

1. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1 Título del proyecto: Caracterización, Valoración y Conservación *in vitro* de especies agámicas y frutales

1.2 Responsable del proyecto:

Zanya Aguilar Reyes, M.Sc. Agricultura Ecológica; e-mail: zanyaaguilarreyes@gmail.com

1.3 Programa: Investigación e Innovación de Recursos Genéticos y Biodiversidad

1.4 Sub programa: Valoración y Conservación de Recursos Genéticos

1.5 Líneas de investigación:

El proyecto se enmarca en tres líneas de investigación propuestas en el Plan Estratégico Institucional y en el Plan Estratégico del Centro 2017-2030, estas son:

- Conservación *in situ* y *ex situ* de recursos genéticos de interés para la agricultura y la alimentación.
- Desarrollo de técnicas de conservación y multiplicación de germoplasma vegetal, animal y microorganismos a corto, mediano y largo plazo.
- Aplicación de la biotecnología, nanotecnología y agroecología para mejorar el desempeño de los sistemas de producción.

1.6 Ámbito agro ecológico: Zona del Arco Seco (Zona 1), Zona de Sequía Intermedia (Zona 2), Zona de Sequía Liviana (Zona 3), Zona de Mínima Sequía (Zona 4) y Zona de Exceso de Lluvia (Zona 5)

1.7 Tipo de investigación: Básica

1.8 Duración: 4 años

1.9 Sede: Centro de Investigación Agropecuaria- Divisa

1.10 Equipo ejecutor: Zanya Aguilar Reyes, Ricardo Hernández Rojas, Calixto Guerra Beroy, José Hernán Campos Batista, Yarabis Navarro Tapia, Carmen Bieberach Forero.

2. ANTECEDENTES:

Desde hace ya varias décadas, el fenómeno del cambio climático, aunado a la uniformidad genética de las variedades vegetales usadas en la agricultura, ha ocasionado la aparición repentina de plagas y enfermedades que amenazan la seguridad y la soberanía alimentaria. En ese sentido, organismos internacionales se han pronunciado sobre la inminente necesidad de conservar la agrobiodiversidad (*Bioversity International*, 2010).

El Laboratorio Agrobiotecnología del CIA Divisa establecido en el 1987, cuenta con la experiencia en el establecimiento y estandarización de protocolos de conservación *in vitro* de especies agámicas; tales como ñame, papa, yuca y camote; además de otoo y plátano. En años recientes, se ha trabajado en técnicas de marcadores moleculares (microsatélites) para la caracterización de las colecciones conservadas, multiplicación e incursión en la técnica de aclimatación sistema autotrófico hidropónico (SAH) en ñame y yuca, además de diagnóstico molecular.

3. JUSTIFICACION:

El mantenimiento del BGiv constituye una herramienta de gran importancia en el uso de las variedades conservadas. Con el objetivo de conocer estos usos, es necesario describir y caracterizar el germoplasma disponible (morfo-agronómicamente, calidad culinaria, valor nutricional), para de esa manera evaluar el potencial que toda la colección representa. Así mismo, resulta relevante recuperar material, mantener el existente, así como coleccionar nuevos materiales genéticos. Tal es el caso de las variedades nacionales y criollas que por años han sido conservadas en centros internacionales.

Para facilitar la conservación también se deben implementar nuevas técnicas, tales como la crio-conservación, la cual mejora la eficiencia, disminuye la pérdida de material y evita la variación somaclonal, debido a que con esta se reduce la cantidad de sub-cultivos.



En vista de que la agrobiodiversidad que forma parte del BGiv no solo debe ser conservada, sino que posterior a su caracterización y valoración, debe llegar de forma directa a la sociedad panameña, se debe además estandarizar técnicas de aclimatación, como SAH, que permita establecer cultivos en campo o producir semillas, las cuales deben además estar saneadas, libre de patógenos, para evitar la diseminación de enfermedades que mermen el rendimiento y calidad de los cultivos.

4. FINALIDAD:

Contribuir a la valoración y conservación de la agrobiodiversidad para garantizar su disponibilidad actual y futura en los sistemas de producción resilientes y la seguridad alimentaria en Panamá.

5. PROPÓSITO (Máximo 800 caracteres)

Valorizar y conservar las especies agámicas y frutales, nativas e introducidas, para su uso en la producción agroalimentaria y consumo nacional.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO (Máximo 750 caracteres)

Los beneficiarios directos serían:

- 10 productores de raíces y tubérculos de Ocú, Herrera.
- 10 productores de la Asociación de Productores de Camote Cúcula – Botoncillo de Macaracas.
- 25 productores de musáceas de las Asociaciones APROADEB, ASOPAG, APROVASE y COPROBOC
- Una empresa agroindustrial que utiliza al menos una variedad de raíces y tubérculos para elaboración de productos alimenticios

El proyecto beneficiará también cuatro proyectos institucionales:

- Innovación tecnológica de los cultivos de yuca y ñame,
- Desarrollo de variedades de papa para ecosistemas diversos de la República de Panamá,
- Investigación - innovación en la cadena agroalimentaria de plátano en Bocas del Toro y Chiriquí,
- Investigación e innovación para el desarrollo, promoción y consumo de los cultivos biofortificados en Panamá “Agro nutre Panamá”

7. PRODUCTOS PROGRAMADOS: (Máximo 3000 caracteres)

Los productos programados pretecnológicos y tecnológicos, que se esperan como resultado de las actividades planteadas en proyecto de Valoración y Conservación *in vitro* de Especies Agámicas y Frutales, son:

Productos pretecnológicos:

- 20 materiales criollos recuperados (yuca, camote, musáceas y ñame)
- 35 materiales colectados a nivel nacional (musáceas, raíces y tubérculos)
- 35 materiales diagnosticados y saneados de yuca, camote, musáceas, ñame y cítricos
- 30 materiales establecidos en cultivo aséptico *in vitro*
- Seis colecciones conservadas (yuca, Dioscoreas, camote, papa, musáceas y aráceas)
- 60 materiales descritos con las características morfo-agronómicas
- 60 materiales descritos con la calidad culinaria
- 60 materiales descritos por su valor nutricional
- Una técnica evaluada de conservación de germoplasma a largo plazo
- Un protocolo de aclimatación SAH optimizado
- 30 materiales criollos repatriados de centros internacionales
- Un catálogo de 10 variedades de raíces y tubérculos publicado

Proyecto de Caracterización, Valoración y Conservación *in vitro* de especies agámicas y frutales

8. ACTIVIDADES:

Las actividades planteadas como acciones necesarias, para desarrollar cada uno de los productos programados son las siguientes:

1. Recuperación de accesiones y colecta nacional de germoplasma de raíces, tubérculos, musáceas y frutales: El objetivo es recuperar accesiones perdidas de colectas nacionales previas y resguardar la biodiversidad de los cultivos. Se prevé realizar colectas a nivel nacional de materiales genéticos que en la actualidad son resguardados por los productores y son su principal fuente de semilla vegetativa.
2. Diagnóstico molecular y saneamiento del germoplasma colectado: Se dará prioridad a la identificación de patógenos cuarentenarios, previo al establecimiento del cultivo *in vitro* y se realizarán procedimientos de saneamiento para recuperar el material genético y asegurar un explante sano.
3. Evaluación de protocolos para el establecimiento de cultivos agámicos y frutales: El objetivo de la actividad es optimizar protocolos para el establecimiento *in vitro*, multiplicación y conservación de especies agámicas y frutales.
4. Conservación y mantenimiento de las colecciones del Banco de Germoplasma *in vitro* (BGiv): Se dará mantenimiento anual a las colecciones existentes (camote, ñame, yuca, musáceas, papa), mediante técnicas de limitación de crecimiento, usando medios de cultivo ya optimizados en el laboratorio.
5. Caracterización morfo-agronómica de aráceas, camote, ñame y yuca: Se caracterizarán las accesiones de las colecciones existentes en el BGiv y se levantará una base de datos de cada colección, para ampliar el conocimiento sobre características y uso potencial de los materiales conservados. Se usarán descriptores morfológicos establecidos para cada especie.
6. Evaluación de la calidad culinaria de aráceas, camote, ñame y yuca: El objetivo de la actividad es determinar la calidad culinaria de cada material, estimar su aceptabilidad entre consumidores (infantes, adolescentes, amas de casa y productores (as) y recomendar su uso para fines específicos.
7. Descripción del valor nutricional de accesiones de aráceas, camote, ñame y yuca: se pretende determinar y describir los valores nutricionales en las accesiones conservadas, para promover su uso por los productores y consumidores.
8. Evaluación de técnicas de conservación a largo plazo: Busca determinar una técnica de crioconservación de papa, que nos permita mayor eficiencia, disminuir la pérdida de materiales por contaminación y reducir el costo de conservación *in vitro*.
9. Aclimatación de vitroplantas mediante la técnica SAH. Se plantea optimizar el protocolo de aclimatación de vitroplantas de camote, ñame y yuca, de manera que se pueda conseguir una alta sobrevivencia y plantas vigorosas.
10. Introducción de germoplasma criollo repatriado de Centros Internacionales: repatriar el material vegetal criollo recolectado en Panamá y que se conserva en los bancos de germoplasma del Centro Internacional de la Papa (camote y papa), Centro Internacional de Agricultura Tropical (yuca) y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (ñame y yuca). Se solicitará formalmente la repatriación de al menos 53 materiales de camote, 10 de ñame y 12 de yuca.

8.1. ACTIVIDADES, RESPONSABLES Y TIEMPO DEDICADO

	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	TIEMPO DEDICADO
	Gerencia del Proyecto 501.B.1.17	Zanya Aguilar Reyes	20 %
1	Recuperación de accesiones y colecta nacional de germoplasma de raíces, tubérculos, musáceas y frutales	Ricardo Hernández Rojas	20 %
2	Diagnóstico molecular y saneamiento del germoplasma colectado	Zanya Aguilar Reyes Calixto Guerra Beroy	10 % 20 %
3	Evaluación de protocolos para el establecimiento de cultivos agámicos y frutales	Calixto Guerra Beroy	30 %
4	Conservación y mantenimiento de las colecciones del Banco de Germoplasma <i>in vitro</i> (BGiv)	José H. Campos Batista	30 %
5	Caracterización morfo-agronómica de aráceas, camote, ñame y yuca	José H. Campos Batista	30 %
6	Evaluación de la calidad culinaria de aráceas, camote, ñame y yuca	Yarabis Navarro Tapia	50 %
7	Descripción del valor nutricional de accesiones de aráceas, camote, ñame y yuca	Yarabis Navarro Tapia	50 %
8	Evaluación de técnicas de conservación a largo plazo	Zanya Aguilar Reyes	10 %
9	Aclimatación de vitroplantas mediante la técnica SAH	Carmen Bieberach Forero	30 %
10	Introducción de germoplasma criollo repatriado de Centros Internacionales	Zanya Aguilar Reyes	10 %

9. ESTRATEGIA METODOLÓGICA:

El proyecto tendrá su sede en el Centro de Investigación Agropecuaria Divisa, donde se encuentran los laboratorios en los que se ejecutará el 70% de la investigación, estos son:

- Laboratorio Agrobiotecnología, que tiene el equipo necesario y talentos capacitados para las labores de conservación *in vitro*, diagnóstico molecular, saneamiento, aclimatación mediante la técnica SAH. Aquí se ubica el Banco de Germoplasma *in vitro* (BGiv), que alberga desde 1987 el germoplasma de raíces, tubérculos y musáceas.
- Laboratorio Agroindustrias, tiene equipos y talentos capacitados para la investigación sobre valor nutricional y calidad culinaria.
- Laboratorio de Fertilidad de Suelos, apoyará con la descripción de suelos de las parcelas donde se hace la descripción morfo agronómica.

En el CIA Azuero (Estación Experimental El Ejido) y CIA Recursos Genéticos (Campo Experimental El Bajo) se establecerá algunas parcelas de caracterización morfo agronómica.

La estrategia metodológica para la ejecución de las actividades se describe a continuación:

1. Recuperación de accesiones y colecta nacional de germoplasma de raíces, tubérculos, musáceas y frutales: se elaborará el listado de germoplasma criollo perdido en el BGiv. Las colectas se harán a nivel nacional. Se elaborarán fichas de colecta y registros de pasaporte de cada material colectado.



2. Diagnóstico molecular y saneamiento del germoplasma colectado: Se realizarán pruebas de PCR utilizando oligonucleótidos específicos para patógenos cuarentenarios.
3. Evaluación de protocolos para el establecimiento de cultivos agámicos y frutales: El Laboratorio Agrobiotecnología cuenta con protocolos optimizados para ñame, yuca, camote, musáceas y aráceas. Se evaluarán protocolos para otras especies agámicas y frutales (cítricos).
4. Conservación y mantenimiento de las colecciones en el BGiv: Se dará mantenimiento anual y conservarán a corto y mediano plazo las colecciones de al menos 15 individuos por accesión.
5. Caracterización morfo-agronómica de aráceas, camote, ñame y yuca: Se establecerán parcelas en campo y se utilizarán los siguientes descriptores:
 - Descriptores de batata (Huamán, 1991),
 - Descriptores para *Dioscorea* spp (IPGRI / IITA, 1997),
 - Descriptores morfológicos de yuca (Fukuda y Guevara, 1998),
 - Descriptores para *Musa* spp. (IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996).
6. Evaluación de la calidad culinaria de aráceas, camote, ñame y yuca: se determinará el tiempo de cocción, sabor, dureza, pelado, dulzor, contenido de fibra y otros.
7. Descripción del valor nutricional de accesiones de aráceas, camote, ñame y yuca: Se evaluará el contenido de materia seca, almidón, azúcares reductores, carbohidratos, proteínas, calorías, vitaminas, macro y microelementos.
8. Evaluación de técnicas de conservación a largo plazo: se busca poner a punto una técnica de crioconservación, para lo cual se evaluará las técnicas de microgotas y encapsulación-vitrificación en el cultivo de papa.
9. Aclimatación de vitroplantas mediante la técnica SAH: adecuación de la estructura y optimización de la técnica de SAH para cada cultivo.
10. Introducción de germoplasma criollo repatriado de Centros Internacionales. Se establecerá contacto con los centros internacionales y se tramitará el envío y recepción de los materiales cumpliendo con las normas nacionales e internacionales para intercambio internacional de germoplasma.

10. ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN DE AVANCES Y RESULTADOS:

Las acciones para difundir los avances y resultados del proyecto se darán por medio de

- Visitas de técnicos extensionistas al Laboratorio Agrobiotecnología, del CIA Divisa (1 anual).
- Días de campo para extensionistas y productores en parcelas donde se realiza la caracterización morfo-agronómica (1 anual)
- Charlas a estudiantes de colegios agropecuarios y universidades sobre técnicas de conservación y multiplicación y resultados del proyecto (por solicitud).
- Elaboración de folletos y carteles divulgativos sobre los resultados de la investigación.
- Presentación en las ferias agropecuarias de Ocú y Soná (vitroplantas, técnica SAH, carteles, etc.), cada año.
- Degustación de nuevas variedades entre estudiantes, productores y amas de casa
- Capacitación a investigadores, extensionistas y productores sobre técnicas de conservación *in vitro* y caracterización morfo agronómica.
- Presentación de resultados en congresos nacionales.

- Participación en programas radiales y de televisión, según lo establezca el Departamento de Relaciones Públicas de IDIAP.

Proyecto de Caracterización, Valoración y Conservación *in vitro* de especies agámicas y frutales

11. COSTOS DEL PROYECTO:

Act.	Título de la Actividad	COSTO GLOBAL/AÑO				TOTAL
		2020	2021	2022	2023	
1	Recuperación de accesiones y colecta nacional de germoplasma de raíces, tubérculos, musáceas y frutales	1500	1500	1500	1500	B/.6,000
2	Diagnóstico molecular y saneamiento del germoplasma colectado	2500	2500	2500	2500	B/.10,000
3	Evaluación de protocolos para el establecimiento de cultivos agámicos y frutales	1500	1500	1500	1500	B/.6,000
4	Conservación y mantenimiento de las colecciones del BGiv	2000	2000	2000	2000	B/.8,000
5	Caracterización morfo-agronómica de aráceas, camote, ñame y yuca.	3200	3200	3200	3200	B/.12,800
6	Evaluación de la calidad culinaria de aráceas, camote, ñame y yuca.	2500	2500	2500	2500	B/.10,000
7	Descripción del valor nutricional de accesiones de aráceas, camote, ñame y yuca.	6000	6000	5500	5500	B/.23,000
8	Evaluación de técnicas de conservación a largo plazo	1200	1200	1200		B/.3,600
9	Aclimatación de vitroplantas mediante la técnica SAH	700	700	700		B/.2,100
10	Introducción de germoplasma criollo repatriado de Centros Internacionales	2400	2400	2400	2400	B/.9,600
	Total	23500	23500	23000	21100	B/.91,100

COSTO ANUAL/OBJETOS DEL GASTO/AÑO

Proyecto Caracterización, Valoración y Conservación <i>in vitro</i> de especies agámicas y frutales						
Programa Investigación e Innovación de Recursos Genéticos y Biodiversidad						
Subprograma Valoración y Conservación de Recursos Genéticos						
Objetos del gasto	DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL GASTO	2020	2021	2022	2023	TOTAL
120	Impresión, Encuadernación y Otros			500	500	1000
141	Viáticos dentro del país	800	800	800	1000	3400
162	Comisiones y gastos bancarios	200	200	200	300	900
165	Servicios Aduaneros	600	600	600	600	2400
169	Otros Servicios Comerciales y Financieros	2000	2000	3000	2000	9000
201	Alimento para consumo. humano	200	200	200	200	800
232	Papelería	200	200	200	250	850
239	Otros productos de Papel y Cartón		100	100	150	350
241	Abonos y fertilizantes	1000	1500	2000	1500	6000
242	Insecticidas, fungicidas y otros	1000	1300	2000	1300	5600
243	Pinturas, Colorantes y Tintes	100	100	200	300	700
245	Oxígeno Médico	300	300	300	300	1200
249	Otros productos químicos	400	400	400	400	1600
254	Material de Plomería	300	200	200	200	900
255	Material Eléctrico	500	200	200	300	1200
257	Piedra y Arena	300	200		300	800
262	Herramientas e Instrumentos	300	300			600
264	Compra de Agua	200	200	200	200	800
269	Otros productos varios	700	700	700	1000	3100
273	Útiles de aseo y limpieza	500	300	300		1100
274	Útiles y Materiales Médicos de laboratorio	7000	8700	8700	7700	32100
275	Útiles y Materiales de Oficina	500	300	300	200	1300
277	Instrumental médico y quirúrgico					0
279	Otros útiles y materiales	800	600	300	300	2000
280	Repuestos	1000	1000			2000
332	Equipo de laboratorio	1000	1500			2500
380	Equipo de computación	2000				2000
669	Otras transferencias	1600	1600	1600	2100	6900
	Total	23500	23500	23000	21100	91100

12. IMPACTO:

Impactos económicos:

- 20% de las variedades descritas de yuca, ñame y camote se recomiendan para la siembra en parcelas de productores.
- Tres variedades de plátanos conservados en el Banco de Germoplasma *in vitro* se usan en la producción en la Provincia de Bocas Toro.
- Dos variedades (1 Yuca y 1 Camote) con alto valor nutricional logran buena aceptación entre las amas de casa y consumidores.
- 5% de materiales repatriados de camote logran aceptación entre los productores del Botoncillo de Macaracas, Provincia de Los Santos.
- 10% de incremento en ventas de productos de la yuca por las agroindustrias con el uso de las variedades conservadas en el BGiv.

Impactos sociales:

- Valoración entre los consumidores, productores y amas de casa del germoplasma conservado
- Participación de 20 productores (as), amas de casa, niños y adolescentes, en las degustaciones de las variedades de yuca, ñame y camote en estudio.

Impactos ambientales:

- Se fomenta el uso de nuevas variedades con características agronómicas, nutricionales y culinarias conocidas, que permiten la rotación de las variedades (de yuca, ñame y camote) dentro de las parcelas de los productores.

Impacto Institucional:

- 5 funcionarios capacitados en las técnicas de conservación a largo plazo
- 5 funcionarios manejan la técnica de conservación *in vitro* del germoplasma de frutales.
- Se conocen las características y uso de 50% del germoplasma conservado en el BGiv.

13. ARTICULACIÓN CON OTROS ACTORES:

Los productores organizados de los cultivos de yuca, ñame, camote y musáceas son aliados del proyecto porque donarán algunos materiales genéticos y se beneficiarán de las investigaciones en estos rubros. Los miembros de la Cadena Agroalimentaria de Yuca y Ñame y la Cadena de Plátano serán invitados a participar en la evaluación morfo agronómica de los materiales, al igual que los técnicos extensionistas de las agencias del Ministerio de Desarrollo Agropecuario en Atalaya y Ocú.

Empresas agroindustriales han mostrado interés en usar variedades de yuca con características especiales para sus productos (chips, carimañolas, etc.), en especial la empresa MELO que tiene interés en probar cuatro materiales conservados en nuestro Banco de Germoplasma *in vitro*.

Para la evaluación en campo de los materiales genéticos se solicitarán parcelas en colegios agropecuarios, lo que permitirá la participación directa de los estudiantes en las actividades de caracterización morfo-agronómica.



14. POSIBLES RIESGOS:

Entre los posibles riesgos que pueden afectar el éxito parcial o total del proyecto y estarían fuera de control del responsable del proyecto y del equipo ejecutor serían:

- Reducción del talento humano capacitado y especializado, para realizar las actividades de investigación.
- Eventos climáticos que afecten el establecimiento y evaluaciones de los ensayos en campo.
- Fluctuaciones y falta del fluido eléctrico por largo tiempo, en las instalaciones del Laboratorio Agrobiotecnología.

15. VINCULACIÓN CON ÁREAS PRIORITARIAS NACIONALES E INSTITUCIONALES: (Máximo 1500 caracteres)

El proyecto atiende tres líneas de investigación descritas en el Plan Estratégico Institucional 2017 – 2030, del IDIAP:

- Conservación *in situ* y *ex situ* de recursos genéticos de interés para la agricultura y la alimentación.
- Desarrollo de técnicas de conservación y multiplicación de germoplasma vegetal, animal y microorganismos a corto, mediano y largo plazo.
- Aplicación de la biotecnología, nanotecnología y agroecología para mejorar el desempeño de los sistemas de producción.

Este proyecto se inscribe en el **Programa de Investigación Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad** que tiene entre sus objetivos la valoración, conservación y uso de la agrobiodiversidad, para la generación de cultivos y animales con características deseadas y productos con valor agregado; y en el **subprograma Valoración y Conservación de Recursos Genéticos** que está orientado a la valoración del germoplasma recolectado en Panamá, conservado en bancos de germoplasma institucionales y utilizado en los proyectos de mejoramiento genético.

El proyecto toma en consideración las necesidades de la **Cadena Agroalimentaria de Yuca y Ñame**, que demanda variedades productivas, adaptadas localmente y tolerantes a los principales factores bióticos y abióticos y espera aportar información sobre las características y usos potenciales de las variedades, de acuerdo con los resultados de las evaluaciones en campo y laboratorio.

El proyecto está en sintonía con la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de SENACYT, que destaca la conservación de la biodiversidad como uno de los retos que debe enfrentar la ciencia y tecnología nacional y fomenta el uso de la biotecnología para solucionar los problemas de los sistemas de producción agropecuarios.

El Plan de Acción Uniendo Fuerzas, del gobierno nacional, en su eje estratégico III **Impulso a la agrotecnología y competitividad**, prioriza la incorporación de agrotecnologías, masificando los programas de introducción de innovaciones tecnológicas, entre ellas la biotecnología y la genética.

ANEXOS

Los Santos, 20 de septiembre de 2019.

Señores del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), la Asociación de Productores de Camote Cúcula - Botoncillo de Macaracas, provincia de Los Santos apoyan y requieren que se continúen las investigaciones en el desarrollo de nuevas variedades de camote.

Por la cual nos comprometemos en participar y colaborar de las actividades principalmente en nuestra área.

Sin más por el momento y reiterando nuestro apoyo, se despide de ustedes

Atentamente,


Productor Arquimedes Peralta

Presidente

20 de septiembre de 2019

Ing. Zanya Aguilar Reyes
Investigador Agrícola
IDIAP-CIAD: Laboratorio Agrobiotecnología
E. S. D.

Estimado Ing. Aguilar:

Recibe un cordial saludo y éxitos en sus labores. Por este medio me permito indicar nuestro apoyo a la propuesta titulada "Valoración y Conservación *in vitro* de Especies Agámicas y Frutales" sometida para su consideración, dentro de la Convocatoria de Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria 2020 - 2024 del IDIAP del Centro de Investigación Agropecuaria Divisa, Laboratorio Agrobiotecnología.

Es importante mencionar, que la presente propuesta nos aportará información relevante de otras variedades, con respecto a los cultivos de yuca y ñame. Considerando que la obtención de esta información, es parte de las necesidades y respuestas, que debemos atender con los productores de estos rubros en la Cadena Agroalimentaria de Yuca y Ñame a nivel nacional, el resultado de esta investigación nos brindará respuestas pertinentes sobre otras variedades con características ideales para el consumo humano, animal y agroindustrial.

La Cadena Agroalimentaria de Yuca y Ñame a nivel nacional, espere contar con el apoyo de los investigadores responsables de estas investigaciones en los cultivos de yuca y ñame para ofrecer capacitaciones, visitas a parcelas de investigación y presentación de resultados a productores como a técnicos agropecuarios.

Atentamente,



Téc. Iván Alain F.
Jefe del Programa de Raíces y Tubérculos (MIDA)



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ
Centro de Investigación Agropecuaria Recursos Genéticos
Proyecto Investigación - Innovación en la Cadena Agroalimentaria de Plátano
en Bocas del Toro y Chiriquí

Bocas del Toro, 20 de septiembre de 2019.

A quien concierna.

Por este medio, me permito indicar nuestro apoyo a la propuesta titulada "**Valoración y Conservación *in vitro* de Especies Agámicas y Frutales**" sometida para su consideración dentro de la Convocatoria de Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria 2020 – 2024 del IDIAP por la Ing. Agro. Zanya Aguilar Reyes, del Centro de Investigación Agropecuaria Divisa, Laboratorio Agrobiotecnología.

Es importante mencionar que la presente propuesta es congruente con el Plan Estratégico Institucional, el Programa de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad y el Sub Programa de Valoración y Conservación de Recursos Genéticos, y aportará condiciones adecuadas para la conservación de la colección *in vitro* de germoplasmas de Musáceas, que se resguardan a corto y mediano plazo en el Banco de Germoplasma *in vitro* (BGiv) del IDIAP, a través de las actividades: Mantenimiento y Conservación de las colecciones en el BGiv y Caracterización morfo-agronómica de camotes, yucas, Dioscóreas, Aráceas y Musáceas.

Nuestro proyecto adquiere el compromiso de brindar el apoyo requerido para el buen logro de esta propuesta, tal como se detalla en el contenido técnico de la misma, esto incluye entregar el material genético de Musáceas (material vegetativo) y considerar los resultados de la investigación para la toma de decisiones sobre el uso de los materiales genéticos estudiados.

Atentamente,



Dr. David Ramos
Gerente Proyecto Investigación - Innovación en la Cadena
Agroalimentaria de Plátano en Bocas del Toro y Chiriquí,
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
Cédula 1-36-773
Identidad Profesional: 5058-DWH-CTN

REGISTRO NACIONAL DE AGRICULTORES
REGISTRO NACIONAL DE AGROPECUARIOS
REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS
REGISTRO NACIONAL DE PROFESIONALES
REGISTRO NACIONAL DE TECNÓLOGOS

Teléfonos: Divisa: 976-1265 / 976-1168, David: 775-5052, Las Santas: 966-8115,
Chepo: 296-0589, Bocas del Toro: 758-3427, Río Hato: 993-3253, Panamá: 500-0519/20
www.idiap.gob.pa