



DESCRIPTORES PARA ALGODÓN PERUANO

(*Gossypium barbadense* L.)



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



Siempre
con el pueblo



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
DIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA

DESCRIPTORES
PARA ALGODÓN
PERUANO
(*Gossypium barbadense* L.)

Descriptorios para algodón peruano (*Gossypium barbadense* L.)

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Juan Rodo Altamirano Quispe

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego

Pedro Hugo Injante Silva

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

Marco Wilson Coronel Pérez

Jefe del INIA

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

© Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA

Autores:

Emma Manco Céspedes

José Chanamé Upay

Gloria Mercedes Arévalo Garazatúa

Wilson Vidal Mamani Huarachi

Luisa Del Rosario Hinostroza García

Nancy Hilda Garay Duran

David Enrique Lindo Seminario

Jhair Vasquez Oroya

Aura Liz García-Serquén

Fotografía:

Emma Manco Céspedes

José Chanamé Upay

Gloria Mercedes Arévalo Garazatúa

Wilson Vidal Mamani Huarachi

David Enrique Lindo Seminario

Editado por:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA

Equipo Técnico de Edición y Publicaciones

Av. La Molina 1981, Lima- Perú

Teléf. (511) 2402100 - 2402350

www.gob.pe/inia

Proyecto:

“Mejoramiento de los servicios de investigación en la caracterización de los recursos genéticos de la Agrobiodiversidad en 17 departamentos del Perú”.

CUI: 2480490

Editor general:

Emely Elizabeth Lazo Torreblanca

Revisión de contenido:

Cristina Quintana Palacios

Diseño y Diagramación:

Luis Enrique Calderon Paredes

Diseño y Diagramación:

Luis Enrique Calderon Paredes

Primera edición digital:

Diciembre, 2022

Publicado:

Diciembre, 2022

Disponible en:

<https://repositorio.inia.gob.pe/>

ISBN:

978-9972-44-104-2

Citación:

Manco, E.; Chanamé, J.; Arévalo, G.; Mamani, W.; Hinostroza, L.; Garay, N.; Lindo, D.; Vásquez, J. & García-Serquén, A. (2022). Descriptorios para algodón peruano (*Gossypium barbadense* L.). Instituto Nacional de Innovación Agraria.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-12610

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso

TABLA DE CONTENIDO

	Presentación	6
1.	Introducción	8
2.	Historia	10
3.	Datos de pasaporte	14
4.	Descriptores de la planta	18
	4.1 Aspecto vegetativo	21
	4.2 Hoja	27
	4.3 Flor	37
	4.4 Bellota (fruto)	50
	4.5 Semilla	59
	4.6 Fibra	66
5.	Evaluación al estrés biológico	68
	5.1 Plagas	69
	5.2 Enfermedades	69
6.	Evaluación de estrés hídrico	70
7.	Glosario	72
8.	Referencias bibliográficas	75
9.	Anexos	78



PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ente rector del Sistema Nacional de Innovación Agraria como Organismo Técnico Especializado (OTE) adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), es el encargado de dirigir la conservación, investigación, innovación y puesta en valor de los recursos genéticos de uso agrario del Perú, funciones que ha realizado por más de 30 años.

La Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología (DRGB) del INIA, a través de la Subdirección de Recursos Genéticos (SDRG) realiza actividades de conservación, investigación y puesta en valor de los recursos genéticos; así mismo, monitorea y documenta la agrobiodiversidad presente en condiciones *ex situ* e *in situ*.

El Banco de Germoplasma del INIA, está conformado por 58 colecciones de los principales cultivos nativos del Perú como quinua, kiwicha, rocoto, cacao, algodón, entre otros; las cuales se encuentran en las Estaciones Experimentales Agrarias (EEA's) del INIA en la costa, sierra y selva del Perú.

La colección de algodón peruano *Gossypium barbadense* L. está conformada por 145 accesiones y se encuentra ubicada en las Estaciones Experimentales Agrarias de “El Porvenir” (San Martín) y “Vista Florida” (Chiclayo), donde se evalúan agromorfológicamente algodones de trópico y de costa, respectivamente.

La presente publicación es brindada como herramienta de consulta para la caracterización agromorfológica del algodón, y cuenta con descriptores propuestos por el *International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGR, 1985), la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, 2010, 2018) y los resultados de investigaciones realizadas en algodón peruano del 2008 al 2018 en las Estaciones Experimentales Agrarias de “El Porvenir” (San Martín) y “Vista Florida” (Chiclayo). Así mismo, se incluyen las fichas de recolección del germoplasma indicadas en la Directiva 01 “Normas que definen el uso estandarizado de formatos para la documentación de los datos de pasaporte en el Banco de Germoplasma *ex situ* de la SUDIRGEB-INIEA” del 2005.

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

Jefe del INIA



1. INTRODUCCIÓN

El algodón *Gossypium* spp. es la fibra más importante del mundo y fuente importante de aceite y proteína (Chen et. al, 2007); de las 50 especies del género *Gossypium*, sólo cuatro se cultivan con fines comerciales: *Gossypium hirsutum* y *G. barbadense* conocidas como del Nuevo Mundo, *G. arboreum* y *G. herbaceum* denominadas del Viejo Mundo o asiáticas; el resto de especies son silvestres (Reyes, 2014; Wendel et. al, 2002).

El género *Gossypium* incluye a aproximadamente 45 especies diploides ($2n=2x=26$) y cinco tetraploides ($2n=4x=52$), presentes en regiones áridas y semi-áridas de los trópicos y sub-trópicos. Las especies diploides conforman ocho grupos genómicos (A-G y K), los cuales se agrupan en tres clados: el clado africano que comprende los genomas A, B, E y F, encontrándose en África y Asia; el clado de América que comprende el genoma D y el tercer clado incluye los genomas C, G y K, y se encuentran en Australia (Wendel et. al, 2002).

Gossypium barbadense L. es un alopoliploide ($n= 26$), originado por el cruce de *G. raimondii* con *G. herbaceum*, y es considerado como una de las primeras plantas domesticadas en el Perú antiguo (Wendel et. al, 2002).

El algodón peruano se encuentra distribuido en la costa, sierra (valles interandinos) y selva del Perú entre los 0 – 2100 m s.n.m.; es un arbusto perenne de 1 m a 3 m de altura, con fibra larga a extralarga (32 mm a 42 mm) y una finura entre 3.2 - 4.0 micronaires; los colores van del blanco, crema, pardo a marrones oscuros, y su resistencia puede ser superior a los 40 gr/tex. (Reyes, 2014).

La caracterización morfológica tiene como objetivo proporcionar un mejor conocimiento del germoplasma, permitir identificar duplicados, permitir identificar genotipos faltantes en las colecciones que facilitan la planificación de nuevas colectas e introducciones; además de permitir el establecimiento de colecciones núcleos (Valls 1989). Para la caracterización morfológica se utilizan descriptores que deben cumplir con los criterios de ser fácilmente observables, tener alta acción discriminante, baja influencia ambiental y ser uniformes (Abadie et. al, 2003).

Como resultado de las investigaciones de caracterización agromorfológica realizadas en algodón nativo peruano desde el 2008 al 2018 en las Estaciones Experimentales Agrarias de “El Porvenir” (San Martín) y “Vista Florida” (Chiclayo), se han propuesto 47 nuevos descriptores, correspondientes a: aspecto vegetativo (12), hoja (9), flor (8), bellota (11), semilla (4), fibra (3); y 50 estados: hoja (15), flor (21), bellota (5), semilla (9). Así mismo, a los descriptores establecidos por el International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) y la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) se han incorporado 25 estados (hoja [13], flor [21], bellota [5], semilla [9]).



2. HISTORIA

El algodón pertenece a la Familia Malvaceae - Género *Gossypium* (Matarrita, 1989). Los estudios taxonómicos han identificado cuatro áreas de domesticación: la primera se ubica en Sudamérica, la especie en cuestión es *Gossypium barbadense* L.; la segunda, se ubica en Centroamérica; la especie domesticada de especies silvestres locales corresponden a *Gossypium hirsutum* (Stephens, 1973; Westengel et al., 2005). La tercera se circunscribe en África, aquí fue domesticada la especie *Gossypium arboreum* y, finalmente, *Gossypium herbaceum* en Asia. En cada uno de estos cuatro casos se desarrolló la domesticación paralela, los antiguos pobladores conocieron desde épocas muy tempranas las propiedades del algodón para elaborar cuerdas y textiles.

El origen del cultivo del algodón (*Gossypium* sp.) es el resultado de milenios de experimentación por los horticultores incipientes, considerados los transformadores de plantas silvestres a domesticadas. (Figura 1). Los inicios fueron complejos, por ello emplearon las fibras que ofrecía la naturaleza como: cactus, maguey, algodón silvestre y junco; las cuales eran batidas hasta obtener fibras largas y culminadas en torzales. Así, mediante esta técnica se obtuvieron esteras, canastas, redes, cordeles, cestos, bolsos; que fueron empleados para las actividades de recolecta y pesca (Lumbreras, 2019; Lavalle y Lang, 1983).



Figura 1. Ovillo de hilo algodón procedente de cultura Chancay-Intermedio Tardío (1000 – 1476 dC)
Fuente: Museo Larco, Lima - Perú. Código - ML600019

Fung (2004) propone que el algodón fue recolectado en estado silvestre para chupar el dulzor de sus cápsulas verdes, y descubrir —posteriormente— las propiedades de la fibra para la elaboración de objetos y textiles. Por otro lado, las investigaciones de López et al. (2019) han demostrado que en algodones silvestres el ancho y longitud de la fibra son más cortos comparadas con las domesticadas, he de allí la importancia que tuvo en el pasado, el obtener frutos y semillas más grandes.

Se cree el lugar de domesticación de *Gossypium barbadense* L. se encuentra en la costa norte de Perú donde se adaptó a las condiciones áridas de la región. Una de las referencias más tempranas del uso del textil se ubica en el valle de Nanchoc, en la costa norte de Perú; datado en 7800 AP. (Splipstoser et al, 2016). Además, en un valle cercano —valle de Chicama— se han registrado textiles teñidos con índigo (*Indigofera* spp.) fechados en 6882 - 5585 AP, por ello es considerado el uso más antiguo conocido de índigo en el mundo.

El desarrollo de la técnica del textil produjo impacto sobre la economía marítima, pues aparecieron las primeras redes de pescar que facilitaron la captura masiva de peces. Paraphraseando a Fung (2004): “hubo un proceso de retroacción (feedback)” por lo que la demanda de la materia prima incentivó la intensificación de la pesca (Figura 2). Posteriormente, esta actividad articulada con el comercio se extendió a nivel local e interregional, lo que promovió la especialización laboral, el intercambio interregional, la acumulación de riqueza y la producción de conocimientos. (Shady, 2003).

Figura 2. Huso de madera (herramienta textil) con fibras de algodón enrolladas, procedente de la cultura Chancay - Período Intermedio Tardío (1000 – 1476 d.C).
Fuente: Museo Larco, Lima - Perú. Código - ML400731



De manera conjunta, la búsqueda de recursos alimenticios, la fabricación de recipientes de arcilla y la producción textil, fueron las tres actividades principales que ocuparon la mayor cantidad de tiempo en los antiguos peruanos. El textil fue un artículo altamente valorado como regalo obligatorio en las ceremonias, por ello, su demanda de producción iba en aumento a medida que cobraba importancia durante la vida y también durante la muerte (Figura 3).



Figura 3. Atuendo funerario conformado por camisa (unku) y taparrabos elaborados en técnica Kelim o ranurado, se empleó hilos de algodón (urdimbre) y fibras de camélido (trama). Tiene representación de personajes antropomorfos y zoomorfos. Pertenece a la cultura Lambayeque -Período Intermedio Tardío (1000 - 1476 dC). Fuente: Museo Larco, Lima - Perú. Código - ML600006



3. DATOS DE PASAPORTE

Los datos de pasaporte proporcionan información relacionada a la recolección y procedencia de la muestra. Lo detallado a continuación corresponde a la actualización de la Directiva 01-05 “Normas que definen el uso estandarizado de formatos para la documentación de los datos de pasaporte en el Banco de Germoplasma Ex Situ de la SUDIRGEB-INIEA” del 2005.

5.1 Código de la muestra recolectada

Corresponde al código asignado a la muestra recolectada, el cual debe consignar las iniciales del recolector, seguido de números ordinales.

5.2 Fecha de recolección

Corresponde a la fecha de recolección de la muestra. Se debe utilizar el siguiente formato: DD-MM-AAAA, donde DD representa el día, MM el mes, y AAAA el año que fue realizada la recolección. Para el caso de los datos faltantes —DD o MM—, se debe agregar con doble cero (00) para completar la información.

5.3 Nombre científico

Corresponde al género y especie al que pertenece la muestra recolectada. Ejemplo: *Gossypium barbadense* L.

5.4 Nombre común

Corresponde al nombre con el que se conoce frecuentemente a nivel nacional a la muestra recolectada. Ejemplo: algodón.

5.5 Nombre local

Corresponde a la denominación común con la que se conoce a la muestra recolectada en su zona de recolección.

5.6 Nombre del recolector

Corresponde a los nombres y apellidos de la persona que recolecta la muestra.

5.7 Paíz

Corresponde al nombre del país de origen de la muestra recolectada.

5.8 Departamento

Corresponde a la primera división política del país de origen de la muestra recolectada.

5.9 Provincia

Corresponde al nombre de la segunda subdivisión política en la cual está dividido el departamento de origen de la muestra recolectada.



5.10 Distrito

Corresponde a la tercera subdivisión política en la cual está dividida la provincia de origen de la muestra recolectada.

5.11 Lugar de recolección

Corresponde al nombre del lugar donde fue recolectada la muestra.

5.12 Latitud del lugar de recolección

Corresponde a los grados, minutos y segundos del lugar de recolección de la muestra recolectada. Ejemplo: 11°20'12".

5.13 Longitud del lugar de recolección

Corresponde a los grados, minutos y segundos del lugar de recolección de la muestra recolectada. Ejemplo: 75°23'18".

5.14 Altitud del lugar de recolección

Corresponde a la altura en metros sobre el nivel del mar del lugar de procedencia de la muestra recolectada.

5.15 Tipo de muestra recolectada

Corresponde al tipo de muestra recolectada, pudiendo ser: silvestre, línea mejorada, maleza, cultivar avanzado, raza nativa, entre otros.

5.16 Fuente de recolección

Corresponde a la fuente de procedencia de la muestra recolectada, pudiendo ser: hábitat silvestre, huerta o campo de agricultores, jardín, pastura, entre otros.

5.17 Misión de la recolección

Corresponde al nombre del proyecto, convenio, u otros, bajo el cual ha sido realizada la recolección de la muestra. Ejemplo: Proyecto PNIA, proyecto in situ, misión IICA, proyecto Chirimoyo.

5.18 Código de la accesión

Corresponde al identificador único que adoptará la muestra a partir del ingreso al Banco de Germoplasma. Para el caso del Banco de Germoplasma del INIA será como se detalla a continuación:

PER : Perú
 1 : Identifica al Recurso Fitogenético
 NNNNNN : Números ordinales asignados conforme van ingresando al Banco de Germoplasma del INIA
 Ejemplo: PER1002061

5.19 Código del instituto

Corresponde al código FAO WIEWS del instituto en donde se conserva la accesión, el cual está conformado por las 3 primeras letras del país en el que está situado el instituto, más un número. Para el caso del INIA el código asignado es PER773.

5.20 Fecha de ingreso al banco

Corresponde a la fecha expresada en día, mes y año en que la accesión ingresa al Banco de Germoplasma.

5.21 Observaciones

Corresponde a datos importantes que deban ser mencionados.



4. DESCRIPTORES DE LA PLANTA

Para la elaboración del presente documento se han considerado los descriptores de algodón de International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) del 1985, además de las Directrices para la Ejecución del Examen de la Distinción, la Homogeneidad y la Estabilidad de Algodón de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) del 2010 y 2018, y los propuestos por el equipo de investigación de la Subdirección de Recursos Genéticos del INIA.

En este sentido, se están proponiendo 47 descriptores y 50 estados de descriptor para la caracterización agromorfológica de la planta de algodón; así mismo, 25 estados complementarios a descriptores ya propuestos por el IBPGR y la UPOV, los cuales corresponden a los caracteres de aspecto vegetativo, descripción de hoja, flor, bellota, semilla y fibra, los mismos que están señalados con un asterisco (*), a fin de facilitar su identificación.

MATERIALES

Para la caracterización agromorfológica, se deberá tomar como guía la siguiente lista de materiales:

- Mesa de trabajo
- Cámara fotográfica
- Tijeras
- Bolsas de papel
- Etiquetas autoadhesivas
- Lápiz, lapicero y marcador permanente
- Superficie sólida de colores (para dar contraste a los colores de los descriptores que se desee fotografiar)
- Regla o cinta métrica
- Lupa de 5x y 10x
- Vernier
- GPS
- Ficha de recolección del germoplasma (Anexo 1)
- Tabla de colores Royal Horticultural Society Colour Chart para la descripción del color (Royal Horticulture Society, 2001).



Figura 4. Evaluación de la coloración de fibra y semillas del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.) con el uso de la tabla de colores de la Royal Horticultural Society Colour Chart

4.1 ASPECTO VEGETATIVO

4.1.1 Días a la emergencia (DAEM)

Evaluar el número de días después de la siembra, cuando el 50 % de las plantas por accesión han emergido.

4.1.2 Días a la aparición del primer par de hojas verdaderas (DAPPH) (*)

Evaluar el número de días después de la siembra, cuando en el 50 % de las plantas por accesión aparece el primer par de hojas verdaderas.

4.1.3 Días a la aparición del segundo par de hojas verdaderas (DASPH) (*)

Evaluar el número de días después de la siembra, cuando en el 50 % de las plantas por accesión aparece el segundo par de hojas verdaderas.

4.1.4 Días a la aparición del tercer par de hojas verdaderas (DATPH) (*)

Evaluar el número de días después de la siembra, cuando en el 50 % de las plantas por accesión aparece el tercer par de hojas verdaderas.

4.1.5 Días a la aparición del cuarto par de hojas verdaderas (DACPH) (*)

Evaluar el número de días después de la siembra, cuando en el 50 % de las plantas por accesión aparece el cuarto par de hojas verdaderas.

4.1.6 Días a la aparición del quinto y sexto par de hojas verdaderas (DA5-6QPH) (*)

Evaluar el número de días después de la siembra, cuando en el 50 % de las plantas por accesión aparece el quinto y sexto par de hojas verdaderas.



Figura 5. Emergencia de plántulas del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)



Figura 6. Aparición del quinto a sexto par de hojas verdaderas en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.1.7 Forma de la planta (FORPLAN)

Se anota el aspecto predominante que presenta la planta a la madurez.

- 1 Cilíndrica
- 2 Cónica
- 3 Globosa
- 4 Globosa irregular (*)
- 5 Esférica irregular (*)

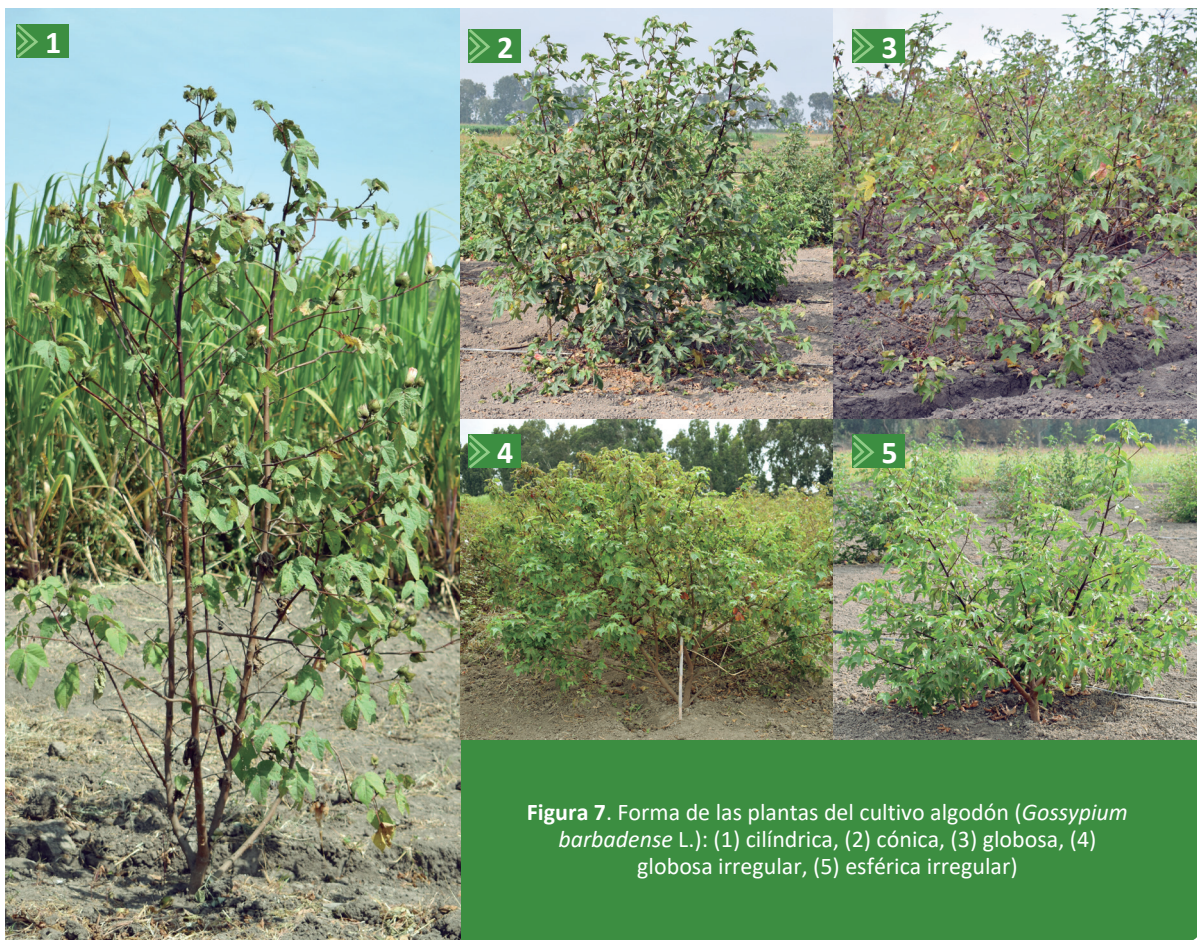


Figura 7. Forma de las plantas del cultivo algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) cilíndrica, (2) cónica, (3) globosa, (4) globosa irregular, (5) esférica irregular)

4.1.8 Número de ramas vegetativas (NRVEGE) (*)

Se evaluará el número de ramas vegetativas presentes en diez plantas por accesión cuando el cultivo esté en plena fructificación (50 % de presencia de bellotas).

4.1.9 Número de ramas fructíferas (NRFRUT) (*)

Se evalúan diez plantas por accesión al mismo tiempo que el número de ramas vegetativas.

4.1.10 Longitud de entrenudos (LENTREN) (*)

Obtener del promedio de la longitud de 5 entrenudos, del tercio medio de la planta. Evaluar en 10 plantas y expresar en centímetros, con dos decimales.



Figura 8. Medición de la longitud de los entrenudos de una planta del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.1.11 Diámetro de tallo (DIAMTALLO) (*)

Cuando se encuentre en 50 % de fructificación, evaluar en diez plantas con la ayuda de un vernier. Anotar en centímetros, con dos decimales.



Figura 9. Medición del diámetro de tallo de una planta del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.1.12 Diámetro de copa (DIAMCOP) (*)

En plena fructificación, evaluar junto con el diámetro de tallo. Anotar en centímetros, con dos decimales.

4.1.13 Altura de planta (ALTPLAN)

En plena fructificación, medir la altura de diez plantas y promediar el resultado. Expresar en centímetros, con dos decimales.

4.1.14 Filotaxia (FIL) (*)

En el tercio medio del tallo principal o rama vegetativa desarrollada, se debe observar en sentido helicoidal, la cantidad de hojas y el número de vueltas que son necesarias para que dos hojas ocupen el mismo plano. Utilizando un quebrado, en el numerador se anotará el número de vueltas y en el denominador el número total de dichas hojas. Evaluar en diez plantas por accesión.

4.1.15 Índice de inserción del primer simpodio (INSPSIM) (*)

Contar los nudos que aparecen después de los nudos cotiledonales hasta el nudo en el cual está insertada la primera rama frutera.



Figura 10.
Medición del diámetro de la copa del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)



Figura 11.
Medición de la altura de planta del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.1.16 Color del tallo (COLTAL)

Observar el color del tallo al inicio de floración. Utilizar la tabla de colores Royal Horticultural Society Colour Chart para la descripción del color (Royal Horticulture Society, 2001).

- 1 Verde
- 2 Verde rojizo
- 3 Morado claro(*)
- 4 Morado oscuro(*)



Figura 12. Coloración del tallo en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) verde, (2) verde rojizo, (3) morado claro y (4) morado oscuro

4.2 HOJA

4.2.1 Forma de la hoja (FORHO)

Evaluar la forma de la hoja en el tercio medio de la planta en estado de floración. Evaluar diez hojas por accesión.

- 1 Palmada
- 2 Palmada digitada
- 3 Digitada
- 4 Lanceolada

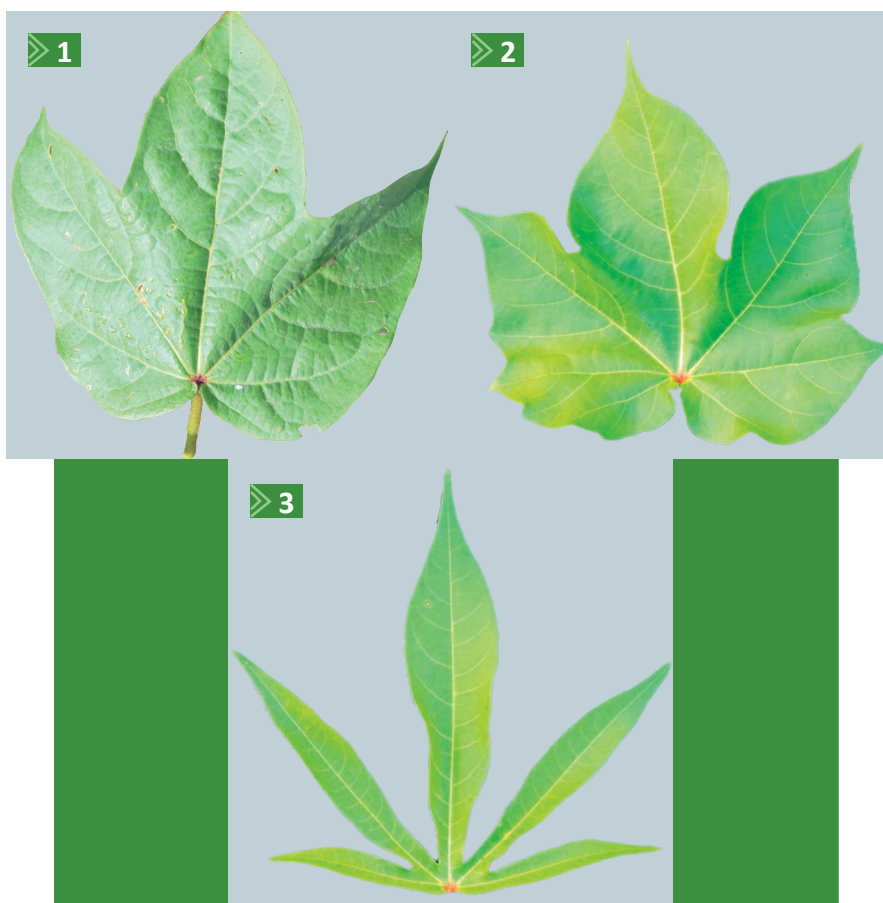


Figura 13. Forma de hoja del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) palmada, (2) palmada digitada y (3) digitada

4.2.2 Pubescencia en el envés de la hoja (PUBHO)

Evaluar la presencia o ausencia de pilosidad a lo largo de las hojas (envés). Evaluar diez hojas por accesión.

- 1 Liso
- 3 Poco pubescente
- 5 Pubescente
- 7 Muy pubescente

4.2.3 Número de lóbulos (NLOB)(*)

Contar el número de lóbulos en las hojas del tercio medio de diez plantas por accesión.

- 1 Tres (*)
- 2 Cinco (*)
- 3 Siete (*)

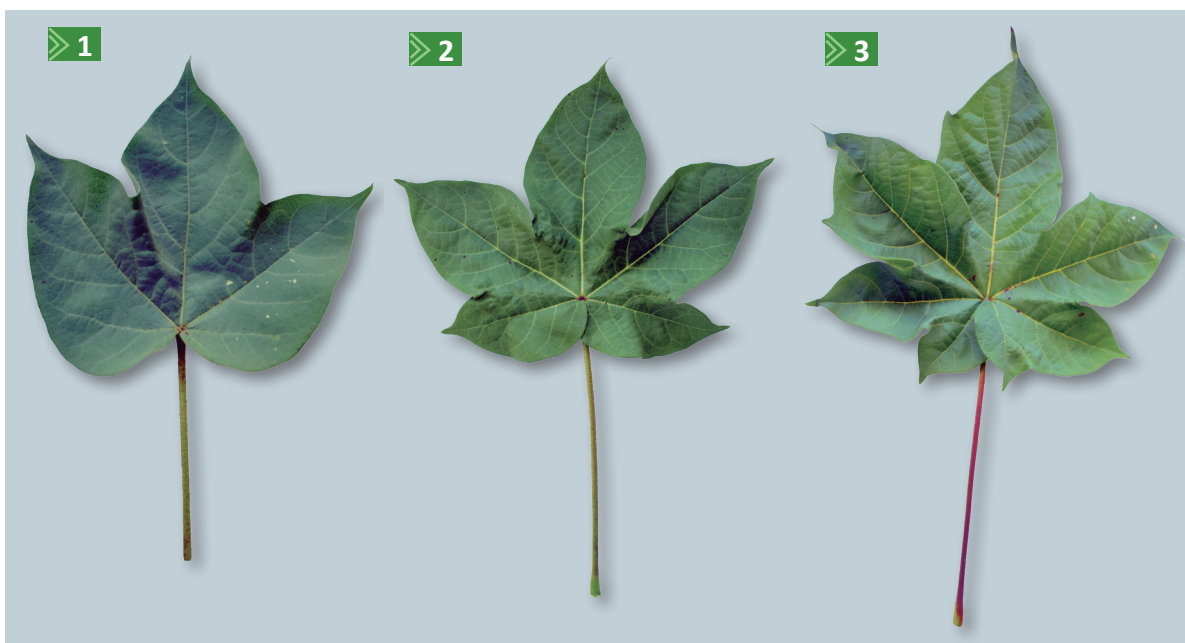


Figura 14. Número de lóbulos en las hojas del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) tres lóbulos, (2) cinco lóbulos y (3) siete lóbulos

4.2.4 Largo de pecíolo (LARPEC) (*)

Evaluar en diez hojas por accesión. Expresar en centímetros.

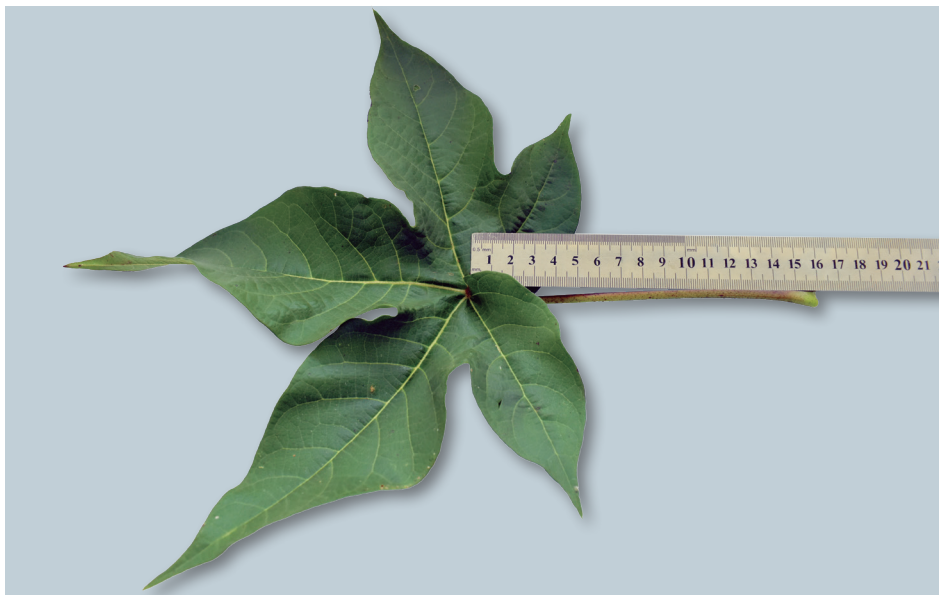


Figura 15.
Medición del
largo de pecíolo
de una hoja
del cultivo
de algodón
(*Gossypium
barbadense* L.)

4.2.5 LARGO DE LA HOJA (LARHO) (*)

Evaluar en diez hojas por accesión. Expresar en centímetros.

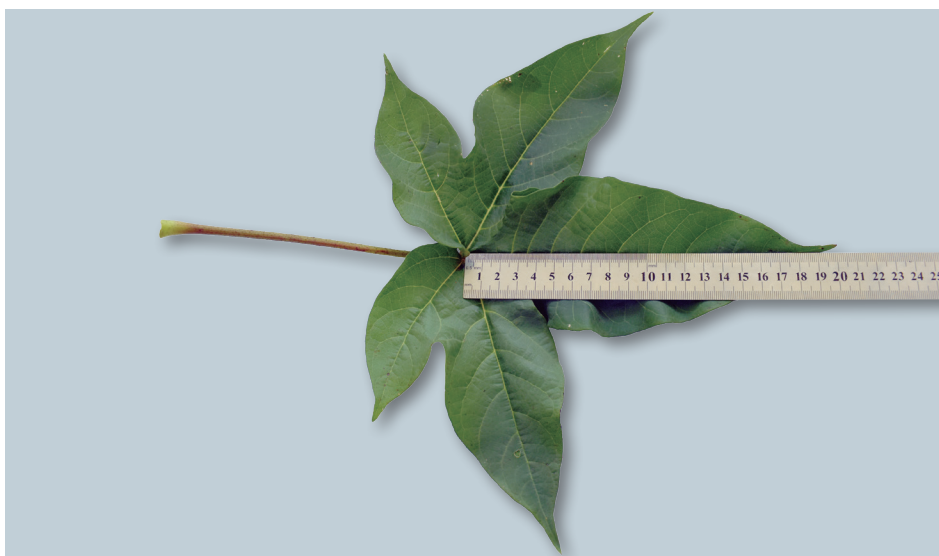


Figura 16.
Medición de
largo de la
hoja del cultivo
de algodón
(*Gossypium
barbadense* L.)

4.2.6 Ancho de la hoja (ANHO) (*)

Evaluar en diez hojas por accesión. Expresar en centímetros.



Figura 17. Medición de ancho de la hoja del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.2.7 Índice de hoja (*)

En el tercio medio, medir la longitud máxima del lóbulo central (numerador) y la mínima dada por la incisión de la hoja (denominador). Expresar resultado en centímetros con dos decimales.

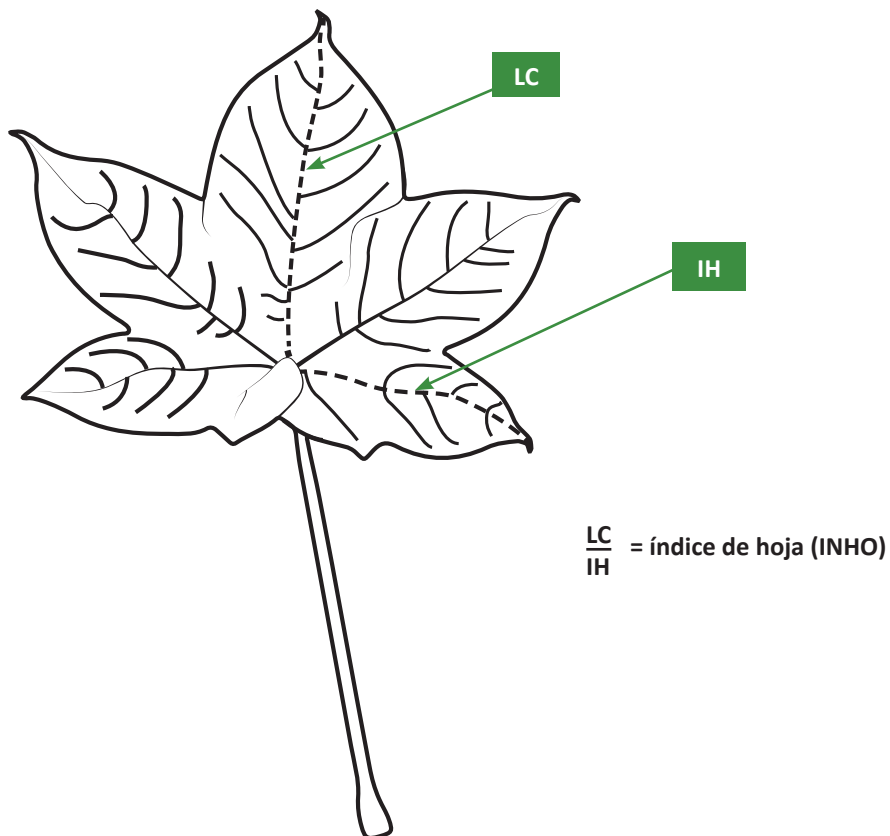


Figura 18. Diagrama de una hoja de la planta del cultivo de algodón (*Gossypium* spp.)

Nota. LC = longitud máxima del lóbulo central e IH = longitud mínima dada por incisión de la hoja.

4.2.8 Color de la hoja (CHO)

Observar la tonalidad del color en el haz de las hojas, y clasificarlo usando la Tabla de Colores Royal Horticultural Society Colour Chart para la descripción del color (Royal Horticulture Society, 2001).

- 1 Verde claro
- 2 Verde
- 3 Verde oscuro
- 4 Verde púrpura

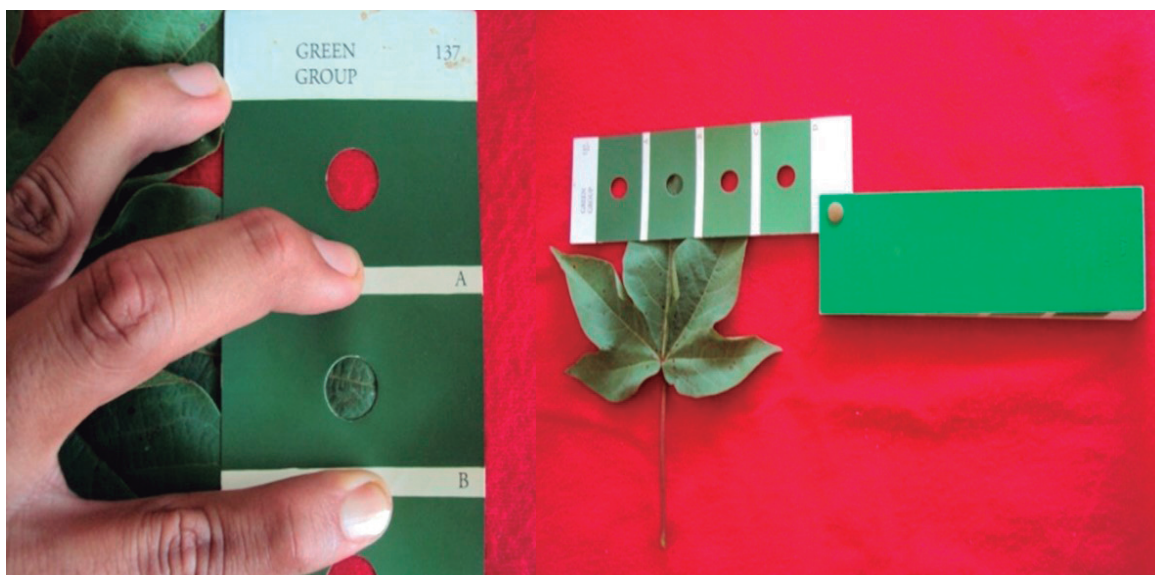


Figura 19. Clasificación del color de las hojas en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.) empleando la Tabla de Colores Royal Horticultural Society Colour Chart.

4.2.9 Color de callus o pulvinus (COLCALLUS) (*)

El callus o pulvinus es una mancha pequeña que se observa en el límite de la inserción del pecíolo y el nacimiento de las nervaduras principales de la hoja, el cual debe ser visto al inicio de la floración. Utilizar la Tabla de Colores Royal Horticultural Society Colour Chart para descripción del color (Royal Horticulture Society, 1995).

Vista sobre el haz de la hoja la coloración puede variar desde:

- 1 Verde (*)
- 2 Verde grisáceo (*)
- 3 Púrpura verdoso (*)
- 4 Púrpura (*)
- 5 Púrpura amarronado (*)
- 6 Otros (*)



Figura 20. Coloración de callus en el haz de la hoja del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): verde (1) y púrpura (4)

4.2.10 Nectarios en las hojas (NECHO)

Evaluar la presencia o ausencia de nectarios en el envés de diez hojas por accesión.

- 1 Presente en la nervadura central
- 2 Presente en la nervadura central y laterales (*)
- 3 Ausente

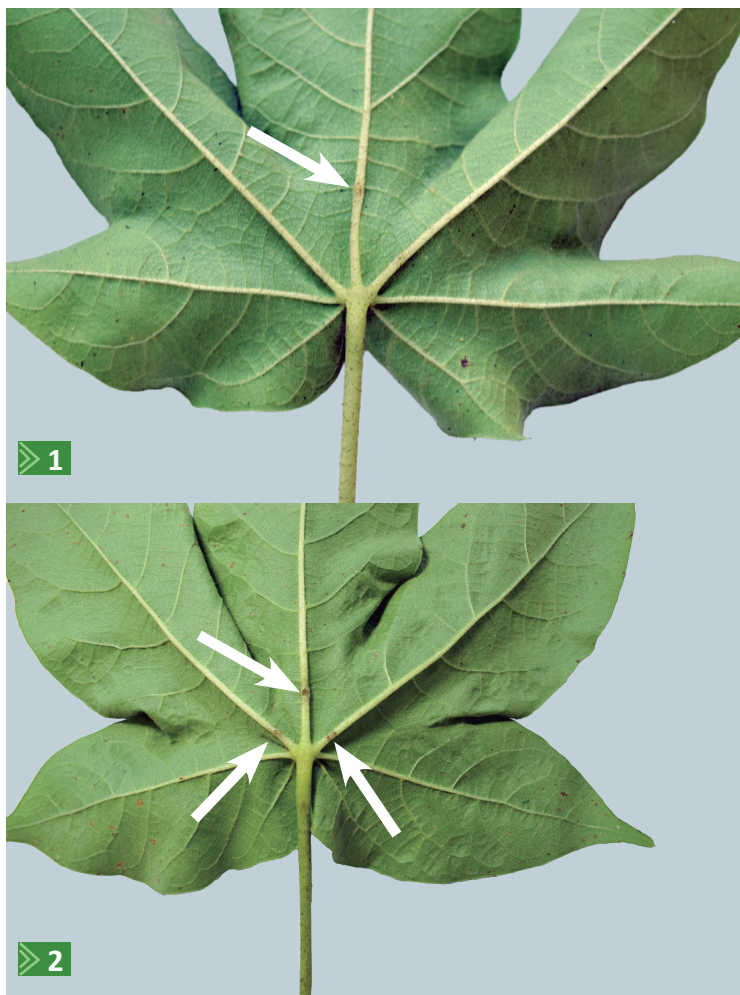


Figura 21. Presencia de nectarios en la nervadura central (1) y en la nervadura central y lateral (2) en el envés de la hoja del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.2.11 Nectarios en el peciolo (NECPEC) (*)

Evaluar la presencia o ausencia de nectario en el peciolo de diez hojas por accesión.

1 Ausente (*)

2 Presente (*)



Figura 22. Presencia de nectarios en el peciolo de una hoja del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.2.12 Presencia de antocianinas en el peciolo (PRANTPEC) (*)

Evaluar la presencia o ausencia de antocianinas en el peciolo de diez hojas por accesión.

- 1 Parte anterior pigmentada (*)
- 2 Ligeramente pigmentada en la parte anterior (*)
- 3 Totalmente pigmentada (*)
- 4 Ausente (*)



Figura 23. Presencia de antocianinas en el peciolo de las hojas del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) Parte anterior pigmentada, (2) ligeramente pigmentada, (3) totalmente pigmentada y (4) ausente

4.2.13 Área foliar (*)

Para la evaluación del área foliar se ha tomado como referencia a la ecuación aplicada según Oliveira et al. (2018), en donde el largo de la hoja debe ser igual o mayor a los tres centímetros. El resultado se expresa en cm².

$$Y=0.4322X^{2.3002}$$

Donde:

Y = Área Foliar (cm²)

X = Largo de la hoja (cm)

4.3 FLOR

4.3.1 Días al inicio de la aparición del botón floral (DAPBFLO)

Evaluar el número de días después de la siembra cuando en el 50 % de las plantas por accesión aparece el primer botón floral.



Figura 24. Aparición del primer botón floral en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.3.2 Días a la floración (DIFLOR)

Evaluar el número de días después de la siembra cuando en el 50 % de las plantas por accesión aparecen las flores.



Figura 25. Desarrollo del botón floral en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.3.3 Largo de corola (LARCOR) (*)

Evaluar el largo de la corola desde el extremo superior al extremo inferior (base de la flor). Expresar en centímetros. Evaluar en diez flores por accesión.



Figura 26. Medición de largo de corola de una flor del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.3.4 Largo de pedúnculo floral (LARPEFLO) (*)

Evaluar en diez flores por accesión. Expresar en centímetros.

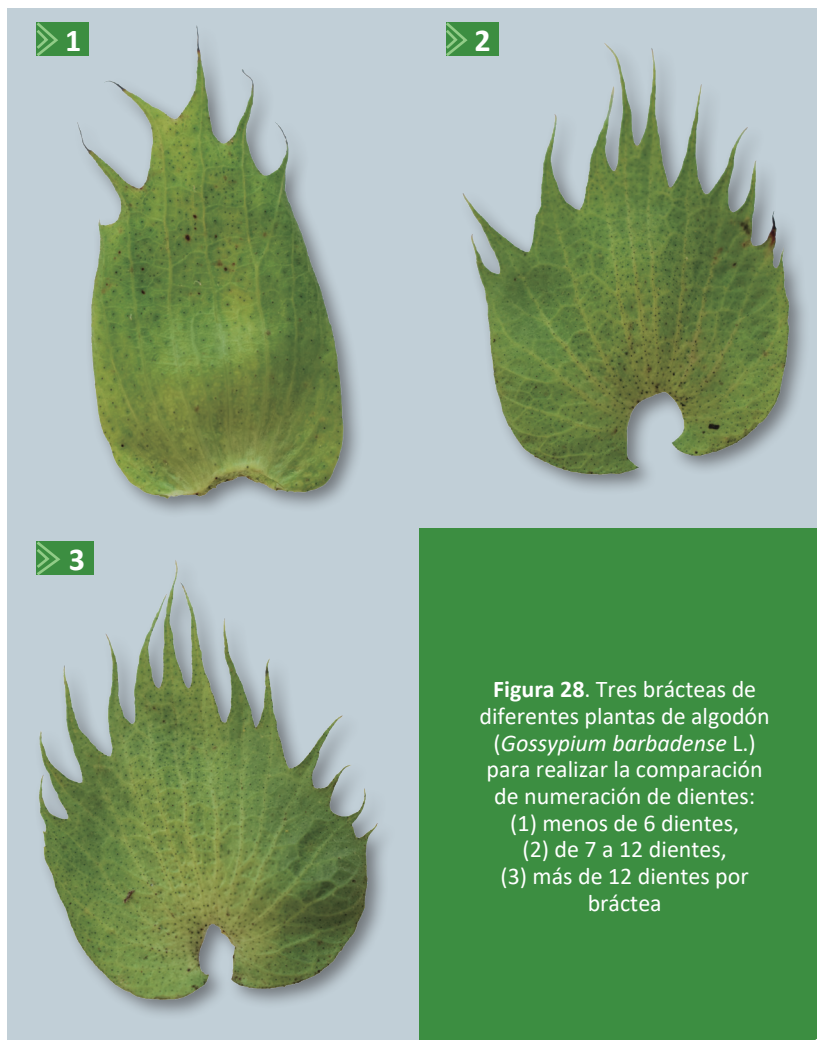


Figura 27. Medición del pedúnculo floral en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.3.5 Número de dientes en las brácteas (NDBRACT) (*)

Contar y clasificar el número de dientes en las brácteas de diez flores por accesión.

- 1 Menos de siete (*)
- 2 De siete a doce (*)
- 3 Más de doce (*)



4.3.6 Borde de la bráctea (*)

- 1 Filamento largo (*)
- 2 Filamento corto (*)

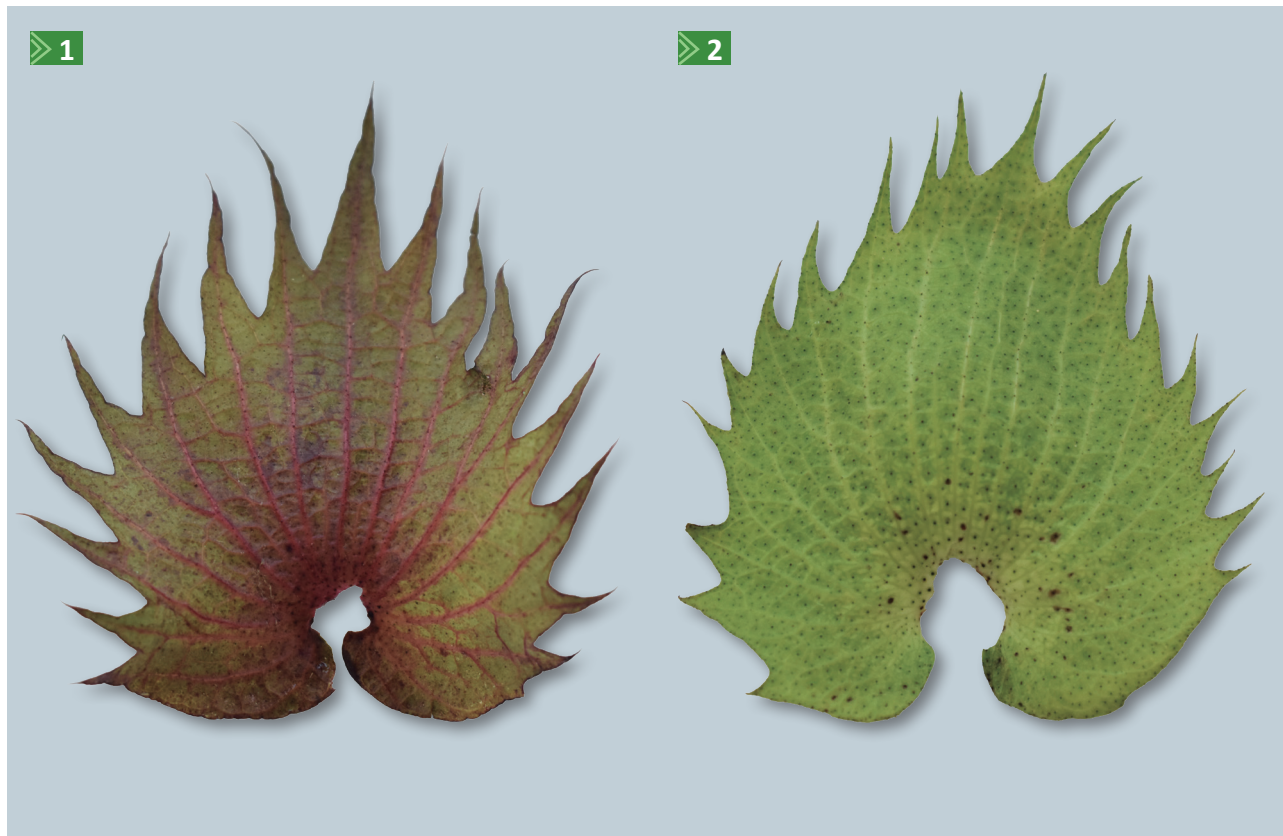


Figura 29. Forma de borde de bráctea en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) filamento largo y (2) filamento corto

4.3.7 Color de la bráctea (*)

- 1 Verde (*)
- 2 Verde claro (*)
- 3 Verde rojizo (*)
- 4 Verde púrpura (*)
- 5 Púrpura (*)
- 6 Púrpura verdoso (*)

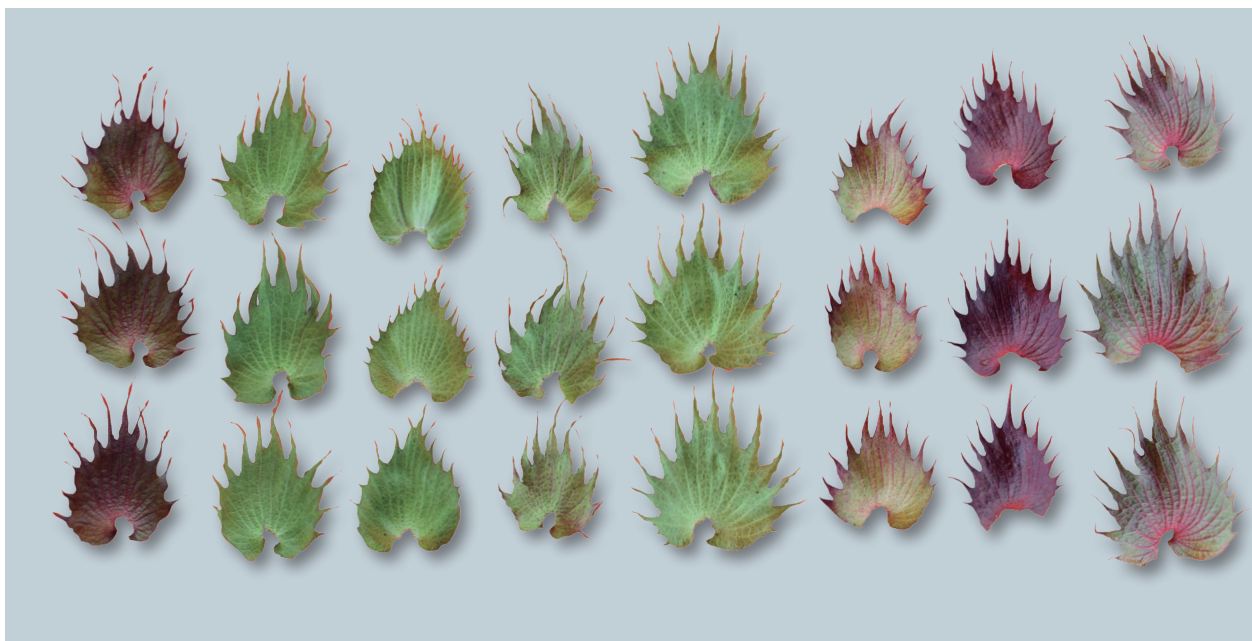


Figura 30. Diversas coloraciones encontradas en las brácteas de plantas de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.3.8 Color de corola (COLCOR) (*)

Observar la tonalidad del color de la corola usando la Tabla de Colores de la Royal Horticultural Society Colour Chart (Royal Horticulture Society, 1995). Clasificar diez flores por accesión.

- 1 Crema (*)
- 2 Amarillo (*)
- 3 Amarillo claro (*)
- 4 Amarillo oscuro (*)



Figura 31. Color de corola de la flor del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.):
(1) crema, (2) amarillo y (3) amarillo claro

4.3.9 Mancha en el pétalo (MANPET)

Observar en la base del pétalo de la flor la presencia o ausencia de una mancha de color rojo o rojo púrpura. Evaluar en diez flores por accesión.

- 1 Ausente
- 2 Presente

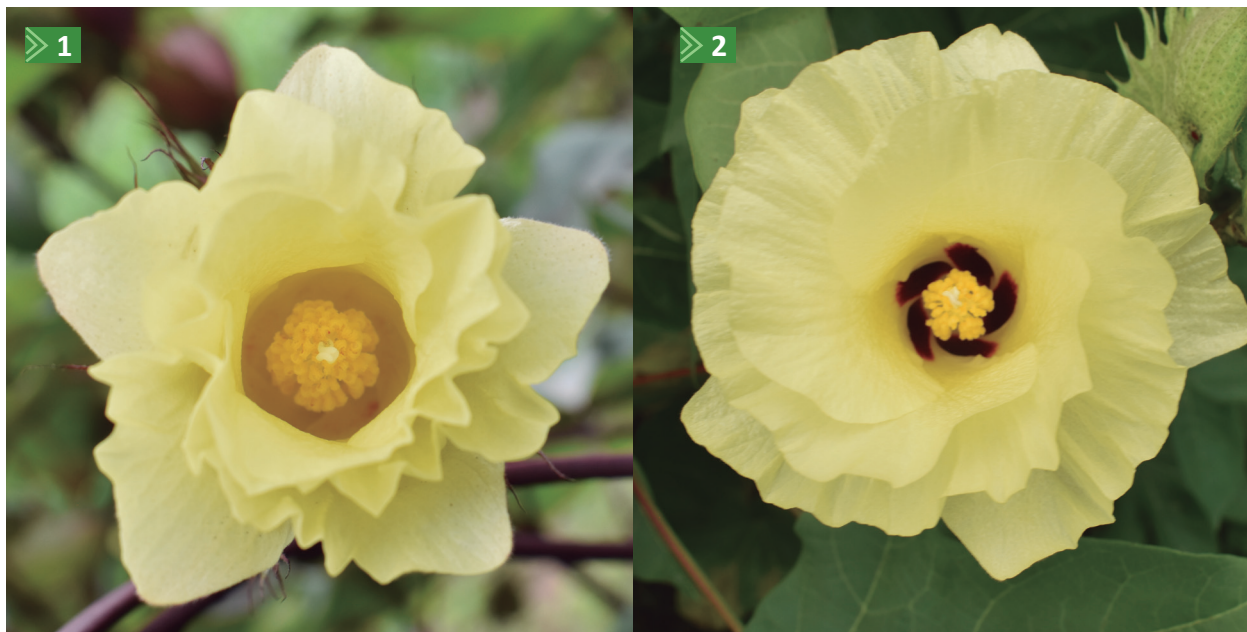


Figura 32. Manchas en la base del pétalo en la flor del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) ausencia de manchas en el pétalo y (2) presencia de manchas en el pétalo

4.3.10 Intensidad de la mancha del pétalo

- 0 Ausente
- 1 Débil
- 2 Media
- 3 Fuerte
- 4 Muy fuerte

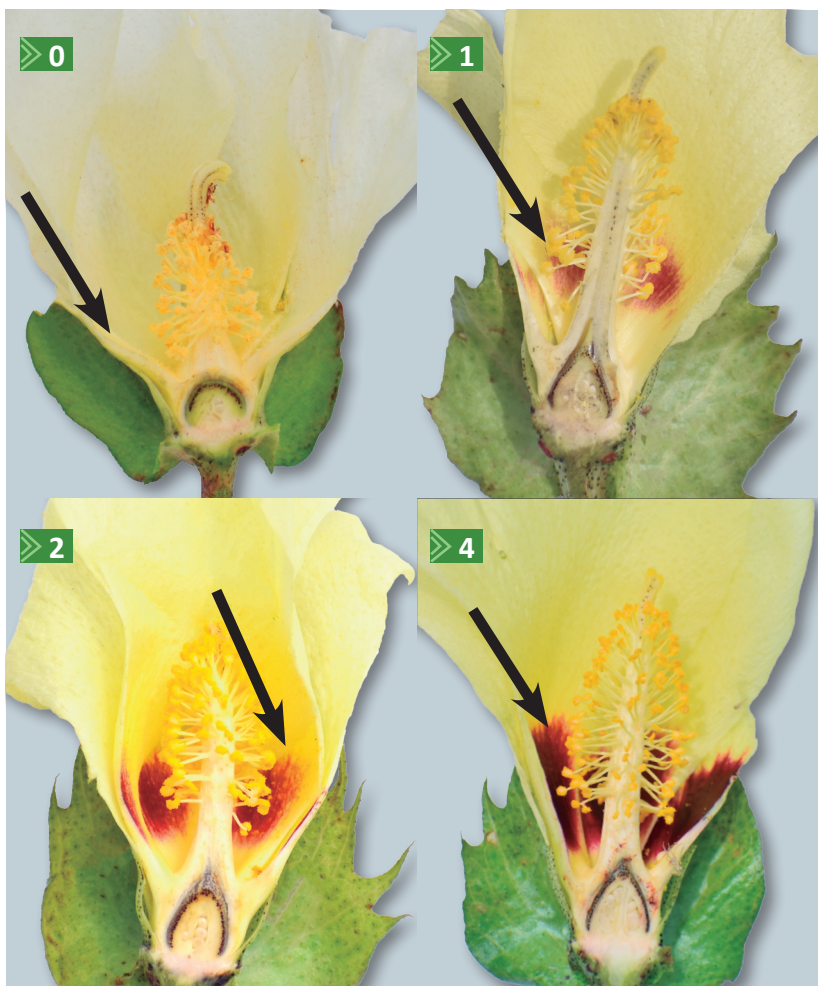


Figura 33. Diferencias en la intensidad de la mancha del pétalo en flores del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (0) ausencia, (1) débil, (2) media y (4) muy fuerte

4.3.11 Nectarios en la base de las brácteas (NECBRAC) (*)

Observar la presencia o ausencia de nectarios en la inserción de las brácteas con el pedúnculo floral. Evaluar en diez flores por accesión.

- 1 Ausentes (*)
- 2 Presentes (*)



Figura 34. Posiciones del estigma en relación a las anteras observadas en algodón de Costa

4.3.12 Posición del estigma (POSEST)

Observar la prominencia del estigma en relación con las anteras. Evaluar en diez flores por accesión.

- 1 Debajo
- 3 Al mismo nivel
- 5 Encima

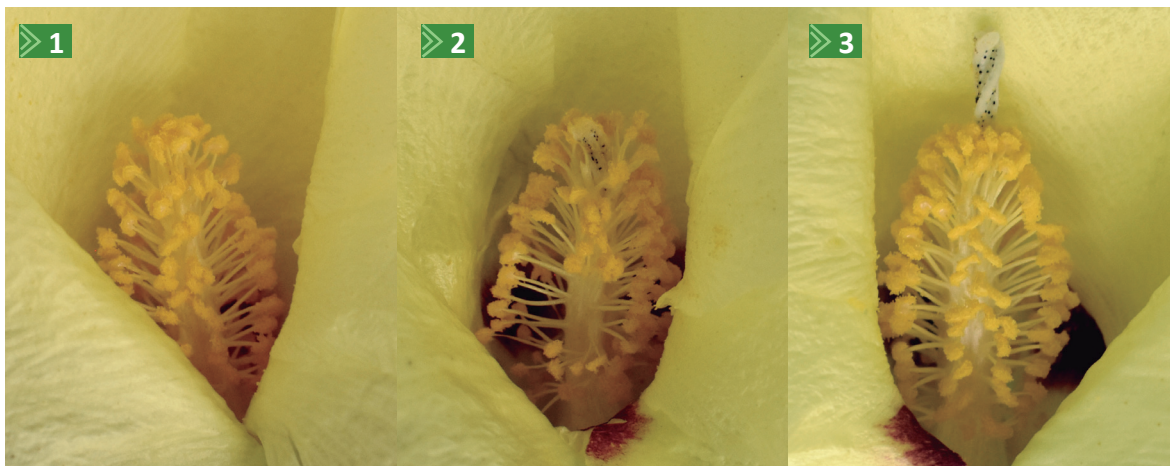


Figura 35. Posiciones del estigma en relación con las anteras de flores del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) debajo, (2) al mismo nivel y (3) encima



Figura 36. Posiciones del estigma en relación con las anteras de flores del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) debajo, (2) al mismo nivel y (3) encima

4.3.13 Forma del estigma (*)

- 1 Entero (*)
- 2 Bífido (*)
- 3 Trífido (*)
- 4 Cuadrífido (*)

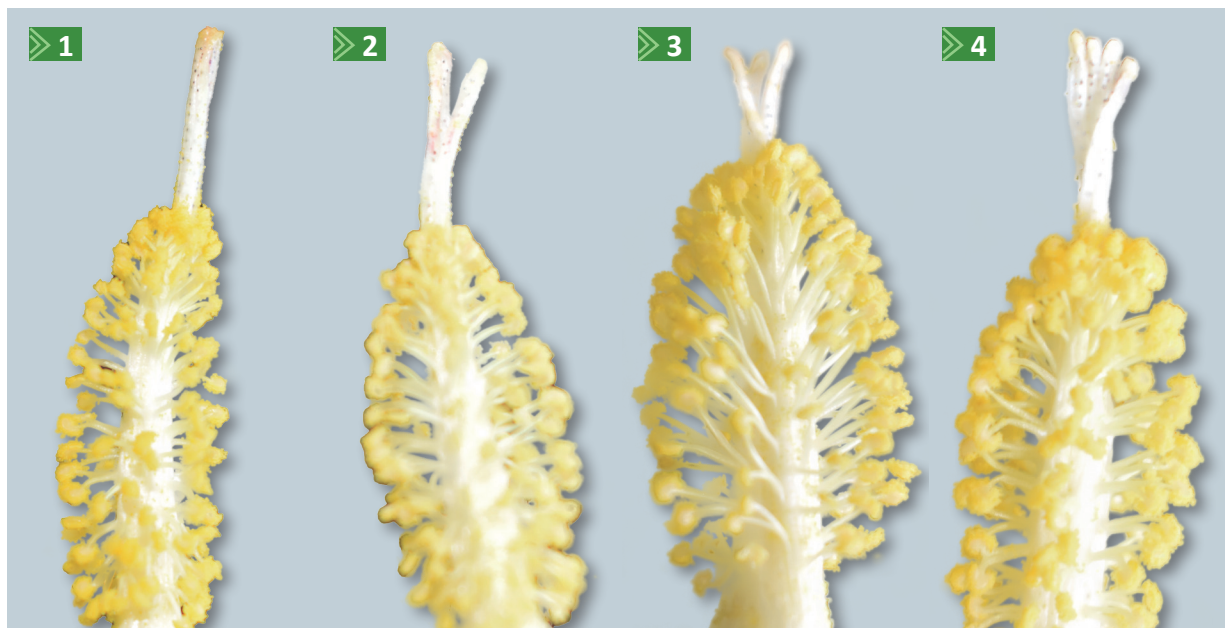


Figura 37. Forma del estigma de la flor del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) entero, (2) bífido, (3) trífido y (4) cuadrífido

4.3.14 Color del polen (COLPOL)

Observar la tonalidad del color del polen utilizando Tabla de Colores Royal Horticultural Society Colour Chart para la descripción del color (Royal Horticulture Society, 2001). Clasificar diez flores por accesión.

- 1 Crema
- 3 Amarillo claro
- 5 Amarillo
- 7 Amarillo oscuro
- 9 Anaranjado (*)



Figura 38. Color de polen en la flor del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.):
(1) crema y (7) amarillo oscuro

4.4 BELLOTA (FRUTO)

4.4.1 Días a la apertura de bellotas (DAPBEL) (*)

Evaluar el número de días después de la siembra cuando en el 50 % de las plantas por accesión hayan aperturado las bellotas.

4.4.2 Forma de bellota (FORBEL)

Evaluar la forma de una bellota desarrollada, antes de su apertura.

- 1 Redondeada
- 2 Elíptica (*)
- 3 Ovalada
- 4 Cónica



Figura 39. Forma de las bellotas del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) redondeada, (2) elíptica, (3) ovalada y (4) cónica

4.4.3 Forma del ápice (FORMAPBEL)

Evaluar la forma del ápice en diez bellotas por accesión.

- 1 Redondeada (*)
- 2 Obtusa (*)
- 3 Aguda (*)
- 4 Punteaguda (*)



Figura 40. Forma del ápice de la bellota del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) redondeada, (3) aguda y (4) punteaguda

4.4.4 Forma de la base (FORMBBEL) (*)

Evaluar la forma de la base en diez bellotas por accesión.

- 1 Redonda (*)
- 2 Plana (*)
- 3 Semiondulada (*)



Figura 41. Forma de la base de la bellota del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) redonda y (2) plana

4.4.5 Superficie de bellota (*)

Evaluar la superficie de diez bellotas desarrolladas por accesión, antes de su apertura.

- 1 Lisa (*)
- 2 Áspera (*)

4.4.6 Longitud de la bellota (LGBEL) (*)

Medir la distancia comprendida entre el ápice y la base de la bellota de diez bellotas por accesión. Expresar en centímetros (cm).



Figura 42. Medición de la longitud de la bellota del cultivo de algodón
(*Gossypium barbadense* L.)

4.4.7 Ancho de la bellota (ANCBEL) (*)

Evaluar la parte media de la bellota de diez bellotas por accesión. Expresar en centímetros (cm)



Figura 43. Medición del ancho de la bellota del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.4.8 Índice de la bellota (INBEL) (*)

En diez bellotas desarrolladas, antes de su apertura, medir la longitud máxima (numerador) y el grosor (denominador). Expresar en centímetros (cm).

$$IB = LMB / GB$$

Donde:

LMB = Longitud máxima bellota

GB = Grosor bellota

4.4.9 Número de lóculos por bellota (NLOCBEL)

Contar el número de lóculos presentes en la bellota; evaluar diez bellotas por accesión



Figura 44. Fotografía cenital de una bellota de tres lóculos del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.4.10 Número de bellotas por planta (NBELPL) (*)

Contar el número de bellotas presentes en una planta. Realizar el conteo en diez plantas y promediar.

4.4.11 Número de semillas por bellota (NSEMBEL)

Contar el número de semillas contenidas en una bellota. Realizar el conteo en diez bellotas y promediar.

4.4.12 Peso de bellotas (PBEL) (*)

Peso de una bellota. Evaluar en diez bellotas por accesión y expresar en gramos (g).



Figura 45. Peso de bellota sin cascara en el cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.4.13 Peso de algodón en rama/planta (ALGRAM) (*)

Peso de algodón rama por planta. Evaluar en diez plantas por accesión y expresar en gramos (g).



Figura 46. Peso de algodón rama por planta del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.4.14 Días a la cosecha (DIAC) (*)

Evaluar el número de días después de la siembra cuando se inicia la cosecha de las accesiones.

4.4.15 Rendimiento de algodón (RDTOALG) (*)

Determinar el rendimiento en kg/ha o en quintales.



Figura 47. Cosecha de fibra del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.5 SEMILLA

4.5.1 Presencia y ausencia de linter o pelusa de la semilla (PLINTSEM)

Evaluar la presencia o ausencia de linter o pelusa de la semilla; en las semillas de diez bellotas por accesión.

- 0 Desnuda
- 1 Pelusa apical (*)
- 2 Pelusa basal (*)
- 3 Pelusa apical y basal (*)
- 4 Pelusa escasa
- 5 Medianamente poblada (*)
- 6 Completamente cubierta



Figura 48. Distribución del linter en las semillas del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (0) desnuda, (1) pelusa apical, (2) pelusa basal, (3) pelusa apical y basal, (5) medianamente poblada y (6) completamente poblada

4.5.2 Color de linter o pelusa (COLLINT)

Clasificar en las semillas de diez bellotas por accesión. Utilizar la Tabla de Colores Royal Horticultural Society Colour Chart para descripción del color (Royal Horticulture Society, 2001).

- 1 Blanco
- 2 Crema
- 3 Pardo claro
- 4 Pardo oscuro
- 5 Lila (*)

4.5.3 Color de la semilla (COLSEM) (c)

Clasificar las semillas de plantas evaluadas por accesión. Utilizar la Tabla de Colores Royal Horticultural Society Colour Chart para descripción del color (Royal Horticulture Society, 1995).

- 1 Marrón (*)
- 2 Marrón claro (*)
- 3 Marrón oscuro (*)
- 4 Negro (*)



Figura 49. Color de la semilla del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) marrón, (2) marrón claro, (3) marrón oscuro y (4) negro

4.5.4 Intensidad del brillo de la semilla (INBRSEM)

- 1 Opaco (*)
- 2 Semi brillante (*)
- 3 Brillante (*)



Figura 50. Intensidad del brillo de la semilla del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) opaco y (3) brillante

4.5.5 Forma de la semilla (FORSEM) (*)

- 1 Ovalada (*)
- 2 Alargada (*)
- 3 Ovoide (*)



Figura 51. Forma de semilla del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) ovalada, (2) alargada y (3) ovoide

4.5.6 Presencia de hendidura en la semilla (HENSEM) (*)

- 1 Ausente (*)
- 2 Presente (*)



Figura 52. Presencia o ausencia de la hendidura en la semilla del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.): (1) ausencia y (2) presencia

4.5.7 Peso de 100 semillas (P100SEM)

Pesar 100 semillas de algodón. Expresar en gramos (g).



Figura 53. Peso de 100 semillas del cultivo de algodón
(*Gossypium barbadense* L.)

4.5.8 Largo de la semilla (LARSEM)

Se mide desde el ápice hasta la base de la semilla en diez semillas por accesión. Expresar en milímetros (mm).



Figura 54. Medición del largo de una semilla del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.5.9 Ancho de la semilla (ANSEM)

Evaluar la parte media de la semilla en diez semillas por accesión. Expresar en milímetros (mm).



Figura 55. Medición del ancho de una semilla del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.5.10 Índice de semilla (INSEM)

Medir la longitud máxima de semilla (numerador) y dividir con el grosor (denominador). Expresar en milímetros (mm).

4.5.11 Porcentaje de semilla (PORSEM) (*)

Evaluar el porcentaje de semilla al desmote de diez bellotas.

4.6 FIBRA

4.6.1 Color de fibra (CFIBR)

- 1 Blanco
- 3 Crema (*)
- 5 Blanco cremoso (*)
- 7 Pardo claro (*)
- 9 Pardo oscuro (*)
- 11 Lila (*)
- 15 Rosado (*)
- 17 Otro

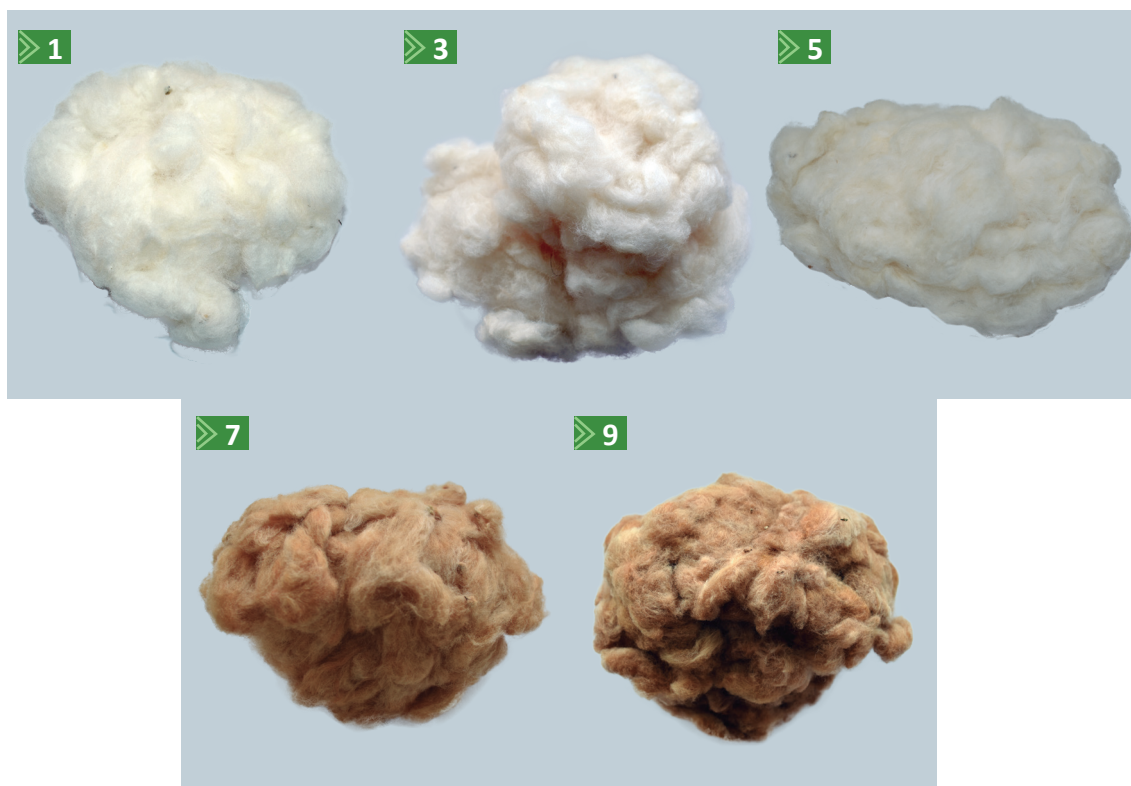


Figura 52. Evaluación de coloración en fibra; blanca (1), crema (3), pardo claro (7) y pardo oscuro (9) de algodón
 Fuente: SDRG-DRGB, 2019

4.6.2 Peso de la fibra (PEFIB) (*)

Peso de la fibra al desmote de diez bellotas, expresado en gramos (g).



Figura 57. Peso de la fibra del cultivo de algodón (*Gossypium barbadense* L.)

4.6.3 Porcentaje de fibra (PORFIB) (*)

Porcentaje de fibra al desmote de diez bellotas.

4.6.4 Acude (AC) (*)

Número de unidades de algodón rama necesarias para obtener una unidad de algodón fibra.



5. EVALUACIÓN AL ESTRÉS BIOLÓGICO

5.1 PLAGAS

1. “Gusanos de tierra”: *Agrotis ípsilon*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera ochrea*.
2. “Grillos”, *Gryllus assimilis*
3. “Gusano menor de la hoja”: *Anomis texana*
4. “Gusano mayor de la hoja”: *Alabama argillacea*
5. “Gusano perforador de la hoja”: *Bucculatrix thurberiella*
6. “Gusano picador del tallo”, *Elasmopalpus lignosellus*
7. “Pulgón de la melaza”: *Aphis gossypii*
8. “Cigarrita verde”: *Empoasca kraemeri*
9. “Trips”: *Leucothrips theobromae*, *Frankliniella* spp., *Caliothrips brasiliensis*
10. “Escarabajo de las hojas”, *Diabrotica decolor*, *Acalymma venalis* y *Cerotoma fascialis*.
11. “Mosca blanca”: *Bemisia* spp.
12. “Arañita roja”: *Tetranychus* spp.
13. “Arrebiatado”: *Dysdercus* spp.
14. “Gusano perforador grande de la bellota”: *Chloridea virescens*
15. “Gusano rosado de la India”: *Pectinophora gossypiella*
16. “Picudo peruano”: *Anthonomus vestitus*
17. “Gorgojo de la chupadera”: *Eutinobothrus gossypii*
18. “Cochinilla harinosa”: *Phenacoccus gossypii*
19. “Picudo paraguayo”: *Conotrachelus denieri*

5.2 ENFERMEDADES

1. “Chupadera fungosa”: *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Pythium* spp.
2. “Fusariosis”: *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*.
3. “Alternaria o mancha negra”: *Alternaria alternata*
4. “Oidium”: *Enjsiphe malachrae* y *Ovulariopsis gossypii*.
5. “Brazo negro”: *Xanthomona campestris*
6. “Fumagina”: *Capnodium* spp.



6. EVALUACIÓN DE ESTRÉS HÍDRICO

- 1 Susceptible
- 2 Tolerante o resistente



Evaluación en campo del comportamiento de las accesiones del cultivo del algodón (*Gossypium barbandense* L.)



7. GLOSARIO

Accesión. Unidad de conservación que comprende semillas o plantas, que se identifica con un código alfanumérico, y que lo distingue del resto en un banco de germoplasma.

Germoplasma. Concepto que se utiliza comúnmente para designar a la diversidad genética de las especies vegetales, silvestres y cultivadas, de interés para la agricultura.

Acude. Término que expresa la relación entre la cantidad de algodón en rama necesaria para obtener una unidad de algodón de fibra. Por ejemplo, un acude de 3.05 significa que para obtener un quintal de fibra se requiere 3.05 quintales de algodón en rama.

Alopoliploide. Se refiere a un poliploide del cruce de dos especies diferentes (cada una contribuye con un genoma para la constitución del híbrido).

Anteras. Estructura superior del estambre de la flor que contiene el polen.

Antocianina. Grupo de pigmentos solubles en agua, responsables de los colores púrpura o rojos en las plantas.

Bellota. Es el fruto del algodónero (cápsula dehiscente).

Bráctea. Hoja que nace del pedúnculo de las flores de algunas plantas, que tiene distinta forma, consistencia y color que la hoja normal.

Clado. Grupo o taxón formado por una sola especie y todos sus descendientes formando una sola rama filogenética.

Conservación *in situ*. Se entiende la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales.

Conservación *ex situ*. Se entiende la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Corola. Conjunto de pétalos que forman la flor y protegen sus órganos de reproducción.

Curador. Son profesionales con un extenso conocimiento, experiencia y educación en el desarrollo de conservación de material genético.

Diploide. Una célula con dos juegos de cromosomas (2n).

Emergencia de planta. Eventos en un cultivo, donde se observa la aparición de las plantas en la superficie del suelo. Es la etapa posterior a la germinación de la semilla o brotes de yemas.

Entrenudo. Es la parte del tallo comprendida entre dos nudos, de donde sale otra rama.



Envés. Cara inferior de la hoja opuesta al haz.

Estigma. Es la parte del gineceo que recibe el polen durante la polinización. Son regiones en el lado externo de la superficie de los carpelos (las hojas femeninas de la flor), separados del ovario por el estilo.

Filotaxis. Se refiere al arreglo o disposición que muestran las hojas en el tallo.

Fructificación. Aquella etapa del cultivo en la que hay mayor presencia de plantas con frutos presentes.

Genotipo. Constitución genética de un organismo.

Haz. Cara superior de la hoja, normalmente más brillante y lisa.

Micronaire. Es una medida combinada de finura y madurez de la fibra de algodón, expresada en unidades Mic., o en microgramos por pulgada.

Nectario. Es una estructura glandular o tejidos especializados que secretan néctar, solución compuesta por monosacáridos, aminoácidos, proteínas y otros compuestos.

Nudo. Es el punto en el tallo en donde se insertan las hojas o ramas.

Pecíolo. Apéndice de la hoja de una planta por el cual se une al tallo.

Pubescencia. En botánica, cualquier órgano vegetal (hoja, fruto) o conjunto que presente su superficie vellosa, cubierta de pelos finos y suaves.

Quintal. Unidad de medida que equivale a 100 kg.

Rama fructífera. Se hallan más arriba de las ramas vegetativas, nacen directamente sobre el tallo y no tienen una yema terminal. A diferencia de las ramas vegetativas, cada nudo termina en una hoja y una posición fructífera ocupada inicialmente por un botón floral.

Rama vegetativa. Se encuentran en una zona definida, cerca de la base de la planta, entre los nudos 2 al 6. Su crecimiento y desarrollo es similar al del tallo principal.

Tetraploide. Es una anomalía cromosómica poliploide muy poco frecuente, en la que un individuo presenta cuatro copias de cada cromosoma.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abadie, A. & Berretta, F. (2003). *Caracterización y Evaluación de Recursos Fitogenéticos*. www.fagro.edu.uy/dptos/bioveg/fitotecnia/Documentos/Caracterizaciónyevaluación derecursos- fitogenéticos.pdf
- Campuzano, L. F., Caicedo, S. & Guevara, J. (2015). Determinación de atributos en genotipos de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) en la rotación maíz-soya asociados a suelos ácidos mejorados de la altillanura colombiana. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 16(2), 251-263.
- Chen, Z., Scheffler, B., Dennis, E., Triplett, B., Zhang, T., Guo, W., Chen, X., Stelly, D., Rabinowicz, P., Town, C., Arioli, T., Brubaker, C., Cantrell, R., Lacape, J., Ulloa, M., Chee, P., Gingle, A., Haigler, C., Percy, R., ... Paterson, A. H. (2007). Toward sequencing cotton (*Gossypium*) genomes. *Plant Physiology*, 145(4), 1303–1310. <https://doi.org/10.1104/pp.107.107672>
- Fung, R. (2004). *Quehaceres de la Arqueología Peruana. Compilación de escritos*. Museo de Arqueología y Antropología, Centro Cultural de San Marcos, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- International Board For Plant Genetic Resources. (1985). *Cotton Descriptors (Revised)*. <https://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/cotton-descriptors-revised/>
- Lavalle, J. (1983). *Culturas precolombinas: Colección Arte y Tesoros del Perú: Paracas*. Banco de Crédito del Perú.
- Lizárraga, A. & Caldas, J. (2020). Guía Técnica para el cultivo de Algodón en la Costa del Perú.
- López, S., Mostacero, J., Quijano, C., Gil, A. & Rabanal, M. (2019). Caracterización del fruto semilla y fibra de *Gossypium raimondii* Ulbrich, ecotipo algodón silvestre. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(1), 11-18.
- Lumbreras, G. (2019). *Pueblos y culturas del Perú Antiguo*. PETROPERU.
- Matarrita, A. (1989). *Cultivo de algodón*. Serie Cultivos Mayores (Costa Rica).
- Oliveira, H., do Nascimento, R., Silva, S., Cardoso, J., Guimaraes, R., & Nascimento, E. (2018). Initial Growth and Gas Exchanges of Plants of Colored Cotton Submitted to Saline Stress. *Agricultural Sciences*, 9(12), 1652-1663. DOI: 10.4236/as.2018.912115.
- Reyes, P. (2014). *EL ALGODÓN PIMA PERUANO: Cultivo y manejo agronómico*. Fondo Editorial de La Universidad Nacional de Piura, 53, 1–77. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1139>.
- Ritchie, G., Bednarz, C., Jost, P., & Brown, S. (2007). *Cotton growth and development*. University of Georgia.
- Royal Horticulturæ Society. (1995). *RHS colour chart*. Royal Horticulture Society.
- Shady, R. (2003). *La Ciudad Sagrada de Caral- Supe. Los orígenes de la civilización andina y la formación del Estado prístino en el antiguo Perú*. Instituto Nacional de Cultura.

- Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA]. (s.f). *Estadística nacional de siembras y cosechas del cultivo del algodón en los periodos del 2014 al 2019*. Recuperado de la base de datos del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://siea.midagri.gob.pe/portal/calendario/#>
- Splitstoser, J., Dillehay, T., Wouters, J., & Claro, A. (2016). Early pre-Hispanic use of indigo blue in Peru. *Science Advances*, 2(9), 1–5. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501623>
- Stephens, S., & Moseley, M. (1973). Cotton remains from archeological sites in central coastal Peru. *Science*, 180(4082), 186–188. <https://doi.org/10.1126/science.180.4082.186>
- Unión internacional para la protección de obtenciones vegetales [UPOV]. (2010). *Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad*.
- Unión internacional para la protección de obtenciones vegetales [UPOV]. (2018). *Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad*.
- Valls, B. (1989). Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. *Encontro sobre recursos genéticos*, 1, 106-128.
- Wendel, J. & Cronn, R. (2002). Polyploidy and the Evolutionary History of Cotton. *Advances in Agronomy*, 87: 139-186
- Westengen, O., Huamán, Z. & Heun, M. (2005). Genetic diversity and geographic pattern in early South American cotton domestication. *Theoretical and Applied Genetics*, 110(2), 392-402.
- Yzarra, W. y López, F. (2012). *Manual de observaciones fenológicas*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología [SENAMHI]. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/272>



9. ANEXOS

38. OTROS CULTIVOS EN EL ÁREA O EN ROTACIÓN:

39. PESTES/PATÓGENOS:

40. OTROS CULTIVOS EN EL ÁREA O EN ROTACIÓN:

41. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA POR

42. INSTITUCIÓN

43. FECHA

44. OBSERVACIONES

TABLA 1

CARACTER	DESCRIPTOR	ESTADO
ASPECTO VEGETATIVO	DÍAS A LA APARICIÓN DEL PRIMER PAR DE HOJAS VERDADERAS	
	DÍAS A LA APARICIÓN DEL SEGUNDO PAR DE HOJAS VERDADERAS	
	DÍAS A LA APARICIÓN DEL TERCER PAR DE HOJAS VERDADERAS	
	DÍAS A LA APARICIÓN DEL CUARTO PAR DE HOJAS VERDADERAS	
	DÍAS A LA APARICIÓN DEL QUINTO Y SEXTO PAR DE HOJAS VERDADERAS	
	FORMA DE LA PLANTA (UPOV)	4 Globosa irregular
		5 Esférica irregular
	NÚMERO DE RAMAS VEGETATIVAS	
	NÚMERO DE RAMAS FRUCTÍFERAS	
	LONGITUD DE ENTRENUDOS	
	DIÁMETRO DE TALLO	
	DIÁMETRO DE COPA	
	FILOTAXIA	
	ÍNDICE DE INSERCIÓN DEL PRIMER SIMPODIO	
	COLOR DEL TALLO (UPOV)	
	4 Morado oscuro	

HOJA	NÚMERO DE LÓBULOS	1 Tres
		2 Cinco
		3 Siete
	LARGO DE PECÍOLO	
	LARGO DE LA HOJA	
	ANCHO DE LA HOJA	
	COLOR DE CALLUS O PULVINUS	1 Verde
		2 Verde grisáceo
		3 Púrpura verdoso
		4. Purpura
		5. Purpura amarronado
		6. Otros
	NECTARIOS EN LAS HOJAS (UPOV)	2 Presente en la nervadura central y laterales
	NECTARIOS EN EL PECIOLO	1 Ausente
		2 Presente
PRESENCIA DE ANTOCIANINAS EN EL PECIOLO	1 Parte anterior pigmentada	
	2 Ligeramente pigmentada en la parte anterior	
	3 Totalmente pigmentada	
	4 Ausente	
ÍNDICE DE HOJA		
ÁREA FOLIAR		

FLOR	LARGO DE COROLA		
	LARGO DE PEDÚNCULO FLORAL		
	NÚMERO DE DIENTES EN LAS BRÁCTEAS	1	Menos de siete
		2	De siete a doce
		3	Más de doce
	BORDE DE LA BRÁCTEA	1	Filamento largo
		2	Filamento corto
	COLOR DE LA BRÁCTEA	1	Verde
		2	Verde claro
		3	Verde rojizo
		4	Verde púrpura
		5	Púrpura
		6	Púrpura verdoso
	COLOR DE COROLA	1	Crema
		2	Amarillo
		3	Amarillo claro
4		Amarillo oscuro	
NECTARIOS EN LA BASE DE LAS BRÁCTEAS	1	Ausentes	
	2	Presentes	
FORMA DEL ESTIGMA	1	Entero	
	2	Bífido	
	3	Trífido	
	4	Cuadrífido	
COLOR DEL POLEN (IBPGR + UPOV)	9	Anaranjado	

BELLOTA	DÍAS A LA APERTURA DE BELLOTAS	
	FORMA DE BELLOTA (IBPGR)	2 Elíptica
	FORMA DEL ÁPICE (UPOV)	1 Redondeado
		2 Obtusa
		3 Aguda
		4 Punteaguda
	FORMA DE LA BASE	1 Redonda
		2 Plana
		3 Semiondulada
	LONGITUD DE LA BELLOTA	
	ANCHO DE LA BELLOTA	
	ÍNDICE DE LA BELLOTA	
	NÚMERO DE BELLOTAS POR PLANTA	
	PESO DE BELLOTAS	
PESO DE ALGODÓN EN RAMA/PLANTA		
DÍAS A LA COSECHA		
RENDIMIENTO DE ALGODÓN		
SUPERFICIE DE BELLOTA	1 Lisa	
	2 Áspera	

SEMILLA	PRESENCIA Y AUSENCIA DE LINTER O PELUSA DE LA SEMILLA (IBPGR)	1 Pelusa apical
		2 Pelusa basal
		3 Pelusa apical y basal
		5 Medianamente poblada
	COLOR DE LINTER O PELUSA (IBPGR)	5 Lila
	COLOR DE LA SEMILLA	1 Marrón
		2 Marrón claro
		3 Marrón oscuro
4 Negro		
INTENSIDAD DEL BRILLO DE LA SEMILLA (IBPGR)	1 Opaco	
	2 Semi brillante	
	3 Brillante	
FORMA DE LA SEMILLA	1 Ovalada	
	2 Alargada	
	3 Ovoide	
PRESENCIA DE HENDIDURA EN LA SEMILLA	1 Ausente	
	2 Presente	
PORCENTAJE DE SEMILLA		
FIBRA	COLOR DE FIBRA (UPOV)	3 Crema
		5 Blanco cremoso
		7 Pardo claro
		9 Pardo oscuro
		11 Lila
	15 Rosado	
	PESO DE LA FIBRA	
	PORCENTAJE DE FIBRA	
ACUDE		

TABLA 2

CARACTER	DESCRIPTOR / ESTADO	CANTIDAD
ASPECTO VEGETATIVO	Descriptores propuestos por el INIA	12
	Estados propuestos por el INIA	0
	Estados complementarios a los Descriptores del IBPGR y/o UPOV	4
HOJA	Descriptores propuestos por el INIA	9
	Estados propuestos por el INIA	15
	Estados complementarios a los Descriptores del IBPGR y/o UPOV	1
FLOR	Descriptores propuestos por el INIA	8
	Estados propuestos por el INIA	21
	Estados complementarios a los Descriptores del IBPGR y/o UPOV	1
BELLOTA	Descriptores propuestos por el INIA	11
	Estados propuestos por el INIA	5
	Estados complementarios a los Descriptores del IBPGR y/o UPOV	5
SEMILLA	Descriptores propuestos por el INIA	4
	Estados propuestos por el INIA	9
	Estados complementarios a los Descriptores del IBPGR y/o UPOV	8
FIBRA	Descriptores propuestos por el INIA	3
	Estados propuestos por el INIA	0
	Estados complementarios a los Descriptores del IBPGR y/o UPOV	6
TOTAL	Descriptores propuestos por el INIA	47
	Estados propuestos por el INIA	50
	Estados complementarios a los Descriptores del IBPGR y/o UPOV	25



Instituto Nacional de Innovación Agraria







Instituto Nacional de Innovación Agraria

Av. La Molina 1981, La Molina
(51 1) 240-2100 / 240-2350
www.gob.pe/inia



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

ISBN: 978-9972-44-104-2



9 789972 441042