



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ESTRATÉGICO DE LOS RECURSOS NATURALES

DIRECCIÓN GENERAL DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

METODOLOGÍA PARA LA COLECTA DE ALGODÓN NATIVO EN EL PERÚ

DOCUMENTO PARA CONSULTA

Diciembre de 2013

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	3
DEFINICIONES BÁSICAS	4
ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN	4
PROSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE <i>Gossypium</i>	5
DOCUMENTACIÓN DE LAS RECOLECCIONES	7
Registro de datos	7
Base de datos	
Mapas de distribución	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7
Anexo: CLAVE RÁPIDA PARA IDENTIFICAR LAS ESPECIES DE ALGODÓN	8

INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del mandato establecido por la Ley 29811, Ley que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados (OVM) al territorio nacional por un período de 10 años y su reglamento, el D.S. 008-2012-MINAM, se ha iniciado el proceso participativo de elaboración de líneas de base de las especies de la biodiversidad nativa y naturalizada potencialmente afectada por los OVM en el país.

Este proceso ha incluido, entre otros, la consulta para la elaboración de listas de especies potencialmente afectadas por los OVM, la propuesta de estructura de las líneas de base, los criterios para la identificación de micro centros de alta diversidad genética, estudios complementarios de impacto y también estudios piloto de colecta de germoplasma de algodón nativo y maíz en la zona norte del país. Se ha determinado que el algodón nativo o algodón del país, de la especie *Gossypium barbadense*, es uno de los cultivos priorizados como potencialmente afectados por los OVM, por producirse en el mercado mundial eventos transgénicos de algodón de la especie *Gossypium hirsutum*.

Para la realización de las mencionadas colectas piloto se diseñaron metodologías con la colaboración y consulta a expertos en el cultivo, y estas metodologías vienen siendo testadas en campo con resultados aceptables, para la zona norte, lo que marca un hito como antecedente. Previamente, en 2012 se hizo una recopilación de información histórica sobre colectas de germoplasma y muestras de herbario.

En una siguiente etapa se debe realizar la verificación en todo el país de la situación actual de la diversidad genética del algodón, para lo que se requiere contar con un instrumento metodológico que pueda ser aplicado no solamente en esta etapa y en el ámbito señalado, sino también en los estudios que se tengan que ejecutar en el futuro, ya sea a nivel nacional o en espacios determinados como zonas de alta diversidad genética. Se busca contar con una metodología que proporcione resultados comparables y agregables.

El presente documento describe la metodología propuesta para la dicha prospección y recolección de germoplasma del algodón nativo, que generará información para la elaboración de la respectiva línea de base.

El proceso de elaboración de estas metodologías es técnico y participativo. El presente documento base se presentará a la consideración de un panel de expertos nacionales en diversidad de algodón y luego a la sociedad civil en diferentes foros, tales como la Comisión Multisectorial de Asesoramiento (CMA) y el Grupo Técnico de Agrobiodiversidad de la CONADIB.

El MINAM agradece la valiosa contribución y aportes que puedan brindar los especialistas y actores relevantes, académicos, agricultores, miembros de la sociedad civil y todos los que de forma directa o indirecta integran las cadenas productivas que utilizan los recursos genéticos de la agrobiodiversidad nativa y naturalizada del país.

Diciembre de 2013

DEFINICIONES BÁSICAS

Algodón nativo

Se define como “algodón nativo peruano” a dos especies: una, *Gossypium barbadense*, ampliamente conocido como “algodón nativo” o “pardo”, y la otra, *Gossypium raimondii*, conocido como “algodoncillo”. La primera puede encontrarse cultivada o creciendo en forma natural o subespontánea, generalmente en bordes de caminos, chacras, en cercos, huertos y como plantas ornamentales. La segunda se encuentra en forma silvestre en la ribera de los ríos o cauces secos.

El algodón nativo (*G. barbadense*) es una especie alotetraploide (característica que comparte con el *G. hirsutum*), autógena en la que se observa alogamia que va de 40 a 60 %¹. Tiene número cromosomal $4n=52$, con dos juegos cromosomales o complementos cromosomales, AAD2D2 (El *G. hirsutum* tiene número cromosomal $4n=52$, con dos juegos o complementos cromosomales AAD1D1). El *G. raimondii* es una especie diploide en la que se observa alogamia, con número cromosomal $2n=26$, genoma DD.

Unidad muestral

Las colectas de germoplasma de algodón o muestras de herbario realizadas en el pasado tienen indistintas ubicaciones geográficas, razón por la que se decidió referirlas a distritos y tomar a estos como unidad muestral. Con fines de comparación es recomendable mantener este diseño, ya que es el nivel político territorial mínimo descrito en las colectas del pasado reciente y por lo tanto tiene un valor significativo que permite proyectar el actual grado de distribución del algodón cultivado (*G. barbadense*, *G. hirsutum*), el algodón silvestre (*G. raimondii*) y el algodón nativo peruano (*G. barbadense*).

Sin embargo, dado que la dispersión de las poblaciones del algodón nativo en forma natural encuentra barreras físicas en los ámbitos geográficos denominados cuencas, y que el objetivo de los muestreos es captar la mayor representatividad posible de la diversidad poblacional, la cuenca se constituye en la unidad muestral ideal para tal propósito, ya que a su interior permite la concentración de un pool genético. Los distritos, por otra parte, son demarcaciones políticas que en muchos casos se han determinado en función a cuencas, y es posible identificar dichas cuencas y subcuencas en cada distrito. Por tanto, es recomendable proporcionar información adicional que identifique la cuenca y sub cuenca dentro del distrito o viceversa.

En el futuro, cuando se disponga de información más precisa y completa en todo el país sobre las cuencas, sub cuencas y sus delimitaciones, será posible yuxtaponer ambas capas o ámbitos geográficos como unidades muestrales para las prospecciones y recolecciones.

Muestra

Se considera como muestras a los algodones que presentan similitud morfológica dentro de una población localizada en la misma unidad muestral (distrito).

¹ Según Basurto (2005) presenta entre 25 a 40 % de polinización cruzada realizada por insectos, información que requiere ser confirmada con datos experimentales.

ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

La estrategia de recolección se basa en la prospección a nivel de distrito, definido como unidad muestral, donde se espera capturar la mayor diversidad con el menor número de muestras.

Las poblaciones de *G. barbadense* se encuentran conformadas por pocas plantas ubicadas generalmente en el borde de las chacras, huertos, jardines y caminos. Actualmente se cultiva en algunas regiones, pero normalmente es raro encontrarla en las chacras de los agricultores. Por sus características de polinización, estas poblaciones son heterogéneas y heterocigotas, por tanto las recolecciones se harán a partir de plantas individuales en cada lugar (distrito) visitado. Si las colectas son de prospección se requiere de un número amplio de individuos de las poblaciones, y si el objetivo de la colecta es mejoramiento, las bellotas serán tomadas de plantas individuales con características relevantes en cada lugar (distrito) visitado.

El algodoncillo (*G. raimondii*) es una especie silvestre conformada por poblaciones de muchas plantas concentradas en lugares específicos, nichos ecológicos como lechos de río, orillas pedregosas asociado a bosques que presentan poblaciones comunes de otras plantas ribereñas (por ejemplo, faiques, chilco, overo y borrachera), regenerándose naturalmente. Al igual que *G. barbadense*, se presume que su estructura genética poblacional es heterogénea y heterocigota, determinando también para esta especie recolectar semillas de plantas individuales en cada lugar (distrito).

En el Perú los campos de cultivo de algodón blanco son cultivares comerciales de las especies *G. barbadense* y *G. hirsutum*, con poblaciones de abundantes plantas. Se asume que dichas poblaciones son homogéneas y posiblemente homocigotas para muchos caracteres, por lo que también se recolectarán semillas de plantas individuales.

Sevilla y Holle (2004) indican que para poblaciones autógamas de especies que han pasado por un largo proceso de evolución, como es el caso del género *Gossypium*, hay mucha heterogeneidad, aunque el nivel de homocigocis sea alto. Por tanto, en cada unidad muestral (distrito) se recolectará muestras individuales, de acuerdo al Cuadro 1.

CUADRO 1: Tipo de muestreo para recolección del género *Gossypium*

Tipo de muestra	Especie de algodón (<i>Gossypium</i>)			Total
	<i>G. barbadense</i>	<i>G. Hirsutum</i>	<i>G. raimondii</i>	
Silvestre	x		x	2
Cultivares comerciales	x	x		2
Cultivares nativos y arvenses	x	x		2
Total	3	2	1	6

La cantidad de muestras (germoplasma) a recolectar por unidad muestral (distrito) será entre 1 y 6, teniendo en cuenta la forma de reproducción del algodón, que es principalmente autógama. El número de bellotas a colectar por muestra es de 10, con lo que se espera obtener 200 semillas por planta. La semilla recolectada será seleccionada y se conservará en bolsas de papel en cámaras de conservación.

De presentarse accidentes geográficos que determinen diferentes condiciones ecológicas, como por ejemplo pendientes pronunciadas, se tomarán muestras tanto en las zonas planas como en las quebradas (más altas).

Al momento de elaborar la ficha, después de identificar la muestra, si la recolección es en una chacra se solicitará al agricultor información sobre el número aproximado de días desde la siembra hasta la cosecha, para establecer su precocidad con el siguiente criterio:

- Periodo vegetativo largo: más de 150 días.
- Periodo vegetativo corto: 150 días.

En el Anexo 1 de este documento se presenta una clave rápida para la identificación de las especies de algodón, acompañada de fotos.

PLANIFICACIÓN DE PROSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE *Gossypium*.

La planificación del itinerario para las recolecciones en campo se sustentan en la información de anteriores colectas, el último censo agropecuario, estadísticas del Ministerio de Agricultura y Riego y de informantes, sean estos especialistas o pobladores locales que puedan indicar la ubicación de algodón nativo en los distritos cercanos a los referidos en anteriores colectas.

Los itinerarios de viaje con las fechas de duración y rutas se fijarán de acuerdo a cada departamento a visitar.

Se debe tener en cuenta:

- Entrevista con las autoridades locales (Alcalde, gobernador, dirigente comunal o de Asociación de Agricultores).
- Preguntar quienes cultivan o tienen algodón en sus campos.
- Visitar a los agricultores identificados (solicitar permiso para ver su algodonal y para la posible publicación de la información).

El año 2012 se hizo la recopilación de información sobre colectas de germoplasma y herbario de algodón en el Perú. Producto de este trabajo se dispone de una base de datos de colectas con 486 registros, el resumen a nivel de número de distritos por departamentos colectados se muestra en el Cuadro 2.

CUADRO 2: Número de distritos colectados por departamentos en el pasado

Num	Departamento	Número de distritos
1	Lambayeque	18
2	Piura	24

3	Amazonas	19
4	La Libertad	9
5	Cajamarca	15
6	Lima	5
7	San Martín	9
8	Loreto	6
9	Tumbes	2
10	Moquegua	2
11	Ucayali	2
12	Arequipa	1
13	Huánuco	2
14	Junín	2
15	Madre de Dios	2
16	Ancash	1
17	Cusco	1
18	Ica	1
	TOTAL	121

De los 1840 distritos delimitados en el Perú, se han realizado colectas en el pasado reciente de *Gossypium* en 121 distritos, que corresponden a 18 departamentos de los 24 que componen el territorio nacional. A partir de esta información se espera recolectar en los 121 distritos iniciales y en otros 121 distritos más como mínimo. De esta manera se propone establecer la distribución de la diversidad del algodón nativo sobre 242 distritos como mínimo a nivel nacional.

Sin embargo, está abierta la posibilidad de coleccionar en más distritos, puesto que se espera encontrar poblaciones de *Gossypium* en las rutas de prospección establecidas, así como proponer exploraciones en departamentos donde no se dispone de reportes de colectas en el pasado, como es el caso de la provincia de Oxapampa en el departamento de Pasco, en donde la población local ha manifestado que confeccionan prendas típicas con algodón que “cultivan”.

DOCUMENTACIÓN DE LAS RECOLECCIONES

Los datos obtenidos en campo producto de las exploraciones y recolecciones se ordenarán y registrarán en una hoja electrónica de cálculo o base de datos. La estructura de esta base de datos es definida por los datos de pasaporte determinados en el descriptor de algodón (1985) publicado por Bioersivity International (antes IBPGR o IPGRI), que a su vez define la ficha de recolección de germoplasma de algodón. Cada muestra recolectada tendrá una ficha de colecta de acuerdo a los descriptores de pasaporte.

Para el registro de los datos geográficos de localización es indispensable el uso del GPS, de acuerdo al estándar institucional fijado por la Dirección General de Ordenamiento Territorial (DGOT) del MINAM. Se precisa utilizar la proyección UTM: WGS 84.

Base de datos

Con los datos registrados en la fichas de colectas se elaborará la base de datos de pasaporte en formato electrónico u hoja de cálculo en Excel. A partir de este archivo se podrá exportar a cualquier aplicativo, soporte informático o informatizado de sistema de información bajo el estándar institucional del MINAM.

Mapas de distribución

Los mapas base en archivos *shape file* a nivel de todo el territorio nacional serán proporcionados por la DGOT del MINAM. Sobre este mapa base y con el apoyo de la DGOT, se procederá a elaborar los mapas de distribución del algodón, utilizando como insumo la base de datos de pasaporte. Cada muestra recolectada se visualizará como un punto dentro del mapa territorial del Perú a diferentes escalas, de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la DGDB.

Otro insumo es la base de datos de colectas del pasado reciente, que también muestra la información de dichas colectas como puntos dentro del mapa del Perú.

A partir de los mapas base se podrán realizar análisis espaciales, temporales, por especies, por cultivar o por alguna característica, por ejemplo, color de la fibra, que a su vez permitirá establecer los lugares de alta concentración o endemismos de la diversidad del algodón en el Perú.

Una característica de este tipo de mapas es su aplicación interactiva, por lo que también pueden estar disponibles y accesibles en el Geo Servidor del MINAM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- a. BASURTO, A. 2005. Magnitud e impacto potencial de la liberación de los organismos genéticamente modificados y sus productos comerciales. Caso: Algodón. p. 1-16. En: O. Hidalgo; W. Roca; E.N. Fernández-Northcote (eds.). Magnitud e impacto potencial de la liberación de organismos genéticamente modificados y sus productos comerciales: Casos Algodón, Leguminosas de grano, Maíz y Papa. Consejo Nacional del Ambiente. Lima, Perú.
- b. HIJMANS, R.; GUARINO, L.; BUSSINK, C.; MATHUR, P.; CRUZ, M., BARRANTES, I. & ROJAS, E. 2004. DIVA – GIS. Versión 4. Sistema de Información Geográfica para el Análisis de Datos de Distribución de Especies. California, EE. UU. Pág. 1-6.
- c. IBPGR. 1985. Cotton descriptors (revised). International Board Plant Genetics Resources Secretarial. Roma, Italy. 25 pages.
- d. SEVILLA, R. y HOLLE, M. 2005. Recursos genéticos vegetales. Luis León Asociados S.R.L. editores. Lima, Perú. 445 páginas.

ANEXO 1

CLAVE RAPIDA PARA IDENTIFICAR ESPECIES DE ALGODÓN

	<i>G.hirsutum</i> (Cultivado)	<i>G.barbadense</i> (nativo)	<i>G.raimondii</i> (silvestre)
Bellota	4 lóculos	3 lóculos	3 lóculos
Flor	Sin mancha	Mancha en base de pétalos	
Semilla	Totalmente poblada de linter	Poco o sin linter	Sin linter
Hoja	Lóbulos cerrados, todas verdes	Lóbulos profundos, verdes rojizas	Lóbulos no muy profundos, verdes
Fibra	Mediana, color blanco	Corta, diferentes tonalidades marrones, grises y amarillentas	Corta
Tallo	Pubescente y verde	Poca o sin pubescencia verde rojizo	1 tallo principal, ramas cortas
Porte	Bajo	Arbórea	Pequeña, erecta
Ploidía	Tetraploide	Tetraploide	Diploide

Elaboración: Ing. Gloria Arévalo

Flor de *G. hirsutum*



Flor de *G. barbadense*



Flor de *G. raimondii*



Fotos: Percy Vásquez

COLORES DE FIBRA DE ALGODON



LILA



CREMA



BLANCO



PARDO



VERDE



MARRON



DISTRIBUCION DE ORGANOS SOBRE
LA TELA PARA FOTOGRAFIAR