



Colecta de Piñón Blanco (*Jatropha curcas* L)

*Para la implementación de un Banco de
Germoplasma en la Región de San Martín*



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Emma I. Manco Céspedes; David R. Pérez Alvarado

Colecta de Piñón Blanco

(Jatropha curcas L.)

Para la implementación de un Banco de Germoplasma en la Región San Martín

Emma I. Manco Céspedes; David R. Pérez Alvarado

Gobierno Regional de San Martín
Proyecto Desarrollo de Ecotipos a través de la Investigación del Cultivo de Piñón (*Jatropha curcas* L.) en la
Región San Martín
www.regionsanmartin.gob.pe

Autores

Emma I. Manco Céspedes, Investigadora de la Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnológicos - INIA
David R. Pérez Alvarado, Investigador del Proyecto Piñón – Convenio INIA – GORESAM.

Instituto Nacional de Innovación Agraria, Estación Experimental Agraria “El Porvenir”, Carretera Fernando
Belaunde Terry Km. 13.2 - Juan Guerra, Jr. Martínez de Compañón N° 1035 Telefax (042) 522291 -
Tarapoto - www.inia.gob.pe - Email: elporvenir@inia.gob.pe

Impresión

Estilos Gráficos
Camila Morey N° 173 – Tarapoto – San Martín

Primera Edición: Diciembre del 2012

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2012-15638

Diseño Gráfico

INIA - EEA. “EL PORVENIR”

Fotografías

INIA – Estación Experimental Agraria “El Porvenir”

Tiraje de Impresión

1000 ejemplares

**Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación,
bajo la condición de que se cite esta fuente.**

INDICE

PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN	1
LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS	2
CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS	2
CONSERVACIÓN DEL RECURSO GENÉTICO PIÑÓN BLANCO, <i>Jatropha curcas</i> L.	3
COLECTA DE GERMOPLASMA DE PIÑÓN BLANCO, <i>Jatropha curcas</i> L.	4
CONSIDERACIONES PARA LA ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN	5
LA COLECTA DE GERMOPLASMA DE PIÑÓN BLANCO	
- Conocimiento de la especie objetivo (<i>Jatropha curcas</i> L.)	5
- Conocimiento de los lugares de colecta	5
- Estrategia de muestreo	5
- Pasos para definir la estrategia de muestreo	6
- Itinerario con las rutas y sitios de colecta	9
- Fuentes para recopilar información previa a la colecta	9
- Tiempo de duración de la colecta:	9
- Equipo humano que realizará la colecta	9
- Elementos y equipos necesarios	10
CONOCIMIENTO DE LA ESPECIE OBJETIVO (<i>Jatropha curcas</i> L.)	13
CENTRO DE ORIGEN	13
DISTRIBUCIÓN	14
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	14
CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA DE PIÑÓN BLANCO, <i>Jatropha curcas</i> L.	15
- Hábito de crecimiento	16
- Arquitectura de plan	16
- Tallo	17
- Raíz	17
- Hojas	18
UTILIZACIÓN DEL PIÑÓN BLANCO	20
BENEFICIOS ACTUALES O POTENCIALES DEL PIÑÓN BLANCO	21
METODOLOGÍA DE LA COLECTA DE GERMOPLASMA	23
COLECTA DE GERMOPLASMA DE PIÑÓN BLANCO EN LA REGIÓN DE SAN MARTÍN	24
EVALUACIÓN PRELIMINAR DE COLECTAS DE PIÑÓN BLANCO	29
ANÁLISIS DE SUELO	33
PLAGAS Y ENFERMEDADES	34
DATOS ETNOBOTÁNICAS	36
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LAS SEMILLAS DE PIÑÓN COLECTADAS EN LA REGIÓN SAN MARTÍN	37
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXO	42
ANEXO 2	49
ANEXO 3	53

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Innovación Agraria a través de la Estación Experimental Agraria “El Porvenir” en convenio con el Gobierno Regional de San Martín” viene impulsando la investigación en piñón blanco, para producir biocombustibles con la finalidad de desarrollar y validar alternativas tecnológicas.

Como consecuencia de los procesos migratorios, la marginación de las poblaciones ancestrales, el desarrollo moderno y los procesos de cambio del medio ambiente (deforestación y fragmentación del bosque) se acelera la pérdida o erosión de los recursos genéticos, por lo que la conservación de la diversidad de plantas y animales en la naturaleza (in situ) es vital para mantener los procesos evolutivos de los organismos; pero también la conservación de germoplasma fuera de su ambiente en bancos de germoplasma (ex situ) es esencial para conservar la diversidad genética como parte del manejo de la biodiversidad.

En un banco de germoplasma se resguarda la fuente de variabilidad genética requerida por los fitomejoradores para el desarrollo de variedades que permitan al agricultor obtener mayores beneficios de su actividad; asimismo, es una estrategia de mitigación de los riesgos implícitos al cambio climático, a la destrucción de la agrobiodiversidad y es la medida por excelencia para garantizar en el futuro la alimentación de la humanidad y de un país en particular.

Se desconoce el recurso genético *Jatropha* existente a nivel del Perú, por lo que la implementación del banco de germoplasma de piñón blanco constituye una estrategia de conservación de la diversidad genética existente en la Región San Martín e indudablemente una fuente importante para la obtención de líneas mejoradas o variedades que se adapten a diferentes ecosistemas.



INTRODUCCIÓN

El alto precio de los hidrocarburos, la disponibilidad de estos recursos y los daños ambientales provocados por su explotación, comercialización y usos, son los principales inconvenientes que resaltan la importancia de buscar alternativas en la obtención de energía renovable y amigable con el ambiente (ANDERSSON, 2006). Los cultivos de especies de oleaginosas son considerados como la mejor opción para la producción de biodiesel (SARIN et al., 2006). Algunos de los más cultivados en América son la colza (*Brassica napus*), el girasol (*Helianthus annus*), la soya (*Glycine max*), la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) y el piñón blanco (*Jatropha curcas* L.). De todos, la especie *J. curcas* L. se destaca notoriamente, teniendo la atención de investigadores, productores y empresarios, debido a sus características fisiológicas, agronómicas, ambientales y de producción (CASTRO et al., 2007).

El piñón blanco es uno de los cultivos promisorios para la producción de biodiesel en el Perú. En el país la especie está reportada para las regiones de Cajamarca, Cusco, Lambayeque, Lima, Loreto, Piura, San Martín y Tumbes (MacBride, 1951; Brako y Zarucchi, 1993). Es una planta tropical que aún se encuentra en vías de domesticación; por lo tanto, surge la necesidad de concentrar genotipos divergentes provenientes de diferentes regiones geográficas que constituyan una base genética amplia para su mejoramiento, ya que éste representa una alternativa de gran valor para enfrentar la creciente demanda de biocombustible.

El mejoramiento genético debe ser considerado una prioridad para la extensión del cultivo, por cuanto representa la posibilidad de incrementar sus bondades naturales y de esta forma alcanzar niveles satisfactorios de productividad y resistencia. Es importante indicar que en la medida que contemos con genotipos que respondan a todas las exigencias requeridas para la producción comercial, en esa proporción aumentará la rentabilidad y las perspectivas de éste para establecerse como una plantación permanente.

En tal sentido, la implementación del banco de germoplasma de piñón blanco constituye la base genética para iniciar una cadena infinita de trabajos de mejoramiento encaminados a la obtención de caracteres agronómicos deseables para el cultivo.



LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

Los recursos genéticos vegetales o recursos fitogenéticos comprenden especies de plantas silvestres o domesticadas con potencial económico, ecológico o utilitario, actual o futuro, siendo fundamentalmente importantes los que contribuyen a la seguridad alimentaria e indudablemente aquellos que guardan estrecha relación con la conservación del medio ambiente. También, en la actualidad se consideran como recursos fitogenéticos los productos de la biotecnología e ingeniería genética que incluyen plantas transgénicas, fragmentos de ADN, genes clonados, genes marcadores, nuevas combinaciones genéticas, genes silenciosos, genoma de cloroplastos y otros.

Estos recursos son la materia prima más importante para la generación de nuevas variedades y el mayor aporte para la producción y la diversidad genética que emplean los agricultores. También conforman un depósito de adaptabilidad y estabilidad genética que sirve de salvaguarda ante el peligro potencial representado por los cambios medioambientales y económicos, y los patógenos, insectos y otras plagas nuevas o sus biotipos.

Los recursos fitogenéticos están categorizados como una parte importante de la biodiversidad total, de actual y potencial relevancia en el mejoramiento de plantas útiles para el desarrollo socioeconómico de cualquier país. Son irremplazables y es fundamental que se lleve a cabo su colecta y conservación, a nivel de especies, e incluso a nivel de ecosistemas, como una de las vías insoslayables para la supervivencia humana actual y futura.

CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

La conservación de los recursos fitogenéticos involucra el mantenimiento de las poblaciones en su hábitat natural (in situ) o de muestras de estas poblaciones en bancos de germoplasma (ex situ). La conservación de los mismos garantiza su utilización como fuente de variación genética potencialmente útil, a la vez que evita la pérdida de diversidad genética en la agricultura.

La conservación de los recursos fitogenéticos beneficia directamente a la humanidad y como tal es una inversión que genera beneficios a la sociedad, sea para la diversificación de la agricultura o como contraprestación a servicios ambientales.

En los bancos de germoplasma se resguarda el futuro de la alimentación humana al protegerse los recursos fitogenéticos para la formación de nuevas variedades a través de los programas de mejoramiento genético de cultivos de importancia económica.

El proceso para conservar el germoplasma se inicia con la **colecta** en el campo de material genético de interés.



Colecta de Piñon Blanco

CONSERVACIÓN DEL RECURSO GENÉTICO PIÑÓN BLANCO, *Jatropha curcas* L.

El piñón blanco, es una especie con un valioso potencial para la producción de biocombustibles, constituyendo el banco de germoplasma del INIA una colección de suma importancia dado que a través de la caracterización morfológica y molecular de las 107 entradas o accesiones provenientes de 99 localidades de la región San Martín se podrá determinar el índice de diversidad genética que existe en esta colección de germoplasma y se podrán identificar las accesiones con el mayor potencial para la producción de biodiesel, principal uso que se ha identificado para *Jatropha curcas* L.



Foto 1: Banco de Germoplasma de piñón (*J. curcas*) de la EEA "El Porvenir".

Foto 2: Conservación de semillas de piñón blanco en cámara fría SUBDIRGEB – INIA, Tarapoto.



Foto 3: Conservación in vitro de piñón blanco Laboratorio de Biotecnología – INIA, Tarapoto.



Colecta de Piñon Blanco

COLECTA DE GERMOPLASMA DE PIÑÓN BLANCO, *Jatropha curcas* L.

El piñón blanco, *Jatropha curcas* L., en la región San Martín constituye uno de los cultivos promisorios para la producción de biodiesel pues se adapta bien a las condiciones de terrenos abandonados y sin uso productivo. Desde tiempos ancestrales se ha dado uso medicinal a la semilla y al látex o resina del tallo, teniéndose poca experiencia en su desarrollo como cultivo en diferentes localidades de la región San Martín. Asimismo, existe desconocimiento del recurso genético el cual es la base para la creación de nuevos cultivares y del desarrollo de la agroindustria.

Es importante señalar que los bancos de germoplasma constituyen una reserva invaluable de la diversidad genética de los cultivos agrícolas importantes y de las especies vegetales nativas, muchas de las cuales se han perdido debido a la destrucción de hábitats y la utilización de sólo unas pocas especies y cultivares con alta productividad.

Existen tres razones importantes para la colectar germoplasma de *Jatropha*:

1. La necesidad de garantizar la preservación del recurso genético *Jatropha* disponible en la región San Martín y en otras regiones del Perú. Una importante razón para ello es la evidencia de que los genes de las especies se están perdiendo en las últimas décadas.
2. La necesidad de obtener el máximo posible de variabilidad genética, con el fin de seleccionar el material promisorio altamente productivo y con altos contenidos de aceites para fines de producción de biocombustibles.
3. Uso del germoplasma en programas de mejoramiento genético y de manejo del cultivo.

CONSIDERACIONES PARA LA ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DE LA COLECTA DE GERMOPLASMA DE PIÑÓN BLANCO

1. Conocimiento de la especie objetivo (*Jatropha curcas* L.):

- Hábitat y distribución
- Variabilidad genética
- Aspectos reproductivos de la especie
- Morfología
- Botánica
- Aspectos etnobotánicos

2. Conocimiento de los lugares de colecta

- Mapas de ubicación
- Condiciones ecogeográficas (características edáficas, climáticas, hidrológicas, zoológicas y botánicas)
- Condiciones sociales y culturales

En la etapa de precolecta es importante definir los objetivos y los períodos del año más apropiados para su ejecución, de acuerdo con el tipo de material que se desee colectar y su propósito.

3. Estrategia de muestreo basada en:

El conocimiento de la especie de interés, en este caso *Jatropha curcas* L., y en los lugares donde ésta se encuentra. Las estrategias de muestreo son manejables, es decir pueden modificarse y/o ajustarse a las condiciones y a la variabilidad genética que se encuentre en campo.

Colecta de Piñon Blanco



Foto 4: Utilización del piñón blanco como cerco vivo, en la provincia de Huallaga, región San Martín.

Pasos para definir la estrategia de muestreo:

- Ubicar los sitios de colecta donde se encuentra revisando mapas de estudios ecogeográficos o florísticos;
 - Recopilar información sobre los sitios para la colecta de piñón blanco (*Jatropha curcas* L.); principalmente sobre su topografía, accidentes geográficos, clima, vías de acceso y situación política. Es necesario recopilar información relacionada a su tipo de reproducción, morfología, fisiología y manejo.
 - Analizar la información recolectada y precisar:
- **Cuántas poblaciones se van a muestrear:** Se debe muestrear más poblaciones en aquellos sitios donde haya abundancia y/o mayor variabilidad genética de la especie. Si el área que se va a explorar presenta variaciones climáticas, será necesario muestrear poblaciones en cada ambiente para coleccionar los diferentes ecotipos.

Foto 5: Piñón blanco como cerco vivo, provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín.





Colecta de Piñon Blanco

Asimismo, es importante indicar que determinado genotipo, aunque no parezca promisorio, puede ser una fuente valiosa de genes deseables y que se debe coleccionar y conservar. La apariencia externa de la planta, en ciertos sitios de colección, sólo refleja la interacción de su genotipo con ese ambiente particular.

Foto 6: Colecta C – 073 Acceso de apariencia poco promisorio, provincia Saposoa, región San Martín.



- **Cuántas plantas de cada población:** Las muestras de piñon blanco que se tomarán serán las necesarias que garanticen el establecimiento en campo del piñon blanco (en condiciones de conservación *ex situ*), evitando poner en riesgo de pérdida el material genético coleccionado *in situ*.



Foto 7: Observando plantas de piñon del distrito de Pajarillo, provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín.

- **Como seleccionar las plantas dentro de cada población:** Las muestras se pueden recolectar al azar (muestreo aleatorio) cuando los sitios presentan características uniformes en cuanto a la diversidad, clima, topografía, altitud, tipo de suelo y prácticas de cultivo. Si los sitios presentan cambios frecuentes en estas características, es preferible recolectar a intervalos pequeños (muestreo estratificado). Establecida la metodología de muestreo, se determina como tomar las muestras (semillas o estacas) durante la colecta y cómo manejarlas para que sobrevivan hasta llegar al sitio de conservación.



Colecta de Piñon Blanco

Foto 8: Selección de plantas de piñon blanco.



- **Que tipo y cantidad de muestra se van a coleccionar:** Una muestra de tamaño óptimo deberá incluir toda la variabilidad disponible de *J. curcas* L. El éxito de una colecta de germoplasma está determinado por la selección de la muestra poblacional. Es conveniente determinar el tipo de muestra que se tomará (semillas o estacas) y en qué cantidad. Es recomendable recolectar muestras del mayor tamaño posible, pero también se debe evitar tomar demasiadas muestras que pongan en riesgo de pérdida a la población.



Foto 9: Colecta C – 003 de piñon blanco de del distrito de Pucacaca, Picota, San Martín.

Es mucho mejor identificar y coleccionar la mayor variación genética como sea posible. Sin embargo, el área disponible, los recursos financieros y la capacidad de las organizaciones implicadas en la conservación, evaluación, caracterización y utilización de los materiales genéticos imponen limitaciones sobre el número de poblaciones que serán observadas y coleccionadas. En ausencia de un criterio de selección, es mejor establecer el número de poblaciones a muestrear, basado en un esquema de colecta planificado.

Foto 10: Preparación de estacas de 20cm.



Colecta de Piñon Blanco



Foto 11: Muestras de estacas de piñon blanco para su propagación.

4. Itinerario con las rutas y sitios de colecta basado en:

- Distribución de *J. curcas* L., épocas de cosecha y/o fructificación, acceso a la zona.
- Definición de una ruta alterna.

5. Fuentes para recopilar información previa a la colecta

- Publicaciones como estudios ecogeográficos anteriores y estudios florísticos, diagnósticos sobre la agrobiodiversidad existente en los lugares de colección.
- Consultas en herbarios permite conocer la flora y la distribución de la especie a nivel de una región y ayudan a determinar sitios específicos para la colecta.
- Consulta a expertos y bases de datos.

6. Tiempo de duración de la colecta:

- Regional o local: 1 - 4 semanas
- Nacional: 2 - 4 meses

7. Equipo humano que realizará la colecta

- Especialistas en recursos genéticos, manejo integrado de plagas, suelos, botánicos, biólogos y otros profesionales capaces de localizar la especie objetivo.

Foto 12: Equipo multidisciplinario de profesionales y técnicos del INIA y GORESAM.





Colecta de Piñon Blanco

8. Elementos y equipos necesarios:

Equipo básico de recolección

- GPS (Localizador Satelital por Coordenadas)
- Altimetro de bolsillo
- Brújula
- Cámara fotográfica
- Binoculares y lupas
- Equipo para muestreo del suelo



Foto 13: Georeferenciación de plantas de piñón.

Para material vegetativo

- Fichas de colecta
- Bolsas de plástico de diferentes tamaños
- Bolsas de papel de diferentes tamaños
- Papel toalla
- Etiquetas adhesivas y de colgar
- Marcadores de tinta indeleble y de cera
- Sogas y cuerdas
- Tijeras
- Cuchillo
- Frascos de boca ancha
- Cinta adhesiva
- Engrapador y grapas
- Lápices y borradores
- Palanas
- Tijeras de podar
- Navaja





Colecta de Piñon Blanco

Para muestras de herbario

- Prensa
- Papel periódico
- Cartón prensado
- Cartulinas
- Secadora
- Cajas para almacenamiento provisional de las muestras.



Foto 14: Herborización de muestras.



Foto 15: material para prensado.



Foto 16: Montaje de colecta C-077.



Foto 17: Montaje de colecta C-010.

Colecta de Piñon Blanco

Equipo de transporte

- Vehículo con doble tracción y capacidad de carga
- Repuestos.

Foto 18: Vehículo utilizado en la colecta de *J. curcas* L. en la región San Martín.



Material Publicado

- Mapas detallados de las zonas de colecta (geográficos, climatológicos, geológicos y ecológicos); mapas de carreteras.
- Claves taxonómicas de la especie
- Descripción florística de la zona
- Diccionario de dialectos de la zona

Equipo para uso del personal

- Botas altas impermeables.
- Ponchos para lluvia,
- Agua y alimentos en cantidad suficiente
- Ropa cómoda y suficiente

Botiquín de primeros auxilios

- Pastillas para purificación de aguas
- Antialérgicos, antibióticos y analgésicos
- Jeringas, gasas, vendas, algodón
- Desinfectantes para heridas
- Repelentes de insectos

Equipo para acampar

- Tienda de campaña
- Sacos de dormir con mosquiteros
- Linternas de batería
- Equipo para cocinar y combustible
- Fósforos
- Baterías (pilas)
- Navaja de uso múltiple.



Colecta de Piñon Blanco

CONOCIMIENTO DE LA ESPECIE OBJETIVO (*Jatropha curcas* L.)

CENTRO DE ORIGEN

Existen controversias sobre el origen del piñón. HELLER (1996) indica que el piñón blanco, *Jatropha curcas* L., es originario de América tropical, pero se ha hallado abundantemente en las regiones tropicales y subtropicales de África y Asia, supuestamente distribuidos por los navegantes portugueses a través de las islas de Cabo Verde y Guinea. Su área de dispersión en Sudamérica abarca Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Galápagos, Paraguay, Perú y Venezuela.

Es muy probable que el centro de origen de *J. curcas* sea México o América Central (Fig. 1), debido a que no se encontró forma de vegetación natural en Asia y África, sólo en forma cultivada.

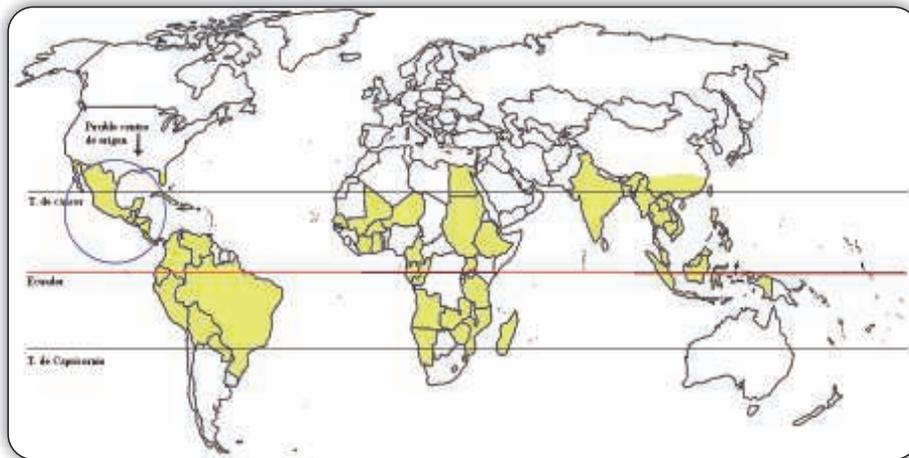


Figura 1: Distribución de *Jatropha curcas* L. (King et al., 2009).

ARRUDA et al. (2004) señalan que *J. curcas* posiblemente es originario de Brasil y que fue introducida por los navegantes portugueses en el archipiélago de las islas de Cabo Verde y Guinea, en la que se extendió por todo el continente africano.

MISHRA (2009), RAO et al. (2008) e GINWAL et al. (2005) afirman que *J. curcas* es tropical, originaria de México y América Central y que también se cultiva en muchos países latinoamericanos, asiáticos y africanos. BASHA et al. (2009) indica que los centros de origen de la especie son América del Sur y América Central y también reportan su presencia en toda África y Asia.

Para CORTESÃO (1956), PEIXOTO (1973), JONES & MILLER (1992) e FRANCIS et al. (2005) la distribución geográfica de *J. curcas* es muy amplia debido a su rusticidad, resistencia a la sequía, fácil propagación, semillas con alto contenido de aceite, de bajo costo, corto período de germinación, crecimiento rápido, adaptable a diversas condiciones de suelo y clima, naturaleza arbustiva y los múltiples usos de las diferentes partes de la planta.



Colecta de Piñon Blanco

No hay información con respecto al número de introducciones y la diversidad genética de las poblaciones del género *Jatropha* en Perú y Sudamérica. Varios investigadores han tratado de definir el origen de ésta pero la fuente sigue siendo discutida (DEHGAN Y WEBSTER 1979). Se han reportado tres variedades muy utilizadas que son: Cabo Verde, una variedad que se ha extendido por todo el mundo; Nicaragua, con pocas frutas de gran tamaño; y una variedad mexicana que no es tóxica porque carece de los esteroides de forbol, la cual también puede ser utilizada en alimentación animal (HENNING 2006).

DISTRIBUCIÓN

Jatropha curcas está presente en forma silvestre y cultivada en Centroamérica; es plantada en las colinas de la cordillera andina, al igual que en la cuenca amazónica de América del sur; también al Sureste de Asia, la India y Medio Oriente; y, en tierras del Sur, Centro, Este y Oeste de África. Es una especie ampliamente cultivada como cerco vivo en muchas regiones Tropicales y Subtropicales de América, Asia y África (Jongschaap, et al., 2007).

En el Perú, McBride (1951) la registra en los departamentos de Piura, Cajamarca, San Martín, Lima, Loreto y Cuzco. Brako & Zarucchi (1993), lo registran en los departamentos de Cajamarca, Cusco, Lima, Loreto, Piura, San Martín.

Mostacero & Mejía (1993) mencionan que es considerada como especie arbustiva, cultivada como cerco vivo en los valles de la costa norte del Perú. Los datos de las colecciones del Herbario de la Universidad Nacional de San Marcos (2008), reportan la existencia de la especie en las regiones de Cajamarca, Lambayeque, Loreto, Piura, San Martín y Tumbes.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

En 1753, Linneo le asignó el nombre de *Jatropha* y éste proviene de la palabra griega *iatrós* que significa **doctor** y *trophé* que significa **alimento**; se presume que *curcas* es un nombre indio o turco.

La clasificación según Cronquist (1988) y las denominaciones inferiores como: subfamilia, tribu y subtribu fueron propuesto por Webster (1975).

CLASE: Magnoliopsida
SUBCLASE: Rosidae
ORDEN: Euphorbiales
FAMILIA: Euphorbiaceae
SUBFAMILIA: Crotonoideae
TRIBU: Joannesieae
SUBTRIBU: Jatropiinae
GÉNERO: *Jatropha*
SUBGÉNERO: *Curcas*
ESPECIE: *Jatropha curcas* L.

Colecta de Piñon Blanco

CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA DE PIÑÓN BLANCO, *Jatropha curcas* L.

Porte: Es un arbusto o árbol pequeño de 2 a 6 m de alto y hasta 8 m de altura.

Corteza: Verde amarillenta, delgada y exuda un látex translúcido

Copa: Ancha, irregular y tupida.



Foto 19: Arbusto de piñón de 3.89 m de altura.



Foto 20: Colecta C-068 del distrito de Pajarillo, Mariscal Cáceres, San Martín.

Hábito de crecimiento: La planta presenta crecimiento simpodial, debido a que la yema terminal se bifurca generando yemas laterales, las cuales, pueden ser dos o más, dependiendo del material vegetal que se esté estudiando. Debido a esto, las ramas laterales se desarrollan más que el eje principal. El crecimiento puede ser:

- **Monocasio.-** Se presenta cuando la ramificación es continua y constante por una sola rama lateral, siendo una prolongación del brote madre, desviando el extremo hacia un lado.
- **Dicasio.-** Su ramificación se presenta a partir de 2 ramas laterales del mismo orden, las cuales continúan en crecimiento, siendo opuestas entre sí; en algunos casos las ramas laterales se disponen hacia varias direcciones del espacio.

Arquitectura de planta: La disposición del crecimiento de la planta es de tipo Ortotrópico (vertical) o de tipo Plagiotrópico (horizontal) con una mayor disposición de las ramas inclinadas.



Foto 21: Colecta C-071, planta cuya arquitectura de planta es plagiotrópico.



Foto 22: Colecta C-083, planta cuya arquitectura de planta es Ortotrópico.



Colecta de Piñon Blanco

Tallo: Los tallos crecen con una discontinuidad morfológica, es cilíndrico, de color verde que produce ramas con savia lechosa o rojiza viscosa. Alcanza un grosor de 20 a 25 cm a los 20 años.



Foto 023: Evaluación del diámetro de tallo.



Foto 024: Colecta C-050, planta de 60 años cuyo tallo tiene 35.5 cm. de diámetro.

Raíz: Cuando la planta proviene de una semilla se forman 5 raíces (1 central y 4 periféricas), a diferencia de cuando a planta es propagada vegetativamente, donde no se forma la raíz central.



Foto 025: Vista de raíces expuestas de una planta de piñon blanco.

Colecta de Piñon Blanco

Hojas: Son simples, alternas, de forma palmada o acorazonada, con 5 a 7 lóbulos acuminados pocos profundos y grandes, de borde liso. Tienen un ancho de 9 a 15 cm y una longitud de 10 a 15 cm., con peciolo de 5-35 cm de largo. El haz es verde, el envés verde claro, glabros o con pubescencia en las nervaduras.



Foto 26: Colecta C-12, accesión Shapaja, cuya característica peculiar es la forma acorazonada de sus hojas

Flores: *J. curcas* L. es monoica (flores masculinas y femeninas en la misma planta) y sus flores son unisexuales, muy raramente son hermafroditas. Las inflorescencias son complejas y se forman en la parte terminal de las ramas, constituyendo la estructura botánicamente conocida como cima.

Según Heller (1996) los pétalos miden 6-7 mm largo, la longitud del pedicelo va entre 6-23 mm. Son flores verdosas o blanco-amarillas de 10 a 25 centímetros de largo y con un pedúnculo de 4 a 10 centímetro del largo. Las flores femeninas presentan brácteas acuminadas y las masculinas presentan brácteas aovadas y pedicelos pubescentes.

Foto 27: Inflorescencia de *Jatropha curcas* L.





Colecta de Piñón Blanco

Frutos: Son cápsulas drupáceas y ovoides que miden de 2.2 a 3.1 cm de largo por 2.05 a 2.3 cm de ancho. En su estado inicial son carnosos y cuando se secan son dehiscentes. El fruto es trilobular (3 lóculos) con una semilla en cada cavidad, formado por un pericarpio o cáscara dura y leñosa, indehiscente hasta llegada la madurez. Inicialmente es de color verde, luego a medida que madura se torna de color amarillo, luego a café y por fin negro, cuando alcanza el estado de maduración.

En general, 53 a 62% del peso del fruto son representados por las semillas y 38 a un 47% por la cáscara. El peso del fruto varía desde 2.8 hasta 3.8 gramos.

Foto 28: Frutos de *Jatropha curcas* L., Colecta C-042, Juan Guerra, San Martín.



Semillas: Son oblongas a ovoides, de color negruzco. De 1.6 a 2.1 cm de largo y de 1.0 a 1.2 cm de ancho, convexa en la parte dorsal y tectiforme en la ventral; presentan líneas claras que se acentúan según los ecotipos. Su peso varía de 0.5 a 0.8 g tiene un contenido de aceite que van desde 20.5 a 34.2%. El endospermo es grueso y el embrión presenta 2 cotiledones foliáceos, de color blanco crema. La semilla tiene una proporción promedio de 45% de cáscara y un 55% de almendras.



Foto 29: Semillas de *Jatropha curcas* L.



Colecta de Piñón Blanco

UTILIZACIÓN DEL PIÑÓN BLANCO

El piñón blanco, *Jatropha curcas* L., fue utilizado por los indios nativos de Centroamérica y quizás de América del Sur como planta medicinal. En la región San Martín es cultivada ancestralmente como fuente de materia prima en medicina tradicional, combustible para alcuza, lámparas y jabones. Se considera que es una planta tóxica para los seres humanos y animales.

Históricamente el piñón blanco se ha sembrado como cerco vivo en las diferentes comunidades de la región San Martín, con el objetivo de proteger a los animales y cultivos.



Foto 30: Piñón blanco como cerco vivo, Barranquita, Picota, San Martín.

Actualmente, tiene muchos otros usos, los cuales pueden apreciarse en el esquema siguiente:

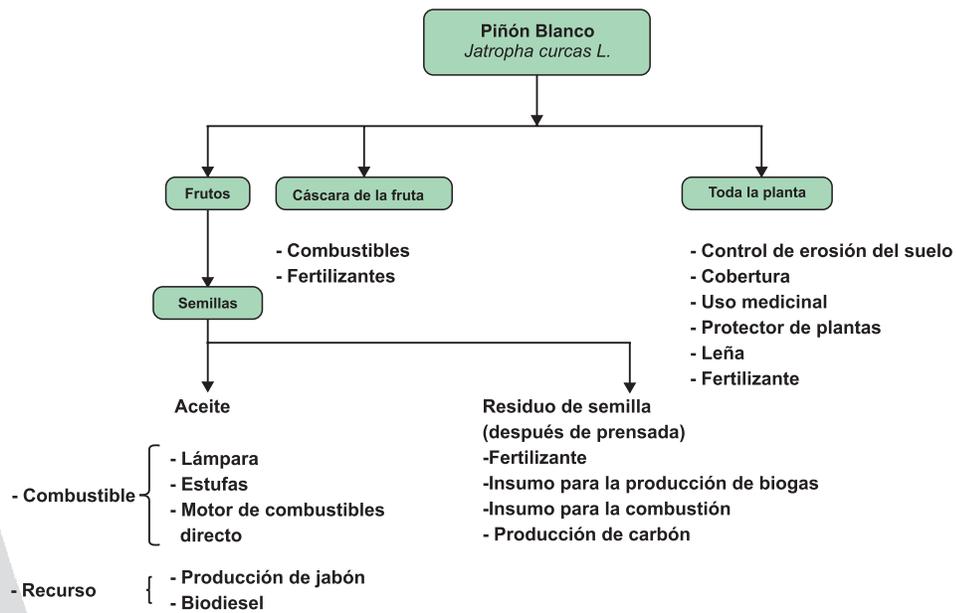


Figura 2: Usos de la planta y productos de *Jatropha curcas* L.



Colecta de Piñon Blanco

La semilla puede utilizarse tanto para extraer el aceite para la producción de biodiesel y la torta resultante del proceso de extracción del aceite de los granos se pueden utilizar como fertilizante natural, debido a su alto contenido de nutrientes (NPK). La torta de piñón es un excelente alimento para aves de corral, ganado y pescado, que contiene 54% de proteínas en promedio, cuando se suprime sus principios tóxicos como la curcina, ésteres de forbol y saponinas.

BENEFICIOS ACTUALES O POTENCIALES DEL PIÑÓN BLANCO

Entre las beneficios y ventajas del piñón para el cultivo se puede señalar su largo ciclo de producción, alcanzando hasta más de 50 años y una productividad de 2 TM/ha de aceite. En condiciones de la Región San Martín se reportan plantas cuyas edades oscilan entre 50 y 60 años en localidades de las provincias de Picota, Bellavista, Moyobamba y Huallaga.



Foto 31: Colecta C - 008, planta de 60 años de edad, Barranquita, Picota, San Martín.

Por ser una planta perenne, el piñón blanco también contribuye a la conservación del suelo y reduce el costo de producción por lo que podría ser una excelente opción para reforestar suelos desérticos, que actualmente no tienen ninguna función productiva.

El aceite de piñón constituye una importante fuente de materia prima para obtener biodiesel, otra ventaja es la calidad del aceite de las semillas para biodiesel (en promedio 38%) que es idóneo como sustituto de los combustibles, sin ningún tipo de alteración en los motores existentes; además el tamaño de planta hace que la recolección de semillas sea más conveniente.



Colecta de Piñon Blanco

Entre otros beneficios se encuentra la asociación con árboles maderables en áreas con pastos, destacando la protección contra la erosión del suelo, la conservación del agua, el mantenimiento del ciclo hidrológico y principalmente la captura de carbono reduciendo el efecto invernadero.

Foto 32: Piñón blanco en un sistema agroforestal, Mariscal Cáceres, San Martín.



Además, el piñón blanco se puede cultivar para restaurar áreas degradadas y zonas marginales de baja fertilidad y en regiones de baja precipitación. La siembra puede hacerse en un sistema similar a la labranza mínima, asociada con otros cultivos y el ganado; asimismo, se debe señalar que esta especie no compite con otras plantas por este tipo de suelo, especialmente con cultivos comestibles, salvaguardándose de ésta manera la seguridad alimentaria de la población donde se cultive el piñón.



Foto 33: Piñón blanco en un sistema agrosilvopastoral, Alto Biavo, Bellavista, San Martín.



Colecta de Piñon Blanco

El piñón blanco, *Jatropha curcas* L., posee muchas propiedades medicinales en sus estructuras. Así, el extracto del tallo y de la corteza resultan efectivos para la curación de la tos, el dolor de estómago, úlceras, inflamación, parásitos intestinales, golpes, cólicos menstruales, hemorragia y parto. La raíz de piñón posee un efecto antiinflamatorio. El extracto de hojas se usa para el tratamiento de amebiasis, leishmaniasis y malaria.

El fruto del piñón blanco también tiene acción purgativa y se lo utiliza para enfermedades de la piel y para disminuir el dolor causado por el reumatismo. Investigaciones realizadas demuestran los efectos anticancerígenos de la curcina que se encuentra en las semillas del piñón. El látex del piñón contiene la curcaciolina A (Tabla 1), compuesto que inhibe la proliferación de células T humanas. Asimismo, se ha demostrado que este látex tiene actividad coagulante en la sangre humana.

Tabla 1.- Compuestos químicos obtenidos a partir de diferentes partes de la planta de piñón blanco, *Jatropha curcas* L.

Parte de la planta	Compuestos químicos
Partes aéreas	Ácidos orgánicos: ácido p-c oumárico, ácido p-OH-benzoico, ácido protocatechuico, ácido resorsílico, saponinas y taninos.
Tallo	β - amirina, β -sitosterol y taraxerol
Hojas	Triterpenos cíclicos: estigmaste 5-en-3 β - 7 β -diol, colesre 5-en-3 β 7 β -diol, campesterol, β -sitosterol. Flavonoides: apigenina, vitexina, isovitexina. Dímerode un alcohol triterpeno y dos glicósidos flavonoides.
Látex	Curcaciolina A, Curcaina.
Semillas	Curcina, forbol ésteres, esterases y lipasas.
Cáscara y residuos de la extracción	Fitatos, saponinas y un inhibidor de tripsina.
Raíces	B-sitosterol, marmesina, propacina, curculatiranes A y B, curcusones A y D, jatrolol y jatrolone A y B, coumerina tomentin, jatrophin y taraxerol.

METODOLOGÍA DE LA COLECTA DE GERMOPLASMA

Habiéndose establecido el equipo de colectores, la ruta y la época de colecta es muy importante determinar el tipo de datos que serán tomados en campo. Con el propósito de uniformizar esta información, en el INIA se ha dado la Directiva No. 001-2005-INIEA-DGIA-SUDIRGEB referente a las “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”. La principal finalidad es contar con fichas de colecta y cuadernos de registro estandarizados con el fin de facilitar el manejo de los datos que provean información de calidad, así como facilitar el ingreso de datos a la Base de Datos de Pasaporte de las Colecciones Nacionales de Germoplasma ex situ conservadas en la SUDIRGEB. Esta norma es de aplicación obligatoria en todas las Estaciones Experimentales Agrarias del INIA (Perú) encargadas de la conservación de las Colecciones Nacionales de Germoplasma.



Colecta de Piñon Blanco

Una buena documentación de los datos de pasaporte permite realizar un análisis de distribución de las colecciones y de los cultivos conservados, así como acceder al germoplasma en casos de pérdida del material conservado.



Foto 34: Toma de datos de pasaportes en colecta C- 103, Pólvora, Tocache, San Martín.

En el Anexo 1 se presenta la Ficha de Recolección de Germoplasma utilizada para la colecta de piñón blanco en la región San Martín, así como la descripción de los parámetros incluidos en la misma.

COLECTA DE GERMOPLASMA DE PIÑÓN BLANCO EN LA REGIÓN SAN MARTÍN

Con un equipo multidisciplinario de profesionales y técnicos del INIA – EEA. El Porvenir y GORESAM y con la finalidad de implementar el banco de germoplasma de piñón se realizaron colectas en varias localidades de la región San Martín. Entre setiembre de 2008 y junio de 2009 se lograron coleccionar 107 accesiones de piñón en 99 localidades, en las provincias de Bellavista (11), El Dorado (10), Huallaga (11), Lamas (18), Mariscal Cáceres (9), Moyobamba (8), Picota (12), Rioja (10), San Martín (9) y Tocache(9).

Foto 35: Etiquetado de planta de piñón en colecta C- 050, Campanilla, Mariscal Cáceres, San Martín.





Colecta de Piñon Blanco

Se disponen de datos de pasaporte con información relacionada a georeferenciación, datos etnobotánicos, datos de caracterización preliminar de las plantas colectadas, datos del agricultor, registro de plagas y enfermedades y resultados de análisis de los suelos en el lugar de la colecta.

Las muestras de piñon blanco se colectaron al azar en hábitats silvestres, al borde de carreteras y caminos, lugares adyacentes a los campos cultivados y en cercos de potreros y viviendas. Para la toma de información relacionada a la edad de la planta, datos fenológicos y etnobotánicos se entrevistó al agricultor quien tiene un conocimiento ancestral del piñon blanco en la región San Martín.

En el Cuadro N°1 (ver Anexo 2) se presentan los datos de pasaporte del germoplasma colectado y en la Figura N° 3 las distribución de piñon en las 10 provincias de la Región San Martín.

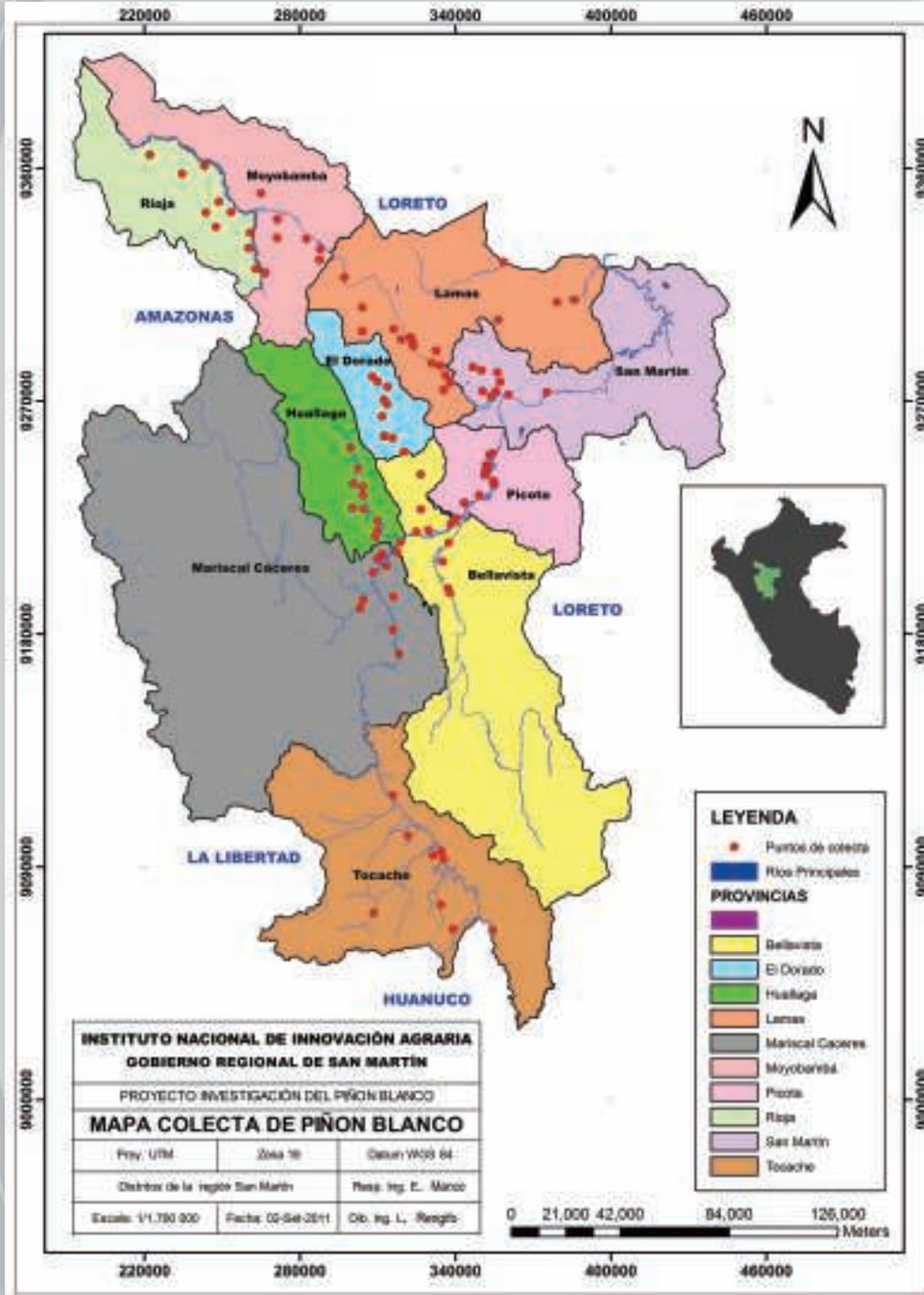


Foto 36: Colecta C- 013, Chazuta, San Martín, planta de piñon blanco encontrada en terreno baldío.



Colecta de Piñon Blanco

FIGURA N° 3: Distribución de colectas de piñon blanco en la Región San Martín.





Colecta de Piñon Blanco

En el Cuadro N° 2 se resume el material colectado por localidades y especies. Se debe señalar que en la Región San Martín se encontraron 4 especies de *Jatropha*: *J. curcas* L., *J. gossypifolia* L., *J. multifida* L. y *J. podagrica* L.

CUADRO N° 2.- Resumen de colectas de piñón por provincias de la Región San Martín.

PROVINCIA	N° DE LOCALIDADES	N° DE ACCESIONES COLECTADAS	ESPECIE
PICOTA	7	10	
		1	<i>Jatropha multifida</i> L.
		1	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.
SAN MARTÍN	7	9	<i>Jatropha curcas</i> L.
LAMAS	18	17	<i>Jatropha curcas</i> L.
		1	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.
EL DORADO	9	9	<i>Jatropha curcas</i> L.
		1	<i>Jatropha podagrica</i> L.
BELLAVISTA	11	11	<i>Jatropha curcas</i> L.
MARISCAL CACERES	9	9	<i>Jatropha curcas</i> L.
HUALLAGA	11	11	<i>Jatropha curcas</i> L.
MOYOBAMBA	8	8	<i>Jatropha curcas</i> L.
RIOJA	10	10	<i>Jatropha curcas</i> L.
TOCACHE	9	9	<i>Jatropha curcas</i> L.
TOTAL	99	107	4 especies



Foto 37: *J. multifida*
colecta C-010.

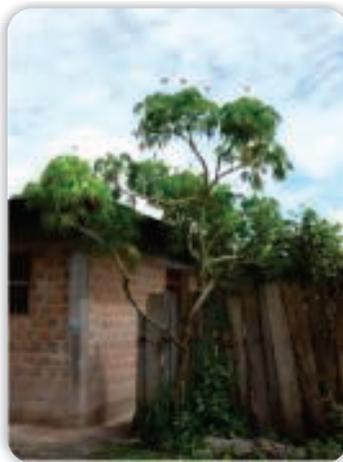


Foto 38: *J. podagrica*
colecta C-037.



Foto 39: *J.gossypifolia* L.
colecta C-020.



Colecta de Piñon Blanco

Con respecto a la altitud se debe indicar que en la región San Martín el piñon blanco se encuentra en alturas que oscilan entre 164 msnm (Pongo de Caynarachi) y 1182 msnm (Shunté). En el Gráfico N° 1 se puede observar las altitudes de las colectas realizadas.

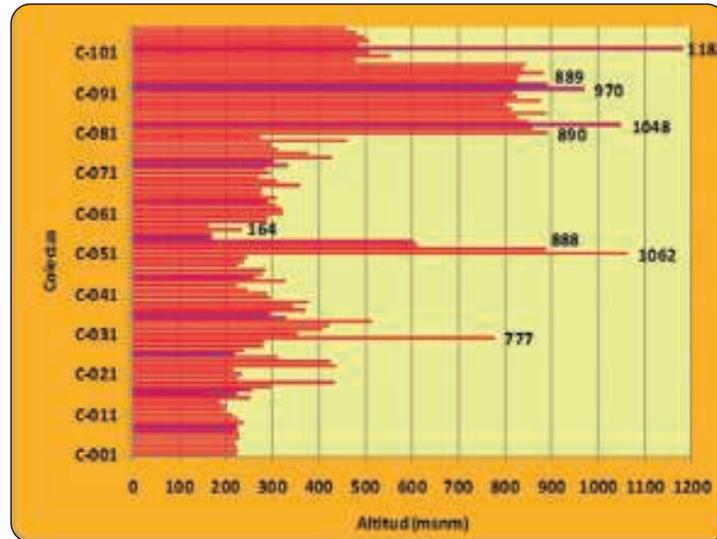


GRAFICO N° 1: Altitud (msnm) con respecto a las colectas de piñon en la Región San Martín.



Foto 40: Colecta C- 102 planta de piñon localizada a 1182 m.s.n.m, Shunte, Tocache, San Martín.



Colecta de Piñon Blanco

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE COLECTAS DE PIÑÓN BLANCO

En condiciones in situ (en el lugar de la colecta) se tomaron los datos de la evaluación preliminar de descriptores de morfología de planta y tallo (ver Cuadro N° 3 en Anexo 3). Las edades de las plantas de todas las colectas realizadas fueron variables, entre 2 años (colecta C-034 en la localidad de Amiño – Shatoja) y 60 años (colectas C-008 y C-050 en el CP Barranquita – Picota y Caserío Panamá – Bellavista, respectivamente), lo cual puede observarse en el Gráfico N° 2.

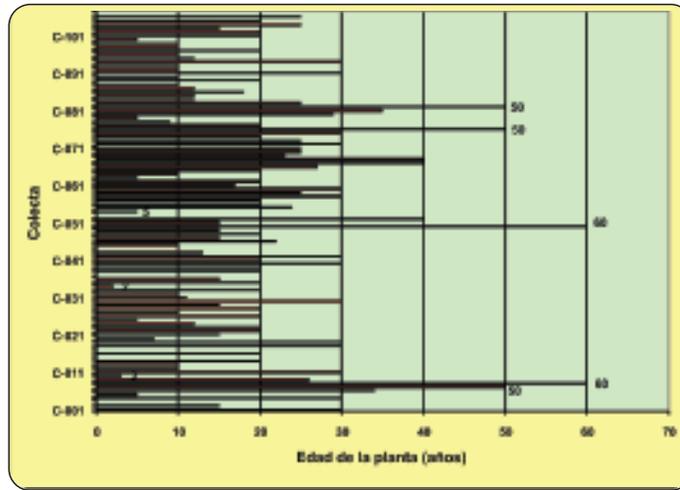


GRAFICO N° 2: Colectas de piñón con relación a la edad de la planta.

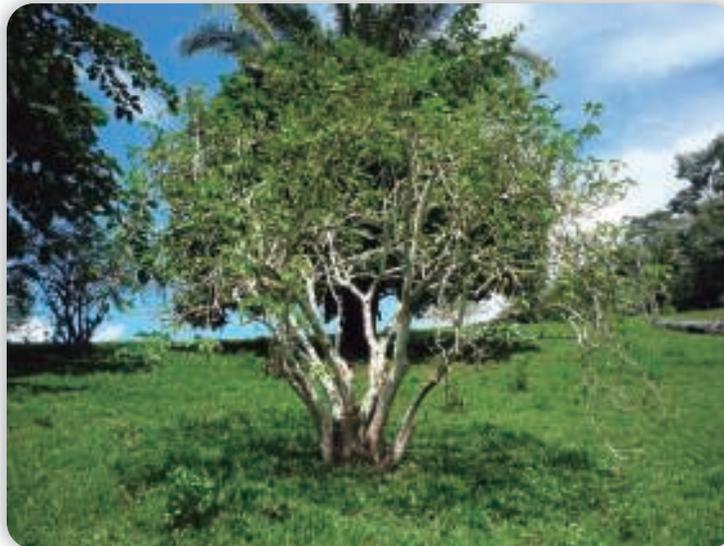
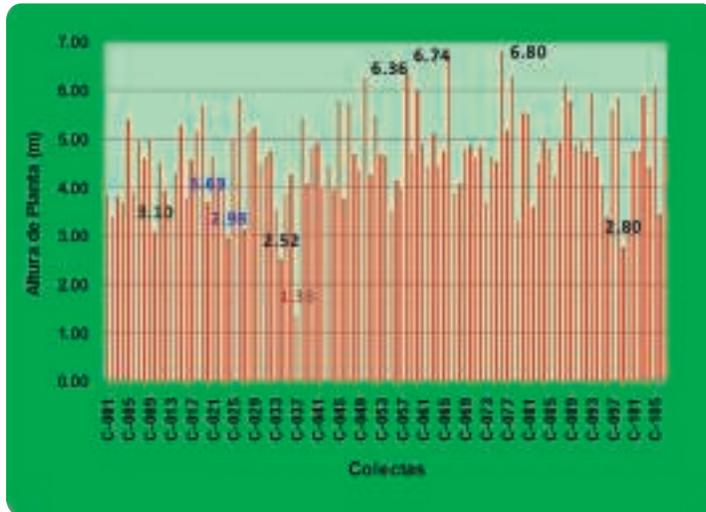


Foto 41: Colecta C-068 planta de 40 años de edad, Pajarillo, Mariscal Cáceres, San Martín.



Colecta de Piñon Blanco

En cuanto a la altura de planta, en la especie *J. curcas* destacan las colectas realizadas en Saposoa (C-076 = 6.80 m), Ledoy (C-066 = 6.74 m) y Pongo de Caynarachi (C-058 = 6.36 m), las plantas más bajas se observaron en las localidades de Shatoja (C-034 = 2.52 m) y Uchiza (C-099 = 2.80 m). En la especie *J. gossypifolia* se registraron alturas de 2.98 y 3.69 m; en *J. multifida* 3.10 m y en *J. podagrica* 1.36 m. En el Gráfico N° 3 se representa las alturas de plantas registradas durante las colectas.





Colecta de Piñon Blanco

El diámetro de copa en la especie *J. curcas* osciló entre 2.27 y 8.20 m, en la especie *J. gossypifolia* entre 3.28 y 3.51 m, en *J. multifida* es de 2.70 m y en *J. podagrica* de 0.95 m. En el Gráfico N° 4 se puede apreciar los diámetros de copa registrados en las colectas de germoplasma de piñón.

GRAFICO N° 4:
Diámetro de copa
de plantas madres
de piñón.

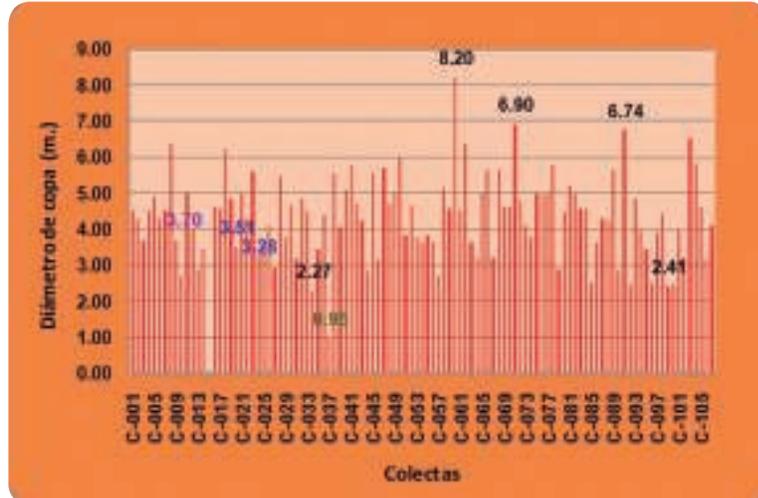


Foto 43: Colecta C - 60
cuyo diámetro de copa es
de 8.20, Juanjui, Mariscal
Cáceres San Martín.



Colecta de Piñon Blanco

En algunas colectas se lograron recolectar frutos y en cuanto al promedio por racimo se algunas colectas registran un máximo de 9 frutos y en otras un mínimo de 1. El Gráfico N° 5 representa los registros de frutos/racimo.

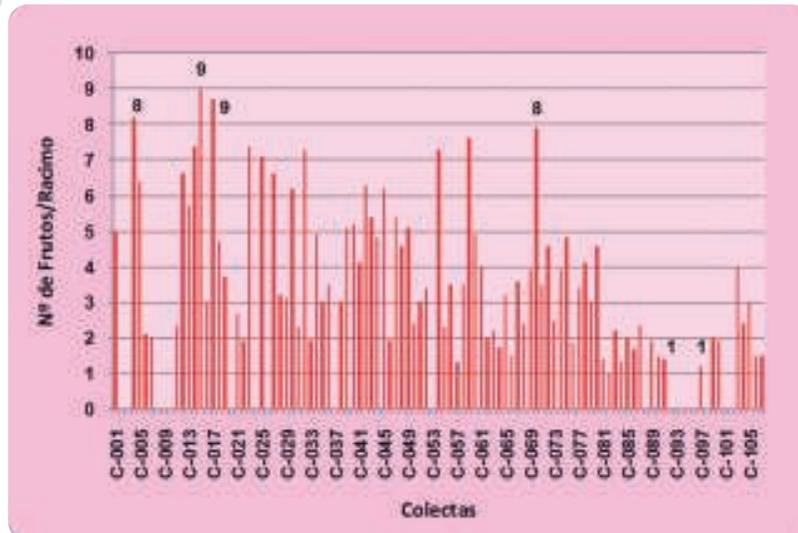


GRAFICO N° 5: Número promedio de frutos/racimo.

Finalmente, se puede concluir que la evaluación preliminar de descriptores de morfología de planta y tallo realizada durante las colectas de germoplasma de piñon indica diferencias entre el material colectado en las diferentes localidades de la Región San Martín.



Foto 44: Colecta C - 017 de 9 frutos por racimo en promedio, Shatuyacu, Juan Guerra, San Martín.



Colecta de Piñon Blanco

ANÁLISIS DE SUELO

Los análisis de suelo se realizaron en el Laboratorio de Suelos del INIA - EEA. El Porvenir. Los resultados obtenidos nos permiten señalar que los suelos en los que se encontraron las colectas en la región San Martín, presentan texturas ligera, moderadamente gruesa, media, moderadamente pesada y muy pesada, con pH muy ácido, ácido, neutro y alcalino. La materia orgánica y la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio así como la capacidad de intercambio catiónico (CIC) se presentan en niveles bajo, medio y alto.



Foto 45: Muestreo de suelos.



Foto 46: Muestra de suelo para su análisis en el laboratorio.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

La incidencia de plagas y enfermedades en piñon a nivel de Región San Martín es baja, habiéndose identificado insectos plagas, enemigos naturales y patógenos en hojas, tallos y frutos. En los Cuadros N° 4 y 5 se detallan la identificación taxonómica y otras características de las especies por localidades de colecta. Cabe destacar la presencia de *Pachycoris torridus*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Empoasca* sp. y *Trigona* sp. como principales plagas en la mayoría de las colectas realizadas. Los patógenos más comunes son: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cercospora* sp y *Curvularia* sp.



Foto 47: Captura de insectos para su identificación.



Foto 48: *Pachycoris torridus* principal plaga del piñon blanco.

Colecta de Piñon Blanco

Cuadro N° 4. - Plagas y enemigos naturales encontrados en el cultivo de piñón en las colectas de germoplasma realizadas en la región San Martín.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	PROVINCIA	LOCALIDADES
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus	Lamas	Cuñumbuqui, Caserío Estero, Poloponta – Zapatero, Lamas, Las Flores del Río Mayo, Shanao, Pinto Recodo, Huascazapa - Shanao
Hymenoptera	Apidae	Trigona amaltea		
Hemiptera	Cicadellidae	Oncometopia clarior		
Coleoptera	Scolytidae	Hypothenemus sp.		
Hymenoptera	Pteromalidae	Microavispa		
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus	Bellavista	Sector Berlín – San Pablo, Ramiro Prialé –Bellavista, Bellavista, Nueva Unión- Nuevo Lima, Cuzco –Alto Biavo, Barranca- Alto Biavo, Nuevo Lima, La libertad- San Rafael
Hymenoptera	Apidae	Trigona amaltea		
Hemiptera	Cicadellidae	Empoasca sp.		
Coleoptera	Scolytidae	Hypothenemus sp.		
Heteroptera	Coreidae	Leptoglossus concolor		
Hymenoptera	Pteromalidae	Microavispa (E.N.)		
Dermaptera	Forticulidae	Doru luteippes (E.N.)		
Coleoptera	Coccinellidae	Psyllobora lutescens (E.N.)		
Diptera	Syrphidae	Mosca silfidae (E.N.)		
Araneae	Araneidae	Argiope catenulata (E. N.)		
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus	El Dorado	Caserío San Isidro, Shatoja, San Martín de Alao, Caserío Amiñio, Agua Blanca, Sector Loreto – Agua Blanca, Sector Pao – San José de Sisa, San José de Sisa
Hymenoptera	Apidae	Trigona amaltea		
Hemiptera	Cicadellidae	Empoasca sp.		
Hemiptera	Cicadellidae	Oncometopia clarior		
Coleoptera	Scolytidae	Hypothenemus sp.		
Coleóptera	Coccinellidae	Psyllobora lutescens (E.N.)		
Diptera	Syrphidae	Mosca silfidae (E.N.)		
Araneae	Araneidae	Argiope catenulata (E.N.)		
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus	Lamas	Roque – Pinshapampa, centro poblado de Pacayzapa, Caserío Nazareth – Tabalosos, Barranquita, La Libertad – Barranquita, Yumbatos – Pongo de Caynarachi, Alianza - Pongo de
Hymenoptera	Apidae	Trigona		
Hemiptera	Cicadellidae	Empoasca sp.		
Hemiptera	Coccidae	Icerya purchasi		
Coleoptera	Scolytidae	Hypothenemus sp.		
Coleoptera	Cerambycidae	Coleóptero sin identificar		
Heteroptera	Coreidae	Psyllobora (E.N.)		
Hymenoptera	Ichnomonidae	Avispas por identificar(E.N.)		
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus	Picota	Leoncio Prado, Shimbillo, Caspizapa,
Hymenoptera	Apidae	Trigona		
Hemiptera	Cicadellidae	Empoasca sp.		
Prostigmata	Tarsonemidae	Polyphagotarsonemus latus		
Coleóptera	Coccinellidae	Psyllobora (E.N.)		
Prostigmata	Tarsonemidae	Polyphagotarsonemus latus	San Martín	Shapaja, Chazuta, Banda de Shilcayo. Morales, Juan Guerra, Sector Shatuyacu- Juan Guerra.
Hymenoptera	Apidae	Trigona		
Coleoptera	Scolitidae	Hypothenemus sp.		
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus		
Coleoptera	Curculionidae	Exophthalmus sp.		

...continua

Colecta de Piñon Blanco

...viene

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	PROVINCIA	LOCALIDADES		
Prostigmata	Tarsonemidae	Polyphagotarsonemus latus	Mariscal Cáceres	Villa Prado, Campanilla, Miramar, Huicungo, Pachiza, Sector La Florida-Juanjui, Dist. Ledoy, Dist. Pajarillo, Sector Retama-Pajarillo.		
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus				
Coleóptera	Coccinellidae	Psyllobora lutescens (E.N.)				
Prostigmata	Tetranychidae	Tetranychus sp. (Arañita roja)				
Thysanóptera	Thripidae	"Trips negro"				
Hymenoptera	Apidae	Trigona				
Araneae	Araneidae	Arañas (E.N.)				
Neuroptera	Chrysopidae	Crysopa sp. (E.N.)				
Mantodea	Mantidae	"Mantis" (E.N.)				
Hemiptera	Coccidae	Icerya purchasi				
Hymenoptera	Pteromalidae	Avispas (E.N.)				
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus			Huallaga	Fundo Santa Rosa-Sacanche-Prov. Huallaga, Sector Filadelfia, Saposoa, Dist. Pasarraya, Caserio Tanger, Fundo San Fernando-Caserio Shima, Dist. Piscocoyacu, Nueva Esperanza-Piscocoyacu, Tingo de Saposoa.
Hemiptera	Coccidae	"Trips negro"				
Hemiptera	Cicadellidae	Empoasca sp.				
Hymenoptera	Pteromalidae	Microavispa				
Prostigmata	Tarsonemidae	Polyphagotarsonemus latus				
Coleóptera	Coccinellidae	Psyllobora lutescens (E.N.)				
Prostigmata	Tetranychidae	Tetranychus sp. (Arañita roja)				
Hemiptera	Cicadellidae	Oncometopia clarior				
Heteroptera	Reduviidae	Chinche predator	Moyobamba	Dist. Soritor, Dist. Calzada, Dist. Jepelacio, C.P. Pueblo Libre-Moyobamba, C.P. Pasamayo-Dist. Yantalo-Moyobamba, Barrio Zaragoza Moyobamba, C.P. Marona.		
Heteroptera	Scutelleridae	Pachycoris torridus				
Hemiptera	Cicadellidae	Oncometopia clarior				
Heteroptera	Pyrrhocoridae	Dysdercus sp				
Coleóptera	Coccinellidae	Psyllobora sp				
Hymenoptera	Pteromalidae	Microavispa				
Prostigmata	Tetranychidae	Tetranychus sp. (Arañita roja)				
Neuroptera	Chrysopidae	Crysopa sp. (E.N.)				
Araneae	Oxiopidae	Arañas (E.N.)				
Hemiptera	Cicadellidae	Empoasca sp.				
Prostigmata	Tarsonemidae	Polyphagotarsonemus latus				
Thysanóptera	Thripidae	Trips negro				
Coleóptera	Coccinellidae	Psyllobora sp			Rioja	Dist. Yorongos, Dist. Posic, Dist. Yuracyacu, Dist. Pardo Miguel (Naranjos), C.P. Naranjillo-Dist. Awajum, Dist. San Fernando, C.P. San Francisco, Dist. Nueva Cajamarca, Barrio Shawintopata-Rioja, Elias
Prostigmata	Tetranychidae	Tetranychus sp. (Arañita roja)				
Araneae	Araneidae	Arañas (E.N.)				
Prostigmata	Tarsonemidae	Polyphagotarsonemus latus				
Hemiptera	Cicadellidae	Empoasca sp.				
Hymenoptera	Apidae	Trigona truculenta / T. amaltea				
Hemiptera	Cicadellidae	Oncometopia clarior				
Hemiptera	Coccidae	Icerya purchasi				
Hemiptera	Coccidae	Trips negro				
Hemiptera	Coccidae	Icerya purchasi	Tocache	Sect. Buenos Aires, Dist. Uchiza, Dist. Nuevo Progreso, Cas. La Victoria-Dist. Shunte, Fdo. Normita-Dist. Pólvora, Sector Chan-Chan, Fdo. Charapita-Tocache, Cas. San Agustín de Huasquisha, Fdo. La		
Prostigmata	Tarsonemidae	Polyphagotarsonemus latus				
Prostigmata	Tetranychidae	Tetranychus sp. (Arañita roja)				
Hemiptera	Coccidae	Trips negro				
Hemiptera	Cicadellidae	Empoasca sp.				
Hymenoptera	Pteromalidae	Microavispa (E.N.)				
Araneae	Araneidae	Arañas (E.N.)				
Mantodea	Mantidae	"Mantis"				

E.N. = Enemigo Natural

FUENTE: Reportes de SENASA - Laboratorio de Referencia Vegetal. Lima, 2008 - 2009.



Colecta de Piñon Blanco

CUADRO N° 5. - Plagas y enemigos naturales encontrados en el cultivo de piñon en las colectas de germoplasma realizadas en la región San Martín.

PATÓGENO	ENFERMEDAD	SÍNTOMAS	PROVINCIA	LOCALIDADES
Curvularia sp. Colletotrichum gloesporioides Cercospora sp.	Curvularia Antracnosis Cercosporiosis	Las hojas pequeñas presentan manchas pálidas y traslúcidas de color rojizo que pueden ser redondeadas u ovaladas Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos Manchas oscuras con halo amarillo.	Lamas	Cuñumbuqui, Caserío Estero, Poloponta – Zapatero, Lamas, Las Flores del Río Mayo, Shanao, Pinto Recodo, Huascazapa – Shanao
Curvularia sp. Colletotrichum gloesporioides Cercospora sp. Bipolaris sp.	Curvularia Antracnosis Cercosporiosis Bipolaris	Hojas pequeñas presentan manchas pálidas y traslúcidas de color rojizo que pueden ser redondeadas u ovaladas Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos Manchas oscuras con halo amarillo. La necrosis se presenta de manera irregular en cualquier parte del limbo, por el borde o entre nervaduras las lesiones son de color marrón oscuro, de tamaño grande y se extienden de modo irregular	Bellavista	Sector Berlín – San Pablo, Ramiro Prialé –Bellavista, Bellavista, Nueva Unión- Nuevo Lima, Cuzco –Alto Biavo, Barranca- Alto Biavo, Nuevo Lima, La libertad-San Rafael
Curvularia sp. Colletotrichum gloesporioides Cercospora sp.	Curvularia Antracnosis Cercosporiosis	Hojas pequeñas con Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos Manchas oscuras con halo amarillo.	El Dorado	Caserío San Isidro, Shatoja, San Martín de Alao, Caserío Amiñio, Agua Blanca, Sector Loreto – Agua Blanca, Sector Pao – San José de Sisa, San José de Sisa.
Colletotrichum gloesporioides Cercospora sp.	Antracnosis Cercosporiosis Tumoración	Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos Manchas oscuras con halo amarillo. Abultamiento del tallo en determinadas partes del tronco.	Lamas	Roque – Pinshapampa, centro poblado de Pacayzapa, Caserío Nazareth – Tabalosos, Barranquita, La Libertad – Barranquita, Yumbatos – Pongo de Caynarachi, Alianza - Pongo de
Colletotrichum gloesporioides Cercospora sp. Escasez de nutrientes	Antracnosis Cercosporiosis Clorosis	Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos Manchas oscuras con halo amarillo. Amarillamiento de hojas	Picota	Leoncio Prado, Shimbillo, Caspizapa.

...continua



Colecta de Piñón Blanco

...viene

PATÓGENO	ENFERMEDAD	SÍNTOMAS	PROVINCIA	LOCALIDADES
Cercospora sp.	Cercosporiosis	Manchas oscuras con halo amarillo.	San Martín	Shapaja, Chazuta, Banda de Shilcayo. Morales, Juan Guerra, Sector Shatuyacu-Juan Guerra.
Cercospora sp. Falta de nutrientes en la planta Colletotrichum gloesporioides	Cercosporiosis Clorosis Antracnosis	Hojas con manchas negras y halo amarillo Amarillamiento de hojas Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos.	Mariscal Cáceres	Villa Prado, Campanilla, Miramar, Huicungo, Pachiza, Sector La Florida-Juanjui, Dist. Ledoy, Dist. Pajarillo, Sector Retama-Pajarillo.
Cercospora sp. Falta de nutrientes en la planta	Cercosporiosis Clorosis	Manchas oscuras con halo amarillo. Amarillamiento de hojas	Huallaga	Fundo Santa Rosa-Sacanche-Prov. Huallaga, Sector Filadelfia, Saposoa, Dist. Pasarraya, Caserio Tanger, Fundo San Fernando-Caserio Shima, Dist. Piscocoyacu, Nueva Esperanza-Piscocoyacu, Tingo de Saposoa.
Colletotrichum gloesporioides Falta de nutrientes en la planta	Antracnosis Clorosis	Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos. Amarillamiento de hojas	Moyobamba	Dist. Soritor, Dist. Calzada, Dist. Jepelacio, C.P. Pueblo Libre-Moyobamba, C.P. Pasamayo-Dist. Yantalo-Moyobamba, Barrio Zaragoza Moyobamba, C.P. Marona.
Cercospora sp. Colletotrichum gloesporioides	Cercosporiosis Antracnosis	Hojas con manchas marrones "punteadas" en el haz. Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos	Rioja	Dist. Yorongos, Dist. Posic, Dist. Yuracyacu, Dist. Pardo Miguel (Naranjos), C.P. Naranjillo-Dist. Awajum, Dist. San Fernando, C.P. San Francisco, Dist. Nueva Cajamarca, Barrio Shawintopata-Rioja, Elias Soplin-2ª Jerusalen.
Colletotrichum gloesporioides Phakoposora jatrophiicola Cercospora sp.	Antracnosis Roya Cercosporiosis	Hojas presentan "quemaduras" en los extremos de los folíolos. Manchas con presencia de esporulaciones en el envés de la hoja. Hojas con manchas marrones "punteadas" en el haz.	Tocache	Sect. Buenos Aires, Dist. Uchiza, Dist. Nuevo Progreso, Cas. La Victoria-Dist. Shunte, Fdo. Normita-Dist. Pólvora, Sector Chan-Chan, Fdo. Charapita-Tocache, Cas. San Agustín de Huasquisha, Fdo. La Colmena-Dist. Pólvora.

FUENTE: Reportes de SENASA - Laboratorio de Referencia Vegetal. Lima, 2008 - 2009.



Colecta de Piñón Blanco

DATOS ETNOBOTÁNICOS

Los registros realizados con relación al uso tradicional y aprovechamiento del piñón estuvieron condicionados al conocimiento del cultivo por el agricultor, quien lo utiliza principalmente como cerco vivo. En la mayoría de los casos sólo se conocen las propiedades medicinales del piñón (ver Cuadro N° 6).

CUADRO N° 6.- Usos y aprovechamiento del piñón en la Región San Martín

PROVINCIA	PARTE UTIL DE LA PLANTA	USOS
PICOTA	Semilla	Purgante (laxante), elaboración de jabón, elaboración de aceite, antiparasitario
	Látex (resina)	Control de la natalidad, infección estomacal, diarrea, cicatrizante de heridas
	Corteza	Infección vaginal (lavados), diarrea
	Hojas	Dolor de cabeza, baño medicinal, dolor de estómago
	Cogollo	Infección estomacal, fiebre
SAN MARTÍN	Semilla	Purgante (laxante)
	Látex (resina)	Antiséptico, cicatrizante de heridas
	Corteza	Infección vaginal (lavados), diarrea
	Cogollo	Baño medicinal, fiebre
LAMAS	Semilla	Purgante (laxante)
	Látex (resina)	Bronquitis, infección intestinal, diarrea, cicatrizante de heridas, escorbuto, úlceras, lavados vaginales
	Hojas	Fiebre, dengüe
EL DORADO	Látex (resina)	Diarrea, cicatrizante de heridas, lavados vaginales
	Hojas	Dolor de cabeza, fiebre
BELLAVISTA	Semilla	Purgante (laxante)
	Látex (resina)	Cicatrizante de heridas
	Hojas	Baño medicinal
MARISCAL CÁCERES	Semilla	Purgante (laxante), elaboración de jabón, elaboración de aceite
	Látex (resina)	Control de la natalidad, diarrea, cicatrizante de heridas
	Hojas	Salpullido
	Cogollo	Diarrea
HUALLAGA	Semilla	Purgante (laxante)
	Látex (resina)	Cicatrizante de heridas, vómitos, diarrea, gargaras (enjuagues)
	Hoja	Baño medicinal
MOYOBAMBA	Semilla	Purgante (laxante)
	Látex (resina)	Cicatrizante de heridas, contra hongos
	Hojas	Dermatológico (manchas, acné), baños para curar la erisipela
RIOJA	Semilla	Antiparasitario, purgante (laxante)
	Látex (resina)	Tos, Cicatrizante de heridas
	Hojas	Baños (salpullido), dolor de cabeza
	Corteza	Tos
TOCACHE	Semilla	Laxante
	Látex (resina)	Cicatrizante de heridas, lavado vaginal, cura de la uta, curar picadura de serpientes en animales
	Hojas	Inflamación del estómago
	Corteza	Lavado vaginal



Colecta de Piñon Blanco

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LAS SEMILLAS DE PIÑÓN COLECTADAS EN LA REGIÓN SAN MARTÍN

Los análisis de las colectas de germoplasma de piñón fueron realizados en el Laboratorio de Postcosecha de la EEA. El Porvenir, utilizándose almendras de piñón blanco y como solvente éter de petróleo a una temperatura de ebullición de 60 °C, de acuerdo a la norma técnica AOAC 1979. Los resultados obtenidos indican que el contenido de aceite es en promedio de 50.38%. Los rangos en contenido de aceites fluctuaron entre 36.40 a 58.28% (Cuadro N° 7), siendo importante señalar que los materiales genéticos colectados estuvieron ubicados en diferentes ecosistemas y condiciones edafoclimáticas.



Foto 49: Equipo Soxhlet para la extracción y análisis de aceite de las semillas de piñón blanco.

Foto 50: Aceite de *Jatropha curcas* L.





Colecta de Piñón Blanco

CUADRO N° 7 .- Análisis de Caracterización de aceite de colectas de Piñón - Región San Martín.

Provincia	Código de Colecta	Contenido aceite en almendra (%)	Acidez mgKOH/gr aceite	Humedad (%)	Materia seca (%)	Cenizas (%)	Indice Todo	Indice Peroxido
Picota	C-001	51.60	2.10	8.06	91.94	4.20	101.67	4.33
	C-003	51.77	1.90	10.17	89.83	3.85	100.99	5.43
	C-004	53.99	1.80	8.50	91.50	3.76	102.10	4.01
	C-005	54.86	2.40	8.42	91.70	4.38	99.88	3.94
	C-007	52.50	2.30	8.65	91.70	4.29	89.70	5.84
	C-010	45.59	2.00	42.82	57.78	3.45	89.15	3.55
	C-011	53.33	2.30	8.76	91.24	5.51	90.14	6.43
San Martín	C-012	51.24	2.20	11.36	88.64	3.97	92.14	5.42
	C-013	39.58	2.50	10.17	89.83			
	C-014	53.44	2.00	11.32	90.49	3.40	103.21	5.42
	C-015	47.91	1.90	10.78	89.22	3.90	101.08	6.33
	C-017	53.54	1.80	9.30	90.70	3.78	102.33	7.43
	C-018	52.38	3.40	10.70	89.30	4.01	92.14	9.00
Lamas	C-021	53.20	2.80	6.03	93.97	5.77	88.03	7.45
	C-023	55.69	2.50	8.16	91.84	3.60	92.09	8.13
	C-025	52.69	2.20	10.09	89.91	5.36	90.38	6.77
	C-026	53.59	2.70	6.83	93.17			
	C-027	54.29	2.55	9.44	90.56	5.78	87.82	5.98
	C-029	53.69	2.33	9.35	90.65	3.14	92.56	6.21
	C-030	51.69	2.10	8.43	91.57	3.67	96.33	7.92
	C-051	50.89	2.50	8.24	91.76	4.72	99.54	4.50
	C-052	47.41	2.40	9.06	90.94			
	C-054	41.52	2.40	10.44	89.56	3.89	101.21	6.70
	C-056	40.64	2.20	10.65	89.35	4.28	98.51	6.00
El Dorado	C-031	47.25	2.00	10.45	89.55			
	C-032	45.71	1.98	9.00	91.00	5.04	88.98	3.20
	C-035	49.51	2.10	8.98	91.02			
	C-036	44.82	1.96	8.56	91.44	4.38	89.10	3.40
	C-038	43.40	2.30	9.02	90.98	3.98	99.04	5.20
	C-039	54.67	2.30	8.37	91.63			
	C-040	48.50	2.20	8.02	91.98			
	C-041	49.20	2.00	8.59	91.41			
Bellavista	C-043	52.10	2.30	9.01	90.99			
	C-044	52.01	1.90	9.07	90.93			
	C-045	48.53	2.00	8.77	91.23			
	C-046	52.18	2.30	10.59	89.41			
	C-047	51.88	2.20	9.67	90.33	4.21	92.14	4.76
	C-048	48.35	2.20	10.11	89.89	3.98	97.78	6.75
	C-049	47.51	2.60	9.78	90.22	3.77	101.14	5.67
	C-050	43.92	2.60	9.04	90.96	4.89	103.23	5.45
	C-066	58.28	3.50	9.35	90.65	5.49	97.63	5.13
	C-070	53.28	3.20	9.48	90.52	4.35	99.01	9.00
Mariscal Cáceres	C-059	48.80	3.10	10.83	89.17	4.71	101.12	9.90
	C-060	52.68	3.20	10.09	89.91	5.20	99.78	7.37
	C-061	36.40	2.90	12.98	87.02	5.22	100.78	8.45
	C-063	49.58	2.80	12.99	87.01			
	C-065	53.88	2.50	10.03	89.97	4.72	90.66	3.20
	C-067	52.40	2.70	8.14	91.86	5.04	101.14	9.00
	C-069	49.70	1.90	9.90	90.10	4.74	103.29	10.00
Huallaga	C-071	52.09	1.70	10.30	89.70	5.56	97.88	7.50
	C-072	40.36	1.90	12.03	87.97	4.78	96.98	5.78
	C-074	42.03	2.00	10.70	89.30	4.80	93.14	6.75
	C-075	51.99	1.98	10.93	89.07	5.34	98.15	6.00
	C-076	52.23	2.20	10.17	89.83			
	C-077	51.69	2.02	11.06	88.94	5.53	106.41	9.00
	C-078	50.80	1.88	9.67	90.33	5.79	101.33	5.40
	C-079	56.37	2.10	9.68	90.32	4.74	98.13	6.00
	C-080	55.78	2.00	9.15	90.85	4.69	96.77	4.00
	C-099	57.30	1.80	8.10	91.90			
Tocache	C-104	50.70	1.90	10.19	89.81	6.15	90.98	4.98
	C-105	57.00	2.00	9.34	90.66	6.76	88.14	5.33
	C-106	50.96	2.00	9.40	90.60	5.93	89.43	5.81
	C-107	52.93	1.90	9.37	90.63	6.18	98.17	4.50

FUENTE: Reportes del Laboratorio de Postcosecha, INIA - EEA. "El Porvenir", 2009.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSSON, K. (2006). European Renewable Energy Review. World Bioenergy 2006. Conference & Exhibition on Biomass for Energy. Touch Briefings.
- ARRUDA FP, BELTRÃO NEM, ANDRADE AP, PEREIRA WE, SEVERINO LS (2004) Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas 8(1):789-799.
- BASHA SD, FRANCIS G, MAKKAR HPS, BECKER K, SUJATHA M (2009) A comparative study of biochemical traits and molecular markers for assessment of genetic relationships between *Jatropha curcas* L. germplasm from different countries. Plant Science 176: 812-823.
- BRAKO, L. and ZARUCCHI, J. L. (1993). Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monographs in Systematic Botany. Missouri Botanical Garden, 45. p.
- CASTRO, P., COELLO, J. & CASTILLO L. (2007). Opciones para la producción y uso del Biodisel en el Perú. Soluciones prácticas-ITDG. Clasificación SATIS. Descriptores OCDE. Serie de libros 51, 1-78.
- CORTESÃO M (1956) Culturas tropicais: plantas oleaginosas. Clássica, Lisboa, 231 p.
- CRONQUIST, A. (1981). An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press. New York, U.S.A. 1262 p.
- DEHGAN, B; WEBSTER, GL. 1979. Morphology and infrageneric relationships of the genus *Jatropha* (Euphorbiaceae). Univers. California Publ Bot 74:1-73.
- FRANCIS G, EDINGER R, BECKER K (2005) A concept for simultaneous wasteland reclamation, fuel production, and socioeconomic development in degraded areas in India: need, potential and perspectives of *Jatropha* plantations. Natural Resources Forum 29: 12- 24.
- FUELS FROM AGRICULTURE IN COMMUNAL TECHNOLOGY (2009). Manual de *Jatropha*. Versión en Español. Wageningen, Países Bajos. 230 p.
- GINWAL HS, PHARTYAL SS, RAWAT PS, SRIVASTAVA RL (2005) Seed source variation in morphology, germination and seedling growth of *Jatropha curcas* Linn. In Central India. Silvae Genetica 54: 76-80.
- GUERRERO P., J. A. (2010) Caracterización Morfológica y Agronómica del Piñón (*Jatropha Curcas* L.) en la Colección Nacional de Germoplasma de CORPOICA "La Libertad". Tesis. Universidad de Los Llanos, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Escuela de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agronómica. Villavicencio – Colombia. 129 p.
- HELLER J (1996) Physic nut (*Jatropha curcas* L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 1. IBPGR 161. Roma, IBPGR, 66p.
- HENNING, RK. (2006) The *Jatropha* system, integrated rural development by utilization of *Jatropha curcas* L. (JCL) as raw material and as renewable energy. www.jatropha.com
- JARAMILLO, S. y M. BAENA (2000). Material de Apoyo a la Capacitación en Conservación Ex Situ de los Recursos Genéticos. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR), Cali – Colombia. 201 p.
- JONGSCHAAP REE, CORRÉ WJ, BINDRABAN PS, BRANDENBURG WA (2007) Claims and facts on *Jatropha curcas* L.: global *Jatropha curcas* evaluation, breeding and propagation programme. Plant Research International B. V., Wageningen, 66p. (Report 158)
- JONES N, MILLER JH (1992) *Jatropha curcas*: a multipurpose species for problematic sites. ASTAG Technical paper – Land resources. World Bank, Washington (DC, USA) 1: 1-12.
- KUMAR, A. & SHARMA, S. (2008). An evaluation of multipurpose oil seed crop for industrial uses (*Jatropha curcas* L.): A review. Industrial Crops and Products 28, 1-10.



Colecta de Piñón Blanco

- MACBRIDE, FRANCIS F. FLORA OF PERU (1951). Botanical Series. *Field Museum of Natural History*. Vol XIII, part III A, Number 1. Publication 680. p. 160-161
- MANCO, E. (2009) Informe anual de resultados de investigación del componente 1: implementar un banco de germoplasma de ecotipos de piñón del proyecto de Desarrollo de Ecotipos a través de la Investigación del Cultivo de Piñón (*Jatropha curcas* L.) en la Región San Martín. Convenio INIA – GORESAM. 22 p.
- MACHADO R., ROCHE R., ODALYS TORAL Y GONZÁLEZ E. (1999). Metodología para la Colecta, Conservación y Caracterización de especies herbáceas, arbóreas y arbustivas útiles para la ganadería. Matanzas, Cuba 18p.
- MACHAHUA G. M. (2010). Variabilidad morfológica en poblaciones de *Jatropha curcas* L. "piñón blanco" (Euphorbiaceae) Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas, E.A.P. de Ciencias Biológicas. Lima-Perú. 73 p.
- MISHRA DK (2009) Selection of candidate plus phenotypes of *Jatropha curcas* L. using method of paired comparisons. *Biomass and Bioenergy* 33: 542-545.
- MOSTACERO, J. y MEJÍA, F. (1993). Taxonomía de fanerógamas peruanas. Concytec. 1ra Edición. Trujillo-Perú.
- ORIHUELA P. (2010) Identificación de Plagas, Controladores Biológicos y Enfermedades en el Cultivo de Piñón Blanco (*Jatropha curcas* L.) 36 p.
- OCROSPOMA, D. L. (2008). Situación y Perspectivas de los Biocombustibles en el Perú. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Lima-Perú. 79 p.
- PAINTING, K.A., PERRY M.C., DENNING, R.A. y AYAD, W.G. 1993. Guía para la Documentación de Recursos Genéticos. IBPGR. Roma – Italia. 305 p.
- PEIXOTO AR (1973) Plantas oleaginosas arbóreas. Nobel, São Paulo, 284p.
- RAO GR, KORWAR GR, SHANKER AK, RAMAKRISHNA YS (2008) Genetic associations, variability and diversity in seed characters, growth, reproductive phenology and yield in *Jatropha curcas* L. accessions. *Trees* 22: 697-709. DOI 10.1007/s00468-008-0229-4
- SARIN, R., SHARMA, M., SINHARAY, S., & MALHOTRA, R. (2006). *Jatropha*-Palm biodiesel blends: An optimum mix for Asia. *Fuel* 86, 1365-1371.
- SATURNINO HM, PACHECO DD, KAKIDA J, TOMINAGA N, GONÇALVES NP (2005) Cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). *Informe Agropecuário* 26:44-78.
- WEBSTER, Grady L. (1975). Conspectus of a New Classification of the Euphorbiaceae. *Taxon*. vol. 24, no 5/6, p. 593-601.



ANEXO 1
FICHA DE RECOLECCIÓN DE
GERMOPLASMA



Colecta de Piñón Blanco



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA EN RECURSOS GENÉTICOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE GERMOPLASMA

01. CÓDIGO NACIONAL		02. FECHA DE INGRESO	
03. EXPEDICIÓN			
04. PAÍS		05. FECHA DE COLECTA	
06. NOMBRE DE COLECTOR(ES)			
		07. CÓDIGO DE COLECTA	
08. NOMBRE (S) LOCAL (ES)			
09. IDIOMA		10. GRUPO ÉTNICO	
11. GÉNERO		12. ESPECIE	
13. SUBESPECIE / VARIEDAD / TIPO			
14. PAÍS		15. DEPARTAMENTO	
16. PROVINCIA		17. DISTRITO	
18. LOCALIDAD			
19. REFERENCIA		en dirección (NSE/O)	
A. Km de			
20. LATITUD		21. LONGITUD	22. ALTITUD
23. MAPA Y REFERENCIA DEL MISMO			
24. CATEGORÍA DE LA MUESTRA			
① SILVESTRE	② MALEZA	③ LINEA MEJORADA	
④ RAZA NATIVA	⑤ CULTVAR AVANZADO	⑥ OTRO _____	
25. FUENTE DE LA MUESTRA			
A) <u>HABITAT SILVESTRE</u>			
① BOSQUE	② ARBUSTOS	③ PRADERA	④ DESIERTO
⑤ TUNDRA			
B) <u>TIPO DE PREDIO</u>			
① CAMPO	② HUERTO	③ JARDÍN	④ BARBECHO
⑤ PASTURA	⑥ ALMACÉN		
C) <u>MERCADO</u>			
① CIUDAD	② PUEBLO	③ URBANO	④ OTRO _____
D) <u>UNIVERSIDAD / INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN</u>			
E) <u>OTRO</u>			
26. PARTES ÚTILES DE LA PLANTA			
① TALLO / TRONCO	② RAMA	③ HOJA	④ CORTEZA
⑤ RIZOMA	⑥ FLOR / INFLORESCENCIA	⑦ FRUTO	⑧ SEMILLA
⑨ RIZOMA	⑩ TUBERCULO		
○			



Colecta de Piñón Blanco

27. USOS DE LA PLANTA			
① ALIMENTICIO	② MEDICINAL	③ TINTOREO	④ BEBIDA
⑥ CONSTRUCCIÓN	⑦ ARTESANAL	⑧ FORRAJE	⑨ BIODIDA
⑪ ORNAMENTAL	⑫ LEÑA	⑬ OTRO (especificar) _____	
28. TIPO DE MUESTRA			
① SEMILLA	② MATERIAL VEGETATIVO: _____ (Especificar)	③ OTRO: _____ (Especificar)	
29. NÚMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS:		30. TIPO DE MUESTREO:	
1. Por sitio <input style="width: 50px;" type="text"/>	2. Tamaño/área del sitio (m ²) <input style="width: 50px;" type="text"/>	1. Al azar <input style="width: 50px;" type="text"/>	2. Otro <input style="width: 50px;" type="text"/>
32. SE TOMARON FOTOGRAFÍAS? ① SI ② NO		NÚMERO DE FOTOGRAFÍAS TOMADAS <input style="width: 50px;" type="text"/>	
33. PRÁCTICAS DE CULTIVO:			
① Roca/Tumba/Quema	② Irrigación	③ Trasplante	④ Terrazas
⑤ Temporal/Secano			
34. ÉPOCAS DE PRODUCCIÓN (aproximado):			
1. Mes(es) de siembra _____		2. Mes(es) de cosecha _____	
35. OBSERVACIONES DEL SUELO:			
① Textura: _____	② Pedregosidad: _____		
③ Drenaje: _____	④ Profundidad: _____		
⑤ Color: _____	⑥ pH: _____		
36. FISIOGRAFÍA			
1. Aspecto: _____		2. Pendiente: _____	
37. RELIEVE FOTOGRÁFICO			
① PLATANO	⑤ MONTAÑOSO		
② VEGA INUNDABLE	⑥ RELIEVE DISECTADO		
③ PLANO ALUVIAL	⑦ DISECCIONES PROFUNDAS		
④ ONDULADO	⑧ OTRO (Especificar) _____		
38. OTROS CULTIVOS EN EL ÁREA O EN ROTACIÓN:			
39. PESTES / PATOGENOS:			
40. NOMBRE Y/O DIRECCIÓN DEL AGRICULTOR:			
41. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA POR			
42. INSTITUCIÓN		43. FECHA	
44. OBSERVACIONES			



Colecta de Piñón Blanco

DESCRIPCIÓN DE LA FICHA DE RECOLECCIÓN DE GERMOPLASMA

01. **CÓDIGO NACIONAL.**- Corresponde al código único que será utilizado en el Banco de Germoplasma de la SUDIRGEB. Por ejemplo: PER000023.
02. **FECHA DE INGRESO.**- Se debe anotar la fecha en la que la accesión es ingresada al Banco. Por ejemplo: 03-12-2011.
03. **EXPEDICIÓN.**- Es el nombre del Proyecto, Expedición, Misión u otro motivo de recolección de material genético. Por ejemplo: Proyecto Tomate de árbol.
04. **PAÍS.**- Se refiere al país o países de donde procede la expedición de colecta.
05. **FECHA DE COLECTA.**- Corresponde a la fecha en la que realizó la colección de la accesión descrita.
06. **NOMBRE DE COLECTOR (ES).**- Se deben ingresar los nombres de las personas que participaron en la colecta.
07. **CÓDIGO DE COLECTA.**- Corresponde al código que usa el colector para identificar sus muestras.
08. **NOMBRE(S) LOCAL(E).**- Se deben anotar los diferentes nombres con los que se conoce a la variedad o cultivar recolectado en la localidad de colecta. Por ejemplo: zanahoria amarilla, arracacha amarilla.
09. **IDIOMA.**- Idioma, lengua o dialecto correspondiente al nombre(s) local(es) descrito en el campo anterior.
10. **GRUPO ÉTNICO.**- Se debe hacer referencia al grupo étnico al que corresponde el nombre (s) local(es).
11. **GÉNERO.**- Corresponde al nombre genérico de la especie. Por ejemplo: *Jatropha*.
12. **ESPECIE.**- Corresponde al nombre específico de la especie. Por ejemplo: *curcas*.
13. **SUBESPECIE / VARIEDAD / TIPO.**- Se colocará la categoría correspondiente en el caso sea posible identificarla.
14. **PAÍS.**- Corresponde al país donde se realiza la colecta
15. **DEPARTAMENTO.**- Corresponde al primer nivel de división política del país donde se realiza la colecta.
16. **PROVINCIA.**- Corresponde al segundo nivel de división política del país donde se realiza la colecta.
17. **DISTRITO.**- Corresponde al tercer nivel de división política del país donde se realiza la colecta.
18. **LOCALIDAD.**- Corresponde al nombre específico del lugar de colecta, el cual puede ser un anexo, centro poblado mayor, centro poblado menor caserío u otro.
19. **REFERENCIA.**- Permite especificar la distancia en kilómetros de la localidad de colecta con relación al centro poblado más cercano que aparece registrado en los mapas locales y además la dirección seguida con relación al mismo centro poblado.
20. **LATITUD.**- Se debe ingresar en el formato grados, minutos y segundos; este último con la aproximación de un solo decimal si fuese el caso. Por ejemplo: 14° 12' 13.8" S
21. **LONGITUD.**- Se debe ingresar en el formato grados, minutos y segundos; este último con la aproximación de un solo decimal si fuese el caso. Por ejemplo: 75° 01' 15.3" O
22. **ALTITUD.**- Corresponde a la altitud registrada en el lugar de colecta expresada en metros. Por ejemplo: 1536 m
23. **MAPA Y REFERENCIA DEL MISMO.**- Si es posible deberá el mapa utilizado en la identificación del lugar y la referencia del mismo. Por ejemplo: Carta Nacional 15-f o zona 18.
24. **CATEGORÍA DE LA MUESTRA.**- Se deberá marcar el o los círculos que correspondan a la accesión colectada. La opción 6 permite especificar alguna categoría no descrita.
25. **FUENTE DE LA MUESTRA.**- Se deberá marcar el o los círculos que correspondan a la accesión colectada. La opción E permite especificar alguna categoría no descrita.
26. **PARTES ÚTILES DE LA PLANTA.**- Corresponde a las partes de la planta que son utilizadas por los pobladores locales con algún fin específico. Se deberá marcar el o los círculos que correspondan a la accesión colectada. La opción 11 permite especificar alguna categoría no descrita.



Colecta de Piñón Blanco

- 27. USOS DE LA PLANTA.**- Corresponde a los diferentes usos que la población local pueda hacer de la especie. Se deberá marcar el o los círculos que correspondan a la accesión colectada. La opción 13 permite especificar alguna categoría no descrita.
- 28. TIPO DE MUESTRA.**- Se debe señalar la parte de la planta colectada. En la opción 2 se debe especificar si el órgano vegetativo recolectado corresponde a un tubérculo, raíz, bulbo, rizoma u otro. La opción 3 permite especificar alguna categoría no descrita.
- 29. NÚMERO DE PLANTAS ENCONTRADAS.**- Permite cuantificar:
1. **Por sitio:** el número de plantas por sitio.
 2. **Tamaño o área del sitio:** la densidad de la especie a partir del área expresada en metros cuadrados.
- 30. TIPO DE MUESTREO.**- Permite definir si el muestreo fue realizado al azar o usando otro método: sistemático, estratificado, etc.
- 31. NÚMERO DE PLANTAS MUESTREADAS.**- Indicar el número de plantas que fueron muestreadas durante la colecta.
- 32. SE TOMARON FOTOGRAFÍAS?.**- Indicar si se tomaron fotografías de la accesión y el número de tomas realizadas.
- 33. PRÁCTICAS DE CULTIVO.**- Señalar la opción correspondiente.
- 34. ÉPOCAS DE PRODUCCIÓN.**- Se utiliza para ingresar los meses en los que se realiza la siembra y cosecha del cultivo representado por la accesión colectada.
- 35. OBSERVACIONES DEL SUELO.**- Permite indicar algunas características del suelo, como:
1. **Textura:** arcilloso, limoso, arenoso-limoso, arena fina, arena gruesa, orgánico u otra.
 2. **Pedregosidad:** ninguna, baja, media, alta.
 3. **Drenaje:** deficiente, moderado, bien drenado.
 4. **Profundidad:** profundo, medio, superficial.
 5. **Color:** de preferencia usar una tabla de color de suelos o hacer una aproximación.
 6. **pH:** muy ácido (2-5), ácido (5-6), neutro (6.5-7), alcalino (7.5)
- 36. FISIOGRAFÍA.**- Permite describir:
1. **Aspecto:** llanura, cuenca, valle, meseta, ladera, colina, montaña u otro.
 2. **Pendiente:** expresada en grados y se puede añadir la orientación de la inclinación.
- 37. RELIEVE TOPOGRÁFICO.**- Se deberá marcar el o los círculos que correspondan a la accesión colectada. La opción 8 permite especificar alguna categoría no descrita.
- 38. OTROS CULTIVOS EN EL ÁREA O EN ROTACIÓN.**- Sirve para indicar los otros cultivos representativos en el área de colecta, sea por volumen de producción o importancia local. También puede indicarse los cultivos involucrados en la rotación.
- 39. PESTES / PATÓGENOS.**- Se debe indicar la presencia de plagas o enfermedades significativas presentes en el lugar de colecta.
- 40. NOMBRE y/o DIRECCIÓN DEL AGRICULTOR.**- Se debe ingresar el nombre completo del agricultor de donde se obtuvo la accesión colectada, y de ser posible, la dirección o referencia de donde ubicarlo.
- 41. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA POR.**- Se debe referir el nombre de la persona que realizó la identificación taxonómica del material colectado.
- 42. INSTITUCIÓN.**- Corresponde a la institución en la que labora la persona que realizó la identificación taxonómica.
- 43. FECHA.**- Ingresar la fecha en la que se realizó la identificación taxonómica de la muestra colectada.
- 44. OBSERVACIONES.**- Incluir en este campo, cualquier dato relevante que no pueda ingresarse en los campos anteriormente descritos.
- NOTA:** En el caso de colectas específicas realizadas a través de proyectos, en las que se tenga que registrar información que no se encuentra en la presente ficha de recolección, se deben usar páginas adicionales que se adjuntarán a la actual.



ANEXO 2

**DATOS DE PASAPORTE DE COLECTAS DE GERMOPLASMA
DE PIÑÓN BLANCO**

Colecta de Piñón Blanco

Datos de Pasaporte de colectas de Germoplasma de Piñón Blanco. INIA-GORESAM

Código de colecta	Código Nacional	Fecha de colecta	Accesión	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Departamento	Provincia	Distrito
C-001	PER017148	11/09/2008	Buenos Aires	6° 47' 28,95"	76° 19' 43,61"	221	San Martín	Picota	Buenos Aires
C-002	PER017149	11/09/2008	Shimbillo - 1	6° 49' 36,56"	76° 20' 24,41"	225	San Martín	Picota	Pucacaca
C-003	PER017150	11/09/2008	Shimbillo - 2	6° 49' 36,22"	76° 20' 17,21"	221	San Martín	Picota	Pucacaca
C-004	PER017151	11/09/2008	Chincha Alta	6° 50' 9,25"	76° 20' 10,27"	219	San Martín	Picota	Pucacaca
C-005	PER017152	11/09/2008	Pucacaca	6° 51' 10,48"	76° 20' 49,46"	227	San Martín	Picota	Pucacaca
C-006	PER017153	11/09/2008	San Juan	6° 51' 41,06"	76° 20' 46,85"	227	San Martín	Picota	Pucacaca
C-007	PER017154	12/09/2008	Barranquilla	6° 53' 30,36"	76° 18' 46,49"	222	San Martín	Picota	Picota
C-008	PER017155	12/09/2008	San Antonio	6° 52' 58,38"	76° 18' 51,42"	226	San Martín	Picota	Picota
C-009	PER017156	12/09/2008	Santa Rosillo	6° 55' 54,74"	76° 21' 55,98"	238	San Martín	Picota	Picota
C-010	PER017157	12/09/2008	Multifida	6° 57' 27,42"	76° 25' 4,85"	225	San Martín	Picota	Caspizapa
C-011	PER017158	12/09/2008	Vista Alegre	6° 47' 9,00"	76° 19' 4,80"	214	San Martín	Picota	Buenos Aires
C-012	PER017159	29/10/2008	Shapaja	6° 34' 49,46"	76° 15' 45,10"	195	San Martín	San Martín	Shapaja
C-013	PER017160	29/10/2008	Chazuta	6° 34' 20,50"	76° 7' 43,03"	200	San Martín	San Martín	Chazuta
C-014	PER017161	29/10/2008	Shilcayo	6° 29' 42,94"	76° 21' 22,47"	187	San Martín	San Martín	La Banda de Shilcayo
C-015	PER017162	29/10/2008	Morales	6° 28' 59,80"	76° 23' 11,78"	251	San Martín	San Martín	Morales
C-016	PER017163	06/11/2008	Juan Guerra	6° 35' 10,20"	76° 19' 22,21"	223	San Martín	San Martín	Juan Guerra
C-017	PER017164	06/11/2008	Shatuyacu	6° 34' 5,93"	76° 18' 21,03"	256	San Martín	San Martín	Juan Guerra
C-018	PER017165	06/11/2008	Bello Horizonte	6° 32' 9,63"	76° 17' 29,59"	296	San Martín	San Martín	La Banda de Shilcayo
C-019	PER017166	06/11/2008	La Unión	6° 30' 8,17"	76° 18' 2,61"	433	San Martín	San Martín	La Banda de Shilcayo
C-020	PER017167	18/11/2008	Caspizapa	6° 57' 27,42"	76° 25' 4,85"	225	San Martín	Picota	Caspizapa
C-021	PER017168	22/01/2009	Cuñumbuqui	6° 30' 43,76"	76° 28' 53,25"	235	San Martín	Lamas	Cuñumbuqui
C-022	PER017169	22/01/2009	Estero	6° 32' 16,19"	76° 27' 53,46"	215	San Martín	Lamas	Cuñumbuqui
C-023	PER017170	22/01/2009	Poloponta - 1	6° 33' 47,23"	76° 29' 18,04"	435	San Martín	Lamas	Zapatero
C-024	PER017171	22/01/2009	Poloponta - 2	6° 33' 47,09"	76° 29' 19,86"	425	San Martín	Lamas	Zapatero
C-025	PER017172	22/01/2009	Maceda	6° 28' 40,87"	76° 30' 6,84"	311	San Martín	Lamas	Rumizapa
C-026	PER017173	22/01/2009	Las Flores del Río Mayo	6° 28' 9,91"	76° 31' 47,60"	220	San Martín	Lamas	Lamas
C-027	PER017174	23/01/2009	Pinto Recodo	6° 22' 42,37"	76° 36' 15,95"	238	San Martín	Lamas	Pinto Recodo
C-028	PER017175	23/01/2009	Shanao - 1	6° 23' 29,14"	76° 35' 50,10"	280	San Martín	Lamas	Shanao
C-029	PER017176	23/01/2009	Shanao - 2	6° 24' 34,54"	76° 35' 38,33"	281	San Martín	Lamas	Shanao
C-030	PER017177	23/01/2009	Lamas	6° 25' 32,31"	76° 30' 51,65"	777	San Martín	Lamas	Lamas
C-031	PER017178	28/01/2009	San Isidro	6° 35' 47,20"	76° 41' 49,46"	353	San Martín	El Dorado	San José de Sisa
C-032	PER017179	28/01/2009	Shatoja	6° 32' 0,09"	76° 43' 6,02"	405	San Martín	El Dorado	Shatoja
C-033	PER017180	28/01/2009	Punchana	6° 30' 58,11"	76° 44' 13,63"	422	San Martín	El Dorado	San Martín de Alao
C-034	PER017181	28/01/2009	Amifio	6° 33' 6,45"	76° 41' 5,13"	512	San Martín	El Dorado	Shatoja
C-035	PER017182	29/01/2009	Agua Blanca	6° 43' 27,66"	76° 41' 46,25"	329	San Martín	El Dorado	Agua Blanca
C-036	PER017183	29/01/2009	Barrio Loreto	6° 43' 51,16"	76° 40' 1,39"	292	San Martín	El Dorado	Agua Blanca

Colecta de Piñon Blanco

Código de colecta	Código Nacional	Fecha de colecta	Accesión	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Departamento	Provincia	Distrito
C-037	PER017184	29/01/2009	Podagrica	6° 43' 22,51"	76° 41' 46,63"	372	San Martín	El Dorado	Agua Blanca
C-038	PER017185	29/01/2009	Pao	6° 28' 9,91"	76° 42' 13,32"	343	San Martín	El Dorado	San José de Sisa
C-039	PER017186	29/01/2009	Sisa	6° 36' 47,19"	76° 41' 12,26"	376	San Martín	El Dorado	San José de Sisa
C-040	PER017187	10/02/2009	Zapotal	6° 46' 43,95"	76° 37' 36,49"	294	San Martín	El Dorado	Santa Rosa
C-041	PER017188	10/02/2009	Berlín	6° 51' 28,68"	76° 34' 11,64"	287	San Martín	Bellavista	San Pablo
C-042	PER017189	04/03/2009	Totorillayco	6° 34' 2,35"	76° 41' 12,26"	245	San Martín	San Martín	Juan Guerra
C-043	PER017190	10/02/2009	Ramiro Prialé	6° 58' 48,45"	76° 34' 10,19"	223	San Martín	Bellavista	Bellavista
C-044	PER017191	10/02/2009	Bellavista	7° 3' 31,39"	76° 35' 8,65"	327	San Martín	Bellavista	Bellavista
C-045	PER017192	11/02/2009	Nueva Unión	7° 9' 45,58"	76° 29' 32,83"	261	San Martín	Bellavista	Bajo Biavo
C-046	PER017193	11/02/2009	Cuzco	7° 15' 25,02"	76° 28' 32,82"	278	San Martín	Bellavista	Alto Biavo
C-047	PER017194	11/02/2009	Barranca	7° 16' 22,36"	76° 28' 10,94"	284	San Martín	Bellavista	Alto Biavo
C-048	PER017195	11/02/2009	Nuevo Lima	7° 5' 51,16"	76° 28' 20,90"	225	San Martín	Bellavista	Bajo Biavo
C-049	PER017196	12/02/2009	San Rafael	7° 5' 51,16"	76° 27' 54,02"	237	San Martín	Bellavista	Bajo Biavo
C-050	PER017197	19/02/2009	Panamá	7° 0' 45,32"	76° 26' 44,14"	243	San Martín	Bellavista	San Rafael
C-051	PER017198	19/02/2009	Pinshapampa	6° 21' 24,72"	76° 46' 17,40"	1 062	San Martín	Lamas	Alonso de Alvarado
C-052	PER017199	19/02/2009	Pacayzapa	6° 16' 22,85"	76° 46' 16,83"	888	San Martín	Lamas	Alonso de Alvarado
C-053	PER017200	19/02/2009	Nazareth	6° 21' 0,55"	76° 39' 42,70"	610	San Martín	Lamas	Tabalosos
C-054	PER017201	19/02/2009	Tabalosos	6° 23' 11,48"	76° 38' 9,57"	602	San Martín	Lamas	Tabalosos
C-055	PER017202	20/02/2009	Barranquilla	6° 14' 58,84"	76° 1' 53,92"	170	San Martín	Lamas	Barranquilla
C-056	PER017203	20/02/2009	La Libertad	6° 15' 25,65"	76° 5' 33,28"	169	San Martín	Lamas	Barranquilla
C-057	PER017204	20/02/2009	Yumbatos	6° 19' 10,86"	76° 17' 51,86"	233	San Martín	Lamas	Pongo de Caynarachi
C-058	PER017205	20/02/2009	Alianza	6° 7' 1,28"	76° 16' 39,39"	164	San Martín	Lamas	Pongo de Caynarachi
C-059	PER017206	24/03/2009	Villa Prado	7° 8' 9,10"	76° 42' 19,28"	288	San Martín	Mariscal Cáceres	Juanjui
C-060	PER017207	24/03/2009	La Victoria	7° 9' 7,71"	76° 43' 15,36"	289	San Martín	Mariscal Cáceres	Juanjui
C-061	PER017208	25/03/2009	Atahualpa	7° 29' 5,17"	76° 38' 52,26"	322	San Martín	Mariscal Cáceres	Campanilla
C-062	PER017209	25/03/2009	Miramar	7° 24' 5,39"	76° 40' 7,57"	321	San Martín	Mariscal Cáceres	Campanilla
C-063	PER017210	25/03/2009	Huicungo	7° 19' 31,17"	76° 46' 57,97"	306	San Martín	Mariscal Cáceres	Huicungo
C-064	PER017211	25/03/2009	Jerusalén	7° 17' 43,63"	76° 46' 15,49"	289	San Martín	Mariscal Cáceres	Huicungo
C-065	PER017212	25/03/2009	La Florida	7° 12' 0,84"	76° 44' 9,85"	307	San Martín	Mariscal Cáceres	Pachiza
C-066	PER017213	26/03/2009	Ledoy	7° 7' 46,40"	76° 39' 5,24"	275	San Martín	Bellavista	Juanjui
C-067	PER017214	26/03/2009	Pajarillo	15° 8' 9,10"	76° 41' 24,64"	277	San Martín	Mariscal Cáceres	Ledoy
C-068	PER017215	26/03/2009	Waripampa	7° 17' 8,60"	76° 40' 0,09"	358	San Martín	Mariscal Cáceres	Pajarillo
C-069	PER017216	27/03/2009	San Juan	7° 4' 29,33"	76° 43' 43,97"	308	San Martín	Huallega	Pajarillo
C-070	PER017217	27/03/2009	Limón	7° 3' 9,90"	76° 32' 36,80"	269	San Martín	Bellavista	Sacanche
C-071	PER017218	01/04/2009	Filadelfia	7° 3' 8,61"	76° 43' 16,08"	294	San Martín	Huallega	Bellavista
C-072	PER017219	01/04/2009	El Eslabón	7° 1' 9,61"	76° 43' 14,86"	285	San Martín	Huallega	Sacanche
									El Eslabón

Colecta de Piñon Blanco

Código de colecta	Código Nacional	Fecha de colecta	Accesión	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Departamento	Provincia	Distrito
C-073	PER017220	01/04/2009	Montevideo	6° 54' 0,27"	76° 46' 20,25"	333	San Martín	Huallaga	Saposoa
C-074	PER017221	01/04/2009	La Concordia	6° 55' 48,43"	76° 46' 14,33"	302	San Martín	Huallaga	Saposoa
C-075	PER017222	02/04/2009	Pasarayaya	6° 45' 52,88"	76° 48' 54,39"	426	San Martín	Huallaga	Alto Saposoa
C-076	PER017223	02/04/2009	Tanger	6° 50' 13,44"	76° 47' 19,23"	376	San Martín	Huallaga	Saposoa
C-077	PER017224	02/04/2009	Shima	6° 53' 25,23"	76° 48' 19,45"	310	San Martín	Huallaga	Saposoa
C-078	PER017225	03/04/2009	Piscocayacu	6° 58' 42,10"	76° 46' 10,06"	297	San Martín	Huallaga	Piscocayacu
C-079	PER017226	03/04/2009	Nueva Esperanza	6° 58' 28,62"	76° 48' 26,54"	461	San Martín	Huallaga	Piscocayacu
C-080	PER017227	03/04/2009	Malecón	7° 5' 41,53"	76° 38' 29,53"	274	San Martín	Huallaga	Tingo de Saosoa
C-081	PER017228	14/04/2009	José Galvez	6° 9' 5,80"	77° 6' 31,66"	890	San Martín	Moyobamba	Soritor
C-082	PER017229	14/04/2009	Simón Bolívar	6° 1' 48,00"	77° 4' 3,41"	858	San Martín	Moyobamba	Calzada
C-083	PER017230	15/04/2009	Arenal	6° 6' 27,22"	76° 55' 12,49"	1048	San Martín	Moyobamba	Jepelacio
C-084	PER017231	15/04/2009	Pueblo Libre	5° 52' 26,85"	77° 7' 22,51"	849	San Martín	Moyobamba	Moyobamba
C-085	PER017232	16/04/2009	Huastilla	6° 50' 13,44"	77° 3' 58,73"	826	San Martín	Moyobamba	Yantalo
C-086	PER017233	16/04/2009	Pasamayo	6° 2' 0,82"	76° 57' 58,02"	886	San Martín	Moyobamba	Moyobamba
C-087	PER017234	16/04/2009	Marona	6° 4' 10,98"	76° 55' 0,14"	814	San Martín	Moyobamba	Moyobamba
C-088	PER017235	16/04/2009	Ramirez	6° 10' 7,37"	76° 49' 59,62"	802	San Martín	Moyobamba	Moyobamba
C-089	PER017236	05/05/2009	Yorongos	6° 8' 16,30"	77° 8' 36,36"	874	San Martín	Rioja	Yorongos
C-090	PER017237	05/05/2009	San Miguel	6° 0' 43,10"	77° 9' 40,71"	824	San Martín	Rioja	Posic
C-091	PER017238	05/05/2009	Yuracayacu	5° 56' 22,94"	77° 13' 40,23"	815	San Martín	Rioja	Yuracayacu
C-092	PER017239	06/05/2009	Naranjos	5° 44' 15,71"	77° 30' 33,44"	970	San Martín	Rioja	Pardo Miguel Naranjos
C-093	PER017240	06/05/2009	Naranjillo	5° 48' 16,92"	77° 23' 51,46"	889	San Martín	Rioja	Awajun
C-094	PER017241	07/05/2009	San Fernando	5° 54' 10,01"	77° 16' 11,11"	826	San Martín	Rioja	San Fernando
C-095	PER017242	07/05/2009	San Francisco	5° 46' 38,03"	77° 19' 10,58"	828	San Martín	Rioja	Awajun
C-096	PER017243	07/05/2009	Las Almendras	5° 56' 25,96"	77° 18' 56,17"	882	San Martín	Rioja	Nueva Cajamarca
C-097	PER017244	08/05/2009	Shahuintapato	6° 3' 54,92"	77° 10' 1,34"	837	San Martín	Rioja	Rioja
C-098	PER017245	08/05/2009	Samaria	5° 59' 25,89"	77° 16' 50,49"	842	San Martín	Rioja	Elias Soplin
C-099	PER017246	02/06/2009	Bajo Porongo	8° 21' 44,03"	76° 30' 16,00"	476	San Martín	Tocache	Tocache
C-100	PER017247	02/06/2009	Uchiza	8° 26' 51,58"	76° 27' 42,78"	552	San Martín	Tocache	Uchiza
C-101	PER017248	02/06/2009	Nuevo Progreso	8° 27' 8,71"	76° 19' 26,38"	507	San Martín	Tocache	Nuevo Progreso
C-102	PER017249	03/06/2009	Shunté	8° 23' 22,69"	76° 44' 23,90"	1182	San Martín	Tocache	Shunté
C-103	PER017250	04/06/2009	Nuevo Horizonte	8° 7' 15,56"	76° 37' 11,42"	483	San Martín	Tocache	Pólvora
C-104	PER017251	04/06/2009	Chan Chan	8° 11' 23,08"	76° 31' 54,15"	507	San Martín	Tocache	Tocache
C-105	PER017252	04/06/2009	Charapita	8° 12' 12,68"	76° 29' 38,78"	494	San Martín	Tocache	Tocache
C-106	PER017253	04/06/2009	Tocache	8° 10' 27,55"	76° 30' 8,54"	480	San Martín	Tocache	Tocache
C-107	PER017254	05/06/2009	Pólvora	7° 58' 43,89"	76° 40' 13,25"	457	San Martín	Tocache	Pólvora



ANEXO 3

**EVALUACIÓN PRELIMINAR DE DESCRIPTORES DE MORFOLOGÍA
DE PLANTA Y TALLO EN COLECTAS DE PIÑÓN**



Colecta de Piñon Blanco

CUADRO N° 2 .- Evaluación Preliminar de descriptores de Morfología de Planta y Tallo en Colectas de Piñón.

CÓDIGO DE COLECTA	CÓDIGO NACIONAL	FECHA DE COLECTA	EDAD DE LA PLANTA	ALTURA DE PLANTA (m)	DIAMETRO TALLO EN BASE (cm)	DIAMETRO DEL TALLO ANTES DE LA 1a RAMIF (cm)	DIAMETRO DE COPA (m)	N° DE DRUPAS/ RACIMO PROMEDIO
C-001	PER017148	11/09/2008	30	3.83	19.68	21.16	4.50	5
C-002	PER017149	11/09/2008	15	3.40	17.23	19.48	4.30	
C-003	PER017150	11/09/2008		3.82	17.88	20.63	3.68	
C-004	PER017151	11/09/2008	30	3.70	19.06	18.78	4.52	8
C-005	PER017152	11/09/2008	5	5.40	16.55	19.58	4.90	6
C-006	PER017153	11/09/2008	34	3.90	17.26	17.63	4.30	2
C-007	PER017154	12/09/2008	50	4.97	28.00	21.84	4.50	2
C-008	PER017155	12/09/2008	60	4.60	33.00	40.00	6.40	
C-009	PER017156	12/09/2008	26	5.00	17.00	24.00	3.70	
C-010	PER017157	12/09/2008	3	3.10	12.40	12.25	2.70	
C-011	PER017158	12/09/2008	30	4.50	20.00	25.00	5.00	2
C-012	PER017159	29/10/2008	10	3.95	17.70	15.30	4.00	7
C-013	PER017160	29/10/2008	10	3.60	15.20	12.20	2.90	6
C-014	PER017161	29/10/2008	20	4.30	19.50	15.30	3.45	7
C-015	PER017162	29/10/2008		5.28	19.00	14.50		9
C-016	PER017163	06/11/2008	20	3.78	21.90	11.80	4.62	3
C-017	PER017164	06/11/2008		4.57	11.20	9.70	4.56	9
C-018	PER017165	06/11/2008	30	5.19	34.70	34.00	6.19	5
C-019	PER017166	06/11/2008	30	5.69	26.20	21.00	4.86	4
C-020	PER017167	18/11/2008	7	3.69	12.20	11.50	3.51	
C-021	PER017168	22/01/2009	15	4.62	11.60	10.80	5.00	3
C-022	PER017169	22/01/2009	20	4.03	19.80	18.10	4.28	2
C-023	PER017170	22/01/2009	20	4.09	19.80	17.00	5.58	7
C-024	PER017171	22/01/2009	12	2.98	10.80	8.70	3.28	
C-025	PER017172	22/01/2009	5	5.00	15.40	11.40	3.73	7
C-026	PER017173	22/01/2009	20	5.85	25.70	19.10	4.10	
C-027	PER017174	23/01/2009	10	3.15	12.50	10.30	2.95	7
C-028	PER017175	23/01/2009	20	5.14	19.70		5.45	3
C-029	PER017176	23/01/2009	15	5.24	19.30	13.10	3.79	3
C-030	PER017177	23/01/2009	30	4.48	17.40	16.10	4.68	6
C-031	PER017178	28/01/2009	11	4.62	25.50	28.70	3.18	2
C-032	PER017179	28/01/2009	10	4.76	18.50	14.00	4.86	7



Colecta de Piñon Blanco

CUADRO N° 2 .- Evaluación Preliminar de descriptores de Morfología de Planta y Tallo en Colectas de Piñón.

C-033	PER017180	28/01/2009	20	3.55	11.30	10.70	4.48	2
C-034	PER017181	28/01/2009	2	2.52	6.00		2.27	5
C-035	PER017182	29/01/2009	20	3.87	14.30	9.60	3.44	3
C-036	PER017183	29/01/2009	15	4.26	20.00	21.20	4.39	4
C-037	PER017184	29/01/2009		1.36	12.10	5.80	0.95	
C-038	PER017185	29/01/2009	20	5.43	24.50	17.30	5.57	3
C-039	PER017186	29/01/2009	20	4.10	19.30	13.40	4.03	5
C-040	PER017187	10/02/2009	30	4.83	14.80	10.10	5.10	5
C-041	PER017188	10/02/2009	20	4.93	22.40	20.50	5.76	4
C-042	PER017189	04/03/2009	30	4.00	17.80	14.70	4.69	6
C-043	PER017190	10/02/2009	13	4.46	12.50	10.30	4.24	5
C-044	PER017191	10/02/2009		3.97	20.40	16.70	2.83	5
C-045	PER017192	11/02/2009	10	5.78	32.30	28.50	5.55	6
C-046	PER017193	11/02/2009	22	3.79	17.30	14.10	3.16	2
C-047	PER017194	11/02/2009	15	5.75	19.60	16.40	5.70	5
C-048	PER017195	11/02/2009	20	4.68	23.50	16.10	4.69	5
C-049	PER017196	12/02/2009	15	4.35	19.00	16.10	5.00	5
C-050	PER017197	19/02/2009	60	6.27	35.50	33.00	5.96	2
C-051	PER017198	19/02/2009	15	4.28	18.10	14.70	3.82	3
C-052	PER017199	19/02/2009	40	5.49	34.00	28.20	4.68	3
C-053	PER017200	19/02/2009		4.70	23.50	28.00	3.75	
C-054	PER017201	19/02/2009	5	4.66	16.60	22.30	3.63	7
C-055	PER017202	20/02/2009	24	3.52	19.90	17.60	3.82	2
C-056	PER017203	20/02/2009	20	4.16	29.30	30.20	3.63	4
C-057	PER017204	20/02/2009	20	3.96	25.50	18.00	2.71	1
C-058	PER017205	20/02/2009	30	6.36	30.50	18.50	5.15	4
C-059	PER017206	24/03/2009	25	4.73	32.50	20.30	4.58	8
C-060	PER017207	24/03/2009	30	6.00	44.00	27.00	8.20	5
C-061	PER017208	25/03/2009	17	4.91	19.70	14.90	4.54	4
C-062	PER017209	25/03/2009	20	4.46	32.50	32.50	6.40	2
C-063	PER017210	25/03/2009	5	5.11	26.00	22.50	3.62	2
C-064	PER017211	25/03/2009	10	4.44	19.90	13.20	3.20	2
C-065	PER017212	25/03/2009	20	4.75	17.80	16.80	5.00	3
C-066	PER017213	26/03/2009	27	6.74	30.50	27.50	5.64	2
C-067	PER017214	26/03/2009	40	3.89	18.20	16.10	3.23	4



Colecta de Piñon Blanco

CUADRO N° 2 .- Evaluación Preliminar de descriptores de Morfología de Planta y Tallo en Colectas de Piñon.

C-068	PER017215	26/03/2009	40	4.10	41.50		5.65	2
C-069	PER017216	27/03/2009	23	4.77	17.30	13.30	4.62	4
C-070	PER017217	27/03/2009	25	4.88	21.50	18.30	4.62	8
C-071	PER017218	01/04/2009	25	4.60	31.50		6.90	4
C-072	PER017219	01/04/2009	30	4.85	20.40	19.10	4.78	5
C-073	PER017220	01/04/2009	25	3.70	25.50		4.10	3
C-074	PER017221	01/04/2009	20	4.63	27.50		3.75	4
C-075	PER017222	02/04/2009	30	4.55	29.50		4.99	5
C-076	PER017223	02/04/2009	50	6.80	34.50	19.30	4.96	2
C-077	PER017224	02/04/2009	20	5.18	28.00	16.20	5.00	3
C-078	PER017225	03/04/2009	9	6.29	25.00	17.80	5.77	4
C-079	PER017226	03/04/2009	5	3.29	16.90		2.87	3
C-080	PER017227	03/04/2009	29	5.55	20.10	16.90	4.45	5
C-081	PER017228	14/04/2009	35	5.50	28.50	16.70	5.20	1
C-082	PER017229	14/04/2009	50	3.60	23.50		5.00	1
C-083	PER017230	15/04/2009	25	4.50	22.80	18.60	4.55	2
C-084	PER017231	15/04/2009	12	5.01	32.20	17.70	4.56	1
C-085	PER017232	16/04/2009	12	4.80	27.50	19.90	2.50	2
C-086	PER017233	16/04/2009	18	4.25	17.30	13.80	3.61	2
C-087	PER017234	16/04/2009	12	4.94	14.30	13.40	4.30	2
C-088	PER017235	16/04/2009	10	6.12	18.90	14.40	4.25	
C-089	PER017236	05/05/2009	20	5.78	20.70	17.30	5.63	2
C-090	PER017237	05/05/2009	10	4.86	20.10	18.90	2.84	2
C-091	PER017238	05/05/2009	30	4.95	34.50	31.00	6.74	1
C-092	PER017239	06/05/2009	10	4.76	18.20	16.90	2.46	
C-093	PER017240	06/05/2009	10	5.93	28.80		4.84	
C-094	PER017241	07/05/2009	30	4.64	31.70	28.30	3.95	
C-095	PER017242	07/05/2009	12	4.05	17.50	15.10	3.45	
C-096	PER017243	07/05/2009	10	3.39	15.00	15.80	2.51	
C-097	PER017244	08/05/2009	20	5.60	19.10	16.70	3.93	1
C-098	PER017245	08/05/2009	10	5.84	14.50	12.90	4.41	
C-099	PER017246	02/06/2009	10	2.80	14.80	12.60	2.41	2
C-100	PER017247	02/06/2009	5	3.31	13.70	10.20	2.45	2
C-101	PER017248	02/06/2009	20	4.74	28.30	19.00	3.97	
C-102	PER017249	03/06/2009	20	4.75	25.70	14.70	3.20	
C-103	PER017250	04/06/2009	15	5.90	32.50		6.55	4
C-104	PER017251	04/06/2009	25	4.42	27.50	23.20	5.82	2
C-105	PER017252	04/06/2009	20	6.10	27.50	27.00	4.59	3
C-106	PER017253	04/06/2009	25	3.46	12.90	11.50	3.16	2
C-107	PER017254	05/06/2009		5.05	34.50		4.08	2



Instituto Nacional de Innovación Agraria

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA
Subdirección de Investigación de Recursos Genéticos y Biotecnología
Estación Experimental Agraria El Porvenir
Carretera Fernando Belaunde Terry km 13.2 - Juan Guerra - Tarapoto
Jr. Martínez de Compagnón 1015 - 1035 - Tarapoto
Teléfonos: 042-522291
E-mail: elporvenir@inia.gob.pe www.inia.gob.pe

COLECTA DE PIÑON BLANCO (JATROPHA CURCAS)