

**SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA ESPECIALIZADA
PARA LA ELABORACION DE LINEA BASE DE DISTRITOS
PRODUCTORES DE ALGODÓN EN LA REGIÓN
CAJAMARCA**



INFORME FINAL

Consultor: Ing. Oscar Chaquilla

Noviembre, 2013

INDICE	Página
RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANTECEDENTES	5
3. OBJETIVO GENERAL	6
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
5. ENFOQUE Y ALCANCE	6
6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES	7
7. RESULTADOS FINALES OBTENIDOS	17
8. EVALUACIÓN DE IMPACTO	32
9. CONCLUSIONES	37
10. RECOMENDACIONES	39
11. GLOSARIO	40
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
13. ANEXOS	43

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se ha realizado con la finalidad de conocer la distribución y concentración actual de los cultivares nativos de algodón en el departamento de Cajamarca.

Según los términos de referencia del MINAN, se ha indicado al departamento de Cajamarca como escenario de evaluación; considerando los 16 distritos de la colecta efectuada por esta entidad, a los cuales se le añade 6 distritos productores de algodón según reportes del Censo Agrario 2012. Haciendo un total de 22 distritos en 7 provincias.

En el Perú se encuentran tres especies de *Gossypium*, una silvestre (*Gossypium raimondii*) y dos cultivadas: *G. hirsutum* y *G. barbadense*; ésta última especie cuenta con la mayor variabilidad de colores de fibra y es conocida como “algodón nativo”, que persiste en la actualidad en forma subespontánea; por ser una planta perenne de tipo arbustivo de ciclo largo, crece y se desarrolla generalmente en bordes de caminos y chacras, cercos, huertos y como plantas ornamentales en jardines.

Se visitaron 22 distritos, encontrándose plantas de *Gossypium* en 17 de ellos (77.3%). En 5 distritos (22.7%), no se hallaron plantas de *Gossypium*. La información recopilada permitió conocer que en el departamento de Cajamarca se encuentran distribuidos en forma sub espontánea y cultivada las especies *G. barbadense*, *G. hirsutum* y un híbrido natural del cruzamiento del *G. barbadense* x *G. hirsutum*.

El estado actual de la conservación del género *Gossypium* de las colectas de MINAM estaría en 11 distritos, en relación a colectas anteriores realizadas en 16 distritos. En la recolección actual se ha incluido 6 distritos como ámbitos de producción de algodón según el Censo Agrario 2012; con los cuales existe algodón en 17 distritos del departamento de Cajamarca de los 22 distritos visitados; notándose una ausencia de algodón en 5 distritos, constituyendo una alerta a considerarse.

La distribución y concentración actual del *Gossypium barbadense* conocido como “algodón nativo” sería del 86.5 % de los distritos del departamento de Cajamarca, de la visita efectuada en la primera quincena del mes de Noviembre del 2013. Con respecto al *Gossypium hirsutum*, corresponde al 5.4 % y con respecto al *Gossypium raimondii* no se ha encontrado ejemplares. Es interesante haber encontrado un híbrido natural de *G. barbadense* x *G. hirsutum*, que significa el 8.1 %.

1. INTRODUCCIÓN

Por encargo del Ministerio del Ambiente, se ha realizado el presente estudio teniendo en cuenta la necesidad de contar con una línea base de información actualizada sobre la diversidad genética y distribución de las variedades locales de algodón nativo en el departamento de Cajamarca.

En el departamento de Cajamarca, las especies de algodón que se encuentran son *Gossypium barbadense*, como algodón nativo que es manejado de forma subespontánea; *G. raimondii*, al estado silvestre y *G. hirsutum* presente en su variedad blanca.

Se han realizado 7 viajes de recolección a 7 provincias (Contumazá, Jaén, Chota, San Ignacio, Santa Cruz, San Miguel y Cutervo) visitando a 22 distritos del departamento de Cajamarca. Obteniendo 37 muestras de *Gossypium*, de ellas 32 son de *G. barbadense* (86.5 %); 2 de *G. hirsutum* (5.4%), ninguna de *G. raimondii*; y 3 ejemplares del híbrido natural *G. barbadense* x *G. hirsutum* (8.1 %). La mayor concentración se ha encontrado en la provincia de Chota con 12 colectas; seguido de Jaén con 8 colectas. De los 22 distritos visitados, en 5 (22.7 %) no se encontraron plantas del género *Gossypium*.

La información de recolección de las 37 muestras del género *Gossypium* fue transcrita a una base de datos, en donde se detallan su ubicación, características taxonómicas, de uso y manejo. Se cuenta también con un registro fotográfico digitalizado de las plantas de algodón de donde se obtuvieron las muestras de semilla así como con las fichas de recolección de muestras realizadas y un herbario.

El presente informe da cuenta además de los datos correspondientes a colecciones hechas en el pasado reciente, determinándose 68 registros de colectas, en los cuáles se incluyen 37 colectas recientes en 22 distritos del departamento de Cajamarca.

Gossypium barbadense, actualmente es la especie de algodón más distribuida en el departamento de Cajamarca, se encuentra en el 72.7 % de los distritos de departamento; *Gossypium hirsutum* en 2 distritos (9.1 %); *G. raimondii* no se ha encontrado. Fue posible encontrar 3 híbridos naturales de *G. barbadense* x *G. hirsutum* (13.6 %).

2. ANTECEDENTES.

El 9 de diciembre de 2011 fue publicada la Ley N°29811, que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados (OVM) al territorio nacional por un periodo de 10 años, con la finalidad de fortalecer las capacidades nacionales y generar líneas de base respecto a la biodiversidad nativa, que permita una adecuada evaluación de las actividades de liberación de OVM al ambiente (artículo 2).

El Reglamento de la Ley N° 29811 aprobado mediante DS N° 008-2012-MINAM el 13 de noviembre de 2012 y en su artículo 28 menciona expresamente que “las líneas de base son producto de la investigación dirigida hacia la obtención de información científica y tecnológica con fines de regulación, relativa al estado de la biodiversidad nativa, que puede potencialmente ser afectada por OVM y su utilización, las mismas que serán parte de los insumos necesarios para los análisis de riesgo de liberación de OVM al ambiente”.

2.1 Colectas anteriores en Cajamarca

Entre octubre y diciembre de 2012 se había recopilado y sistematizado información referida a las colectas de algodón, aglutinando 486 registros sobre las colectas de algodón realizadas en el pasado, período comprendido entre 1865 a 2011. Con esta información en diciembre de 2012 se había convocado a una consultoría para recolectar muestras de algodón en la costa norte del Perú, dicho trabajo terminó en marzo del presente año, resultado de la misma se logró registrar 123 lugares donde se cultiva o crece (según corresponda) algodón nativo, introducido y silvestre.

Durante la ejecución de estas recolectas en el departamento de Cajamarca, se visitaron en la costa 4 distritos en la provincia de Contumazá (10 colectas): San Benito, Santa Cruz de Toledo, Chilete y Contumazá. En la provincia de San Miguel, el distrito de Nanchoc.

Estas recolecciones realizadas corresponden a la parte denominada “costa”, es decir, entre el nivel del mar y los 2000 msnm.

También las colectas incluyeron los valles interandinos de Cajamarca. En el cuadro 1, se observa las colectas de 37 accesiones de algodón en total; distribuidos en las provincias de Jaén (14), Chota (1), San Ignacio (10) y Santa Cruz (1).

Cuadro 1. Provincias y distritos del departamento de Cajamarca donde se ha reportado colectas de algodón

N°	PROVINCIAS	DISTRITOS	COLECTAS
1	Contumazá	4	10
2	Jaén	6	14
3	Chota	1	1
4	San Ignacio	3	10
5	Santa Cruz	1	1
6	San Miguel	1	1
TOTAL	6	16	37

Fuente: MINAM

Por lo indicado en el párrafo anterior, se requiere conocer la base productiva del algodón a nivel distrital para proseguir con la exploración, recolección, procesamiento y elaboración del mapa de distribución de la diversidad y variabilidad del algodón cultivado y su pariente silvestre en la región Cajamarca, que complemente lo avanzado en los primeros meses del presente año, para lo cual previamente se debe determinar la línea base de zonas productoras de Cajamarca.

2.2 Justificación

El Ministerio del Ambiente, en cumplimiento del numeral e) del artículo 5, así como los artículos 28, 29 y 30 del Decreto Supremo N°008-2012-MINAM como Centro Focal Nacional, tiene el mandato de generar las líneas de base de la biodiversidad potencialmente afectada por la liberación de OVM, en este caso del algodón nativo, por cuanto existen en el mercado mundial cultivares comerciales de algodón de la especie *Gossypium hirsutum* que contienen eventos transgénicos, por lo que se ha priorizado la elaboración de la línea de base de este cultivo y su pariente silvestre.

3. OBJETIVO GENERAL

Completar el reconocimiento del estado actual de la distribución de la diversidad de algodón en la región Cajamarca.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaboración de base de datos de producción algodонера por distrito de toda la región.
- Identificación de zonas más probables de existencia de algodón nativo.

5. ENFOQUE Y ALCANCE

El Ministerio del Ambiente (MINAM), es el ente rector del sector ambiente y la autoridad competente para formular la política nacional del ambiente, aplicable a los tres ámbitos de gobierno. Asimismo, el Perú firmó el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del convenio de la diversidad biológica, teniendo a MINAM como el punto focal nacional de dicho protocolo en materia de bioseguridad y punto focal nacional del centro de intercambio de información en seguridad de la biotecnología.

La Política Nacional del Ambiente, indica en el eje de política 1 “Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica” que son objetivos en bioseguridad el asegurar mecanismos para el uso responsable y seguro de la biotecnología moderna y sus productos derivados, así como garantizar la protección de la salud humana, el ambiente y la diversidad biológica durante el desarrollo, uso y aplicación de bienes y servicios de la biotecnología moderna en el Perú.

MINAM considera indispensable contar con una línea de base de información actualizada sobre el algodón nativo en el Departamento de Cajamarca, ya que ayudará a la toma de decisiones una vez concluido el periodo de moratoria, teniendo en cuenta que uno de los cultivos transgénicos que se comercializan en el mundo es el algodón y teniendo en consideración que América del Sur y específicamente Perú, es uno de los centros de origen del algodón. Por ello es importante conocer la diversidad genética y la real

distribución de las variedades o razas locales de algodón nativo en la costa norte, lo cual ayudará a tomar decisiones fundamentadas sobre la pertinencia o no de introducir dentro del territorio nacional cultivos transgénicos de algodón.

6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

La metodología del presente estudio fue diseñada para identificar las actividades a realizarse en el campo y en gabinete, orientada a conocer la distribución y concentración actual del algodón nativo en el Departamento de Cajamarca, mediante la recolección de muestras (plantas) del género botánico *Gossypium*.

6.1 Metodología

Para el desarrollo del presente estudio, primero se ha determinado los límites del ámbito denominado “Departamento de Cajamarca donde subsiste el algodón nativo”; luego especificar la unidad muestral, es decir el distrito. La estrategia de recolección de muestras, elaborando un protocolo de colecta, estableciendo las rutas de viajes de recolección; para finalmente elaborar la base de datos y los mapas de distribución.

6.1.1 Distritos del Departamento de Cajamarca

El Departamento de Cajamarca tiene una extensión de 33,317.54 km². Conformada por 13 provincias y 127 distritos (Garayar). Según los estudios anteriores de MINAM, el algodón se encuentra en las provincias de costa y de los valles interandinos (Cuadro 2)

Algunos distritos de las provincias de la costa son: Contumazá y San Miguel; en los valles interandinos se consideran: Jaén, Chota, San Ignacio, Santa Cruz, San Miguel y Cutervo; donde cultivan o mantienen algodón nativo en sus huertos.

La provincia de Contumazá ubicada en el extremos sur occidental del departamento; la ciudad de Contumazá se ubica a 2,700 m.s.n.m.; su territorio esta surcado de Este a Oeste por estivaciones andinas que dividen las cuencas del rio Jequetepeque en los del Santa Ana. Es una provincia bisagra que permite el enlace con el departamento de La Libertad. Sus habitantes viven de la agricultura: Café, arroz, trigo y cebada. Los distritos que tienen algodón son: Chilete, San Benito, Contumazá y Santa Cruz de Toledo (Garayar).

La provincia de San Miguel ubicada en la región sur del departamento limita con las estivaciones occidentales de Lambayeque y La Libertad. Su capital San Miguel de Pallaques, se ubica a 2,620 m.s.n.m sobre la margen derecha del río San Miguel. El distrito que tiene algodón es Nanchoc, con acceso a la costa por Chepen y Chiclayo (Garayar).

La provincia de Jaén ubicada en la región norte del departamento; es un ámbito típico de ceja de montaña, con los ríos Huancabamba y Huayllabamba que recorren su territorio para desembocar en el Chamaya (afluente del Marañón). Por su conexión con la costa y la selva de San Martín es considerado territorio bisagra. La capital Jaén está a 729 m.s.n.m. Sus habitantes viven de la agricultura siendo el arroz y el café los principales cultivos. Los distritos que tienen algodón son: Santa Rosa, Jaén, Colasay, Bellavista, Pomahuaca, y Pucara (Garayar).

Cuadro 2. Numero de provincias y distritos que conforman el Departamento de Cajamarca

N°	PROVINCIAS	DISTRITOS
1	Cajamarca	12
2	Cajabamba	4
3	Celendín	12
4	Chota	19
5	Contumazá	8
6	Cutervo	15
7	Hualgayóc	3
8	Jaén	12
9	San Ignacio	7
10	San Marcos	7
11	San Miguel	13
12	San Pablo	4
13	Santa Cruz	11
TOTAL	13	127

Fuente: Garayar. Atlas regional del Perú, Cajamarca 2004

La provincia de Chota ubicado en la región centro occidental de Cajamarca. Su capital Chota emplazada en la margen derecha del Río Chotano a los 2,388 m.s.n.m. en la meseta de Acunta. Los distritos que tienen algodón son: Miracosta, Choropampa, Pión y Chimban (Garayar).

La provincia de San Ignacio la más selvática y tropical de las provincias, además de la más Septentrional; zona de montañas pobladas por densos bosques poseedores de una alta diversidad biológica, su territorio se encuentra recorrido por el río Chimchipe que es navegable en su zona cercana a la frontera del Ecuador. Su capital San Ignacio está a 1,324 m.s.n.m. Su actividad gira en torno a la agricultura: Café, tabaco, yuca, frutales. Los distritos que tienen algodón son: San José de Lourdes, Huarango y Chirinos (Garayar).

La provincia de Santa Cruz ubicada en la región central del departamento. Su capital Santa Cruz de Succhabamba ubicada a 2,035 m.s.n.m. Sobre el valle que forma un afluente del río Chancay y de la vertiente derecha del río Zaña. Una zona eminentemente agrícola dedicada a la producción de caña de azúcar, maíz, camote, yuca y frutales. El distrito que tiene algodón es Pulan (Garayar).

La provincia de Cutervo ubicada en la zona centro oeste del departamento; es una zona de montañas perteneciente a la ceja de selva irrigado por el río Chotano, que comprende los fértiles valles que ocupan las cabeceras de los afluentes del río Marañón. Su capital Cutervo se ubicada a 2,649 m.s.n.m. Los distritos que tienen algodón son: Santo Domingo de la Capilla, Querocotillo y San Juan de Cutervo (Garayar).

6.1.2 Algodón Nativo.

En el cuarto milenio, era del 3,800 al 1,750 a. C. el algodón (*G. barbadense*) ya era cultivado, según evidencias de la cueva del Guitarrero (Callejón de Huaylas). También en el tercer milenio, en el periodo arcaico superior, era del 3,000 al 1,500 a. C. existía el algodón (*G. barbsadense*) en la cuenca del Guayas (Ecuador). En el periodo arcaico de los valles fértiles del norte, el algodón (*G. barbadense*) tuvo un importante papel en todo el proceso de “neolitización”. También el algodón mesoamericano (*G. hirsutum*) en México, se conocía con una antigüedad de 5,800 años. Según Santillana, J. la producción textil de telas y el teñido, era importante para los Moches en la era del 200 a. C. al 500 d. C. (Lumbreras).

Por otro lado Marcela Olivas, indica que el arte popular de Cajamarca, se remonta a 4,000 años en la confección de paños de algodón en la provincia de San Miguel de Pallaques, además el tejido en telar de cintura y el teñido de hilos (Raymundo).

Los hallazgos de la cueva del Guitarrero indican que el algodón (*G. barbadense*) ya había sido domesticado; fue un paso trascendental y su fibra permitió elaborar cordeles, bolsas, redes. El algodón del sur (*G. barbadense*) y de Mesoamérica (*G. hirsutum*) tienen su identidad geográfica. Es importante indicar que en la cultura de Ancón (3,600 a.C.); Chillón y Ventanilla, se conocía el algodón. Luego en la cultura Moche (100 al 600 de la era actual), en las tumbas funerarias de Sipan los ataúdes con envoltorio de algodón y ofrendas con estas fibras fueron frecuentes (Silva).

Durante el virreinato del Perú, en los obrajes de Cajamarca se labraban ropas, paños, lienzo de algodón, desde el primer corregimiento de Joan de Fuentes a partir de 1,566 (Pereyra).

Mediante la técnica de los marcadores AFLP se estudió la diversidad genética del algodón nativo (*G. barbadense* y *G. raimondii*), revelándose patrones geográficos; es decir que los algodones peruanos, mostraron una diversidad distinta por sus características agromorfológicas primitivas. En este estudio se habían incluido colectas de Cajamarca, de diferentes localidades (La Playa, Primera Agua, La cueva, Jaén, San Ignacio y Corral Quemado) (Westengen). Todas las fibras vegetales que producen algodón pertenecen al género *Gossypium*, según Westengen (2004) consta de aproximadamente 50 especies, 45 diploides ($2n=2x=26$ cromosomas) y 5 tetraploides ($2n=4x=52$ cromosomas).

Teniendo en cuenta los antecedentes descritos, los algodones nativos del Perú, son plantas perennes, de tipo arbustivo y de ciclo largo que se encuentran en forma natural o subespontánea, generalmente en bordes de caminos, chacras, en cercos, huertos y como plantas ornamentales, de la especie descrita como *Gossypium barbadense*.

6.1.3 La Unidad Muestral.

Considerando la delimitación de los distritos que contienen algodón en el departamento de Cajamarca y los lugares en donde se han realizado colectas de *Gossypium* en el pasado reciente, se ha determinado al distrito como la unidad muestral, ya que es el nivel territorial mínimo reportado en las colectas y por lo tanto tiene un valor significativo que permite proyectar la actual estructura de distribución del algodón cultivado y en estado arvense (*G. barbadense*, *G. hirsutum*) y el algodón silvestre (*G. raimondii*).

6.1.4 Protocolo de Colecta de algodón nativo

En una reunión de trabajo con los especialistas del MINAM y la Ing. Gloria Arévalo del INIA Tarapoto, se ha elaborado el Protocolo de colecta del algodón nativo. Instrumento que contiene los descriptores específicos de las tres especies de *Gossypium*; para poder identificar en el campo cada una de las especies, considerando las características de la bellota y sus lóculos, flor, semilla, hoja, fibra, tallo y el porte de las plantas. También incluye las 6 opciones de muestreo de plantas según especie o periodo vegetativo. Luego instrucciones para la visita a los distritos, el manejo de la Ficha de pasaporte, la toma de fotografías, la colecta de órganos disponibles, la elaboración del herbario y la identificación de plagas o enfermedades presentes en la muestra (Anexo 1)

6.1.5 Recolección de Muestras de *Gossypium*.

La estrategia inicial de recolección, fue recoger la mayor diversidad con el menor número de muestras. En el trabajo de campo, se ha constatado la escasa existencia de su cultivo y la existencia de plantas solitarias arvenses en los bordes de los cultivos o huertos. Por esta razón, se ha captado muestras de las plantas que se iban consiguiendo en las diferentes rutas provinciales y distritales.

El algodón nativo (*G. barbadense*) es una especie autógama tetraploide, con poblaciones conformadas por pocas plantas ubicadas generalmente en el borde de las chacras, huertos, jardines y caminos. La estructura genética de estas poblaciones se presume son heterogéneas y heterocigotas, por tanto se estableció realizar recolecciones de plantas individuales en cada población; con sus respectivas bellotas y semillas.

El algodoncillo (*G. raimondii*) es una especie silvestre, autógama y diploide, 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 como faiques, chilco, overo y borrachera, regenerándose naturalmente. Se presume que su estructura genética poblacional es heterogénea y heterocigota, determinándose para esta especie recolectar también semilla de plantas individuales.

Los campos de cultivo en limpio con cultivares comerciales de algodón son de las especies *G. barbadense* y *G. hirsutum*, con poblaciones de áreas pequeñas, se asume que dichas poblaciones son homogéneas y posiblemente homocigotas para muchos caracteres, por lo que también se recolectaron semillas de plantas individuales.

En ese sentido, en cada distrito a visitar, se esperaba recolectar entre 1 a 6 muestras, tal como se observa en el cuadro 3. Sin embargo, por la escasez de cultivos y la presencia de plantas individuales, se ha ido colectando las escasas plantas que se iban encontrando.

Cuadro 3. Tipos de muestra a recolectarse del genero *Gossypium*

Condición	Especie de algodón (<i>Gossypium</i>)			Total
	<i>G. barbadense</i>	<i>G. Hirsutum</i>	<i>G. raimondii</i>	
Silvestre	X		x	2
Cultivada con mayor Precocidad	X	x		2
Cultivada con menor Precocidad	X	x		2
Total	3	2	1	6

Fuente: MINAM

Se ha considerado que el número de semillas a coleccionar por muestra es de 200 semillas, con lo cual se espera capturar la diversidad genética de las muestras recolectadas. En la práctica las plantas individuales se encontraban en diferente estadio de maduración por esta razón contaban con pocas bellotas maduras; tomándose muestras de semillas de los que se podían recolectar desde 7 a 400 granos. La semilla recolectada fue seleccionada y se conserva en bolsas de papel en la cámara de conservación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

6.1.6 Viajes de Recolección de Muestras de *Gossypium*.

Se planificó visitar 22 distritos; distribuidos en 7 provincias del departamento de Cajamarca. Se ha considerado los 16 distritos de la colección del MINAM (cuadro 1) y se ha añadido 3 distritos en la provincia de Chota y 3 distritos en la provincia de Cutervo; según el reporte del Censo agrario 2012 donde se cultiva algodón (cuadro 4).

La muestra por lo tanto se espera sea representativa, cuyos resultados constituyen el insumo fundamental para establecer la distribución del género *Gossypium* en general y del algodón nativo en particular. El detalle de los distritos visitados se muestra en los cuadros 7, 9 y 11.

En el cuadro 4, solamente 17 distritos reportan colectas; 5 distritos no reportan colectas; sin embargo se ha vuelto a incluir todos los distritos con antecedentes de presencia de algodón. Finalmente se incluye un número de 63 distritos de Cajamarca, que corresponde a las zonas andinas altas donde no se cultiva el algodón.

CUADRO 4: Número de provincias y distritos del departamento de Cajamarca visitados para la recolección del genero *Gossypium*

Nº	PROVINCIAS	DISTRITOS	DISTRITOS			
			REPORTAN COLECTAS	NO REPORTAN COLECTAS	NO PROGRAMADOS	TOTAL
1	Contumazá	4	2	2	4	8
2	Jaén	6	4	2	6	12
3	Chota	4	4	0	15	19
4	San Ignacio	3	2	1	4	7
5	Santa Cruz	1	1	0	10	11
6	San Miguel	1	1	0	12	13
7	Cutervo	3	3	0	12	15
TOTAL 7		22	17	5	63	85

Fuente: Elaboración propia

6.1.7 Elaboración del Formato de la Base de Datos.

En una hoja de cálculo electrónica se elaboró la base de datos de pasaporte con el registro de la información obtenida en campo, de cada una de las recolecciones realizadas. Esta hoja de descriptores fue diseñada teniendo en cuenta la ficha de recolección de muestras proporcionada por MINAM. (Anexo 5)

6.1.8 Mapas de Distribución de algodón.

Los mapas básicos en archivos shape file a nivel de todo el departamento de Cajamarca y del país, fueron adquiridos de proveedores particulares en archivos de “límites políticos del Perú”. Los mapas de distribución de colectas y recolecciones fueron elaboraron en el aplicativo DIVA GIS v. 7.5. Donde se ha registrado la distribución de las especies del genero *Gossypium*.

6.2 Materiales

A continuación se describen los principales materiales utilizados para el logro de los objetivos del presente estudio, según las etapas de la metodología y sus actividades. Como son: El descriptor de algodón, la ficha de recolección; los equipos GPS, cámara fotográfica y los programas de cómputo.

6.2.1 Descriptor de algodón.

Se utilizó la traducción del “Cotton Descriptors (Revised), 1985, publicado por el entonces International Board For Plant Genetic Resources, hoy Bioversity International, que contiene la lista de descriptores estandarizada para el cultivo de algodón a nivel global. A

sugerencia de MINAM, se han modificado un campo e incorporado dos campos. El campo modificado es referido al nombre de agricultor, los campos incorporados son de uso y de plagas, enfermedades y otras notas del colector (topografía, fechas de siembra y cosecha) (Anexo 2)

6.2.2 Ficha de Recolección de Muestras de Algodón.

Se ha elaborado una ficha de recolección para el registro de datos de cada muestra recolectada, teniendo como base los descriptores estandarizados para el cultivo de algodón de Bioersity International (1985, antes IBPGR). Los descriptores registrados en los lugares de recolección fue documentada en una base de datos de pasaporte de las muestras colectadas. El formato de la ficha se incluye en el anexo 3.

6.2.3 GPS.

El GPS (siglas de Geographical Spatial System), se ha utilizado para georreferenciar los puntos donde fueron recolectadas las muestras del género *Gossypium*. Con este instrumento, se han obtenido las coordenadas geográficas de latitud, longitud y altitud respecto al nivel del mar, con precisión satelital, los cuáles posteriormente fueron incorporados a la base de datos de pasaporte de las muestras recolectadas; y sus lecturas fueron utilizadas para elaborar los mapas de distribución del algodón en el departamento de Cajamarca con el programa DIVA GIS. Se han utilizados 6 equipos GPS para el ámbito de estudio.

6.2.4 Cámara Fotográfica.

Para efectos de este estudio, se ha utilizado 6 cámaras digitales con las cuales se han tomado fotografías de cada una de las plantas muestreadas durante los viajes de colección de germoplasma de las diversas especies del género *Gossypium* del departamento de Cajamarca. De esta manera se ha documentado las muestras recolectadas debidamente codificadas al momento de la recolección en las fichas respectivas. Las fotografías describen la planta completa y los órganos principales presentes sobre una tela roja de contraste.

6.2.5 Programas informáticos utilizados.

En el presente estudio se han utilizado lo siguientes programas informáticos:

- **DIVA GIS:** Software de uso libre que opera con información básica de localización, especies de algodón y las coordenadas geográficas satelitales organizadas en tablas en Excel de doble entrada; y con acceso a mapas geográficos de Perú para georreferenciar; se obtiene los mapas con los cuales se realizan análisis de distribución de las especies en el departamento de Cajamarca.
- **Microsoft Excel:** Es un procesador de hoja de cálculo, licenciado por Microsoft Office, en este procesador se ha elaborado la base de datos de pasaporte de recolecciones del género *Gossypium* y los cuadros de trabajo para el acceso al DIVA GIS para la elaboración de mapas de distribución.

- **Microsoft Word:** Es un procesador de textos licenciado por Microsoft Office, utilizado en la elaboración de los informes de acuerdo a los Términos de Referencia de la presente consultoría.

6.3 Actividades

En el proceso de la presente consultoría, las actividades que se han realizado comprenden las visitas a los lugares pre identificados (distritos), donde crecen plantas del género *Gossypium*, para luego recolectarlas los órganos botánicos disponibles.

Se inicia con un plan de trabajo, con su respectivo cronograma de actividades, a continuación se determinaron los lugares a coleccionar en función a la unidad de muestreo (distrito), fijando los itinerario o rutas de recolección según provincias; cada provincia fue cubierto por un colector debidamente equipado y capacitado.

6.3.1 Plan de trabajo.

En cumplimiento de los términos de referencia, el plan de trabajo fue elaborado para lograr los objetivos, realizar las actividades y obtener los productos establecidos. Las actividades en orden de secuencia se muestran en el cuadro 5:

Cuadro 5. Plan de Trabajo para colecta del algodón en Cajamarca

OBJETIVO	ACTIVIDAD	META	PRODUCTO	RESPONSABLE
Objetivo General: Conocer la distribución y concentración actual de los cultivares nativos de algodón en el departamento de Cajamarca				
Objetivos específicos				
OE1: Elaborar una propuesta de las principales zonas de colecta de algodón nativo en el departamento de Cajamarca, en base a la información histórica disponible de colectas realizadas en el pasado reciente.	Act.1.1. Elaboración de plan de trabajo de campo y cronograma	1 Plan de trabajo.	Informe de propuesta de estructura de la información para la base de datos georreferenciada a ser incorporada en el sistema de información geográfico en base a los descriptores de pasaporte estandarizados de Bioversity International para la elaboración del mapa de distribución de los cultivares de algodón nativo en el departamento de Cajamarca	Consultor
	Act.1.2. Elaboración de propuesta metodológica del proceso de colectas de los cultivares nativos de algodón en el departamento de Cajamarca.	1 Documentos de Propuesta metodológica. 1 Capacitación Asistentes de colecta		Consultor
OE2: Realizar colectas de cultivares nativos de algodón en los lugares previamente identificados.	Act.2.1. Recopilación de información existente.	1 Informe de base de datos de colecciones de <i>Gossypium</i> existente en el departamento de Cajamarca.	Informe final que contenga: *Base de datos georreferenciada de las colectas de algodón nativo en el departamento de Cajamarca en base a los descriptores de pasaporte estandarizados de Bioversity International. *Situación actual de la variabilidad del algodón nativo en el departamento de Cajamarca, que incluya el mapa de distribución de los cultivares de algodón nativo colectados en el departamento de Cajamarca. * Herbario de Colectas de algodón y semillas recolectadas	Consultor
	Act.2.2. Realización de viajes para colecta de germoplasma.	7 Rutas provinciales de itinerario de viajes.		Consultor, con la coordinación de especialista de la DGDB del MINAN
OE3: Elaborar una base de datos con los descriptores mínimos para la ubicación espacial de la información a obtener de las colectas de algodón nativo en el departamento de Cajamarca, en base a la información estandarizada de pasaporte de Bioversity International.	Act.3.1. Registro georreferenciado de colecciones.	1 base de datos georreferenciada de los cultivares nativos de algodón colectados en el departamento de Cajamarca.		Consultor
	Act. 3.2. Registro fotográfico de colecciones de algodón.	1 Memoria fotográfica de los cultivares nativos de algodón colectados e identificados.		Consultor
OE4: Preparar mapas actualizados de distribución de los cultivares nativos de algodón en el departamento de Cajamarca.	Act.4.1. Elaboración de mapas de distribución del algodón en el departamento de Cajamarca.	1 informe de la distribución geográfica del algodón en el departamento de Cajamarca.		Consultor
	Act. 4.2. Determinación de la variabilidad de los cultivares nativos de algodón colectados.	1 informe técnico de la situación actual de la variabilidad del algodón nativo del departamento de Cajamarca.		Consultor

6.3.2 Cronograma de actividades.

El diseño del cronograma de actividades para esta consultoría, se realizó teniendo en cuenta el plazo de su ejecución, de esta manera cumplir con la entrega de los productos concordados. Se ha concretado en base al diagrama de Gantt que se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1.1 Elaboración Plan de trabajo				
1.2 Elaboración de metodología de colecta de algodón				
2.1 Recopilación de información				
2.2 Realización de viajes de colecta				
3.1 Registro georreferenciado de colecciones				
3.2 Registro fotográfico de colecciones de algodón				
3.3 Elaboración de herbario				
4.1 Elaboración de mapas de distribución de algodón				
4.2 Determinación de la variabilidad de los cultivares de algodón				

6.3.3 Viajes: Itinerario o rutas de colecta.

Se programaron y realizaron 7 viajes de visitas a los lugares de muestreo; esto es 7 provincias y 22 distritos identificados previamente. En cada ruta se ha comisionado a un recolector, quienes participaron en forma paralela, acopiando muestras de plantas de *Gossypium*, (cuadro 7).

Cuadro 7. Itinerario de viajes realizados

N°	RUTA	DISTRITOS
1	Ruta: Contumazá	San Benito - Contumazá - Santa Cruz de Toledo - Chilete
2	Ruta: Jaén	Pomahuaca - Pucara - Colasay - Jaén - Bellavista - Santa Rosa
3	Ruta: Chota	Miracosta - Pion - Chimban - Choropampa
4	Ruta: San Ignacio	Huarango - Chirinos - San Juan de Lourdes
5	Ruta: Santa Cruz	Pulan
6	Ruta: San Miguel	Nanchoc
7	Ruta: Cutervo	San Juan de Cutervo - Santo Domingo de la Capilla - Querocotillo

7. RESULTADOS FINALES OBTENIDOS.

A continuación se presentan los resultados del estudio que fueron ejecutadas tanto en campo como en gabinete, orientada a conocer la distribución y concentración actual del algodón nativo en el departamento de Cajamarca, mediante la recolección de muestras (plantas) del género botánico *Gossypium*, su identificación taxonómica, preparación de álbum fotográfico preparación de herbario y acopio de semillas.

7.1 Base de datos.

La base de datos de colectas, consta de 47 registros en las fichas de pasaporte, de los cuáles 37 representan colectas muestras de plantas (Hojas, flores, bellotas, fibra y semilla). Las muestras de plantas se han organizado en 34 herbarios; 34 tomas fotográficas y 32 colectas de semilla (cuadro 9).

De los 47 registros, 32 pertenecen a *G. barbadense*; 2 a *G. hirsutum* y 3 al híbrido natural *G. barbadense x G. hirsutum*. La base de datos de las colectas indicadas se encuentra el Anexo 5. El resumen de las colectas según especies del algodón se presenta en el cuadro 8.

CUADRO 8. Resumen de recolectas de algodón según especies realizadas en el departamento de Cajamarca

PROVINCIA	ESPECIES			TOTAL
	<i>G. barbadense</i>	<i>G. barbadense x G. hirsutum</i>	<i>G. hirsutum</i>	
CONTUMAZA	3			3
JAEN	7	1		8
CHOTA	11	1		12
SAN IGNACIO	5		1	6
SANTA CRUZ	1		1	2
SAN MIGUEL	2			2
CUTERVO	3	1		4
TOTAL	32	3	2	37

En la provincia de Chota se ha conseguido el mayor número de accesiones (12), seguido de Jaén (8) y San Ignacio (6); en el resto de provincias la presencia del algodón es muy escasa.

En todas las provincias visitadas predomina la especie *G. barbadense*, esta especie está más difundida y permanece en su mayor parte en forma arvense y escasos campos de cultivo. El *G. hirsutum* todavía existe en 2 provincias: San Ignacio y Santa Cruz; a pesar de haber sido introducido en los valles interandinos, su presencia es escasa con algunas plantas individuales en los bordes de los cultivos. Es interesante haber encontrado 3 ejemplares del híbrido natural de *G. baradense x G. hirsutum*, en las provincias andinas de Jaén, Chota y Cutervo. En esta oportunidad no fue posible encontrar plantas de la especie *G. raimondii*.

En el cuadro 9 se presenta las colectas de algodón, especificando algunos ítems relevantes; en primer término se especifica el número de 37 colectas de algodón, comparando con lo obtenidos con MINAN (37) se ha logrado el mismo número de colectas. Con respecto a las fichas, se ha logrado diligenciar 47; esto implica que aparecen 10 fichas de 5 distritos sin presencia de algodón. Por otra parte el cuadro permite visualizar 34 herbarios, 34 tomas fotográficas y 32 colectas de semillas; esto indica que en algunos distritos las plantas habían culminado su periodo de fructificación, y los agricultores muy gentilmente han donado sus bellotas con semillas.

Cuadro 9. Colecta de algodón de Cajamarca según ítems

Provincia	Distrito	Colectas	Fichas	Herbarios	Fotos	Semillas	TOTAL ITEMS
Contumazá	Chilete	1	2	0	0	1	16
	San Benito	2	2	2	2	1	
	Contumaza	0	2	0	0	0	
	Santa Cruz de toledo	0	1	0	0	0	
	Subtotal	3	7	2	2	2	
Jaen	Santa Rosa	1	2	1	1	1	40
	Jaen	4	4	4	4	3	
	Colasay	0	1	0	0	0	
	Bellavista	2	2	2	2	2	
	Pumahuaca	1	1	0	0	1	
	Pucara	0	1	0	0	0	
Subtotal	8	11	7	7	7		
Chota	Miracosta	3	3	3	3	2	58
	Choropampa	2	2	2	2	2	
	Pion	3	3	3	3	2	
	Chimban	4	4	4	4	4	
Subtotal	12	12	12	12	10		
San Ignacio	San José de Lourdes	0	1	0	0	0	31
	Huarango	4	4	4	4	4	
	Chirinos	2	2	2	2	2	
Subtotal	6	7	6	6	6		
Santa Cruz	Pulán	2	2	2	2	1	9
	Subtotal	2	2	2	2	1	
San Miguel	Nanchoc	2	2	2	2	2	10
	Subtotal	2	2	2	2	2	
Cutervo	SD Capilla	1	3	1	1	1	20
	Querocotillo	2	2	1	1	2	
	San Juan	1	1	1	1	1	
Subtotal	4	6	3	3	4		
TOTAL		37	47	34	34	32	184

7.2 Distribución del genero *Gossypium* en el departamento de Cajamarca

En base a las colectas de *Gossypium* realizadas en el pasado reciente a nivel del país, del cual se disponen los datos e información para el departamento de Cajamarca; y las recolecciones realizadas en esta oportunidad en el departamento de Cajamarca, se han procesado mapas de distribución teniendo los resultados siguientes:

En el cuadro 10 y mapa 1, se observa las colectas de algodón en el pasado reciente en el departamento de Cajamarca, que corresponden a 16 distritos de 6 provincias con presencia de algodón. Las mayores colectas corresponden a las provincias de Jaén (37.9 %), seguido de Contumazá (27 %) y San Ignacio (27 %); en el resto de provincias se había logrado una sola colecta.

De 37 accesiones de algodón obtenidas; 29 de ellas, es decir el 78.3 % corresponden a la especie *G. barbadense*, como especie predominante; dando una cobertura más amplia a nivel departamental. Se puede visualizar también que la especie *G. raimondii* representa 5 colectas, es decir 13.5 %; y finalmente la especie *G. hirsutum* con 3 accesiones significa solamente 8,2 %.

Cuadro 10. Colecta de algodón en el pasado reciente en Cajamarca

PROVINCIA	ESPECIES			TOTAL
	<i>G. barbadense</i>	<i>G. raimondii</i>	<i>G. hirsutum</i>	
CONTUMAZA	3	4	3	10
JAEN	14			14
CHOTA		1		1
SAN IGNACIO	10			10
SANTA CRUZ	1			1
SAN MIGUEL	1			1
CUTERVO	0			0
TOTAL	29	5	3	37

Las provincias con mayor presencia de *G. barbadense* son Jaén (37.9 %) y San Ignacio (27 %); en cambio la especie *G. raimondii* se encuentra con más frecuencia en Contumazá (10.8 %); del mismo modo de la especie *G. hirsutum*. Implica que estas dos especies tienden a concentrarse en los distritos de la costa y el *G. barbadense* en las provincias y distritos de interandinos.

Mapa 1. Distribución de *Gossypium* en el pasado reciente en Cajamarca



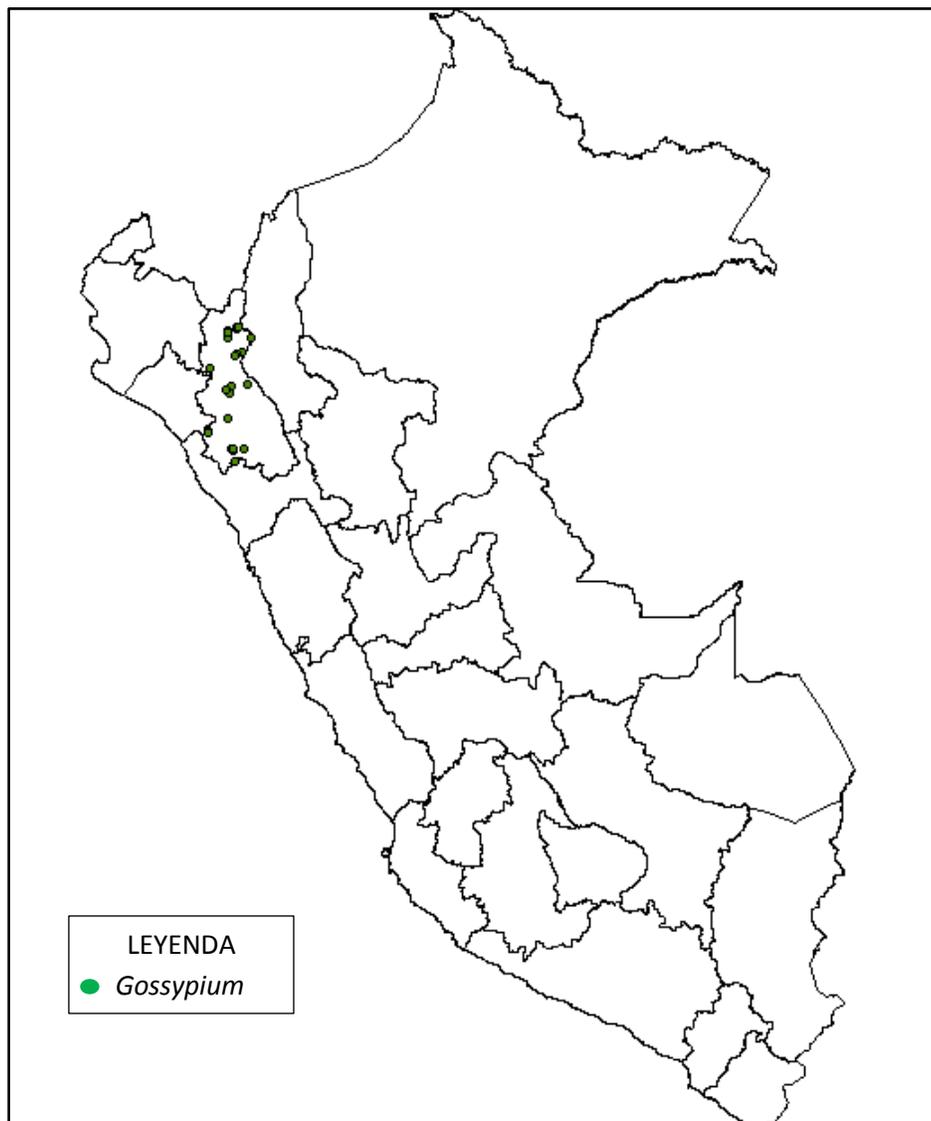
Cuadro 11. Especies del género *Gossypium* colectadas en Cajamarca

Provincia	Distrito	<i>G. barbadense</i>	<i>G. hirsutum</i>	<i>G. raimondii</i>	<i>G. barbadense x G. hirsutum</i>	TOTAL ESPECIES
Contumazá	Chilete	1				3
	San Benito	2				
	Contumazá					
	Santa Cruz de Toledo					
	Subtotal	3				
Jaén	Santa Rosa	1				8
	Jaén	4				
	Colasay					
	Bellavista	1			1	
	Pumahuaca	1				
	Pucara					
	Subtotal	7			1	
Chota	Miracosta	2			1	12
	Choropampa	2				
	Pion	3				
	Chimban	4				
	Subtotal	11			1	
San Ignacio	San José de Lourdes					6
	Huarango	3	1			
	Chirinos	2				
	Subtotal	5	1			
Santa Cruz	Pulán	1	1			2
	Subtotal	1	1			
San Miguel	Nanchoc	2				2
	Subtotal	2				
Cutervo	S. D. Capilla	1				4
	Querocotillo	2				
	San Juan				1	
	Subtotal	3			1	
TOTAL		32	2	0	3	37

De los resultados obtenidos de las recolecciones de algodón en la actualidad en el departamento de Cajamarca (cuadro 11 y mapa 2). Se desprende que en 22 distritos visitados de 7 provincias algodonerías, la mayor concentración del género *Gossypium* se encuentran las provincias de Chota (32.5%) y Jaén (21.6 %); seguidos de San Ignacio (16.2 %) y Cutervo (10.8 %); en el resto de provincias su presencia es muy escasa.

Según especies del género *Gossypium*, la especie más abundante es *G. barbadense* que representa el 86.5 %, y esta presenta en todas las provincias visitadas; y las provincias con mayor presencia de esta especie son Chota (29.7 %), Jaén (18.9 %) y San Ignacio (13.5 %). Con respecto a la especie *G. hisrutum*, se ha encontrado una accesión en las provincias de San Ignacio y Santa Cruz respectivamente. Es importante indicar que en esta oportunidad no se ha encontrado ejemplares de la especie *G. raimondii*. Por otro lado es grato indicar que ha encontrado híbridos naturales del cruzamiento de las especies *G. barbadense* x *G. hisrutum*, en las provincias de Jaén, Chota y Cutervo.

Mapa 2. Distribución de *Gossypium* en la actualidad en Cajamarca



7.3 Distribución de *Gossypium barbadense* en Cajamarca.

Del trabajo de campo se indica que la especie *G. barbadense*, se encuentra muy dispersa en los distritos señalados en los cuadros 10 y 11; y mapas 3 y 4. Referidos a la colecta del pasado reciente y a la recolección actual. Es la especie más difundida y presenta bellotas de varios colores naturales. Sin embargo, su presencia está representada por plantas arvenses en los bordes los cultivos, huertos y caminos. En una sola ocasión en la provincia de San Miguel, se encontró ¼ Ha de algodón pardo cultivado, con el propósito de abastecer fibra a las textileras que demandan colores naturales. El uso más frecuente de las pocas bellotas con fibra, es la artesanía familiar y usos medicinales, principalmente para el tratamiento del dolor de oídos.

Este hecho permite indicar que la población rural de Cajamarca continúa manejando y aprovechando el algodón nativo como parte de su cultura, de esta manera contribuyen significativamente en el proceso de conservación del algodón nativo en forma tradicional y de acuerdo a sus costumbres ancestrales.

Mapa 3. Distribución de la especie *Gossypium barbadense* en el pasado reciente



En cuanto a los cultivares comerciales, no se ha podido identificar, dado que la mayoría de los casos encontrados son plantas solitarias y perennes; cada ciclo vegetativo van retoñando y produciendo bellotas en varios meses de año, que permite cosechar fibra en diferentes periodos; y los agricultores no diferencian las variedades comerciales de las ancestrales. Los cultivos predominantes son los que están ligados a los mercados de Cajamarca, Trujillo y Chiclayo (café, frutales, maíz, arroz y pan llevar).

Durante los viajes de visita y recolección, se ha encontrado a los algodones en diferente estadios fenológicos; en retoño solamente con hojas y ramas secas, otras con flores; algunas con flores y frutos verdes; también plantas completas, es decir con flores, frutos verdes y bellotas maduras con fibras de colores variados. Esto ha permitido obtener órganos representativos para la toma fotográfica, preparación de los herbarios y conseguir semilla en la mayoría de los casos.

En el presente estudio se han encontrado insectos como el arrebiatado (*Disdercus peruvianus*) conocido como "Kuli", principalmente en el campo cultivado del distrito de Nanchoc en San Miguel, por ser una especie introducida de origen desconocido, fue presa fácil de este insecto. En cuanto a enfermedades, no fue posible observar; es interesante indicar que los ejemplares encontrados, por ser plantas solitarias viven en estado perenne por varios años, sin ningún tipo de atención por los agricultores; es decir vienen forjando su resistencia a insectos, enfermedades y falta de agua, en forma natural; constituyéndose en una fuente importante de germoplasma para fines de mejoramiento genético.

Mapa 4. Distribución de la especie *Gossypium barbadense* en la actualidad



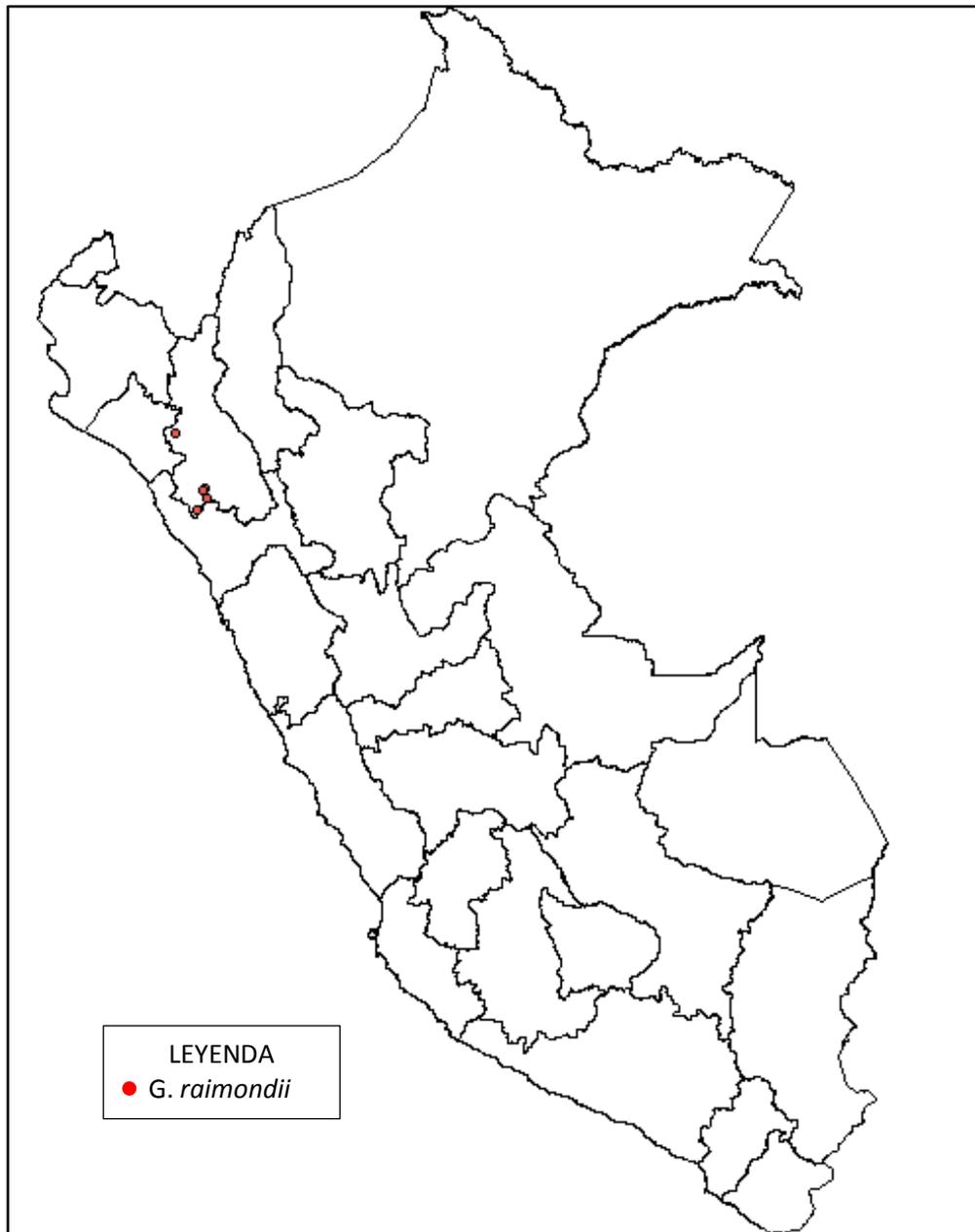
7.4 Distribución de *Gossypium raimondii* en Cajamarca

Se ha elaborado un solo mapa (mapa 5) de distribución de la especie silvestre *G. raimondii*, con la información de colecta anterior reciente que se dispone. En la recolección actual, no se tuvo oportunidad de captar ejemplares de esta especie, debe estar muy escasa y con tendencia a disminuir. En el pasado reciente se había encontrado esta especie, principalmente en la provincia de Contumazá (4) en mayor cantidad y una planta en la provincia de Chota.

Las poblaciones de esta especie consideradas como endémicas para el Perú y se encuentran al estado silvestre. Se desarrollan mayormente como plantas ribereñas ligeramente alejadas del cauce de los ríos y quebradas, creciendo en grietas húmedas de pedregales acompañado de bosque conformados por arbustos y árboles ribereños nativos.

En el pasado reciente la mayor población fue localizada en el departamento de Cajamarca, provincia de Contumazá, distrito de San Benito; observándose densas poblaciones de plantas tipo arbustivas erguidas o apoyadas entre sí de hasta 4 m de alto. También en la quebrada Chilete, provincia de Contumazá, se había encontrado una pequeña población de esta especie silvestre en bancos arcillosos y pedregosos cercanos a las orillas, que temporalmente se secan. (MINAM).

Mapa 5. Distribución de la especie *Gossypium raimondii* en el pasado reciente



En la provincia de Contumazá en esta oportunidad, no se pudo encontrar ejemplares de la especie *G. raimondii*, solo se encontró plantas solitarias de la especie *G. barbadense*.

7.4 Distribución de *Gossypium hirsutum* en Cajamarca.

Se han elaborado 2 mapas de distribución de *G. hirsutum*, uno con la información histórica que se dispone del pasado reciente y otro con los resultados de la recolección actual (mapas 6 y 7).

En el pasado reciente, se reportaron 3 colectas de esta especie cultivada en los distritos de la provincia de Contumazá (cuadro 10). En la recolección actual se han encontrado solamente dos ejemplares, uno en la provincia de San Ignacio (distrito de Huarango) y otro en la provincia de Santa Cruz (distrito de Pulan).

Los cultivares comerciales de *G. hirsutum* todos fueron introducidos a las plantaciones de la costa, desde aquí han sido llevados hacia los ámbitos algodoneros de Cajamarca, donde se han naturalizado y actualmente viven en forma arvense; se encuentra en pequeños huertos, lo mantienen así porque su fibra es utilizada en artesanía local.

Esta especie, dada su condición de cultivo, también es atacada por insectos del algodón, durante la visita a campo con esta especie se pudo observar al arrebiatado (*Disdercus peruvianus*), el agricultor propietario del predio no aplica ningún tipo de control (distrito de Huarango provincia de San Ignacio).

Mapa 6. Distribución de la especie *Gossypium hirsutum* en el pasado reciente



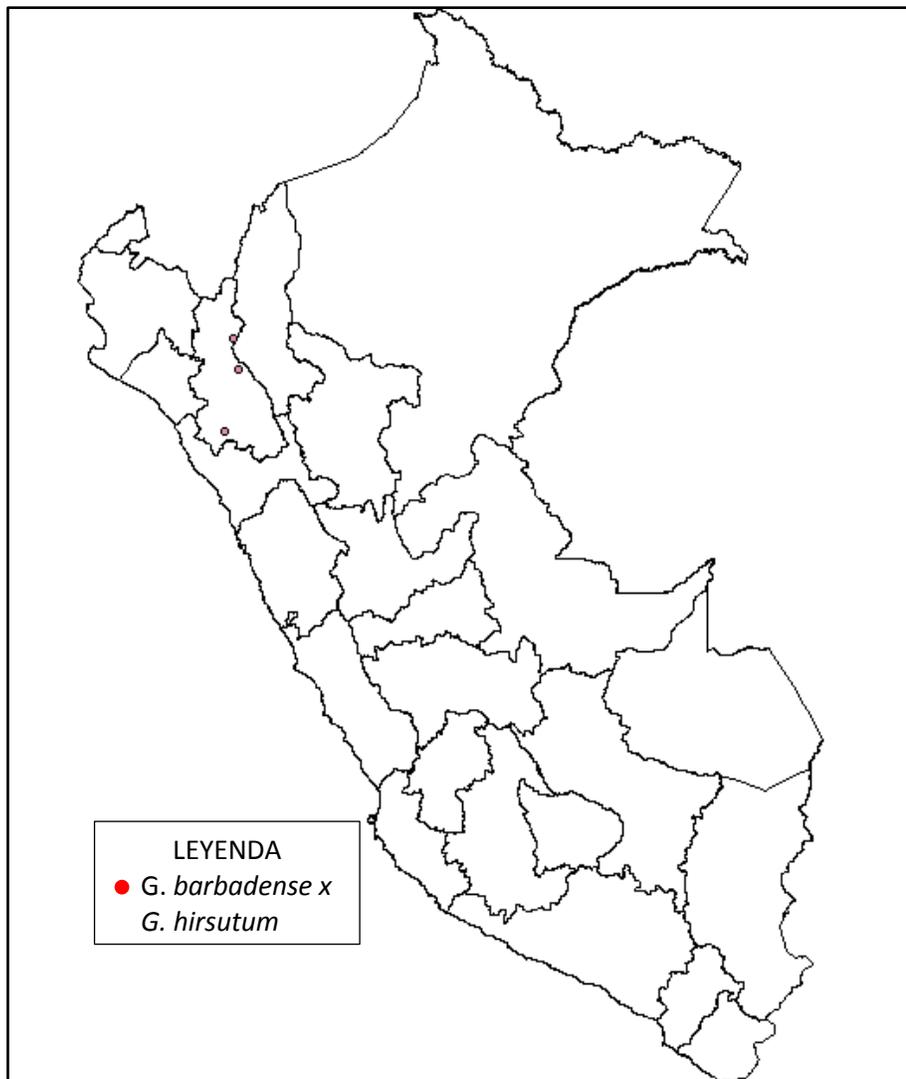
Mapa 7. Destrucción de la especie *Gossypium hirsutum* en la actualidad



7.6 Distribución del híbrido *G. barbadense* x *G. hirsutum* en Cajamarca.

En los reportes del pasado reciente de MINAM, no se encuentra la presencia de híbridos naturales. En cambio en la recolección actual, se ha encontrado el híbrido natural del *G. barbadense* x *G. hirsutum* hasta en tres oportunidades; se encuentran dispersos en un nicho ecológico formado por los valles interandinos de las provincias de Jaén, Chota y Cutervo. Las plantas aparentemente tienen la morfología del *G. barbadense*, pero presentan sus bellotas con 4 cápsulas y de 3 bellotas; además las semillas tienen linter o vellosidades, ausente en la especie *G. barbadense*. Este caso es motivo de investigación, puesto que los híbridos generalmente tienen una propiedad importante la heterosis, con buen potencial productivo y bondades de resistencia a condiciones adversas.

Mapa 8. Distribución del híbrido *G. barbadense* x *G. hirsutum* en la actualidad



8 EVALUACION DE IMPACTO DEL ALGODÓN EN CAJAMARCA

Para la evaluación de impacto de los cambios que se vienen percibiendo en las recolecciones de accesiones de algodón en el departamento de Cajamarca, se efectuaron comparaciones de diferentes variables como son: cobertura de distritos, número de accesiones obtenidas en cada colecta, las variaciones de la presencia de las especies de algodón según colectas en el pasado reciente y en la actualidad.

8.1 Cobertura de distritos según colectas

En el cuadro 12, se observa la cantidad de distritos visitados para las colectas de algodón en el departamento de Cajamarca. En el pasado reciente se habían visitado 16 distritos, mientras que en la recolección actual se visitaron 22 distritos, este cambio se debe a que se han incluido distritos que cultivan algodón según el reporte del Censo Agrario 2012.

Comparando los distritos según provincias, en la mayoría de ellas se ha visitado el mismo número de distritos; con excepción de las provincias de Chota y Cutervo que corresponden a los reportados por el Censo Agrario 2012. Esto implica 6 distritos adicionales con respecto a la colecta del pasado reciente.

Cuadro 12. Cobertura de distritos según colectas de algodón

Nº	PROVINCIAS	DISTRITOS ANTERIOR	DISTRITOS ACTUAL	DIFERENCIA
1	Contumazá	4	4	0
2	Jaén	6	6	0
3	Chota	1	4	3
4	San Ignacio	3	3	0
5	Santa Cruz	1	1	0
6	San Miguel	1	1	0
7	Cutervo	0	3	3
TOTAL 7		16	22	6

8.2 Colectas obtenidas según etapas de recolección

En el cuadro 13, se presenta el número de colectas logradas en cada etapa de recolección de accesiones de algodón en el departamento de Cajamarca, que incluye a todas las especies de *Gossypium*. En la colecta del pasado reciente se obtuvieron 37 ejemplares y en la actual también 37 accesiones. Efectuando las comparaciones según provincias visitadas, se visualiza que en la colecta del pasado reciente, se ha obtenido más accesiones de algodón en las provincias de Contumazá, Jaén y San Ignacio. Sin embargo en las recolecciones actuales, se ha logrado mayor número de accesiones en las provincias de Chota, Cutervo, Santa Cruz y San Miguel.

Cuadro 13. Colectas obtenidas según etapas de recolección

Nº	PROVINCIAS	COLECTA ANTERIOR	COLECTA ACTUAL	DIFERENCIA
1	Contumazá	10	3	-7
2	Jaén	14	8	-6
3	Chota	1	12	11
4	San Ignacio	10	6	-4
5	Santa Cruz	1	2	1
6	San Miguel	1	2	1
7	Cutervo	0	4	4
TOTAL 7		37	37	0

8.3 Cambios de *Gossypium barbadense* según colectas

Según el cuadro 14, se indica que durante la colecta del pasado reciente, se habían conseguido 29 accesiones de *G. barbadense*; y en la recolección actual se obtuvieron 32 accesiones de esta especie de algodón, es decir 3 adicionales. Comparando el número de accesiones según provincias, en el pasado reciente se obtuvieron mayor número de accesiones en las provincias de Jaén y San Ignacio; en cambio en la recolección actual se han captado más plantas de esta especie en las provincias de Chota, Cutervo, y San Miguel; en el caso de las dos primeras provincias debe a que son distritos adicionales incorporados por el reporte del Censo agrario 2012. Esta especie es la que mayor cobertura se tiene en el departamento de Cajamarca, posiblemente por ser una especie originaria del Perú, por lo tanto constituye un potencial como fuente de germoplasma para futuros programas de mejoramiento genético.

Cuadro 14. Cambios de la especie *G. barbadense* en Cajamarca

Nº	PROVINCIA	G. barbadense anterior	G. barbadense actual	DIFERENCIA
1	Contumazá	3	3	0
2	Jaén	14	7	-7
3	Chota	0	11	11
4	San Ignacio	10	5	-5
5	Santa Cruz	1	1	0
6	San Miguel	1	2	1
7	Cutervo	0	3	3
TOTAL		29	32	3

8.4 Cambios de *Gossypium hirsutum* según colectas

A partir del cuadro 15, se desprende que esta especie es muy escasa en el departamento de Cajamarca. En la colecta del pasado reciente se había encontrado *G. hirsutum* en la provincia de Contumazá con 3 accesiones. Con respecto a la recolección actual, se ha encontrado solamente dos ejemplares en las provincias de San Ignacio y Santa Cruz, una en cada una de ellas. De por sí es una especie poco difundida en el departamento de Cajamarca, las pocas introducciones se han ido aclimatando en algunos lugares en áreas muy pequeñas, y subsisten en forma arvense. Esta especie es más difundida en la costa como cultivo comercial.

Cuadro 15. Cambios de la especie *G. hirsutum* en Cajamarca

Nº	PROVINCIA	G. hirsutum anterior	G. hirsutum actual	DIFERENCIA
1	Contumazá	3		-3
2	Jaén			0
3	Chota			0
4	San Ignacio		1	1
5	Santa Cruz		1	1
6	San Miguel			0
7	Cutervo			0
TOTAL		3	2	-1

8.5 Cambios de *Gossypium raimondii* según colectas

En el cuadro 16, se observa que en la colecta del pasado reciente se había encontrado 5 accesiones de *G. raimondii* en el departamento de Cajamarca, principalmente en las provincias de Contumazá y San Ignacio, en forma de matorrales silvestres. En la visita actual por dicha provincia, no se pudo encontrar esta especie, eso no implica que están muy escasas, por su carácter nativo deben estar en ámbitos donde no es familiar visualizar por los pobladores.

Cuadro 16. Cambios de la especie *G. raimondii* en Cajamarca

Nº	PROVINCIA	G. raimondii anterior	G. raimondii actual	DIFERENCIA
1	Contumazá			0
2	Jaén	4		-4
3	Chota			0
4	San Ignacio	1		-1
5	Santa Cruz			0
6	San Miguel			0
7	Cutervo			0
TOTAL		5	0	-5

8.6 Presencia de *Gossypium híbrido* según colectas

En las condiciones del departamento de Cajamarca, es raro encontrar híbrido natural de algodón; este proceso es el resultado de la halogamia del algodón. Por esta razón se ha producido cruzamientos del *G. barbadense* con las introducciones que han venido haciendo los agricultores del *G. hirsutum*, lográndose un híbrido natural *G. barbadense x G. hirsutum*. Este fenómeno no fue reportado en la colecta de pasado reciente; en cambio en la recolección actual si se fue una sorpresa, aunque son pocos ejemplares, viene significando al 11.1 % de las accesiones obtenidas y es un hallazgo importante para futuros proyectos de investigación.

Cuadro 17. *Gossypium* híbrido en Cajamarca

Nº	PROVINCIA	G. barbadense x G. hirsutum anterior	G. barbadense x G. hirsutum actual	DIFERENCIA
1	Contumazá			0
2	Jaén		1	1
3	Chota		1	1
4	San Ignacio			0
5	Santa Cruz			0
6	San Miguel			0
7	Cutervo		1	1
TOTAL		0	3	3

Otra situación que merece indicar, se han aplicado 47 fichas de pasaporte; de ellas 37 corresponden a accesiones de algodón y el resto es decir 10 fichas reportan ausencia de algodón en 5 distritos aldoneros; lo que significa una alerta a tenerse presente, es decir está disminuyendo los ámbitos donde anteriormente se había detectado algodón.

Es importante considerar, que el algodón es uno de los cultivos donde se vienen produciendo semillas transgénicas a nivel comercial, generadas a través de la biotecnología moderna, cuya producción a nivel mundial se encuentra en plena promoción y que a nivel nacional existe el interés de algunos sectores de la industria textil y productores nacionales para su introducción principalmente en la costa peruana.

En el departamento de Cajamarca se cultiva y mantiene algodón nativo (*Gossypium barbadense*), con variedades no diferenciadas como en la costa y en menor proporción el algodón introducido (*Gossypium hirsutum*), persistiendo también poblaciones de algodón silvestre (*Gossypium raimondii*), aunque no encontradas es la visita actual. Por lo que el Estado Peruano ha considerado pertinente contar con una línea base de información actualizada, que ayude en la toma de decisiones sobre la introducción, distribución y vigilancia del cultivo del algodón transgénico a nivel nacional, una vez concluido el periodo de moratoria; para la bioseguridad de los recursos genéticos, teniendo como una de sus actividades; que servirá para determinar la distribución y concentración actual de los cultivares de algodón nativo en del Perú.

9 CONCLUSIONES

- 9.6 Se considera que en el departamento de Cajamarca conforman 22 distritos que van desde la costa hacia los valles interandinos, donde se encuentra algodón.
- 9.7 En el departamento de Cajamarca se encuentran tres especies del género *Gossypium*, una silvestre (*Gossypium raimondii*) y dos cultivados: *G. hirsutum* y *G. barbadense*; además de un híbrido natural *G. barbadense* x *G. hirsutum*, la mayoría en forma arvense.
- 9.8 En el pasado reciente, mediante 37 registros de colectas de *Gossypium* por MINAM, se ha determinado que se realizaron 37 colectas en 16 distritos en el departamento de Cajamarca.
- 9.9 En la colecta actual, se visitaron 22 distritos del departamento de Cajamarca, logrando recolectar muestras del género *Gossypium* en 17 distritos (77.3 %). La mayor concentración se ha encontrado en Jaén con 14 colectas (37.9 %), seguido de Contumazá y San Ignacio con 10 colectas cada uno y representan cada uno ellos 27 %. De los 22 distritos visitados, en 5 de ellos (22.1%) no se encontraron plantas del género *Gossypium*.
- 9.10 En la colecta actual, se identificaron 37 accesiones de *Gossypium*, de ellas 32 son de *G. barbadense* (86.5 %), 2 de *G. hirsutum* (5.4 %), ninguna de *G. raimondii* y 3 híbridos (*G. barbadense* x *G. hirsutum*, 8.1 %). Recolectando semillas en 32 muestras, las cuales se han depositado en el banco de germoplasma de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- 9.11 Con las accesiones identificadas se ha desarrollado una base de datos que consta de 47 registros con la información de pasaporte, en base a lo establecido en los descriptores para el cultivo de algodón de Bioversity International (antes IBPGR por sus siglas en inglés).
- 9.12 Se han elaborado 8 mapas de distribución del género *Gossypium*, con la información de las colecciones realizadas en el pasado reciente y el presente encargo de recolección, encontrando lo siguiente:
- 9.12.1 *La especie Gossypium barbadense*, actualmente es la especie de algodón más distribuida en el departamento de Cajamarca. Se reporta su presencia en 16 distritos de los 22 visitados, lo que indica que se encuentra en el 72.7 % de los distritos del departamento de Cajamarca. De 37 accesiones en 32 casos se ha encontrado esta especie y representa el 86.5 % de la colección.
- 9.12.2 *La especie Gossypium raimondii* en la actualidad no se ha encontrado en de los 22 visitados. Esto nos indica que su distribución actual es más escasa en los distritos del departamento de Cajamarca.
- 9.12.3 La especie *Gossypium hirsutum*, se distribuye actualmente en 2 distritos de los 22 visitados, por lo que se presenta en el 9.1 % de los distritos del departamento de Cajamarca. De 37 accesiones obtenidas en 2 casos se ha encontrado esta especie y representa el 5.4 % de la colección.

- 9.12.4 El híbrido natural (*G. barbadense* x *G. hirsutum*) se ha encontrado en 3 distritos de los 22 visitados, lo que indica su distribución es de 13.6 % de los distritos del departamento de Cajamarca. De 37 accesiones en 3 casos se ha encontrado este híbrido y representa el 8.1 % de la colección.
- 9.13 Comparando la especie *G. barbadense*, con las colectas de pasado presente y la actual recolección, se observa un ligero incremento; siendo superiores en las provincias de Chota y Cutervo.
- 9.14 Comparando la especie *G. hirsutum*, con las colectas de pasado presente y la actual recolección, se observa cantidades casi similares; en la colecta de pasado reciente se había encontrado en la provincia de Contumazá y en la recolección actual se observa en las provincias de San Ignacio y Santa Cruz.
- 9.10 De 47 fichas aplicadas, se ha obtenido 37 accesiones de algodón, implica que no se ha encontrado algodón en 10 de ellos, que corresponden a 5 distritos visitados. Considerándose una alerta, situación que debe tenerse presente esta tendencia a disminuir el cultivo o tenencia del algodón en el departamento de Cajamarca.

10 RECOMENDACIONES

- 10.1 Es recomendable ampliar este trabajo abarcando mayor número de distritos de los 22 considerados en la colección actual, que conforman el departamento de Cajamarca. Con ello se tendría mayor cobertura de la distribución de este género.
- 10.2 Sería conveniente evitar la disminución del género *Gossypium*, en los distritos no encontrados; vía convenios con el Gobierno Regional y las municipalidades, quienes deberían promover su conservación o cultivo.
- 10.3 Las accesiones encontradas representan a plantas individuales, que sobreviven en forma arvense, en condiciones adversas como sequía, presencia de insectos y enfermedades, sobreviviendo sin atención de los agricultores y constituyen un germoplasma importante para trabajos de investigación que deben efectuar la Universidad y el INIA.
- 10.4 Continuar este tipo de estudios en los demás departamentos del Perú, donde todavía existe el algodón en forma cultivada o arvense.

11 GLOSARIO

Base de datos.

Es un conjunto de datos pertenecientes a un conjunto de variables de descriptores de pasaporte y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. Las aplicaciones más usuales son para la gestión de bases de datos y también son utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental.

Biodiversidad.

Es, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

Caracterización.

Conversión de los estados de un carácter en términos de dígitos, datos o valores, mediante el uso de descriptores. Todos los estados de un mismo carácter deben ser homólogos.

Colecta botánica.

Es el proceso de recolección para la toma de muestras botánicas para un herbario y para que pueda ser ejecutado de la manera correcta las plantas deben ser recogidas tan completas como sea posible.

Colección de germoplasma.

Colección de genotipos, bibliotecas genómicas, alelos de «una especie» (cultivo) de distintas localidades o fuentes (geográfica o ambiental). Es utilizada como fuente de material en mejoramiento de plantas y organizada para la conservación.

Cronograma.

Es un esquema de trabajo en donde se distribuye y organiza en forma de secuencia temporal el conjunto de actividades diseñadas a lo largo de un periodo de tiempo.

Descriptores.

Son características que se expresan más o menos estables bajo la influencia de diferentes condiciones de medio ambiente, permiten identificar los individuos.

Germoplasma Vegetal.

El término «germoplasma» de una especie vegetal cultivada incluye: a) cultivares nativos de la especie; b) cultivares mejorados; c) poblaciones en proceso de mejoramiento; d) especies silvestres relacionadas, y e) especies cultivadas relacionadas.

Mapa de distribución.

Es un gráfico territorial que permite conocer la distribución de las especies tanto vegetales como animales georreferenciadas para determinados estudios.

Plan de trabajo.

Es el conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que buscan cumplir con un objetivo. Este generalmente debe ser alcanzado en un periodo de tiempo previamente definido y respetando un presupuesto.

Variabilidad Genética.

La diversidad de una especie está constituida por todas las variaciones genéticas, producto de la diferencia de las especies. La variación entre poblaciones de una especie, pero la variación dentro de poblaciones es la diversidad genética total de una especie. Las especies pueden ser más o menos diversas; las características dentro de las poblaciones pueden ser más o menos variables. La variabilidad genética se aplica a las características. Si no hay variación genética para una característica dentro de una población, el carácter no puede ser modificado por selección. Si un cambio en el ambiente o en las condiciones de vida afecta a esa característica, puede desaparecer toda la población.

12 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

GARAYAR, Carlos. 2004. Atlas regional del Perú, Cajamarca. PEISA/ Grupo La República, Lima.

LUMBRERAS, Luis. et al. 2008. Economía prehispánica. Banco Central de Reserva e Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

MINAM. 2013. Distribución y concentración de las razas locales de algodón nativo en la costa norte del Perú. Consultoría.

PEREYRA, Hugo. 1996. El corregimiento de Cajamarca. Boletín del Instituto Riva Agüero, Lima.

RAYMUNDO, Jesús. 2012 .El arte popular en el norte peruano. Identidades peruanas.

SILVA, Jorge. 1949. Origen de las civilizaciones andinas. Moyobamba, San Martín. UNMSM.

WESTENGEN, Ola. et al. 2004. Diversidad genética y patrón geográfico inicial en la domesticación del algodón sudamericano. Theor. Appl. Genet. 110: 392 – 402.

13 ANEXOS

Anexo1. Protocolo de colecta de algodón nativo

Anexo 2. Lista de descriptores de pasaporte en la recolección de muestras de *Gossypium*

Anexo 3. Ficha de recolección de germoplasma de algodón

Anexo 4. Base de datos de colectas de algodón del pasado reciente en el departamento de Cajamarca (en CD)

Anexo 5. Base de datos de colectas de algodón realizados en el departamento de Cajamarca (en CD)

Anexo 6. Registro fotográfico de algodón en el departamento de Cajamarca digitalizado (en CD)

Anexo 7. Fichas de recolección digitalizadas de muestras de algodón en el departamento de Cajamarca (en CD)

Anexo 8. Mapas DIVA GIS

ANEXO 1

PROTOCOLO DE COLECTA DE ALGODÓN NATIVO

ANTECEDENTES

El 9 de diciembre de 2011 fue publicada la Ley N°29811, ley que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados (OVM) al territorio nacional por un periodo de 10 años, con la finalidad de fortalecer las capacidades nacionales y generar líneas de base respecto a la biodiversidad nativa, que permita una adecuada evaluación de las actividades de liberación de OVM al ambiente (artículo 2).

El Reglamento de la Ley N° 29811 fue aprobado mediante DS N° 008-2012-MINAM el 13 de noviembre de 2012 y en su artículo 28 menciona expresamente que “las líneas de base son producto de la investigación dirigida hacia la obtención de información científica y tecnológica con fines de regulación, relativa al estado de la biodiversidad nativa, que puede potencialmente ser afectada por OVM y su utilización, las mismas que serán parte de los insumos necesarios para los análisis de riesgo de liberación de OVM al ambiente”.

Entre octubre y diciembre de 2012 se recopiló, organizó y sistematizó información (datos) referido a las colectas de algodón, aglutinando 486 registros sobre las colectas de algodón realizadas en el pasado, período comprendido entre 1865 a 2011. Con esta información en diciembre de 2012 se convocó a una consultoría para recolectar muestras de algodón en la costa norte del Perú, dicha consultoría terminó en marzo del presente año, resultado de la misma se logró registrar 123 lugares donde se cultiva o crece (según corresponda) algodón nativo, introducido y silvestre.

JUSTIFICACIÓN Y USO DE LOS RESULTADOS

El Ministerio del Ambiente, en cumplimiento del numeral e del artículo 5, así como los artículos 28, 29 y 30 del Decreto Supremo N°008-2012-MINAM como Centro Focal Nacional, tiene el mandato de generar las líneas de base de la biodiversidad potencialmente afectada por la liberación de OVM, en este caso del algodón nativo, por cuanto existen en el mercado mundial cultivares comerciales de algodón de la especie *Gossypium hirsutum* que contienen eventos transgénicos, por lo que se ha priorizado la elaboración de la línea de base de este cultivo y su pariente silvestre.

Se requiere conocer la base productiva del algodón a nivel distrital para proseguir con la exploración, recolección, procesamiento y elaboración del mapa de distribución de la diversidad y variabilidad del algodón cultivado y su pariente silvestre en las diferentes regiones, que complemente lo avanzado en los primeros meses del presente año, para lo cual previamente se debe determinar la línea base de zonas productoras, asimismo se generará un banco de germoplasma a cargo de la Universidad Pedro Ruiz Gallo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Caracterización para el reconocimiento de cada especie de algodón

	<i>G.hirsutum</i>	<i>G.barbadense</i>	<i>G.raimondii</i>
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	
Fibra	Mediana, solo blanca	Corta, diferentes tonalidades de marron, grises y amarillentas	corta
Tallo	Pubescente y verde	Poca o sin pubescencia verde rojizo	1 tallo principal, ramas laterales cortas
Porte(forma de planta)	Bajo (arbustiva)	Arbórea	Pequeña (arbustiva), erecta
Ploidía	Tetraploide	Tetraploide	Diploide

Elaboración: Propia, con asesoría de Ing. Gloria Arévalo



OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

- a) Objetivo General:
 - Completar el reconocimiento del estado actual de la distribución de la diversidad de algodón en la región Cajamarca.
- b) Específicos:
 - Elaboración de base de datos de producción algodонера por distrito de toda la región.
 - Identificación de zonas más probables de existencia de algodón nativo.

METODOLOGÍA

- a) Tipo y diseño general del estudio

Se tomarán de cada región a efectuar colectas, un itinerario basado en información primaria de anteriores colectas, información actualizada del censo agropecuario y de informantes (especialistas que puedan indicar la localización de las diferentes especies de algodón) incluyendo los distritos cercanos a los referidos en anteriores colectas.

- b) Universo de estudio, selección y tamaño de muestra, unidad de análisis y observación.

Por distrito se realizarán diversas colectas según lo encontrado anteriormente y verificando si aún existen plantas de la especie anteriormente colectada.

Se identificarán y recolectarán algodones de diferentes especies: nativos, silvestres y cultivados.

Se seleccionará una planta homogénea de su especie para su respectiva identificación y recolección. Pueden encontrarse más de una especie.

- c) Criterios de inclusión y exclusión

Se considerarán como muestras a los algodones que aparentemente sean el mismo cultivar, localizadas en el mismo ámbito pero en diferentes condiciones ecológicas, por ejemplo plantas en zonas bajas y altas de un mismo cerro.

En cada distrito hay la posibilidad de encontrar hasta 6 muestras de algodón, tal como se observa en el siguiente cuadro. Al momento de elaborar la ficha, después de pre - identificar la especie, solicitar del agricultor el periodo vegetativo de su algodón (meses) para considerar su precocidad.

Cuadro de alternativas de muestra según especies de algodón

Condición	Especie de algodón (<i>Gossypium</i>)			Total
	<i>G. barbadense</i>	<i>G. Hirsutum</i>	<i>G. raimondii</i>	
Silvestre	X		x	2
Cultivada con mayor Precocidad	X	x		2
Cultivada con menor Precocidad	X	x		2
Total	3	2	1	6

Periodo vegetativo largo: más de 160 días

Periodo vegetativo corto: 160 días

Definiciones operacionales

VIAJE AL DISTRITO

- 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).

FICHA DE PASAPORTE

- Ingresar al cultivo de algodón, observar la variabilidad de plantas (ver cuadro según especies y sus características botánicas).
- Identificar la planta con características más homogéneas.

d) Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos

- Llenar la ficha (ver anexo) con lápiz, codificar (iniciales del nombre del colector y asignar numeración correlativa desde el 001) indicando todas las observaciones que hacen diferente a las plantas encontradas.
- Georreferenciar el sitio de toma de muestra (en grados sexagesimales y en decimales, WGS 85).

FOTOGRAFIAS (usar alta resolución)

- Fotografiar toda la planta.
- Fotografiar órganos: hojas, flores, fruto verde, bellota madura con fibra. Bellota verde con corte transversal para determinar el número de lóculos, sobre una tela roja de contraste.
- Incluir el código para tomar las fotos (tarjeta).

COLECTA DE MUESTRA ALGODÓN PARA HERBARIO

- Tomar la rama terminal, hojas, flores (abierta).
- Acondicionar en papel periódico, cartón y prensar con pita en la rejilla de herario.
- Rotular con lápiz el código (iniciales del colector seguido de la numeración del 001) y nombre del distrito.
- Colectar semilla, tomar 10 bellotas con fibra en buenas condiciones, de la parte inferior de la planta.
- Embolsar en papel Kraft grueso y engrapar.
- Rotular con lápiz en la etiqueta de la bolsa.
- Cerrar la bolsa con grapas
- Si no hay semillas, preguntar fecha de cosecha.

HERBARIO

- Cuando los órganos de la planta: hojas, flor, bellota estén secos
- Preparar un herbario, en una cartulina blanca (32.5 cm x 40 cm)
- Sobre la cartulina colocar los órganos y pegar con silicona
- Pegar la etiqueta sobre la cartulina con grapas
- Acondicionar en una caja de cartón, intercalando los herbarios con hojas bulky y luego cada 5 cartulinas intercalar con tapas de cartón.

SANIDAD VEGETAL

En caso de presencia de insectos (mariposas, larvas o ninfas), enfermedades (manchas foliares y en bellotas) y virus (enrollamientos, clorosis de hojas) en la planta en evaluación. Sacar los órganos atacados por insectos, enfermedades y virus; colocar sobre la tela roja y luego tomar la fotografía con la mejor resolución.

COLORES DE FIBRA DE ALGODON



LILA



CREMA



BLANCO



PARDO



VERDE



MARRON



DISTRIBUCION DE ORGANOS SOBRE LA TELA PARA FOTOGAFIAR

PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La especialista Ing. Gloria Arévalo estará a cargo del reconocimiento e identificación taxonómica de cada especie de algodón, luego se elabora la base de datos con los pasaportes de cada colecta y el mapeo del algodón a nivel regional, usando la geo referenciación satelital realizada.

La identificación de las especies se hará al momento de la colecta, de acuerdo a las características específicas de cada especie. Así mismo los datos de pasaporte estarán registradas al momento de hacer la colecta, y continuar en el mismo lugar de colecta la toma de fotografías, como lo indicó el Ing. Tulio Medina de MINAM.

ANEXO 2

LISTA DE DESCRIPTORES DE PASAPORTE EMPLEADA EN LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE *Gossypium*

1. NOMBRE DEL COLECTOR

Se refiere al nombre de la persona que efectuó la recolección de la muestra original o la patrocinaron.

2. NÚMERO DE RECOLECCIÓN

Es el número original asignado por el recolector de la muestra, compuesto por las iniciales del colector seguido por un número.

3. FECHA DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA (DD/MM/AAAA)

Fecha de recolección de la muestra, en la que AAAA es el año, MM el mes y DD el día.

4. PAÍS DE ORIGEN

Código del país donde se recolectó la muestra original. Se utilizan los códigos ISO de tres letras para nombres de países (por ejemplo, Perú = PER).

5. DEPARTAMENTO

Nombre de la subdivisión administrativa primaria del país en el que se recolectó la muestra.

6. PROVINCIA

Nombre de la subdivisión administrativa secundaria del país en el que se recolectó la muestra (dentro de un departamento, provincia).

7. DISTRITO

Nombre de la subdivisión administrativa de tercer nivel del país en el que se recolectó la muestra (dentro de una provincia, distrito).

8. UBICACIÓN DEL SITIO DE RECOLECCIÓN

Se refiere a la información sobre la ubicación, dentro del país, en la que se describe donde se recolectó la muestra. Se detallan:

- **Pueblo, caserío más cercano;** en donde se describe el nombre del lugar mas próximo al punto de recolección.
- **Distancia en km.;** describe la distancia que hay desde el punto de referencia hasta el pueblo o caserío más cercano.

- **Dirección (N,S,E,O)**; indica la dirección u orientación cardinal en relación al lugar más cercano.

9. LATITUD DEL SITIO DE RECOLECCIÓN

La latitud es la distancia angular que existe desde cualquier punto de la Tierra con respecto al Ecuador, para nuestro estudio se representa en coordenadas geográficas en Grados (2 dígitos), minutos (2 dígitos) y segundos (2 dígitos), seguidos de N (Norte) o S (Sur).

También se reporta la **LATITUD DECIMAL** en la base de datos, con un número entero y cinco decimales, ello teniendo en cuenta las unidades que requiere el programa DIVA GIS para analizar coordenadas y plasmarlas en mapas.

10. LONGITUD DEL SITIO DE RECOLECCIÓN

La longitud es la distancia angular que existe desde cualquier punto de la Tierra con respecto a Greenwich. Para nuestro estudio se representa en coordenadas geográficas en Grados (3 dígitos), minutos (2 dígitos) y segundos (2 dígitos), seguidos de W (Oeste) o E (Este).

También se reporta la **LONGITUD DECIMAL** en la base de datos, con un número entero y cinco decimales, ello teniendo en cuenta las unidades que requiere el programa DIVA GIS para analizar coordenadas y plasmarlas en mapas.

11. ELEVACIÓN DEL SITIO DE RECOLECCIÓN (msnm)

La elevación es la distancia vertical de un punto de la tierra respecto al nivel del mar. Para nuestro estudio, la elevación (o altitud) es tomada en el sitio de recolección o punto de muestra y se expresa en metros sobre el nivel del mar.

12. NOMBRE CIENTIFICO

Es el nombre que reciben en este caso las especies vegetales y sirve para individualizar las especies dentro del género e impedir que su nombre pueda ser confundido con el de las otras especies del mismo. En el presente estudio se detalla de la siguiente manera:

• Género

Nombre del género dado al taxón. La Letra inicial siempre es mayúscula.

• Especie

Nombre dado a la parte específica del nombre científico; se debe escribir con minúsculas.

• Autor

Indica el nombre de la autoridad del nombre específico.

- **Variedad/tipo**

Indica la variedad o nombre del cultivar en caso de cultivos comerciales dado por los autores de las mismas.

13. FUENTE (O PROCEDENCIA) DE RECOLECCIÓN

En este punto se detalla el lugar en donde se encontró la muestra para determinar su forma de vida o hábito, que pueden ser:

A. Hábitat silvestre: si la muestra se encuentra al estado natural. Se puede encontrar en:

1. Bosque
2. Matorrales o arbustos
3. Pradera (pastizal)
4. Desierto

B. Finca o parcela cultivada: Si la muestra se encuentra en campos manejados como:

1. Campo
2. Huerto
3. Jardín
4. Barbecho
5. Pastura
6. Almacén
7. Parque

C. Mercado o tienda: Si la muestra es adquirida comercialmente, puede ser en:

1. Ciudad
2. Pueblo

D. Instituto de investigación: Si la muestra se encuentra en campos experimentales o de instituciones científicas. Pueden encontrarse en:

1. Banco de germoplasma
2. Jardín botánico

E. Hábitat de arvenses, de plantas ruderales o disturbado: cuando las muestras se hallan en forma subespontánea, pueden encontrarse en:

1. Orilla de carretera
2. Borde (o lindero) del campo
3. Otro (especificar).

14. ESTADO DE MUESTRA

Se refiere al origen de la muestra, pudiendo ser:

1. Silvestre

Al estado natural.

2. Línea mejorada

Línea producida por mejoramiento genético.

3. Cultivar tradicional / raza nativa

Cultivar o raza propia de la zona.

4. Maleza

Planta que se comporta como invasora de cultivos.

5. Cultivar avanzado o mejorado

Cultivo mejorado genéticamente.

6. Otro (especificar)

Si tuviera la muestra otra condición no especificada en este punto.

15. SISTEMA DE CULTIVO

Se refiere al manejo que se da al cultivo, de ser el caso; en donde se halló la muestra, pudiendo ser:

1. Monocultivo
2. Intercalado (especificar)
3. Mezcla (varios cultivos creciendo en el mismo lugar pero sin orden alguno)

NOMBRE LOCAL O COMÚN DEL CULTIVAR O VARIEDAD LOCAL

Nombre con que el productor conoce en su zona a la planta muestreada.

16. NOMBRE DEL AGRICULTOR

Se refiere al nombre del dueño de la parcela, jardín, huerto, etc. en donde se realizó la colección. Este descriptor deriva de una modificación del descriptor "Local/nombre común" a sugerencia de MINAM para tener información de los actores involucrados con la conservación del algodón en la costa norte del Perú.

17. DESCRIPTORES ETNOBOTÁNICOS

Se refiere a información sobre atributos tradicionales de la muestra en el lugar de recolección (comunidad). Estos descriptores se han añadido a esta lista de pasaporte a sugerencia de MINAM para contar con información del uso del algodón en la costa norte del Perú.

A. Grupo étnico

Nombre del grupo étnico de la persona que donó la muestra o de las personas que viven en la zona de recolección.

B. Historia del uso de la planta; Historia de la utilidad que tiene el algodón por la persona que donó la muestra, puede ser:

1. **Ancestral/indígena:** Asociado siempre con el uso que se da y dio en el lugar y la comunidad.
2. **Introducida,** Relacionado a si la variedad o cultivar es de procedencia no local, que uso se le da.

18. PRÁCTICAS CULTURALES

Método de cultivo en el lugar de recolección.

1. Secano
2. Riego

19. PARTES DE LA PLANTA UTILIZADAS

1. Semilla
2. Raíz
3. Corteza

4. Tronco
5. Hoja
6. Flor/inflorescencia
7. Fruto
8. Otro (especificar)

20. USOS DE LA PLANTA

- 1 Alimento
- 2 Fibra
- 3 Madera
- 4 Ornamental
- 5 Construcción
- 6 Medicinal
- 7 Otro (especificar)

21. TIPO DE MUESTRA

Tipo de germoplasma a coleccionar.
1 Vegetativo 2 Semilla 3 Ambos

22. NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS

Número: Área (m²):

23. NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS

Número aproximado de plantas recolectadas en campo para producir esta muestra.

24. FOTOGRAFÍA

¿Se tomaron fotografías de la muestra o del hábitat en el momento de la recolección? Si se ha tomado alguna fotografía, indicar los números de identificación

1. Si 0. No

25. PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES

Indica las plagas y enfermedades presentes en las plantas muestreadas. Este descriptor se adicionó a sugerencia de MINAM para obtener información de que plagas y enfermedades actualmente se encuentran en las plantas con la finalidad de tener una base ante posibles ingresos de plagas en semillas introducidas.

26. OTRAS NOTAS DEL COLECTOR

Indica la información adicional registrada por el recolector, o cualquier información específica sobre cualquiera de los estados de los descriptores antes mencionados: Fechas de siembra y cosecha de algodón; y topografía.

16. NOMBRE DEL AGRICULTOR:
17. DESCRIPTORES ETNOBOTÁNICOS: A. Grupo étnico: _____ B. Historia del uso de la planta: 1. Ancestral/indígena 2. Introducida
18. PRÁCTICAS CULTURALES: Método de cultivo en el lugar de recolección 1. Secano 2. Riego
19. PARTES DE LA PLANTA UTILIZADAS: 1. Semilla 2. Raíz 3. Corteza 4. Tronco 5. Hoja 6. Flor/inflorescencia 7. Fruto 8. Otro (especificar)
20. USOS DE LA PLANTA: 1 Alimento 2 Fibra 3 Madera 4 Ornamental 5 Construcción 6 Medicinal 7 Otro (especificar)
21. TIPO DE MUESTRA: 1 Vegetativo 2 Semilla 3 Ambos
22. NUMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS: Número: Área (m ²):
23. NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS:
24. FOTOGRAFÍA: 1. Si 0. No
25. PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES:
25. OTRAS NOTAS DEL COLECTOR: