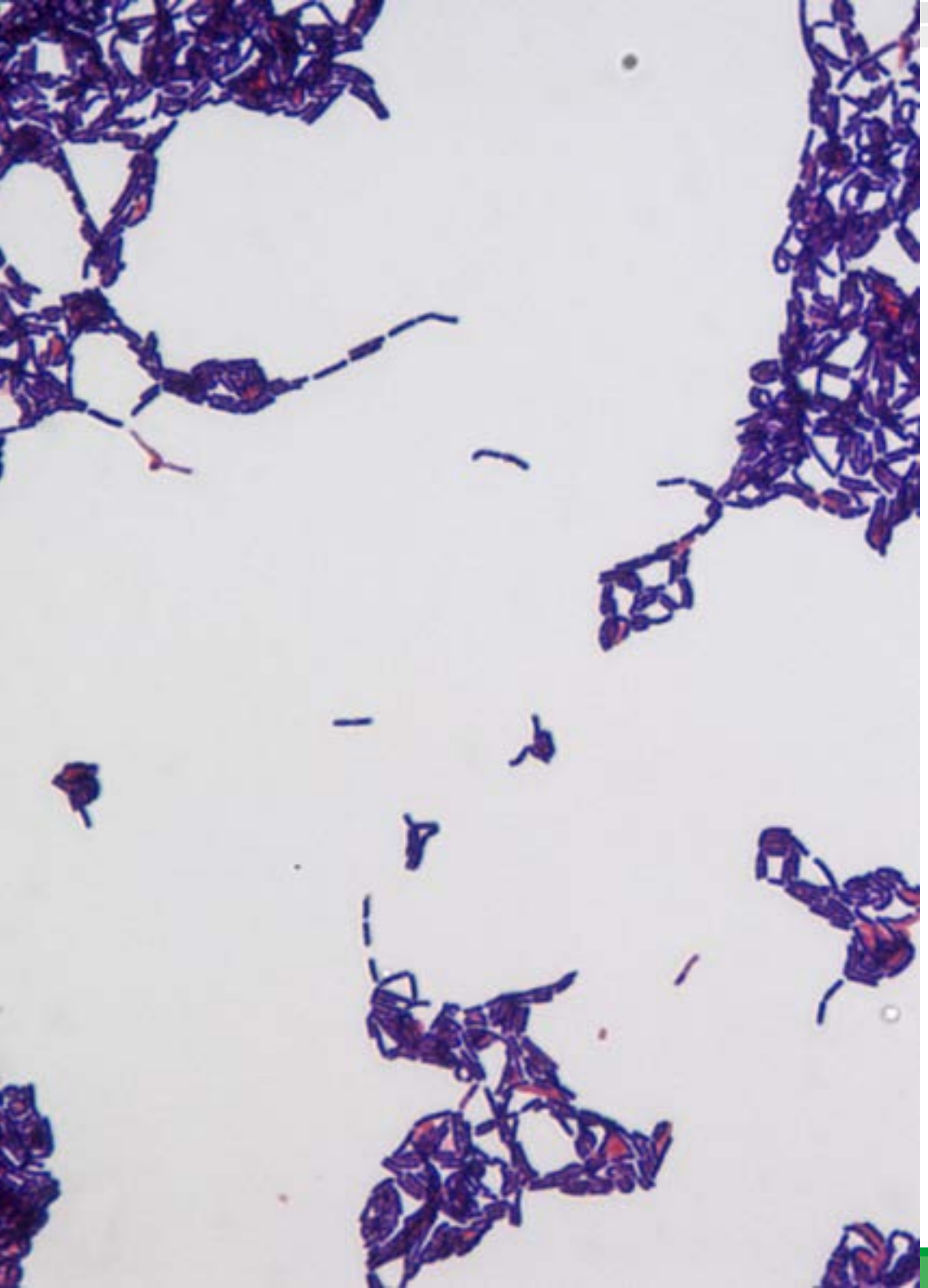
Para el caso de los microorganismos que se conservan por su potencial de uso como agentes de control biológico, es necesario realizar caracterizaciones fisiológicas que determinan su capacidad para crecer bajo condiciones adversas, una caracterización metabólica que permite identificar los sustratos indispensables para su crecimiento óptimo y una caracterización molecular que permite identificar el potencial de uso. La evaluación de estas variables permite la selección de un(os) microorganismo(s) que pueda ser empleado como principio activo de bioproductos o como parte de un nuevo bioproceso con aplicabilidad agrícola. Además, para garantizar la conservación de un índice representativo de biodiversidad y evitar la pérdida de microorganismos, se ha iniciado un proceso de evaluación y validación de métodos alternativos de conservación.

Para el caso de la aplicación de microorganismos con interés en nutrición animal, esta colección posee un potencial en la generación de probióticos, prebióticos y bioinsumos de uso industrial como las enzimas de tipo fibrolítico. Asimismo, constituye una colección de variabilidad genética de microorganismos intestinales de valor estratégico para el desarrollo del país, que podrían ser fuente de genes que contribuyan al mejoramiento genético y la sostenibilidad de nuestros agroecosistemas.

En la colección de bacterias y virus, los estudios se enfocan en la identificación taxonómica de microorganismos de importancia en salud animal y pública, e incluyen evaluaciones fenotípicas y moleculares que definen factores como patogenicidad, resistencia antimicrobiana, características ligadas al origen, los sistemas de producción y la selección a la que son sometidos los microorganismos cuando se aplican medidas de control. Estos estudios proporcionan conocimiento fundamental para la elaboración de estrategias encaminadas al mejoramiento de la salud animal, representado en la aplicación de metodologías que conlleven al desarrollo y avances biotecnológicos como inmunógenos experimentales o comerciales, o con el uso de microorganismos benéficos y sus metabolitos para el control de patógenos o en la validación de técnicas de diagnósticos, con el fin de prevenir o controlar enfermedades de interés en el sistema de producción agropecuario en Colombia.

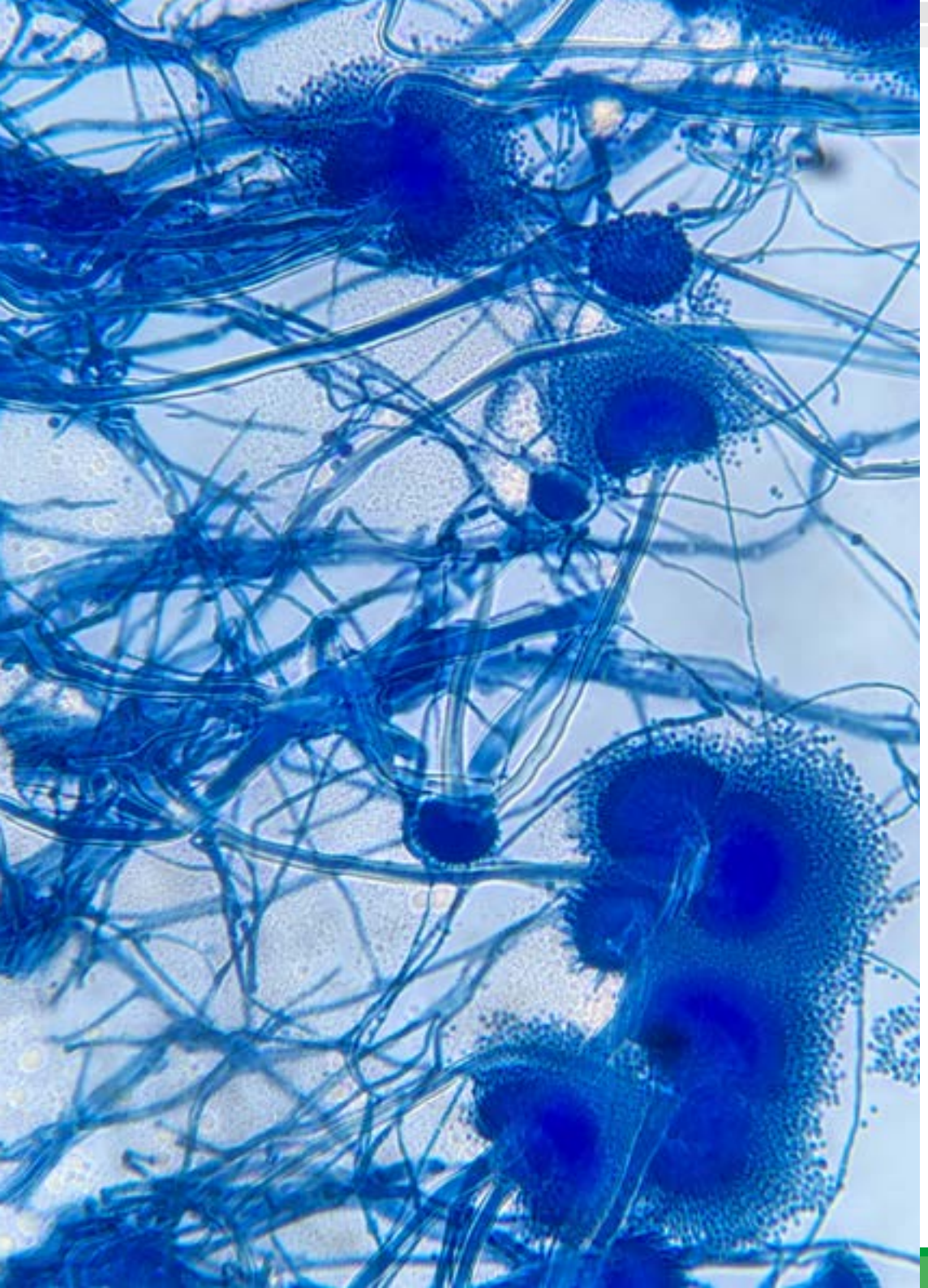
La colección de ectoparásitos y hemoparásitos tiene como principal finalidad mantener y garantizar la viabilidad de las cepas, así como aislar el material que permita incrementar la diversidad genética de la colección. Este recurso biológico está siendo utilizado tanto por usuarios internos como externos, y son orientados al estudio de métodos para el control integrado de hemoparásitos y garrapatas, en ensayos de protección, y en la evaluación de biocontroladores (hongos entomopatógenos) para el control de garrapatas. En la colección también se investiga en métodos alternos para su mantenimiento a largo plazo y a bajo costo, en la evaluación de la efectividad de nuevos compuestos comerciales desarrollados contra hemoparásitos y en las evaluaciones de perfiles de resistencia a acaricidas. Todo esto contribuye al conocimiento y entendimiento de la biología y epidemiología de la interacción entre microorganismo-vector-huésped.





¿Qué hemos logrado con el BGMA?

AGROSAVIA ha encontrado y seleccionado en estos bancos varias cepas microbianas con potencial de uso biotecnológico, que han permitido el desarrollo de varios bioinsumos, entre ellos el probiótico Rumitec® a base de microorganismos ruminales nativos que favorece el desarrollo y crecimiento de jóvenes terneros.; Igualmente, algunos biofertilizantes como Rhizobiol® que contiene bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno y que es utilizado en cultivos de soya, arveja y fríjol; Mycobiol®, conformado por hongos formadores de micorrizas y que tiene uso en seis especies vegetales (lechuga, uchuva, yuca, plátano, ñame y pimentón); y, finalmente, Monibac®, bioproducto que incluye bacterias fijadoras asimbióticas de nitrógeno y que es indicado para mejorar la producción de algodón y de pastos para ganadería. Recientes investigaciones han soportado la estandarización de metodologías moleculares que permiten el aislamiento, identificación y caracterización de nuevos atributos biológicos como genes de resistencia, factores de virulencia, proteínas inmunogénicas o de actividad antagónica que podrían ser utilizados en la formulación de productos biotecnológicos. Además, los Bancos han implementado técnicas de conservación a largo plazo que permiten asegurar la preservación de las características genéticas de los microorganismos, con lo que se ha logrado disminuir el tiempo y los costos empleados en su mantenimiento. Este grupo de colecciones ha logrado el reconocimiento a nivel nacional e internacional, reflejado en el incremento del número de solicitudes de microorganismos que son empleados para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación por universidades, centros de investigación y empresas privadas. En los últimos cinco años se han llevado a cabo capacitaciones a curadores de colecciones de todo el país, que han permitido transmitir el conocimiento adquirido en cuanto al manejo y la conservación de colecciones de microorganismos. Una red operativa de curadores a nivel nacional e internacional ha permitido el intercambio de conocimiento y experiencias. Asimismo, se han establecido convenios comerciales con laboratorios que han aprovechado la información y el material biológico proveniente de las colecciones, para el desarrollo de productos biotecnológicos.



Referencias

Bélanger, J., & Pilling, D. (Eds.). (2019). *The state of the world's biodiversity for food and agriculture*. http://www.fao.org/3/CA3129EN/ca3129en.pdf

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. (2019). *Balance social 2018*. https://www.agrosavia.co/sociedad/balance-social


A47
A80
A80
A80
B09

Impresión y encuadernación:
DGP Editores
Terminó de imprimirse
Octubre de 2020 Bogotá, DC, Colombia

Historia de los Bancos de Germoplasma de Microorganismos

AGROSAVIA (BGM-A)

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Mayor información:

Departamento de Agrobiodiversidad

Correo: **productos@agrosavia.co**

Línea de atención nacional gratuita: **01 8000 12 15 15**

www.agrosavia.co

ISBN: 978-958-740-362-6

9 789587 403626

