



## Reporte del Taller Regional de MusaNet en Latino América y el Caribe sobre la Caracterización y Documentación de *Musa*, Guápiles, Costa Rica

Organizado por MusaNet, Bioversity International y CORBANA

Noviembre 12-17 de 2018



RESEARCH  
PROGRAM ON  
Roots, Tubers  
and Bananas



Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Genebank  
Platform

## Tabla de Contenido

Contexto .....	3
Resumen del Programa del Taller .....	4
Sesión de Apertura .....	4
Sesión 1: Introducción al taller y presentaciones de los curadores .....	5
Objetivos de la sesión .....	5
Expectativas de los participantes sobre el taller .....	5
Presentaciones de los Curadores .....	5
Expertos .....	6
Introducción a los bananos .....	6
Guía de fotografía para el campo .....	6
Servicios de Agricultura Digital .....	6
Sesión 2: Descripción y discusión del ejercicio de campo .....	6
Objetivos del ejercicio de campo .....	6
La Lista Mínima de Descriptores para <i>Musa</i> .....	7
Introducción al dispositivo móvil y aplicación .....	7
Grupos para el Ejercicio de Campo .....	7
Ejercicio de Campo (Mañanas del 13-15 noviembre) .....	7
Discusiones en la sala de reuniones (tardes del 13 al 15 de noviembre) .....	8
Visita al instituto EARTH .....	9
Recorrido por el Centro de Investigación y la colección de campo de CORBANA, y sesión de administración del ejercicio de campo .....	9
Banana Mapper .....	11
iNaturalist .....	11
La encuesta de uso de ITC y el estudio de impacto para LAC .....	11
Demostración de MusaID en el campo .....	11
Sesión 3: Documentación e intercambio de información .....	12
Objetivos de la sesión .....	12
Página web de MGIS .....	12
MGIS.net .....	12
Página web de MusaNet .....	12
Las 10 variedades más importantes de <i>Musa</i> por país .....	13
Macropropogación en FEDEPLANTANO .....	13
Sesión 4: Pasos a seguir .....	13
Objetivos de la sesión .....	13
Sesión 5: Conclusión y Evaluación del taller .....	15
Objetivos de la sesión .....	15
Sesión 6: Evaluación de los experimentos en CORBANA .....	15
Reconocimientos .....	16
Anexo 1. Programa para el taller sobre la Caracterización y Documentación de <i>Musa</i> realizada para la region de MusaNet de Lantino américa y el Caribe .....	17
Anexo 2. Lista de contacto de los participantes del Taller de MusaNet CORBANA .....	21
Anexo 3. Lista Mínima de Descriptores para <i>Musa</i> utilizados durante el taller de MusaNet CORBANA ...	22
Anexo 4. Pautas contra la entrada de TR4 en LAC .....	38

## Contexto

La Red Mundial de Recursos Genéticos de *Musa* (MusaNet, [www.musanet.org](http://www.musanet.org)) en asociación con Bioversity International y la Corporación Bananera Nacional de Costa Rica (CORBANA), realizó un taller con el fin de abordar la necesidad de crear una metodología estandarizada para la caracterización y documentación del banano (*Musa spp*). Este es el cuarto taller regional de MusaNet y se llevó a cabo en Guápiles, Costa Rica, del 12 al 17 de noviembre de 2018. El taller se basó en la experiencia de los tres talleres regionales de MusaNet anteriormente realizados: en el 2015 en el “Centre Africain de Recherches sur Bananiers et Plantains” (CARBAP) en Camerún, en el 2016 en “the National Agricultural Research Organization” (NARO) en Uganda y en el 2017 en “the Malaysian Agricultural Research and Development Institute” (MARDI) en Malasia.

En el taller de Costa Rica se contó con la participación de 14 curadores de colecciones nacionales de *Musa* y miembros de la red de bananos de Latinoamérica y el Caribe (LAC), conocido como MusaLAC (<http://banana-networks.org/musalac/>). También estuvieron presentes expertos y personal clave de CORBANA y Bioversity International, los cuales se encargaron del desarrollo del programa y demás documentos entregados antes y durante el taller.

El **objetivo general** del taller fue forjar una metodología estandarizada para la caracterización y documentación de las colecciones nacionales de *Musa* en LAC.

Los **objetivos** del taller fueron:

- Revisar y comprender mejor el estado y la metodología de caracterización de cada una de las colecciones de campo de cada país.
- Tener un entendimiento común y acordar los descriptores mínimos que deben ser utilizados para caracterizar *Musa spp*.
- Compartir el conocimiento y las experiencias con el fin de promover mejores prácticas para el manejo de campo de las colecciones de germoplasma de *Musa*.
- Probar y validar la aplicación del dispositivo móvil para recopilar datos en el campo, incluida la entrada y el manejo de los datos.
- Discutir y proponer soluciones para la gestión óptima de los datos de germoplasma de *Musa* (utilizando el *Musa* Germplasm Information System (MGIS)).
- Discutir los próximos pasos hacia una metodología estandarizada para la caracterización y documentación de *Musa*.
- Demostrar los métodos de detección temprana para rasgos de prioridad como la resistencia a los nematodos y Sigatoka negra.

## Resumen del Programa del Taller

El taller se dividió en las siguientes sesiones (ver el *Anexo 1* para el programa completo):

- Sesión de apertura
- Sesión 1: Introducción al taller
- Sesión 2: Descripción y discusión del ejercicio de campo
- Sesión 3: Documentación e intercambio de información
- Sesión 4: Pasos a seguir
- Sesión 5: Conclusión y evaluación del taller
- Sesión 6: Evaluación de los experimentos en CORBANA

Este informe fue realizado por la Secretaría de MusaNet, y sirve como un registro oficial del taller, al igual que las actas de las discusiones y los enlaces a todas las presentaciones (en formato pdf). Este informe y todas las presentaciones también se pueden descargar desde el sitio web de MusaNet ([www.musanet.org](http://www.musanet.org)) en la pestaña "Meetings".

### Sesión de Apertura

El taller se inauguró oficialmente el lunes 12 de noviembre de 2018 con los discursos de bienvenida del gerente general de CORBANA, Jorge Sauma y la coordinadora de la oficina de Bioversity International Costa Rica, Anna Muller ([enlace a la presentación de Anna](#)) acompañados de una presentación del coordinador de MusaNet, Nicolas Roux (Bioversity International). Para ver la presentación de Nicolas por favor haga click [aquí](#). Jorge Sandoval, Director de Investigación de CORBANA, también dio una cálida bienvenida a los participantes.



**Fig 1.** La sesión de apertura del taller regional de LAC. Foto de la izquierda: Jorge Sauma, Anna Muller y Nicolas Roux. Foto de la derecha: Jorge Sandoval.

## Sesión 1: Introducción al taller y presentaciones de los curadores

### Objetivos de la sesión

- Comprender el propósito, la meta y los objetivos del taller
- Introducción de cada participante, incluyendo su instituto y cargo.
- Conocer las expectativas de los participantes sobre lo que se logrará durante (y después) de este taller.
- Presentación de las colecciones de cada curador, incluyendo su historia, estado actual, fortalezas y desafíos.

Rachel Chase (Bioversity International) ofreció una visión general de los objetivos del taller y presentó el programa de la semana (ver *Anexo 1*).

Luego, cada participante se presentó indicando su nombre, cargo e instituto. También se les pidió que compartieran sus expectativas para este taller, incluidos sus objetivos personales. La información de contacto, incluyendo los nombres, institutos y la dirección de correo electrónico de todos los participantes puede ser encontrado en el *Anexo 2*. Las expectativas generales de todos los participantes se resumen a continuación:

### Expectativas de los participantes sobre el taller

- Ser parte del grupo MusaLAC y contar con todos sus beneficios.
- Mejorar nuestros bancos de genes en términos de la información de caracterización faltante.
- Hablar en el “mismo idioma” sobre germoplasma de banano.
- Trabajar juntos hacia metas comunes.
- Adquirir habilidades en caracterización.
- Compartir experiencias e intercambiar información.
- Colaborar con otros países.
- Tener una visión clara de por qué y cómo mantener el germoplasma.

### Presentaciones de los Curadores

Cada uno de los 14 curadores realizó una breve presentación sobre el estado actual de sus colecciones (a continuación, se encuentran los enlaces a las presentaciones en pdf):

1. [Brazil \(EMBRAPA\) – Janay Almeida dos Santos Serejo](#)
2. [Colombia \(Agrosavia\) – Alvaro Caicedo Arana](#)
3. [Colombia \(FEDEPLATANO\) – Silverio González](#)
4. [Costa Rica \(CORBANA\) – Miguel González](#)
5. [Cuba \(INIVIT\) – Lianet González Díaz](#)
6. [Republica Dominicana \(IDIAF\) – Ewddy Pérez Carrera](#)
7. [Ecuador \(INIAP\) – Geover Peña Monserrate](#)
8. [Guadalupe \(CIRAD\) – Michel Roux-Cuvelier](#)
9. [Jamaica \(Banana Board\) – Errol Steen](#)
10. [México \(INIFAP\) – Mario Orozco Santos](#)
11. [Panamá \(IDIAP\) – David Ramos](#)
12. [Perú \(INIA\) – Juan Carlos Rojas Llanque](#)
13. [Puerto Rico \(USDA\) - Tomas Ayala-Silva](#)
14. [Venezuela \(INIAP-CENIAP\) – Gustavo Martinez](#)

## **Expertos**

Los taxónomos de *Musa* y los miembros del Grupo de Asesoría Taxonómica (TAG) (por sus siglas en inglés “Taxonomic Advisory Group”) de MusaNet Christophe Jenny, de CIRAD, y Gabe Sachter-Smith fueron invitados al taller para instruir y ofrecer orientación a los participantes en el ejercicio de campo y durante las discusiones.

## **Introducción a los bananos**

Gabe Sachter-Smith ofreció una visión general de los principales tipos de bananos en todo el mundo. [Enlace a la presentación de Gabe.](#)

## **Guía de fotografía para el campo**

Christophe Jenny y Max Ruas (Bioversity International) presentaron cómo tomar buenas fotografías de las plantas cuando hacen trabajo de campo. [Enlace a la presentación de Christophe.](#)

Christophe también proporcionó pautas para la descripción mínima de bananos ([enlace en inglés](#)) ([enlace en español](#)), que contiene la siguiente información:

- Descripción de las imágenes
- Una tabla sintética de las fotografías a tomar.
- Un formulario con alguna información complementaria, para precisar las condiciones de observación de la planta.
- Un protocolo corto para preparar y enviar muestras de hojas.
- Anexo que ilustra los diversos pasos de este protocolo con esquemas y fotografías

## **Servicios de Agricultura Digital**

Carlos Quirós (Bioversity International, Costa Rica) presentó IBM Watson, que permite a los agricultores conectarse directamente a una red de ayuda para obtener información sobre prácticas y problemas agrícolas a través de un teléfono móvil. [Enlace a la presentación de Carlos.](#)

## **Sesión 2: Descripción y discusión del ejercicio de campo**

La sesión 2, descripción y discusión del ejercicio de campo, duró tres días y se llevó a cabo en CORBANA en Guápiles. Esta sesión consistió en visitas a las colecciones de campo donde se calificaban los mínimos descriptores que se realizaban en las mañanas y en la tarde reuniones para analizar tales descriptores. Todos los participantes calificaron las accesiones utilizando la Lista Mínima de Descriptores para *Musa* (ver Anexo 3) utilizando sus tablets individuales. EL martes 13 de noviembre en la mañana, Rachel Chase explicó los objetivos y el procedimiento a seguir en la sala de reuniones.

## **Objetivos del ejercicio de campo**

- Compartir las experiencias sobre la interpretación de la Lista Mínima de Descriptores (Minimum List of Descriptors) para *Musa* e identifica y acordar las modificaciones necesarias
- Capacitación y comentarios sobre el uso de las tablets y las aplicaciones MusaTab y MusalD
- Conocimiento y formación en la caracterización de *Musa* en general.

## **La Lista Mínima de Descriptores para Musa**

El trabajo de campo se centró en la Lista Mínima de Descriptores para *Musa*, que es una compilación de 34 descriptores, considerados altamente discriminatorios, extraídos del libro “Descriptores para Banano” (IPGRI / CIRAD 1996). La lista mínima fue desarrollada por el TAG de MusaNet en 2010 y se ha revisado varias veces después de los talleres anteriores de MusaNet (ver Contexto en la página 1), donde los participantes pudieron realizar pruebas y comentarios sobre la lista. La Lista Mínima de Descriptores para *Musa* se publica en el sitio web de MusaNet y también se encuentra en el *Anexo 3* de este informe.

## **Introducción al dispositivo móvil y aplicación**

Antes de comenzar las sesiones de campo, Max Ruas presentó el dispositivo móvil (tablet) y la aplicación MusaTab que fue desarrollada por Bioersivity International para la caracterización de bananos en el campo. La aplicación contenía la Lista Mínima de Descriptores para *Musa* dividida en 3 sesiones de campo para las cuatro accesiones preseleccionadas que se calificaron en el taller. Mostró a los curadores las diversas funciones de MusaTab y cómo debían registrar los descriptores en sus tablets durante las sesiones de campo.

[Enlace a la presentación de Max.](#)

Para obtener más información sobre MusaTab, consulte la página del proyecto en MusaNet -

<https://sites.google.com/a/cgxchange.org/musanet/projects/musatab>

## **Grupos para el Ejercicio de Campo**

**Tabla 1.** Para las sesiones de campo, cada uno de los cuatro grupos estaba compuesto por tres o cuatro curadores, un líder de grupo y un asistente. Cada grupo tenía un pañuelo de diferente color.

	Grupo A (rojo)	Grupo B (negro)	Grupo C (azul)	Grupo D (verde)
<b>Líderes</b>	<b>Nicolas</b>	<b>Christophe</b>	<b>Gabe</b>	<b>Jorge</b>
<b>Curadores</b>	Miguel Gonzalez (CORBANA)	Michel-Roux Cuvelier (Cirad)	Janay Serejo (EMBRAPA)	Alvaro Caicedo Arana (Agrosavia)
	Silverio Gonzalez Florez (FEDEPLATANO)	Juan Carlos Rojas Llanque (INIA)	Errol Steen (Banana Board)	Ewddy Perez Carrera (IDIAF)
	Gustavo Martinez (INIAP-CENIAP)	Mario Orozco Santos (INIFAP)	Tomas Ayala-Silva (USDA)	David Ramos (IDIAP)
	Lianet Gonzalez Diaz (INIVIT)	Marco Acuña (local farmer, Wed. only)		Geover Pena (INIAP)
<b>Asistentes</b>	Rachel Chase	Max Ruas	Cindy Castillo	Bryan Alfaro Perez

## **Ejercicio de Campo (Mañanas del 13-15 noviembre)**

El ejercicio de campo se centró en las siguientes cuatro accesiones de la colección de campo de CORBANA en la estación de investigación de Guápiles, Costa Rica:

1. *Musa truncata* (AAw)
2. Dominico 500 (AAB)
3. Pelipita (ABB)
4. Datil (AA)

Cada día del ejercicio de campo, los cuatro grupos se rotaron entre las cuatro accesiones y les asignaron los puntajes en las tablets de acuerdo a la Lista de Descriptores Mínimos para *Musa*. Cada grupo pasó aproximadamente 30 minutos en cada accesión. La lista mínima se dividió en tres secciones, una para cada día:

**Martes 13 de noviembre: Ejercicio de campo 1 - 15 descriptores (Vegetativos)**

**Miércoles 14 de noviembre: Ejercicio de campo 2 - 11 descriptores (Florales)**

**Jueves 15 de noviembre: Ejercicio de campo 3 - 8 descriptores (Frutales)**

Durante el ejercicio de campo se les pidió a los curadores que realizaran el ejercicio individualmente sin comunicarse con los otros miembros del grupo con el fin de tener una representación más realista de los resultados. Los resultados del ejercicio fueron discutidos en la tarde. Los líderes del grupo estaban allí solo para guiarlos. También se pidió a los curadores que tomaran fotos de los descriptores utilizando sus tablets así pudieron practicar cómo tomar las fotos adecuadas y demás les sirvan de referencia durante las discusiones.



**Fig 2.** Los ejercicios de campo que se llevaron a cabo durante tres mañanas en la colección de campo de CORBANA.

### **Discusiones en la sala de reuniones (tardes del 13 al 15 de noviembre)**

- Para cada descriptor, los resultados de las cuatro accesiones fueron mostrados utilizando el proyector. Estos resultados para los tres días se encuentran en los siguientes enlaces [Descriptores Vegetativos](#), [Descriptores Florales](#) and [Descriptores Frutales](#)
- Durante la discusión, también se proyectaron fotos de cada accesión y descriptor junto con el gráfico para referencia visual. [Enlace a fotos comparativas de las cuatro accesiones](#)
- Dirigidos por los expertos Christophe Jenny y Gabe Sachter-Smith, los participantes analizaron los resultados (gráficos de barras, ver enlaces anteriores) y examinaron las fotos de cada descriptor.
- Luego discutieron las posibles razones por las cuales habían discrepancias (si las hubiera) y cómo podrían mejorarse los descriptores para reducir las discrepancias entre los curadores. Este proceso se repitió para las cuatro accesiones.
- Se repitió este proceso para todos los descriptores.



**Fig 3.** Foto de la izquierda: discusión grupal de los descriptores en la sala de reuniones CORBANA. Foto de la derecha: Los resultados y las fotos de cada descriptor se mostraron durante la discusión.

### **Visita al instituto EARTH**

El martes 13 de noviembre, el grupo visitó el instituto EARTH para ver su colección de bananos. El director de Research Professor, Luis Pocasangre, realizó una breve visita a un ensayo de campo sobre prácticas agroecológicas y manejo integrado de plagas. A esto le siguió una visita a la colección de campo de *Musa* del instituto EARTH



**Fig 4.** Recorrido por la colección de campo del instituto EARTH (izquierda) guiada por Luis Pocasangre (derecha).

### **Recorrido por el Centro de Investigación y la colección de campo de CORBANA, y sesión de administración del ejercicio de campo**

El miércoles 14 de noviembre, el curador de CORBANA, Miguel González, presentó un resumen del germoplasma presente en la colección y dirigió una discusión sobre las técnicas de manejo de campo utilizadas en el campo. Luego, los participantes realizaron un recorrido por los diversos laboratorios en el campus de CORBANA, incluidos los que trabajan en nematología, fitopatología, cultivo de tejidos, análisis químico y físico de suelos, biología molecular, control biológico, agrofisiología y el programa de banaclima.



**Fig 5.** El recorrido de la colección de campo CORBANA, dirigido por Miguel González (se encuentra en el centro).



**Fig 6.** El recorrido de los laboratorios del centro de investigación de CORBANA, incluyendo cultivo de tejidos, los análisis de suelos, fitopatología y nematología.

## **Banana Mapper**

Max Ruas presentó un PowerPoint preparado por David Brown (Bioversity International, Costa Rica) sobre el Banana Mapper ([www.crop-mapper.org/banana/](http://www.crop-mapper.org/banana/)), una aplicación de mapeo web que tiene como objetivo recopilar, poner a disposición y compartir información espacial sobre la producción mundial de banano en una única base de datos centralizada. [Enlace a la presentación de David.](#)

## **iNaturalist**

Christophe Jenny presentó iNaturalist, un proyecto de ciencia ciudadana en línea y una red social de naturalistas que informan observaciones de plantas y animales con información espacial, notas y fotos. Él ha desarrollado una subpágina de mapeo de la biodiversidad natural de bananos (en inglés banana natural biodiversity mapping) de iNaturalist y los invita a todos a participar. [Enlaces a la presentación de Christophe \(versión en español\)](#) ([versión en inglés](#))

Para obtener más información sobre iNaturalist, diríjase a la página del proyecto en MusaNet: <https://sites.google.com/a/cgxchange.org/musanet/news/inaturalistgeographicalorganizationoftheinsitiversityofmusa>

## **La encuesta de uso de ITC y el estudio de impacto para LAC**

Sirena Montalvo-Katz presentó virtualmente su trabajo sobre la evaluación de impacto de las accesiones de ITC en los últimos 15 años en la región de LAC. Durante un período de dos años trabajando para Bioversity, Sirena se contactó con los dueños de las colecciones de *Musa* en LAC que habían ordenado germoplasma al ITC y les hizo preguntas (a través de la Encuesta de Uso) sobre su mantenimiento, importancia e impacto dentro de sus países. El estudio se centra en tres casos (USDA, INIVIT y CORBANA) que describen en profundidad cómo se utilizan las accesiones y quién se beneficia de ellas en diferentes niveles de uso. [Enlace a la presentación de Sirena.](#)

## **Demostración de MusalD en el campo**

El jueves 15 de noviembre por la mañana, Max Ruas demostró la versión actualizada de MusalD en la colección de CORBANA. MusalD es un paquete de ayuda para la toma de decisiones sobre taxonomía que ayuda a los usuarios a identificar una unidad taxonómica (taxón) desconocida comparándola con los taxones conocidos de una colección de referencia, los cuales son descritos por un conjunto de descriptores cualitativos. Está diseñado para ayudar a los investigadores para identifica las unidades taxonómicas y también es una herramienta de trabajo útil para los taxónomos. Los taxones se identifican mediante un proceso interactivo paso a paso, con un descriptor asignado a un valor en cada paso. El usuario selecciona el descriptor, o el sistema lo propone para optimizar la secuencia de identificación minimizando el número de caracteres requeridos. El progreso de una sesión de identificación se evalúa mediante mediciones de probabilidad, que indican hasta qué punto un taxón desconocido es idéntico a los taxones de la colección de referencia. Este paquete venía incluido en las tablets entregadas a los participantes.

MusalD usa como referencia la colección de campo de CIRAD en Guadalupe, ésta está completamente documentada usando los Descriptores para Banana (IPGRI / CIRAD 1996). Esta importante herramienta se puede mejorar significativamente si se pudieran documentar más colecciones nacionales e integrarse como referencias.

Para obtener más información sobre MusalD, diríjase a la página del proyecto en MusaNet: <https://sites.google.com/a/cgxchange.org/musanet/projects/musaid>

## Sesión 3: Documentación e intercambio de información

### Objetivos de la sesión

- Comprender cómo vincular las tablets a una computadora personal para cargar y almacenar datos.
- Introducir a la nueva interfaz MGIS y sus características.
- Describir el sitio web de MusaNet
- Presentar y discutir las 10 variedades más importantes para cada país.
- Discutir sobre los sinónimos de las variedades de banano entre países.

### Página web de MGIS

Max Ruas presentó el sitio web de MGIS y discutió sus funciones/aplicaciones (<https://www.crop-diversity.org/mgis/>). La nueva interfaz tiene muchas características nuevas, como la página de búsqueda de accesiones para la cual explicamos los diversos criterios disponibles. Se hizo hincapié en la posibilidad de solicitar material de ITC directamente en línea y se mostró el paso a paso del proceso de solicitud. Agradecemos a los nuevos socios que firmaron el Acuerdo de intercambio de datos (DSA) de MGIS y proporcionaron sus datos antes del taller

### MGIS.net

Max también instaló MGIS.net en todas las computadoras personales de cada curador durante la semana y tuvo una sesión sobre cómo usarlo el viernes 16 de noviembre por la tarde. Max mostró a todos cómo ingresar una nueva accesión en su colección y cómo editar los datos de una accesión. También probaron la transferencia de datos de MGIS.Net a MusaTab con respecto a la caracterización del campo, ingresaron los datos en MusaTab y trasladaron las observaciones a la base de datos

### Página web de MusaNet

Nicolas Roux y Rachel Chase mostraron a los participantes las características principales del sitio web de MusaNet ([www.musanet.org](http://www.musanet.org)), incluidas las pestañas para el Comité de Expertos (en inglés Expert Committee), el enlace a MusaLAC, las páginas de la colección de *Musa* y las pautas técnicas, y otras publicaciones. Rachel enfatizó la importancia de las páginas de la colección para una mejor visibilidad de todas las colecciones de LAC y pidió a todos que actualicen la información enviándola por correo electrónico ([r.chase@cgiar.org](mailto:r.chase@cgiar.org)). Se acordó que se debe agregar más información sobre la amenaza de Fusarium Wilt (TR4), que es especialmente importante para la región de LAC, al igual que información sobre las características ambientales (por ejemplo. altitud, mm de lluvia/año, temperatura...etc) de cada colección.

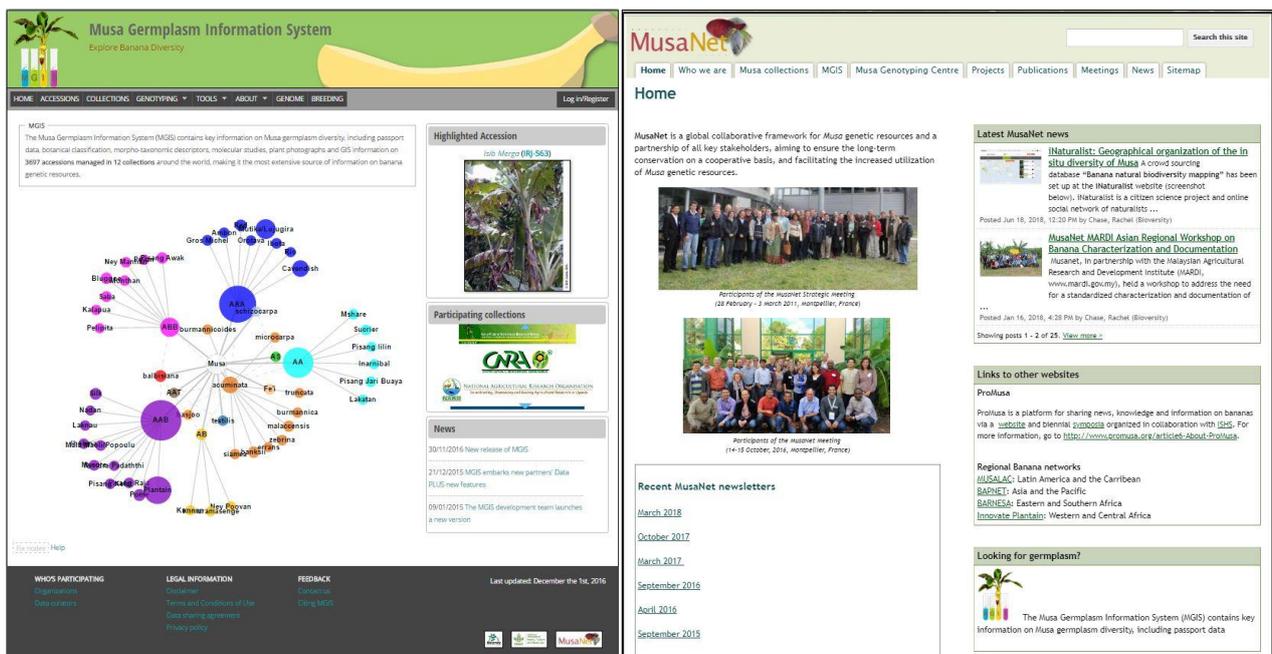


Fig 7. Páginas principales de las páginas web de MGIS (izquierda) y MusaNet (derecha).

### Las 10 variedades más importantes de *Musa* por país

Antes del taller, todos los curadores proporcionaron a Rachel una lista de las 10 variedades principales de *Musa* (las más populares según el consumidor) en sus respectivos países, incluido el nombre común, el grupo del genoma y el uso (por ejemplo, para cocinar, para chips). Durante el taller, cada participante presentó las 10 variedades principales de su país, lo que permitió al grupo ver las variedades comunes y diferentes en la región de LAC. [Enlace a la presentación de las variedades más importantes por país.](#)

### Macropropogación en FEDEPLANTANO

Silvero Gonzalez realizó una presentación sobre el protocolo de macropropogación que utilizan en FEDEPLANTANO. [Enlace a la presentación de Silverio.](#)

## Sesión 4: Pasos a seguir

### Objetivos de la sesión

- Discutir y acordar los pasos a seguir después del taller, con el fin de lograr el propósito, los objetivos generales, y las expectativas de los participantes.

Se acordó que todavía se necesitan algunas revisiones menores para finalizar la Lista de Descriptores Mínimos para *Musa*. Este trabajo continuará con el TAG en los próximos meses posteriores al taller, con el objetivo de publicar la lista revisada lo antes posible. Después de las modificaciones, los descriptores deberán ser probados por los curadores para confirmar si son precisos y captan adecuadamente la diversidad de los bananos.

Para resumir, la siguiente lista de actividades fue propuesta para una acción inmediata después del taller, la persona responsable está en negrita:

- **Rachel:** colaborar con el Grupo Asesor de Taxonomía en la revisión de la Lista de Descriptores Mínimos para *Musa* (siguiendo los comentarios de las discusiones del taller).
- **Max:** finalizar el trabajo en la aplicación para dispositivos móviles MusaTab y MusaID con desarrolladores de software para el lanzamiento de una versión mejorada.
- **Todos los curadores:** enviar por correo electrónico a Rachel información actualizada de su respectiva colección (incluyendo información sobre medio ambiente) para que ella puede actualizarlo en el sitio web de MusaNet.

Adicionalmente, estos son los cinco puntos de colaboración futura expresados por Nicolas en un correo electrónico enviado a todos los participantes después del taller:

1. **Homologación de nombres de cultivares:** Publicación de los sinónimos de los cultivares en LAC. Hacer como se hizo en Asia: “Banana cultivar names and synonyms in South East Asia” (Valmayor et al., 2000).
2. **Incrementar el número de institutos con DSA:** Logar que los institutos de LAC que no han todavía firmado el “Data Sharing Agreement” (DSA) lo hagan lo más pronto posible. También que los institutos que ya firmaron le envíen a Max los datos de su colección (por lo menos los Passport data). Esto nos va a permitir hacer “cross references” y así mejorar las calidades de datos (nombres y clasificación taxonomía) de todas las colecciones de LAC.
3. **Creación de duplicados de seguridad:** Una vez que tengamos la información de cada colección y que la comparemos con lo que hay en ITC, las colecciones nacionales que lo deseen pueden duplicar su material único y enviarnos 2-3 hijos (in vivo/tallo floral) de cada accesión a ITC para asegurar la salvaguardia de la biodiversidad. Para cada una de esta accesión, ITC hará una caracterización molecular (ssr markers) y las limpiará de virus (si es necesario). Luego las accesiones serán guardadas a mediano-plazo (en in-vitro) y a largo-plazo (en cryo-preservación). Es importante recordarles que cada país que nos ha enviado material al ITC puede en cualquier momento pedir la devolución de su material limpio, caracterizado e in-vitro. Un ejemplo para ilustrar como tener duplicados de seguridad es importante, es el caso de Filipinas donde se quemó el laboratorio in-vitro nacional y lograron recuperar la mayoría de su colección después de que ITC hizo la devolución de su material.
4. **Mantener las redes de colaboración y el intercambio de información:** Es importante seguir trabajando no solamente con Bioversity (ITC, MGIS y otras actividades) sino también directamente entre ustedes. Esto era unos de los objetivos de este taller y siento que gracias a los mensajes whatsapp y por email ya está ocurriendo sin problemas. Apoyar a los países con dificultades para mantener una colección de musáceas a mostrar a sus gobiernos el valor y la importancia de conservar estos recursos genéricos. ¡me parece muy importante! (comentario de Nicolas)
5. **Compartir información de las colecciones:** publicar un catálogo de su colección con fotos, minimum descriptores y sabores. Así curadores, científicos o demás interesados en conservar o conocer sobre a diversidad de las musáceas tenga acceso a esta información

## Sesión 5: Conclusión y Evaluación del taller

### Objetivos de la sesión

- Revisión del Propósito y los Objetivos del taller.
- Mesa redonda de curadores sobre sus impresiones generales del taller.
- Evaluación personal del taller (anónima).
- Presentación de los certificados a los participantes

Basándose en las discusiones de la mesa redonda entre los participantes, se concluyó que el taller MusaNet CORBANA logró los siguientes resultados clave:

- Participación plena de los curadores de las colecciones de Latinoamérica y el Caribe.
- Inventario de las 10 variedades más populares por país.
- Mejor comprensión de cómo calificar los descriptores de *Musa* con una tablet
- Acuerdo sobre la revisión de la Lista Mínima de Descriptores para *Musa*
- Comprensión de uso y comentarios sobre el dispositivo móvil (tableta), MusaTab, para recopilar datos en el campo
- Mejor comprensión de cómo usar MusaID para identificar una accesión
- Comprensión de las características del nuevo sitio web de MGIS y el sitio web de MusaNet
- Compartir experiencias de las prácticas y limitaciones para establecer, mantener y administrar una colección de campo
- Intercambio de conocimientos sobre buenas prácticas de gestión de campo y documentación

Los formularios de evaluación anónimos completados al final del taller, indicaron que la mayoría de los participantes pensaron que las sesiones eran muy relevantes para los objetivos del taller y que el tiempo dedicado a cada sesión fue el apropiado. Los arreglos logísticos y de alojamiento también obtuvieron buenos puntajes y, en general, los participantes consideraron que fue un taller excelente y productivo. Los resultados de las evaluaciones están disponibles, en caso de que desee verlos por favor póngase en contacto con la secretaría de MusaNet

## Sesión 6: Evaluación de los experimentos en CORBANA

Durante la sesión que se llevó a cabo el sábado en la mañana se presentaron los proyectos de investigación que se están realizando actualmente en CORBANA sobre Sigatoka negra, nematodos, manejo integral de los suelos, Banaclima y control biológico. Los enlaces de todas las presentaciones los encuentran a continuación:

[Sigatoka negra](#) (Mauricio Guzman)

[Manejo integral de suelos y la respuesta del cultivo de banano](#) (Pedro Emilio Torres Asuaje y Rafael Segura Mena)

[Banaclima](#) (Miguel Gonzalez)

[Control Biológico](#) (Claudiana Carr)

## Reconocimientos

El taller regional MusaNet LAC en Guápiles, Costa Rica, fue posible gracias a la contribución financiera del Programa de Desarrollo Alemán (GIZ), el Programa de Investigación del CGIAR (CRP) Raíces, tubérculos y bananos (RTB) y la Plataforma de bancos de genes del CGIAR (la cual recibe ayuda de los Donors del CGIAR). MusaNet agradece a todas las personas y sus respectivas organizaciones por apoyar el objetivo general del taller.

Gran reconocimiento para Jorge Sandoval, Sonia Jara y el personal de CORBANA por su excelente organización, profesionalidad, cálida hospitalidad y experiencia en las colecciones de campo y su centro de investigación. Un agradecimiento especial al comité organizador del taller (Nicolas Roux, Max Ruas, Rachel Chase, Luis Allen, Karol Araya, Jorge Sandoval, Miguel González, Christophe Jenny y Gabe Sachter-Smith) por su arduo trabajo en la preparación del taller con meses de antelación. A Karol Araya, Luis Allen, Cindy Castillo, Bryan Alfaro y Corine Loiseau (Bioversity International) por su apoyo antes y durante el taller. Este informe fue escrito por Rachel Chase y traducido al español por Vanessa Ocampo. Finalmente, ¡gracias también a todos los participantes de la región de MusaLAC por su participación muy activa que hizo de este taller un verdadero éxito!



**MUCHAS GRACIAS!!!**

**Anexo 1. Programa para el taller sobre la Caracterización y Documentación de *Musa* realizada para la region de MusaNet de Lantino américa y el Caribe**

<b>DÍA 1 LUNES 12 NOVIEMBRE 2018</b>	
<b>08:30-10:30</b>	<p><b>SESIÓN DE APERTURA - Mensajes de bienvenida y presentaciones (10 minutos cada uno)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CORBANA GERENTE GENERAL</b> – Dr. Jorge Sauma</li> <li>• <b>Bioersity International Costa Rica Coordinadora Regional</b> – Dra. Anna Muller</li> <li>• <b>MusaNet Coordinador</b> – Dr. Nicolas Roux</li> </ul> <p><b>Introducción al Taller</b> - Rachel Chase</p> <p><b>Objetivo: Forjar una metodología estandarizada de caracterización y documentación para las colecciones nacionales de <i>Musa</i> en América Latina y el Caribe (ALC).</b></p> <p><b>Resumen de los objetivos del taller (5 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y comprender el estado y la metodología de caracterización de cada una de las colecciones de campo de los países.</li> <li>• Tener un entendimiento común y concordar con los descriptores mínimos utilizados para caracterizar <i>Musa spp.</i></li> <li>• Compartir el conocimiento y la experiencia para promover las mejores prácticas para el manejo de campo de las colecciones de germoplasma de <i>Musa</i>.</li> <li>• Probar y validar la aplicación del dispositivo móvil para recopilar datos en el campo, incluida la introducción y administración de datos.</li> <li>• Discutir y proponer soluciones para la gestión óptima de datos de germoplasma de <i>Musa</i> (utilizando el Sistema de información de germoplasma de <i>Musa</i> (MGIS)).</li> <li>• Discutir los próximos pasos hacia una metodología estandarizada de caracterización y documentación de <i>Musa</i>.</li> <li>• Demostración de los métodos de detección temprana para rasgos de prioridad como la resistencia a los nematodos y la raya de la hoja negra.</li> </ul> <p><b>Presentación del programa del taller (5 minutos).</b></p> <p><b>Introducción a las mesas redondas y expectativas de los participantes (30 + minutos)</b></p>
<b>10:30-11:00</b>	<b>Coffee / tea break + foto de grupo</b>
<b>11:00-13:00</b>	<p><b>SESIÓN 1: INTRODUCCIÓN AL TALLER (cont)</b></p> <p><b>Presentaciones de curadores</b></p> <p>Presentación de cada colección asociada (10 minutos cada una)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brasil (EMBRAPA) - Janay Almeida dos Santos Serejo</li> <li>• Colombia (Agrosavia / CORPOICA) - Alvaro Caicedo Arana</li> <li>• Colombia (FEDEPLATANO) - Silverio González Florez</li> <li>• Costa Rica (CORBANA) - Miguel González</li> <li>• Cuba (INIVIT) - Lianet González Díaz</li> <li>• República Dominicana (IDIAF) - Ewddy Pérez Carrera</li> <li>• Ecuador (INIAP) - Geover Peña Monserrate</li> <li>• Guadalupe (CIRAD) - Michel Roux-Cuvelier</li> <li>• Jamaica (Banana Board) - Errol Steen</li> </ul>
<b>13:00-14:00</b>	<b>Almuerzo</b>

<b>14:00-15h30</b>	Continuación de presentaciones de colecciones (10 minutos cada una) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mexico (INIFAP) – Mario Orozco Santos</li> <li>• Panama (IDIAP) – David Ramos</li> <li>• Peru (INIA) – Juan Carlos Rojas Llanque</li> <li>• Puerto Rico (USDA) - Tomas Ayala-Silva</li> <li>• Venezuela (INIAP-CENIAP) – Gustavo Martinez</li> </ul>
<b>15:30-15h45</b>	<b>Coffee/tea break</b>
<b>15:45-17:30</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación sobre diferentes tipos de banano (Gabriel Sachter-Smith) - 30 minutos</li> <li>• Presentación sobre cómo tomar buenas fotos (Christophe Jenny) - 30 minutos</li> <li>• Presentación sobre el servicio de Agricultura Digital (Carlos Quirós) - 20 minutos.</li> </ul>
<b>19:00-</b>	<b>Cena de apertura en el Hotel Suerre.</b>
<b>DÍA 2 MARTES 13 NOVIEMBRE 2018</b>	
<b>08:30-9:45</b>	<b>SESIÓN 2: EJERCICIO DE CAMPO</b> <b>En la sala de reuniones:</b> <b>Descripción del ejercicio de campo para los próximos 3 días (30 minutos) - Rachel Chase</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del proceso.</li> <li>• Descripción de las 4 accesiones a puntuar.</li> <li>• Explicación de los 4 grupos de trabajo.</li> <li>• Explicación de los descriptores que se calificarán en el campo durante los 3 días: 1 parte vegetativa 2) flores y 3) frutas</li> <li>• Cuestiones de aclaración y acuerdo.</li> </ul> <b>Presentación del dispositivo móvil (30 minutos) - Max Ruas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cómo usar el dispositivo móvil y MusaTab en el campo y registrar datos</li> </ul>
<b>9:45-10:00</b>	<b>Coffee/tea break</b>
<b>10:00-13:00</b>	<b>EJERCICIO DE CAMPO - Descriptores vegetativos (15) - 45 minutos / accesión</b>
<b>13:00-14:00</b>	<b>Almuerzo</b>
<b>14:00-15:30</b>	<b>Discusión en la sala de reuniones de los resultados del descriptor vegetativo.</b>
<b>15:30-15:45</b>	<b>Coffee/tea break</b>
<b>15:45-</b>	<b>Excursión al Instituto EARTH.</b>
	<b>Tarde libre</b>

<b>DÍA 3</b>		<b>MIÉRCOLES 14 NOVIEMBRE 2018</b>	
08:30-11:30	EJERCICIO DE CAMPO - Descriptores de flores (11) - 30 minutos / acesión <i>(pausa café / té en el campo a las 10:00)</i>		
11:30-13:00	Recorrido por el Centro de Investigación y Recolección de Campo Banana en CORBANA + sesión de manejo de campo (Miguel González)		
13:00-14:00	<i>Almuerzo</i>		
14:00-16:00	Discusión en la sala de reuniones de los resultados del descriptor vegetativo y floral.		
16:00-16:15	<i>Coffee/tea break</i>		
16:15-17:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación sobre mapeador de bananas (David Brown) - 20 minutos</li> <li>• Presentación sobre iNaturalist (Christophe Jenny) - 20 minutos</li> <li>• Presentación sobre la Encuesta de Uso del ITC y Estudio de Impacto. (Sirena Montalvo-Katz) - 20 minutos</li> </ul>		
	<b>Tarde libre</b>		
<b>DÍA 4</b>		<b>JUEVES 15 NOVIEMBRE 2018</b>	
8:30-10:00	Documentación y compartir información. Musa.ID y manifestación internacional en el campo (Max y Christophe) (1 hora)		
10:00-10:15	<i>Coffee/tea break en el campo</i>		
10:00-13:00	EJERCICIO DE CAMPO - Descriptores de fruta (8) -30 minutos / acesión		
13:00-14:00	<i>Almuerzo</i>		
14:00-16:00	Discusión en la sala de reuniones de los resultados del descriptor de frutas.		
16:00-16:15	<i>Coffee/tea break</i>		
16:15-17:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del sitio web de Musanet (Rachel) - 15 minutos</li> <li>• Presentación del sitio web de MGIS (Max) - 15 minutos</li> <li>• Discusión de las 10 mejores variedades para cada país y sinónimos de cultivar (Nicolas) - 30 minutos</li> </ul>		
19:00-	<b>Cena social</b>		

<b>DÍA 5 VIERNES 16 NOVIEMBRE 2018</b>	
<b>07:00-12:30</b>	Viaje de campo
<b>13:00-14:00</b>	<b>Almuerzo</b>
<b>14:30 adelante</b>	<p><b>SESIÓN 3: DOCUMENTACIÓN Y COMPARTICIÓN DE INFORMACIÓN</b></p> <p><b>Configuración y capacitación de MGIS (dispositivo móvil a computadora con llaves USB) – Max</b></p> <p><b>CONCLUSIÓN Y EVALUACIÓN – Rachel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesa redonda sobre impresiones personales del taller y logros obtenidos (30mins)</li> <li>• Evaluación del taller por parte de los participantes - (30mins)</li> </ul> <p><b>SESION DE CLAUSURA</b></p> <p>Observaciones finales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicolas Roux (15 minutos)</li> <li>• Jorge Sauma (15 minutos)</li> <li>• Distribución de certificados a los participantes (30 minutos).</li> </ul>
	<b>Tarde libre</b>
<b>DÍA 6 SÁBADO 17 NOVIEMBRE 2018</b>	
<b>9:30-13:00</b>	<p><b>SESION DE EVALUACION</b></p> <p>Demostración de experimentos de detección en CORBANA - Raya de la hoja negra (Mauricio Guzman), nematodos (Pedro Torres), nutrición (Rafael Segura), control biológico (Claudiana Carr)</p>
<b>13:00-14:00</b>	<b>Almuerzo</b>
<b>14:00-</b>	<b>Salida de participantes hacia San José.</b>

## Anexo 2. Lista de contacto de los participantes del Taller de MusaNet CORBANA

MUSANET/CORBANA Regional LAC Workshop  
Guapiles, Costa Rica  
12-17 November 2018



### PARTICIPANTS

PAX	NAME	INSTITUTE	COUNTRY	CORREO ELECTRÓNICO	SIGNATURE
1	David Ramos	IDIAP	Panama	davramos31@yahoo.es	
2	Ewddy Pérez Carrera	IDIAF	Dominican Rep	neris_1989@hotmail.com	
3	Geover Peña Monserrate	INIAP (Pichilinge)	Ecuador	geover.pena@iniap.gob.ec	
4	Juan Carlos Rojas Llanque	INIA	Peru	bananaperu@yahoo.com; vflorida_frutales@inia.gob.pe	
5	Lianet González Díaz	INIVIT	Cuba	geneticamusa@inivit.cu	
6	Janay Almeida dos Santos Serejo	EMBRAPA	Brazil	janay.serejo@embrapa.br	
7	Gustavo Martínez	INIAP-CENIAP	Venezuela	martinezgve(at)yahoo.es	
8	Alvaro Caicedo Arana	Agrosavia (CORPOICA)	Colombia	acaicedo@agrosavia.co	
9	Errol Steen	Banana Board	Jamaica	errole3@yahoo.com	
10	Tomas Ayala-Silva	USDA	USA /Puerto Rico	Tomas.Ayala-Silva@ARS.USDA.GOV	
11	Mario Orozco	INIFAP	Mexico	orozco.mario@inifap.gob.mx	
12	Michel Roux-Cuvelier	CIRAD	Guadeloupe	michel.roux-cuvelier@cirad.fr	
13	Miguel Gonzalez	CORBANA	Costa Rica	mgonzalez@corbana.co.cr	
14	Silverio Gonzalez	FEDEPLATANO	Colombia	silveriogonzalez2003@yahoo.es	
15	Bryan Alfaro	CTP La Suiza	Costa Rica	bryanalfaro45674@gmail.com	
16	Cindy Castillo	BIOVERSITY	Costa Rica	c.castillo@cgiar.org	
17	Jorge Sandoval	CORBANA	Costa Rica	JSANDOVAL@corbana.co.cr	
18	Nicolas Roux	BIOVERSITY	France	n.roux@cgiar.org	
19	Max Ruas	BIOVERSITY	France	m.ruas@cgiar.org	
20	Rachel Chase	BIOVERSITY	France	r.chase@cgiar.org	
21	Christophe Jenny	CIRAD	France	christophe.jenny@cirad.fr	
22	Gabriel Sachter-Smith	-	Hawaii	gabe.sachter@gmail.com	

## **Lista de Descriptores Mínimos de *Musa***

**Desarrollado por el Grupo Asesor Taxonómico de MusaNet- versión de sept 2018**

### **INTRODUCCIÓN**

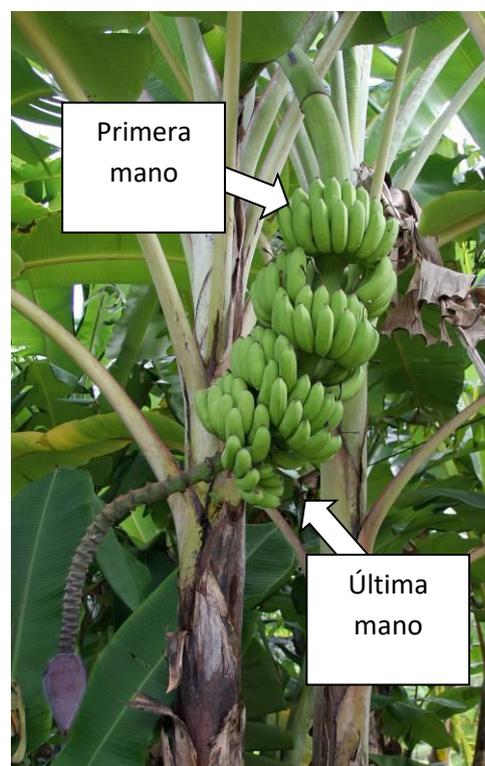
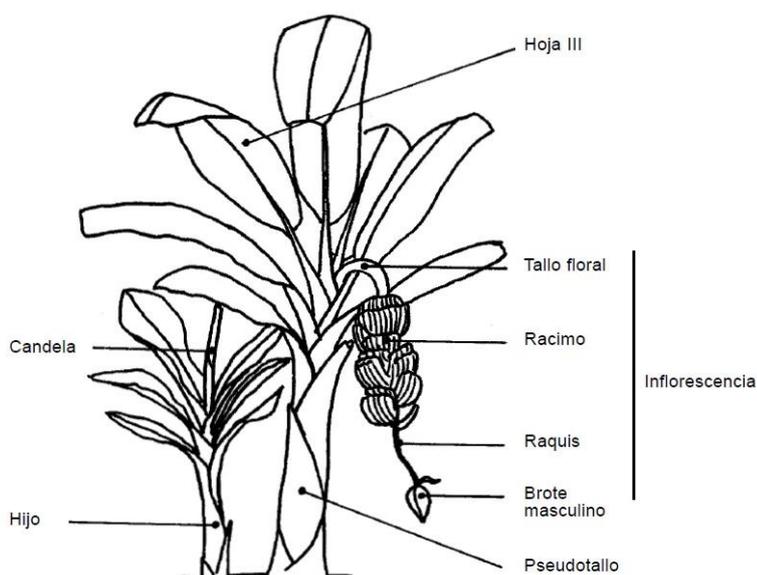
Esta guía, revisada recientemente en el 2018, tiene como meta establecer un procedimiento estandarizado para la caracterización morfológica rutinaria de plantas de banano. Imágenes son provistas para ayudar en la calificación de los descriptores mínimos. Para cualquier pregunta, comentario o reacción sobre esta guía, por favor contacte a Rachel Chase ([r.chase@cgiar.org](mailto:r.chase@cgiar.org)) o Nicolas Roux ([n.roux@cgiar.org](mailto:n.roux@cgiar.org)).

### **ETAPA DE DESARROLLO APROPIADA PARA LA OBSERVACIÓN**

El mejor momento para tomar las fotografías y documentar los descriptores es cuando las frutas están verdes-maduras o comenzando a ponerse amarillas (“tiempo de cosecha”), y el raquis mide por lo menos 45 cm de largo (15 pulgadas). Todos los descriptores deben calificarse durante cosecha **excepto** los descriptores 6.3.1, 6.3.3, 6.3.4a, 6.3.4b, 6.3.6, y 6.3.7, que deben tomarse en el momento de florecida (cuando emerge la inflorescencia) para evitar la desecación del margen del peciolo que usualmente ocurre durante cosecha.

Para todos los **descriptores de colores**, el color debe evaluarse utilizando la tabla de colores que corresponda, y fuera de la luz directa del Sol. El mejor momento para evaluar los descriptores de colores es durante la mañana, cuando la luz es más clara que en la tarde. Para todos los **descriptores de flores** (6.6.2 – 6.6.13) el material debe ser evaluado fresco, ya que se oxida y cambia su color rápidamente. Para los **descriptores de frutos** (6.7.3 – 6.7.11) observación debe hacerse en varios frutos para que reflejen las características dominantes.

### **PLANTA DE BANANO**

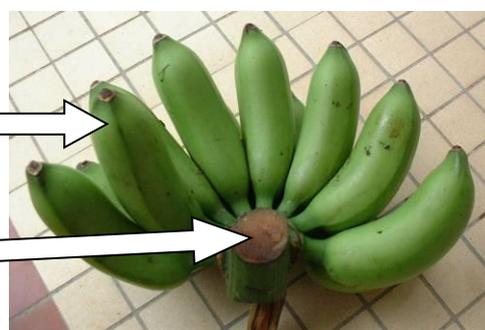


Los **frutos** individuales se llaman “dedos” en un **racimo** (foto superior derecha), están agrupados en “**manos**” a lo largo del raquis (foto inferior derecha).



Fruto

Raquis



## DESCRIPTORES VEGETATIVOS (15)

### 6.2.1 Altura del pseudotallo (m)

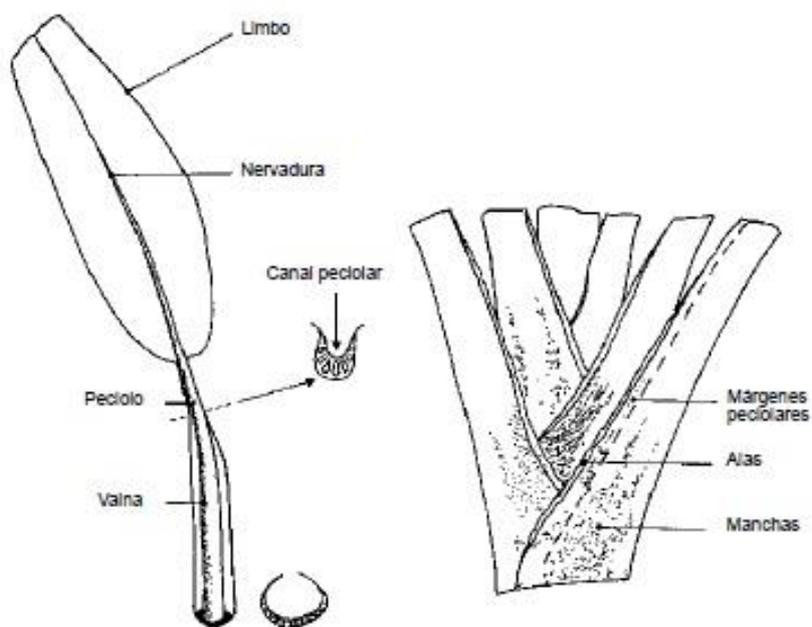
Medida desde la base del pseudotallo hasta el punto de emergencia del pedúnculo.

1.  $\leq 2$
2. 2.1 a 2.9
3.  $\geq 3$

### 6.2.5 Color subyacente del pseudotallo

Quite la **vaina (envoltura) más externa** y observe la superficie del pseudotallo (la vaina no debe verse muy seca). Se registra la impresión general del color de la superficie expuesta del pseudotallo. Nota: Este 'color principal' debe cubrir más del 75% de la superficie del pseudotallo. Utilice la tabla de colores A y observe fuera de la luz directa del Sol.

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Crema          | 9. Blancuzco        |
| 2. Amarillo       | 10. Anaranjado-rojo |
| 3. Verde agua     | 11. Rojo            |
| 4. Verde-amarillo | 12. Rosado-malva    |
| 5. Verde claro    | 13. Violeta-café    |
| 6. Verde medio    | 14. Rojo-violáceo   |
| 7. Verde          | 15. Morado          |
| 8. Verde oscuro   | 16. Azul            |



**Figura 1.** Pecíolo/nervadura/hoja (de Champion 1963 (izquierda), De Langhe 1961 (derecha)) Este diagrama se utiliza para ayudar con los descriptores 6.3.1 al 6.3.7.

### 6.3.1 Manchas en la base del peciolo

Registre el área de superficie cubierto por manchas. Observe varias plantas si es posible, para obtener una idea universal. Observe durante la florecida.

1. No hay pigmentación
2. Manchas dispersas (<20%)
3. Manchas moderadas (20%-50%)
4. Pigmentación extensa (>50%)



1.

2.

3.

4.

### 6.3.2 Colores de las manchas (base del peciolo) – calificado de la vaina superior de la hoja

1. Anaranjado-marrón (como el Pisang Mas)
2. Marrón
3. Negro-morado
4. Otro

### 6.3.3 Canal del peciolo de la tercera hoja

La tercera hoja (hoja III) se cuenta a partir de la última hoja producida antes de la emergencia del racimo. Corte el peciolo en el medio entre el pseudotallo y el limbo y examine una sección transversal. Observe durante la florecida.

1. Márgenes abiertos
2. Márgenes erectos
3. Márgenes retorcidos hacia adentro
4. Márgenes superpuestos



1.

2.

3.

4.

Para los descriptores **6.3.4.1 al 6.3.8**, las observaciones de los márgenes y alas del pecíolo deben ser hechas en el lugar donde el pecíolo y el pseudotallo se unen, durante la florecida.

#### 6.3.4.1 Márgenes del pecíolo aladas

El margen es la parte del pecíolo que puede ser doblada hacia el interior o exterior del canal. Observe durante la florecida.

1. Alada (ondulado o no ondulado)
2. No alada



1.

2.

#### 6.3.4.2 – Márgenes del pecíolo abrochados (apretados al cuello)

Observación debe hacerse en el cuello, donde el pecíolo y el pseudotallo se unen. El margen es la parte del pecíolo que puede ser doblada hacia el interior o exterior del canal. Observe durante la florecida.

1. Abrochados
2. No abrochados



1.

2.

#### 6.3.6 Color de los márgenes del pecíolo

Utilice la tabla de colores A y observe fuera de la luz directa del Sol. Registre el color del margen (el color general se observa debajo del borde). Observe durante la florecida.

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Crema          | 9. Blancuzco        |
| 2. Amarillo       | 10. Anaranjado-rojo |
| 3. Verde agua     | 11. Rojo            |
| 4. Verde-amarillo | 12. Rosado-malva    |
| 5. Verde claro    | 13. Violeta-café    |
| 6. Verde medio    | 14. Rojo-violáceo   |
| 7. Verde          | 15. Morado          |
| 8. Verde oscuro   | 16. Azul            |

### 6.3.7 Borde de los márgenes del pecíolo

Observación debe hacerse durante la florecida. Registre dato de la última hoja desarrollada durante la etapa de florecida.

1. No hay contraste entre el margen y el pecíolo (no hay línea de color a lo largo del pecíolo)
2. Existe contraste entre margen y el pecíolo (presencia de línea de color a lo largo del pecíolo)



1.

2.

### 6.3.22 Color de la cara dorsal de la candela (hoja cigarro)

Utilice la tabla de colores A. Observar la cara visible de la lámina de la hoja - cigarro antes de que se desenrolle y antes que la planta florezca.

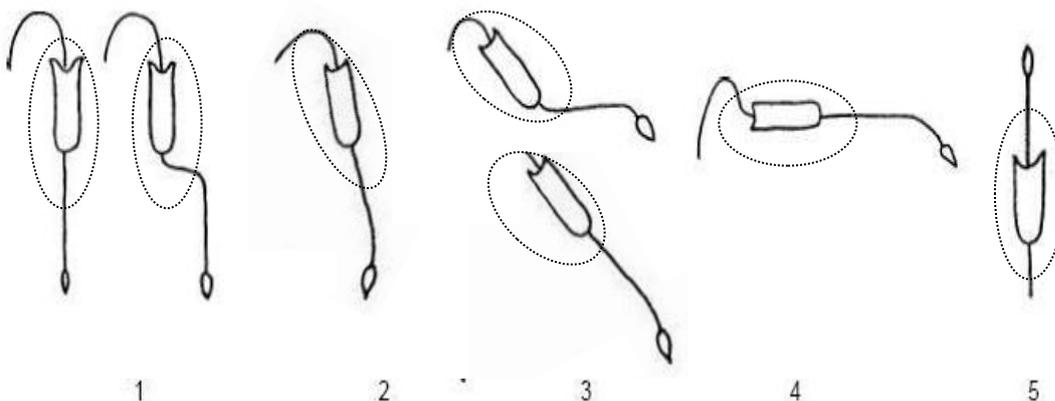
1. Verde
2. Rojo-morado
3. Otro (especifique en su hoja de datos)

### 6.4.5 Pubescencia del pedúnculo

1. Glabro
2. Poco pubescente
3. Muy pubescente/pelos cortos (como tocar terciopelo)
4. Muy pubescente/pelos largos (>2mm)

### 6.4.6 Posición del racimo (Ángulo entre el eje general del racimo y la posición vertical)

1. Pendiente vertical
2. ligeramente inclinado
3. Ángulo de 45°
4. Horizontal
5. Erecto



1

2

3

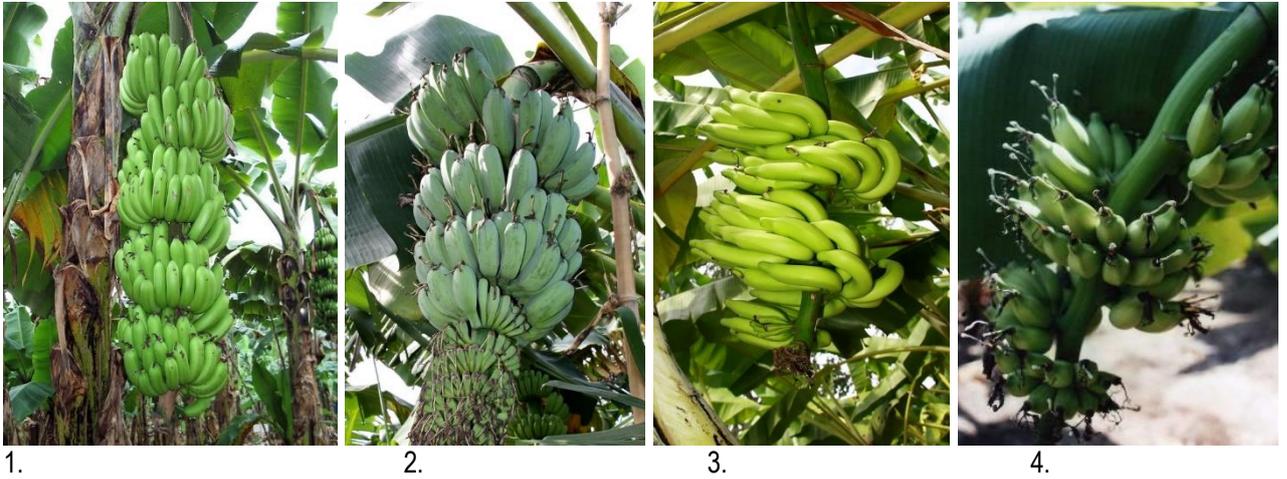
4

5

### 6.4.7 Forma del racimo

Califique en planta completamente desarrollada.

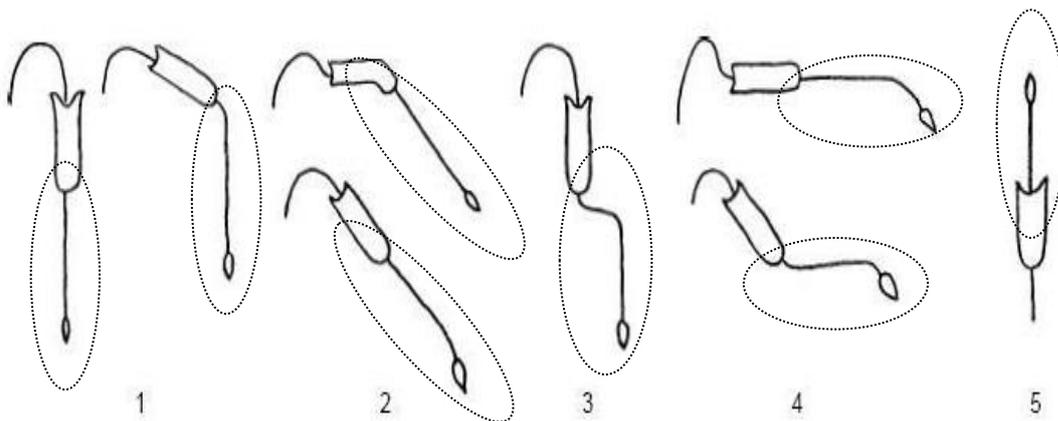
1. Cilíndrico
2. Cono truncado
3. Asimétrico
4. Espiral (todos los frutos del racimo están atados al raquis en forma de espiral)
5. Otro



### 6.4.12 Posición del raquis masculino

Observe solo la parte del raquis entre la última mano y la yema masculina.

1. Pendiente vertical
2. Inclinado
3. Con curva
4. Horizontal
5. Erecto



### 6.4.13 Aspecto del raquis masculino

1. Desnudo
2. Flores neutras en el raquis en una o pocas manos cerca del racimo (el resto del raquis está desnudo)
3. Flores masculinas/bractias en el raquis por encima de la yema masculina solamente (el resto del raquis está desnudo)
4. Flores neutras o masculinas y presencia de bractias marchitadas en todo el raquis
5. Flores neutras o masculinas en todo el raquis, sin la presencia de bractias
6. Pequeño racimo de flores neutras o hermafroditas justo encima de la yema masculina
7. Otro



1.



2.



3.



4.



5.

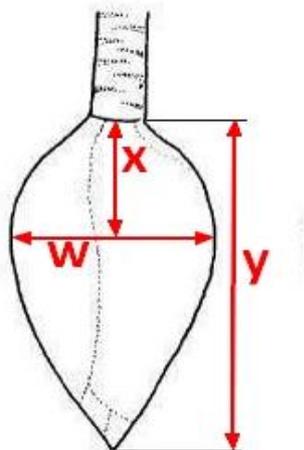


6.

## DESCRIPTORES FLORES (11)

Para los próximos descriptores, mida los valores de  $w$ ,  $x$ ,  $y$ .

“ $w$ ” es el ancho más amplio de la yema masculina. “ $x$ ” es el largo desde la base de la yema hasta el punto de ancho “ $w$ ”. “ $y$ ” es el largo total de la yema masculina. Como se observa en la Figura 2, estos parámetros expresan el perfil de la yema masculina. No mida las dimensiones directamente a lo largo de la yema. Las medidas las debe realizar sobre un trazado de la yema masculina, sobre un papel, por ejemplo.



**Figura 2.** Dimensiones de la yema masculina para utilizarse en los descriptores 6.4.15, 6.4.16 y 6.4.17.

### 6.4.15 Forma de la yema masculina

Calcule la razón  $w/y$  (véase la figura 2).

1. Delgada ( $w/y \leq 0.45$ )
2. Mediana ( $0.45 < w/y < 0.55$ )
3. Grande ( $w/y \geq 0.55$ )

### 6.4.16 Longitud de yema masculina (cm)

Mida la longitud ( $y$ ) de la yema masculina, durante la cosecha (véase la figura 2).

1. Corta ( $y \leq 20$  cm)
2. Mediana ( $20 \text{ cm} < y < 30$  cm)
3. Larga ( $y \geq 30$  cm)

### 6.4.17 Hombro de la yema masculina

Calcule la razón de  $x/y$  (véase la figura 2).

1. Hombro alto ( $x/y \leq 0.28$ )
2. Hombro mediano ( $0.28 < x/y < 0.30$ )
3. Hombro bajo ( $x/y \geq 0.30$ )

### 6.5.2 Forma del ápice de las brácteas.

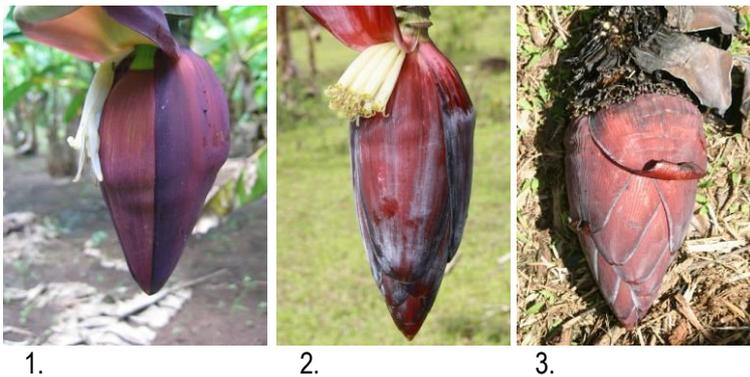
Se refiere a la bráctea más externa todavía adherida a la yema masculina. Aplane las brácteas para observar su forma.

1. Puntigudo
2. Intermedio
3. Obtuso
4. Obtuso y rajado



### 6.5.3 Imbricación de las brácteas (Alineamiento de las bracteas en el ápice de la yema masculina)

1. Brácteas viejas cubren el ápice
2. Moderadamente imbricado – Brácteas jóvenes ligeramente lo cubren
3. Altamente imbricado – Brácteas jóvenes lo cubren claramente



### 6.5.12 Comportamiento de las brácteas antes de caer

Se refiere a la última bráctea en levantarse. Es mejor si se registra cuando la bráctea se levanta.

1. Enrollado
2. No enrollado



1.

2.

### 6.5.4 Color de la cara externa de la bráctea

Se refiere a la primera bráctea externa sin levantar. Eliminar la cera antes de observar. Utilice la tabla de colores A y observe fuera de la luz directa del Sol.

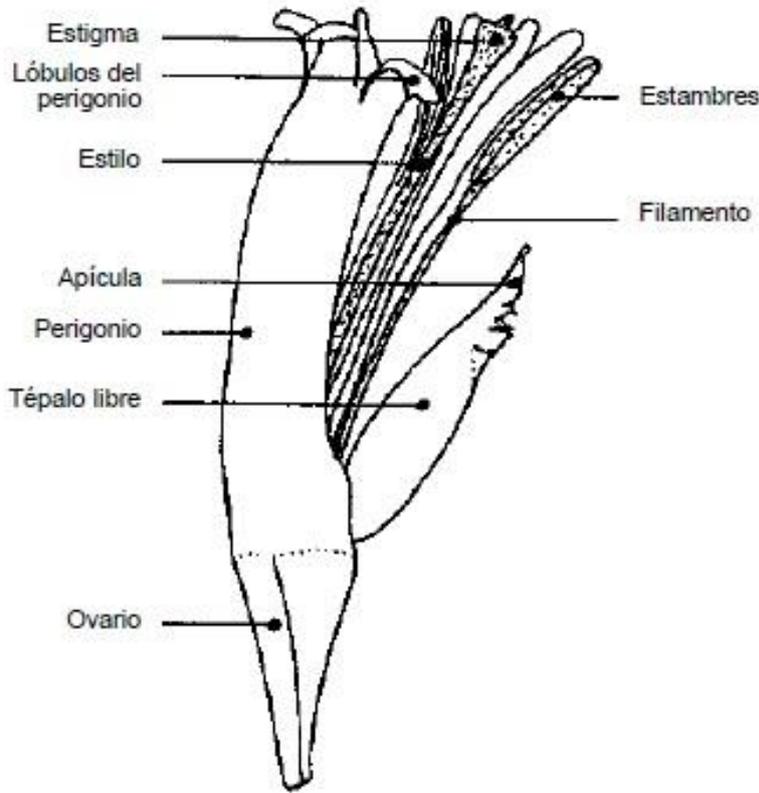
- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Crema          | 9. Blancuzco        |
| 2. Amarillo       | 10. Anaranjado-rojo |
| 3. Verde agua     | 11. Rojo            |
| 4. Verde-amarillo | 12. Rosado-malva    |
| 5. Verde claro    | 13. Violeta-café    |
| 6. Verde medio    | 14. Rojo-violáceo   |
| 7. Verde          | 15. Morado          |
| 8. Verde oscuro   | 16. Azul            |

### 6.5.5 Color de la cara interna de la bráctea

Se refiere a la primera bráctea externa sin levantar. Utilice la tabla de colores A y observe fuera de la luz directa del Sol.

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Crema          | 9. Blancuzco        |
| 2. Amarillo       | 10. Anaranjado-rojo |
| 3. Verde agua     | 11. Rojo            |
| 4. Verde-amarillo | 12. Rosado-malva    |
| 5. Verde claro    | 13. Violeta-café    |
| 6. Verde medio    | 14. Rojo-violáceo   |
| 7. Verde          | 15. Morado          |
| 8. Verde oscuro   | 16. Azul            |

Los siguientes **descriptores de flores** se refieren a las flores que se encuentran debajo de la primera bráctea sin levantar. Se debe utilizar material fresco (las observaciones se deberán hacer tan pronto se despeguen las brácteas/flores del raquis). Para las fotos, utilice un fondo contrastante y tome las fotos a la menos distancia posible. Las partes de la flor deberán verse como se muestran en el siguiente diagrama abajo.



### 6.6.2 Color básico de los tépalos compuestos - perigonio

Observe la parte central trasera del tépalo (perigonio). Utilice la tabla de colores B y observe fuera de la luz directa del Sol.

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Blanco          | 9. Rojo-violáceo         |
| 2. Crema           | 10. Rosado/Rosado-malva  |
| 3. Marfil          | 11. Marrón/Rojizo-marrón |
| 4. Amarillo        | 12. Beige-rosado         |
| 5. Amarillo vivo   | 13. Plateado             |
| 6. Anaranjado      | 14. Verde claro          |
| 7. Anaranjado-rojo | 15. Verde                |
| 8. Rojo            | 16. Verde oscuro         |

#### 6.6.4 Color de los lóbulos del tépalo compuesto (borde del tépalo)

Utilice la tabla de colores B y observe fuera de la luz directa del Sol.

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Blanco          | 9. Rojo-violáceo         |
| 2. Crema           | 10. Rosado/Rosado-malva  |
| 3. Marfil          | 11. Marrón/Rojizo-marrón |
| 4. Amarillo        | 12. Beige-rosado         |
| 5. Amarillo vivo   | 13. Plateado             |
| 6. Anaranjado      | 14. Verde claro          |
| 7. Anaranjado-rojo | 15. Verde                |
| 8. Rojo            | 16. Verde oscuro         |

#### 6.6.13 Color de las anteras

Observe el color de la cara opuesta a la abertura dehiscente de la antera (cara dorsal). Utilice la tabla de colores B y observe fuera de la luz directa del Sol.

1. Blanco
2. Crema
3. Marfil
4. Amarillo
5. Amarillo vivo
6. Anaranjado
7. Anaranjado-rojo
8. Rojo
9. Rojo-violáceo
10. Rosado/Rosado-malva
11. Marrón/Rojizo-marrón
12. Beige-rosado
13. Plateado
14. Verde claro
15. Verde
16. Verde oscuro

## DESCRIPTORES FRUTA (8)

### 7.10 Número de manos en el racimo

Valor exacto: \_\_\_\_

**Nota:** En un racimo que tiene >10 dedos en la mayoría de sus manos, donde haya una mano con 1-5 dedos más pequeños; esa mano no se debe contar.

### 6.7.2 Número de frutos en la mano media del racimo

Cuente solo los frutos completamente desarrolladas. Si hay una cantidad par de manos en el racimo, cuente los frutos de la mano que de desarrolló primero.

1.  $\leq 12$
2. 13-16
3.  $\geq 17$

### 6.7.3 Longitud de los frutos maduros (cm)

Se mide el arco interno del fruto, sin el pedicelo. Registre el largo del fruto interno del centro de la mano media del racimo. Si el número de manos es par habrá dos manos medias. Registre el fruto de la mano media que se desarrolló primero. Registre el valor exacto y su rango.

Valor exacto: \_\_\_\_

1.  $\leq 15$  cm
2. 16-20 cm
3. 21-25 cm
4. 26-30 cm
5.  $\geq 31$  cm

### 6.7.4 Forma de los frutos (curva longitudinal)

Observe la forma del fruto interno del centro de la mano media del racimo. En caso de un racimo asimétrico, marque la forma de fruta dominante que aparece en el racimo.

1. Recta
2. Ligeramente curvada
3. Recta en la parte distal
4. Curva (curva muy marcada)
5. Curva en forma de 'S' (doble curva)
6. Otro



1.

2.

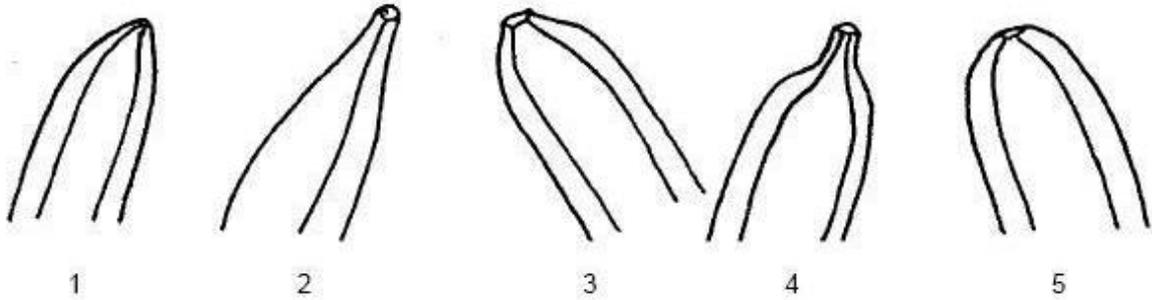
3.

4.

5.

### 6.7.6 Ápice del fruto

1. Puntigudo
2. Puntigudo alargado (como el plátano)
3. Truncado (plano en la punta)
4. Cuello de botella (más ancho que el ápice del número 2)
5. Redondeado



### 6.7.7 Vestigios florales en el ápice del fruto

Observe antes de cortar el racimo ya que los vestigios pueden caerse.

1. Sin vestigios florales
2. Pocos vestigios florales (<20% de los frutos con vestigios florales)
3. Vestigios florales persistentes (>20% de los frutos con vestigios florales)
4. Solamente persiste la base del estilo



1.



2.



3.



4.

### 6.7.8 Longitud del pedicelo del fruto (mm).

Mida desde la cicatriz en el raquis hasta donde comienza el fruto. Registre la fruta interna del centro de la mano media del racimo. **Nota:** utilice in hilo para medir o mida un trazado del fruto en un papel. Registre el valor exacto y el rango.

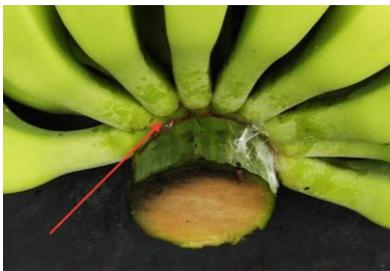
Valor exacto: \_\_\_\_\_

1.  $\leq 10$  mm
2. 11 a 20 mm
3.  $\geq 21$  mm

### 6.7.11 Fusión de los pedicelos

Antes de unirse al raquis en la corona. Observe desde la parte inferior del racimo.

1. No hay fusión visible
2. Parcialmente fusionados (hasta 50% del largo del pedicelo)
3. Totalmente fusionados (más de 50% del largo del pedicelo)



1.



2.



3.

## **Glosario de términos**

**Antera** – Parte del estambre que carga el polen.

**Ápice** – Punta inferior (en este caso de la bráctea masculino).

**Borde** – el borde exterior del pecíolo.

**Bráctea** – estructura parecida a una hoja, pero usualmente distinta a las hojas de las plantas, asociada a la inflorescencia o a la flor de la planta.

**Candela/Hoja cigarro** – hoja nueva, enrollada, que emerge del centro del pseudotallo.

**Distal** – Lejos del punto de origen, o punto de unión.

**Imbricación** – Alineamiento de las brácteas en el ápice de la yema masculina.

**Mano** – Arreglo de los frutos de un racimo, previamente eran racimos de flores.

**Margen** – área justo debajo del borde del pecíolo.

**Nodo** – lugar en el tallo de una planta donde se une la hoja.

**Pecíolo** – tallo de la hoja.

**Pedicelo** – tallo que apoya una flor o un fruto.

**Pedúnculo** – tallo que apoya la inflorescencia y lo une al pseudotallo.

**Pseudotallo** – tallo falso compuesto por las bases de las hojas enrolladas.

**Racimo**– término que se refiere a todos los frutos creciendo a lo largo del raquis. Los frutos individuales (también llamados dedos) se organizan en manos.

**Raquis** – el tallo de la inflorescencia complete, desde la primera mano hasta la yema masculina.

**Tépalo** – segmento exterior de una flor.

**Vaina** – la parte de la hoja que arroja el pseudotallo.

**Yema masculina** – Compuesto por flores masculinas y sus brácteas, en la forma de una yema que crece al final del raquis.

Para citar: MusaNet Taxonomic Advisory Group (TAG) 2010. Lista de Descriptores Mínimos de *Musa*. Revised 2018. Bioversity International, Montpellier, France.

#### Anexo 4. Pautas contra la entrada de TR4 en LAC



#### **Declaración conjunta para la defensa de la industria bananera de América Latina y el Caribe ante la amenaza de la Raza 4 Tropical del Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* - Foc R4T).**

En concordancia con los temas técnicos y científicos presentados y discutidos durante el VI Congreso Internacional sobre banano de la Corporación Bananera Nacional (CORBANA-Costa Rica) y la XXI Reunión Internacional de la Asociación para la cooperación en investigación y el desarrollo integral de las musáceas (ACORBAT), sita en la ciudad de Miami del 19 al 22 de abril del 2016 y, ante la potencial amenaza de la entrada a América Latina y el Caribe de la raza 4 tropical del hongo *Fusarium oxysporum* f.sp.  *cubense* (Foc R4T), agente causal de la marchitez por *Fusarium* del banano (también conocida como mal de Panamá); los científicos participantes, abajo firmantes, consideran este un tema de la más alta importancia y prioridad para los países del continente Americano. Por lo tanto, acuerdan hacer un llamado a las autoridades pertinentes y apoyan de manera conjunta los siguientes considerandos y recomendaciones:

#### **Considerandos:**

1. Que los bananos y plátanos son de alta relevancia socio-económica en los países productores, siendo uno de los cinco productos en importancia a nivel mundial, que esos cultivos son fuente de empleo y de seguridad alimentaria para millones de personas, que constituyen una entrada de divisas a los países productores proporcionando desarrollo y una mejor calidad de vida a sus habitantes, que son materia prima para un sinnúmero de productos agroindustriales y que son parte de la cultura y tradición de muchos países alrededor del mundo.
2. Que *Fusarium oxysporum* f.sp.  *cubense*, raza 4 tropical (Foc R4T), considerada una plaga cuarentenaria ausente en el continente latinoamericano, es la mayor amenaza del sector bananero a nivel mundial, que limita seriamente su producción; que es un patógeno con potencial de provocar una crisis socio-económica de dimensiones incalculables para los países productores de bananos de América Latina y el Caribe.
3. Que aún existe desconocimiento a nivel regional por parte de los actores involucrados en las cadenas productivas del plátano y del banano, del peligro que representa Foc R4T y, que las capacidades instaladas en los países productores de plátanos y bananos en América Latina y Caribe son insuficientes para enfrentar una eventual epidemia de Foc R4T.

## **Recomendaciones:**

1. Que las organizaciones Nacionales y Regionales de Protección Fitosanitaria y entidades similares, así como instituciones que realizan trabajo con bananos y plátanos, como centros de investigaciones, centros de enseñanza, proveedores de servicios y todos los involucrados en la cadena productiva, incorporen y fortalezcan en sus estrategias de acción contra Foc R4T, el principio de EXCLUSIÓN del patógeno, que significa evitar la entrada del patógeno Foc R4T a los países de América Latina y el Caribe.
2. Llevar a cabo campañas de concientización a nivel nacional y regional especialmente en los países con mayores riesgos de epidemias de Foc R4T. Difundir medidas simples y prácticas de prevención que se puedan llevar a nivel de fincas, bajo el principio de LLEGUE LIMPIO; REGRESE LIMPIO. Estas campañas deberán contar con la opinión de expertos en el tema, con el fin de dirigir y manejar los mensajes de la manera más clara, efectiva e idónea, manejando un lenguaje adecuado de acuerdo al tipo de público evitando ambigüedades de comunicación y sensacionalismo.
3. Establecer relaciones de cooperación entre Organizaciones Nacionales y Regionales de Protección Fitosanitaria en países donde Foc R4T esté presente, y países de América Latina y Caribe que garanticen un flujo de informaciones transparentes y confiables que fortalezcan las estrategias de prevención de entrada del patógeno, así como las capacidades de respuestas ante un eventual incursión del mismo.
4. Promover capacitaciones técnico-científicas a nivel nacional, regional e internacional para el personal de servicios de extensión, oficiales fitosanitarios, productores y otros grupos de interés, con el objetivo de implementar o fortalecer acciones de vigilancia fitosanitaria, prevención de entrada, identificación de síntomas, monitoreo, muestreos, colecta y transporte de muestras, adopción de medidas cautelares de cuarentena y en su caso implementar acciones de mitigación ante una eventual incursión del patógeno Foc R4T.
5. Que los países productores de musáceas en alianza estratégica con el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), apoyen amplia y efectivamente el “Plan de Acción Regional para la Prevención de la Entrada de Foc R4T al continente Americano, así como el “Plan de Contingencia ante un Brote de la Raza 4 Tropical de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* elaborado por el OIRSA y colaboradores.
6. Cumplir en forma estricta las recomendaciones para viajeros que visiten países donde Foc R4T está presente, que constan en el documento elaborado en el año 2011 por Bioversity International, la Red Latinoamericana y del Caribe para la Investigación y el Desarrollo de las Musáceas (MUSALAC) y otras entidades relacionadas con la industria. Estas recomendaciones deben ser revisadas, actualizadas y ampliamente divulgadas.
7. Posibilitar en los países de la región laboratorios de referencia para el diagnóstico y el análisis de muestras sospechosas de Foc R4T. Asimismo, establecer colaboración oficial con un laboratorio fuera de la región productora de banano y plátano de América Latina y el Caribe para intercambio de experiencias, estandarización de protocolos, capacitaciones y verificaciones cruzadas.

8. Que la importación de plantas de musáceas de países fuera de América Latina y el Caribe se haga sólo en caso extremadamente necesario. En ese caso, que éstas sean de países sin presencia de Foc R4T. Las plantas deben venir en forma de cultivo in vitro, originarse de plantas madres indexadas y certificadas libres de Foc R4T. Se debe adjuntar la certificación original o copia fiel certificada de los análisis realizados indicando detalladamente los procedimientos utilizados [ejemplo si es PCR, secuencias de los imprimadores, condiciones de amplificación entre otros). Los procedimientos de certificación deben basarse en los protocolos más adecuados y científicamente recomendados en el momento del análisis. Los análisis deben provenir de laboratorios acreditados por la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) del país de origen.
9. Estudiar y diagnosticar casos de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cabense* (Foc) afectando variedades del subgrupo Cavendish u otras musáceas comúnmente no afectadas por este patógeno en países de América Latina y el Caribe para evitar falsas alarmas sobre una posible incursión de Foc R4T en el continente americano.
10. Realizar estudios genotípicos y fenotípicos de las poblaciones de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cabense*, presentes en los países productores de plátanos y bananos de América Latina y el Caribe, para caracterizar las poblaciones existentes y certificar que Foc R4T no está enmascarado en variedades susceptibles a las poblaciones de las razas 1 y 2. Estos estudios deberán ser realizados de manera coordinada usando procedimientos estándares que posibiliten la comparación de resultados entre los diferentes países.
11. Reexaminar y fortalecer las medidas de vigilancia fitosanitaria y cuarentena vigentes en los puertos de entrada de los países de América Latina y Caribe. Asimismo, realizar inspecciones y simulacros sobre las medidas de vigilancia, cuarentena y alertas en aeropuertos, puertos marítimos y fronteras terrestres para evitar o minimizar el riesgo de ingreso de Foc R4T al continente.
12. En caso de que una eventual incursión de Foc R4T se detecte oficialmente en un país de la región del OIRSA, se deben seguir las directrices establecidas en el “Plan de contingencia ante un brote de la raza 4 tropical de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cabense* en un país de la región del OIRSA”. Asimismo en países fuera del mandato del OIRSA y donde no exista un Plan Nacional de Contingencia específicamente elaborado para Foc R4T y aprobado por la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria, deben seguir esos procedimientos con el objetivo de erradicar, contener y/o prevenir la diseminación del patógeno a nivel de fincas, país y región.
13. Las organizaciones nacionales y regionales de protección fitosanitaria y entidades similares, deben identificar y generar oportunidades y opciones de financiación para llevar a cabo proyectos de investigación que apoyen el Plan de Acción Regional, para la prevención de la entrada de Foc TR4 en América Latina y el Caribe, desarrollado por OIRSA y colaboradores. Con el fin de garantizar una ejecución adecuada y eficaz de este Plan de Acción, un Coordinador general debe ser nombrado. Las agencias gubernamentales deben identificar los mecanismos adecuados para contratar a un experto competente y garantizar la ejecución de la agenda del Plan de Acción a nivel nacional, regional y global.
14. Identificar mecanismos para la creación de un fondo regional de apoyo a la investigación y medidas preventivas ante amenazas fitosanitarias para los cultivos de plátano y banano.

15. Divulgar las recomendaciones y consideraciones del presente simposio científico a todos los países, especialmente a las Organizaciones Regionales y Nacionales de Protección Fitosanitaria, Ministerios de Agricultura y oficinas nacionales y regionales de la FAO en América Central, del Sur y el Caribe.

Dado en la ciudad de Miami, Estados Unidos de Norteamérica a los 21 días del mes de Abril del 2016.

---

Dr. Randy Ploetz  
Universidad de Florida  
U.S.A.

---

Dr. Miguel Ángel Dita Rodríguez  
Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria  
EMBRAPA /Brasil

---

Dr. Gert Kema  
Universidad y Centro de Investigación de Wageningen  
Holanda

---

Dr. Luis Pérez Vicente  
Instituto de Investigación y Sanidad Agropecuaria  
INISAV /Cuba

---

Dr. Altus Viljoen  
Universidad de Stellenbosch  
África del Sur

---

Dr. Agustín Molina  
Bioversity International  
Asia - Pacífico

---

Dr. Fernando Haddad  
Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria  
EMBRAPA /Brasil

---

Dr. André Drenth  
Universidad de Queensland  
Australia

---

Dr. Yi Ganjun  
Academia de Ciencias de la Agricultura de Guangdon  
República Popular de China

---

Dr. Juan F. Aguilar  
Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)  
Honduras

---

Dr. James Dale  
Universidad de Tecnología de Queensland  
Australia

---

Dr. Frédéric Bakry  
Centro de Cooperación Internacional en Investigación  
Agronómica para el Desarrollo (CIRAD)  
Francia

---

Dr. Jorge A. Sandoval F.

---

Dr. Marty Dickman

Director de Investigaciones de CORBANA  
Costa Rica

Director del Instituto de Biotecnología y Genómica de  
Plantas. Universidad de Texas, U.S.A.

### Testigos de honor:

Ministerio de Agricultura de Costa Rica, Sr. Felipe Arauz

Representante de OIRSA, Sr. Carlos Urías

Presidente de CORBANA, Sr. Eduardo Gómez

Representante de WBF /FAO. Sr. Luud Clerck

Gerente General CORBANA, Sr. Jorge A. Sauma

Representante de "Bioversity International" Sra. Anne  
Vézina.

Presidente de ACORBAT, Sr. Gabriel Elejalde

Representante de Agrocalidad. Sr. Carlos Muentes.

Presidente de MUSALAC, Sra. Mildred Cortés

