



# **CATÁLOGO ECUATORIANO**

*de*

## **ESPECIES SILVESTRES RELACIONADAS AL CAMOTE, ARROZ, FRÉJOL LIMA, PAPA Y BERENJENA**



# Catálogo ecuatoriano de especies silvestres relacionadas al camote, arroz, fréjol lima, papa y berenjena

Este producto es parte del Proyecto “Recolección de parientes silvestres de papas, berenjenas, habas, arroz y batatas en Ecuador” ejecutado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y financiado por el Global Crop Diversity Trust.

El INIAP fomenta el manejo, uso y conservación de la agrobiodiversidad cultivada y silvestre. La difusión del material contenido en este Catálogo, salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, imprimir y descargar el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que estas instituciones aprueban los puntos de vista, o recomiendan productos o servicios de terceros.

## *Para citar este documento*

Naranjo, E.; Rosero, L.; Tapia, C.; Monteros-Altamirano, A.; Tacán, M.; Lima, L.; Peña, G.; Paredes, N.; Villarroel, J. 2018. Catálogo ecuatoriano de especies silvestres relacionadas al camote, arroz, fréjol lima, papa y berenjena. Publicación Miscelánea 455. INIAP, Estación Experimental Santa Catalina. Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos, Mejía, Ecuador. INIAP-Global Crop Diversity Trust. 24p

## **Comité de publicaciones de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP**

Luis Rodríguez MSc.  
Jorge Rivadeneira MSc.  
Nelson Mazón MSc.  
Carlos Yanez MSc.

## **Revisión externa**

César Pérez PhD. Universidad Politécnica de Madrid. España  
William Solano MSc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica

## **Diseño y Diagramación**

Michael Major, Global Crop Diversity Trust

## **Fotografías**

Archivo Fotográfico INIAP

## **ISBN**

978-9942-22-485-9

---

# CONTENIDO

<b>Agradecimientos</b>	<b>2</b>
<b>Prólogo</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Metodología</b>	<b>5</b>
Colecta	5
Métodos de colecta de semilla	6
Estado de conservación	7
Caracterización ecogeográfica	7
<b>Como usar este catálogo?</b>	<b>7</b>
<b>Especies silvestres de camote</b>	<b>8</b>
<i>Ipomoea ramosissima</i> (Poiret) Choisy	8
<i>Ipomoea tiliaceae</i> (Willdenow) Choisy in D.C.	9
<i>Ipomoea trifida</i> (H.B.K.) G.Don.	10
<b>Especie silvestre de arroz</b>	<b>11</b>
<i>Oryza latifolia</i> Desv.	11
<b>Especie silvestre de fréjol lima</b>	<b>12</b>
<i>Phaseolus augusti</i> Harms	12
<b>Especies silvestres de papa</b>	<b>13</b>
<i>Solanum albicans</i> (Ochoa) Ochoa	13
<i>Solanum albornozi</i> Correll	14
<i>Solanum andreanum</i> Baker	15
<i>Solanum chilliasense</i> Ochoa	16
<i>Solanum chomatophilum</i> Bitter	17
<i>Solanum colombianum</i> Dunal	18
<i>Solanum minutifoliolum</i> Correll	19
<i>Solanum olmosense</i> Ochoa	20
<b>Especies silvestres de berenjena</b>	<b>21</b>
<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.	21
<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	22
<i>Solanum torvum</i> Sw.	23
<b>Bibliografía</b>	<b>24</b>

---

## Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los agricultores y agricultoras que con su experiencia en el campo guiaron la identificación de las especies silvestres en las diferentes provincias donde se ejecutó el proyecto.

Nuestro agradecimiento también al Global Crop Diversity Trust y el Gobierno de Noruega por financiar el proyecto "Recolección de parientes silvestres de papas, berenjenas, habas, arroz y batatas en Ecuador", a Marie Haga Directora Ejecutiva, a Hannes Dempewolf directora del proyecto, al igual que a su personal técnico Luis Salazar, Beri Bonglim, Nora Castañeda. También a Christopher Cockel, Michael Way y al personal del Millennium Seed Bank del Royal Botanic Gardens Kew, por el apoyo técnico para la realización de las colectas y la multiplicación de semillas.

Agradecimiento al Ministerio del Ambiente por otorgar los permisos de colecta, investigación y movilización para la ejecución de este proyecto y a los guardaparques que

permitieron la exploración en áreas protegidas. Al INABIO por la identificación taxonómica en herbarios.

Agradecemos también a las autoridades del INIAP encabezadas por el Dr. Juan Manuel Domínguez, Director Ejecutivo; a los directores de la Estación Experimental Santa Catalina Dr. Luis Ponce e Ing. Luis Fernando Rodríguez, y a todo el personal técnico y administrativo que permitieron viabilizar la ejecución de este proyecto.

Este trabajo ha sido realizado como parte de la iniciativa: "Adaptación al cambio climático: recolectando, protegiendo y preparando los parientes silvestres de cultivos" la cual es financiada por el gobierno de Noruega. El proyecto es manejado por el Global Crop Diversity Trust junto al Millennium Seed Bank del Royal Botanic Gardens, Kew e implementado en colaboración con bancos de germoplasma e institutos de mejoramiento genético alrededor del mundo. Para mayor información vea la página web del proyecto: <http://www.cwrdiversity.org/>.

---

## Prólogo

Los parientes silvestres de cultivos – PSC, son especies de plantas que están genéticamente relacionadas con especies cultivadas. Los genes de los PSC durante el tiempo han proporcionado a los cultivares, resistencia contra plagas y enfermedades y una mejor tolerancia a estreses abióticos. Por lo tanto, es necesario conservar la diversidad de PSC, con distribuciones geográficas muy limitadas, así como otros con distribuciones más amplias, especialmente en lugares donde puedan desarrollar rasgos importantes relacionados a factores bióticos y abióticos. Pese a su importancia, la conservación de estos PSC no ha sido una prioridad en los bancos de germoplasma y en la conservación, en general.

El Proyecto “Recolección de parientes silvestres de papas, berenjenas, habas, arroz y batatas en Ecuador” se ha enfocado a la cobertura más completa de la diversidad de parientes silvestres en colecciones *ex situ* y forma parte de una iniciativa denominada “Adaptación de la agricultura al cambio climático: colección, protección y preparación de especies silvestres afines” que el Global Crop Diversity Trust y el Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido, están llevando a cabo en colaboración con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIAP

El objetivo de este proyecto fue coleccionar varias especies silvestres de papa, fréjol lima, berenjena, arroz y camote y

pretende conservar estos recursos fitogenéticos en bancos de germoplasma y ser utilizados con fines de fitomejoramiento. Con esta iniciativa se salvaguarda parte de la diversidad genética de PSC existente y se evita su extinción en el campo.

Esta publicación tiene la finalidad de dar a conocer a la comunidad científica y sociedad en general, la biodiversidad de PSC de varios cultivos de importancia para la seguridad alimentaria, lo cual permitirá a los tomadores de decisiones realizar planes y programas para la conservación de estos PSC y sus ecosistemas.

Mi felicitación a los autores de este catálogo que se convierte en referencia obligatoria para estudios de biodiversidad y para gestores de bancos de germoplasma. Mi agradecimiento al personal técnico, a los guías y campesinos que contribuyeron para la colecta y conservación de estos PSC. También al Global Crop Diversity Trust y al Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido por el financiamiento de este proyecto, así como al Ministerio del Ambiente por los permisos de investigación aprobados.

Luis Fernando Rodríguez  
*Director (E) de la Estación Experimental Santa Catalina*

## Introducción

El Ecuador posee una alta biodiversidad en relación a su relativamente pequeña superficie, la cual ha sido reconocida a nivel mundial. Dentro de esta biodiversidad, un subgrupo que es la agrobiodiversidad, presenta una alta importancia debido a que es la base de la seguridad y soberanía alimentaria de todos los ecuatorianos. A la agrobiodiversidad, que se encuentran en las chacras y terrenos cultivados del país, se suman los parientes silvestres de cultivos. Los parientes silvestres de cultivos PSC (CWR por sus siglas en inglés) son comúnmente definidos en términos de especies silvestres que están cercanamente relacionadas a cultivos agrícolas y hortícolas (Maxted y Kell, 2009).

El uso de los parientes silvestres para el mejoramiento de cultivos data de más de 70 años atrás con énfasis en los últimos 30 años y han aportado genes para la resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a factores abióticos, incremento en calidad y rendimiento, etc. Cultivos de importancia mundial tales como tomate, papa, arroz, trigo, maíz, cebada, yuca, mijo, girasol, lechuga, banana, maní y garbanzo han sido receptores de características donadas por sus parientes silvestres, los cuales han ayudado a solventar problemas de las variedades cultivadas y han apoyado la alimentación de la población mundial (Hajjar y Hodkin, 2007).

A pesar de la importancia de los PSC, todavía existen materiales en situación vulnerable para pérdida, y muchos de estos no se encuentran representados en los bancos de germoplasma mundiales. Ya en los años 70 se hizo un llamado sobre el peligro de pérdida de los PSC a nivel mundial y la necesidad de conservarlos (Harlan, 1976). Jarvis et al. (2008) ya presentó datos de la vulnerabilidad de especies silvestres de maní *Arachis* spp., papa *Solanum* spp. y caupí *Vigna* spp. debido a los efectos del cambio climático.

Es por esto que se ha desarrollado una iniciativa a nivel mundial para coleccionar, conservar y usar los parientes silvestres de cultivos como alternativa para la adaptación al cambio climático Dempewolf et al. (2014). Los objetivos del proyecto global son:

1. Identificar aquellos PSC que faltan en las colecciones de bancos de genes existentes, y que contienen alta importancia para adaptar la agricultura al cambio climático, y los cuales se encuentran con mayor peligro de extinción;
2. Colectar los PSC en la naturaleza y conservarlos en bancos de genes para su conservación;
3. Evaluar estos y otros materiales de PSC que ya están en colecciones para características deseables para que puedan ser usados en mejoramiento genético de cultivos.
4. Hacer que los productos resultantes y la información estén ampliamente disponibles.

Estas especies silvestres se han adaptado y se están desarrollando en diferentes Pisos Bioclimáticos, que son espacios

que se suceden altitudinalmente, con las consiguientes variaciones de temperatura. Cada región presenta una serie de pisos definidos por la temperatura y por los taxones vegetales que los caracterizan (Rivas-Martínez, 1987). Los Pisos Bioclimáticos presentes en el Ecuador son: Montano, Montano Alto, Montano Alto Superior, Montano Bajo, Nival, Piemontano, Subnival y Tierras bajas (MAE, 2013).

Para el escogimiento de especies silvestres de importancia mundial expertos realizaron un inventario y priorización de especies basados en 3 parámetros: a. Importancia socio-económica de los cultivos. b. Uso potencial para mejoramiento (cruzabilidad) y c. Estado de amenaza. Estos parámetros determinaron un inventario de 1667 taxa, divididas en 37 familias botánicas, 108 géneros, 1392 especies y 299 subespecies (Vincent et al., 2013).

El Ecuador a través del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) fue llamado a participar de este proyecto mundial y se enfocó en la colecta y posterior conservación de 16 especies de parientes silvestres, desglosados de la siguiente manera: Parientes silvestres de la papa: *Solanum albicans* (Ochoa) Ochoa, *Solanum albornozii* Correll, *Solanum andreanum* Baker, *Solanum chilliasense* Ochoa; *Solanum chomatophilum* Bitter; *Solanum colombianum* Dunal; *Solanum minutifolium* Correll; y *Solanum olmosense* Ochoa. Parientes silvestres de la berenjena: *Solanum torvum* Sw.; *Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav. y *Solanum asperolanatum* Ruiz & Pav. Parientes silvestres del camote: *Ipomoea ramosissima* (Poirlet) Choisy; *Ipomoea tiliacea* (Willdenow) Choisy in D.C. e *Ipomoea trifida* (H.B.K.) G.Don. Pariente silvestre del arroz: *Oryza latifolia* Desv. y parientes silvestres del fréjol: *Phaseolus augusti* Harms. Estos parientes silvestres fueron encontrados en campos de agricultores, bordes de carretero, terrenos remotos y en áreas protegidas bajo condiciones bióticas y abióticas muchas veces difíciles. Precisamente el amplio rango de adaptación donde han evolucionado los parientes silvestres de cultivos, les han dotado de características genéticas sobresalientes, las cuales se convierten en fuentes valiosas de características deseables para mejorar las plantas cultivadas.

La labor del INIAP está enmarcada dentro de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030: Resultado 14: Ecuador implementa medidas integrales para evitar la pérdida de la vida silvestre y especies cultivadas consideradas prioritarias a nivel nacional (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2016). Es así que el INIAP como principal ente de investigación agrícola del Ecuador, está integrando las especies silvestres relacionadas a los cultivos de importancia nacional en su banco de germoplasma, como previsión a satisfacer la seguridad alimentaria de las futuras generaciones. Los autores esperan que este trabajo sirva para crear conciencia pública sobre la importancia de los parientes silvestres en el país.

## Metodología

### Colecta

Este catálogo es producto de varias misiones de colecta realizadas entre mayo del 2017 y agosto del 2018, para especies seleccionadas por el Jardín Botánico de Kew (Tabla 1). La información secundaria de los posibles sitios de colecta fue proporcionada por el Jardín Botánico de Kew, el Herbario Nacional y el Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

En aspectos legales, antes de las colectas se obtuvo el permiso de autorización de investigación científica No. 007-2016-IC- FLO-DNB/MA emitido por el Ministerio del Ambiente que autoriza la recolección de las especies detalladas en la Tabla 1.

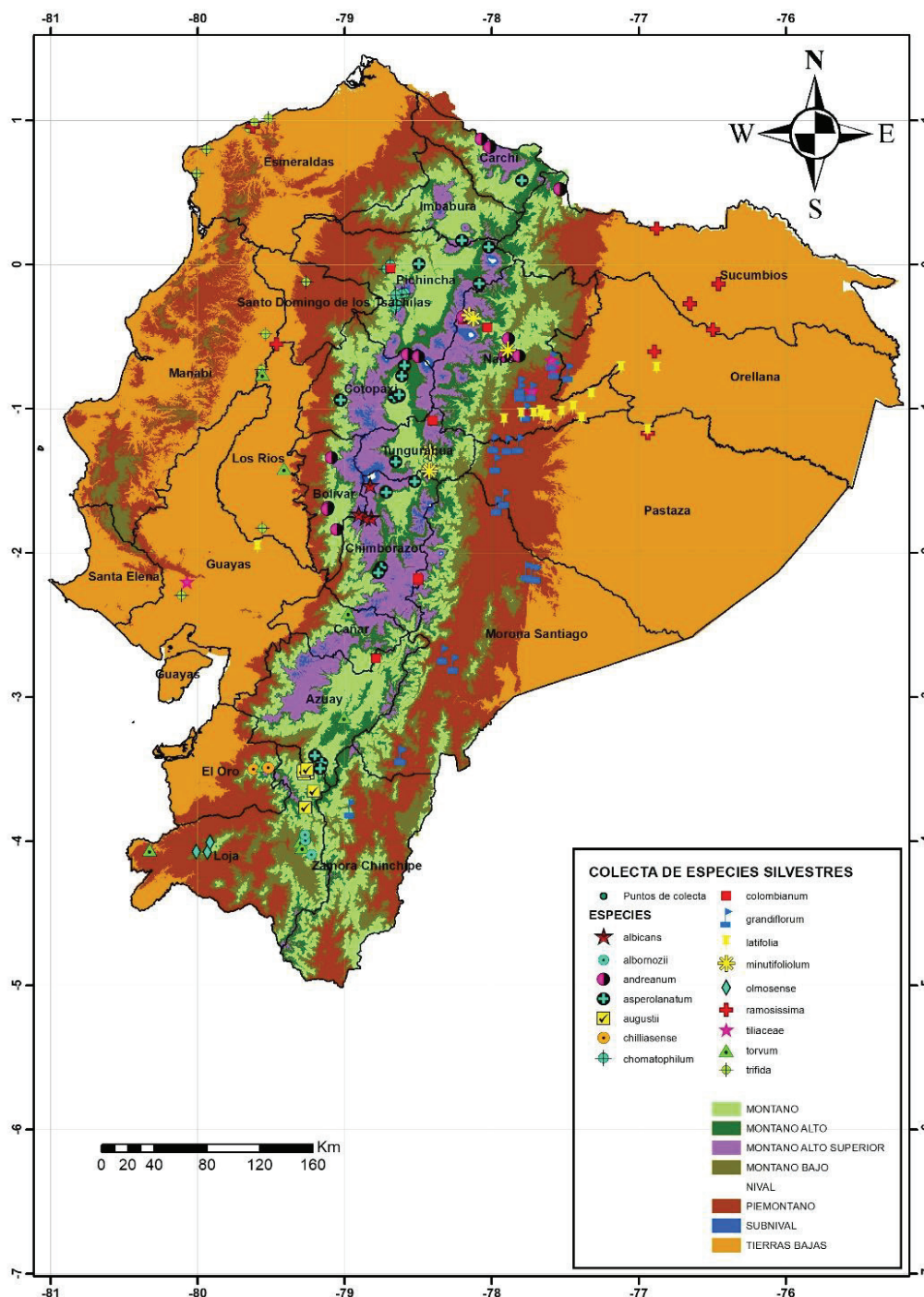
Las colectas se realizaron en 22 provincias: 10 de la Sierra, 6 de la Costa y 6 de la Amazonia, colectándose 164 colectas de 16 especies: 3 de *Ipomoea*, 1 de *Oryza*, 1 de *Phaseolus* y 11 de *Solanum* (Tabla 2 y Mapa 1).

**Tabla 1.** Especies silvestres seleccionadas para colecta en Ecuador. INIAP-DENAREF, 2018

Acervo genético	Familia	Nombre científico
Camote ( <i>Ipomoea batatas</i> (L) LAM)	Convolvulaceae	<i>Ipomoea ramosissima</i> (Poiret) Choisy
Camote ( <i>Ipomoea batatas</i> (L) LAM)	Convolvulaceae	<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willdenow) Choisy in D.C.
Camote ( <i>Ipomoea batatas</i> (L) LAM)	Convolvulaceae	<i>Ipomoea trifida</i> (H.B.K.) G.Don.
Arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.)	Poaceae	<i>Oryza latifolia</i> Desv.
Fréjol lima ( <i>Phaseolus lunatus</i> L.)	Leguminosae	<i>Phaseolus augusti</i> Harms
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum albicans</i> (Ochoa) Ochoa
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum albornozii</i> Correll
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum andreanum</i> Baker
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum chilliasense</i> Ochoa
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum chomatophilum</i> Bitter
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum colombianum</i> Dunal
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum minutifoliolum</i> Correll
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum olmosense</i> Ochoa
Berenjena ( <i>Solanum melongena</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.
Berenjena ( <i>Solanum melongena</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.
Berenjena ( <i>Solanum melongena</i> L.)	Solanaceae	<i>Solanum torvum</i> Sw.

**Tabla 2.** Número de colectas por provincia. INIAP-DENAREF, 2018

Regiones y provincias	Especies	Número de colectas
Sierra	<i>Phaseolus augusti</i>	7
	<i>Solanum albicans</i>	4
	<i>Solanum albornozii</i>	9
	<i>Solanum andreanum</i>	9
	<i>Solanum asperolanatum</i>	20
	<i>Solanum colombianum</i>	10
	<i>Solanum chomatophilum</i>	7
	<i>Solanum minutifoliolum</i>	7
	<i>Solanum olmosense</i>	3
	<i>Solanum torvum</i>	5
Costa	<i>Ipomoea ramosissima</i>	2
	<i>Ipomoea tiliacea</i>	1
	<i>Ipomoea trifida</i>	10
	<i>Oryza latifolia</i>	1
	<i>Solanum chilliasense</i>	2
	<i>Solanum torvum</i>	3
Amazonia	<i>Ipomoea ramosissima</i>	7
	<i>Ipomoea tiliacea</i>	3
	<i>Oryza latifolia</i>	15
	<i>Solanum andreanum</i>	10
	<i>Solanum colombianum</i>	4
	<i>Solanum grandiflorum</i>	21
	<i>Solanum minutifoliolum</i>	4



**Mapa 1.** Distribución geográfica de las colectas realizadas en el 2017 y 2018. INIAP-DENAREF, 2018

Se generó un mapa para cada especie objetivo que muestra la distribución de puntos de todas las localidades donde se realizó las colectas obtenidas con un receptor GPS Garmin eTrex 10 y superpuestos en el mapa de pisos bioclimáticos (MAE, 2013).

#### Métodos de colecta de semilla

En lo referente a la recolección de semilla, se utilizaron varios métodos dependiendo del tipo de fruto en cada familia; para bayas de la familia Solanaceae se utilizó la cosecha manual, para la familia Poaceae se utilizó la poda de la panoja; en la familia Convolvulaceae se utilizó la cosecha manual de las cápsulas, y en la familia Leguminosae cosecha manual de las vainas.

En el caso de las bayas de la familia Solanaceae, se recolectó directamente en bolsas de tela, procurando que los frutos no se aplasten para evitar que se calienten demasiado y se fermenten durante el periodo de la colecta. Las semillas fueron extraídas de los frutos carnosos inmediatamente después del viaje de campo, siguiendo los protocolos de Monteros-Altamirano et al. (2018). Los contenedores utilizados en las demás familias fueron bolsas de papel debidamente etiquetadas.

El germoplasma colectado se conserva en el Banco de Germoplasma del INIAP en cámara fría a una temperatura de -15°C (Monteros-Altamirano et al., 2018). Adicionalmente se conservan duplicados de herbario, en las instalaciones del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos - DENAREF del INIAP, el Herbario Nacional y en el Jardín Botánico de Kew.



**Tabla 3.** Fuente y características de las capas temáticas utilizadas en la caracterización ecogeográfica. INIAP-DENAREF, 2018

Capas	Fuente	Formato	Resolución o escala
Climáticas	WorldClim (1996)	Ráster	30 arc-segundos
Geofísicas	Shuttle Radar Mission (NASA, 2015)	Ráster	30 arc-segundos
Edáficas	MAGAP-IICA-CLIRSEN (2000)	Vectorial	1: 50.000

## Estado de conservación

Para definir el estado de conservación de las diferentes especies se utilizó las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN (2012). Dado que no se ha completado con toda la información necesaria para la categorización, en este documento se realiza una categorización “preliminar”. Las categorías son:



**CRITICALLY ENDANGERED. CRÍTICAMENTE EN PELIGRO.** Un taxón está en Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A hasta E (ver Sección V, de UICN, 2012), y por lo tanto, se considera que se enfrentan a un riesgo extremadamente alto de extinción en la naturaleza.



**ENDANGERED (EN) PELIGRO.** Un taxón está en Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con cualquiera de los criterios A hasta E (ver Sección V, de UICN, 2012), por lo tanto, se considera que enfrentan un riesgo muy alto de extinción en la naturaleza.



**VULNERABLE (VU) VULNERABLE.** Un taxón es Vulnerable cuando se enfrenta a un alto riesgo de extinción en la naturaleza.



**NEAR THREATENED (NT) CERCA DE AMENAZAS.** Un taxón está casi Amenazado cuando no se ubica dentro de peligro crítico, en peligro o vulnerable ahora, pero está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría amenazada en un futuro próximo.



**LEAST CONCERN (LC) PREOCUPACIÓN MENOR.** Un taxón es Preocupación menor cuando no califica para peligro crítico, peligro, vulnerable o casi amenazado.

## Caracterización ecogeográfica

Los ecosistemas donde las especies fueron colectadas, se caracterizaron ecogeográficamente mediante 10 variables: 3 climáticas (temperatura media anual, precipitación anual), 2 geofísicas (altitud y pendiente) y 5 edáficas (textura principal del suelo, profundidad de la roca, pH, contenido carbón orgánico y pedregosidad).

La caracterización ecogeográfica de los sitios de muestreo se hizo a partir de las coordenadas geográficas. La fuente, formato y resolución o escala de las distintas capas temáticas se muestra en la Tabla 3.

La gradiente de la pendiente se clasificó de la siguiente forma: 0-2%, plana; 2-5%, ligeramente inclinada; 5-10%, inclinada; >10%, fuertemente inclinada.

La textura se definió mediante el Diagrama textural de la USDA que es una herramienta para obtener las clases texturales en función de los porcentajes de arena, limo y arcilla (USDA, 2014) las demás variables de suelo fueron obtenidas del proyecto “Generación de Información Georeferenciada para el Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario”, realizada en el marco del Convenio de Cooperación suscrito entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (MAGAP – IICA – CLIRSEN, 2000).

Una vez caracterizados los sitios de colecta mediante la herramienta CAPFITOGEN (Parra-Quijano et al., 2015), se asignó a cada una de las muestras recogidas, la información ambiental que le correspondiera según su procedencia. Dado que se recolectaron varias muestras de una especie, en la descripción del hábitat se indicó los rangos de las diferentes variables ecogeográficas en donde se encuentran dichas colectas.

## Como usar este catálogo?

Este catálogo consta de perfiles de cada especie y hojas de información. Las especies incluidas en este catálogo son una selección de los parientes silvestres de cinco cultivos clave que cubre este proyecto (camote, arroz, fréjol lima, papa y berenjena).

El catálogo está diseñado para ser utilizado, tanto en la planificación de estrategias de conservación en el campo, como para la conservación *ex situ*.

En el perfil de cada especie, hay una serie de fotos y mapas sobre las muestras de herbario, morfología de la planta y pisos bioclimáticos.

# ESPECIES SILVESTRES DE CAMOTE

## *Ipomoea ramosissima* (Poiret) Choisy

### Descripción botánica

Planta trepadora perenne, tallos de 4-5 m. herbáceos, inflorescencia simple o compuesta de 2-12 flores de color rosa a morado (RBG Kew 2016) (Figura 1).

### Estado de conservación

Near threatened (NT) Cerca de amenazas.

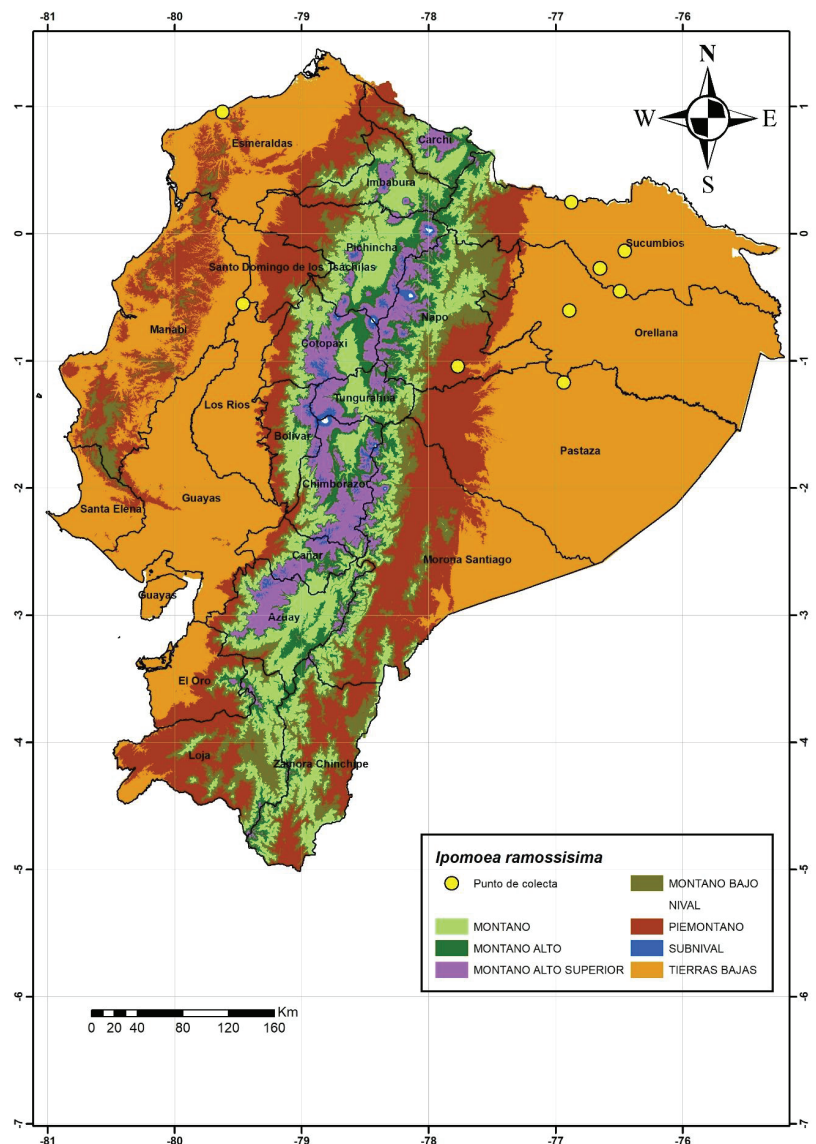


### Distribución geográfica

Esta especie se ubica en las provincias amazónicas de Napo, Orellana y Sucumbíos y en la provincia de Los Ríos (Costa), en pisos bioclimáticos pertenecientes a Tierras bajas y Piemontano (ver Tabla 2, Mapa 4).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 23,5 y 25,4 °C, precipitación anual entre 796 y 4078 mm, en altitudes que van entre 52 y 455 m y pendientes planas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, arcillosos, no pedregosos, con carbón orgánico bajo y un pH ácido. Se desarrolla con facilidad junto a las riberas de los ríos, bordes de carretera y junto a cultivos de la zona.



Map 2. Geographical distribution of *Ipomoea ramosissima*. INIAP-DENAREF, 2018.



Figura 1. *Ipomoea ramosissima*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flor. C. Detalle de hojas. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE CAMOTE

## *Ipomoea tiliaceae* (Willdenow) Choisy in D.C.

### Descripción botánica

Tallos trenzados delgados de varios metros, con hojas cordado ovado en la base de 3-10 cm; inflorescencias en forma de pedúnculos axilares solitarios o en pares. La flor de color rosa o púrpura, a menudo con un centro más oscuro (RBG Kew, 2016) (Figura 2).

### Estado de conservación

Near threatened (NT) Cerca de amenazas.

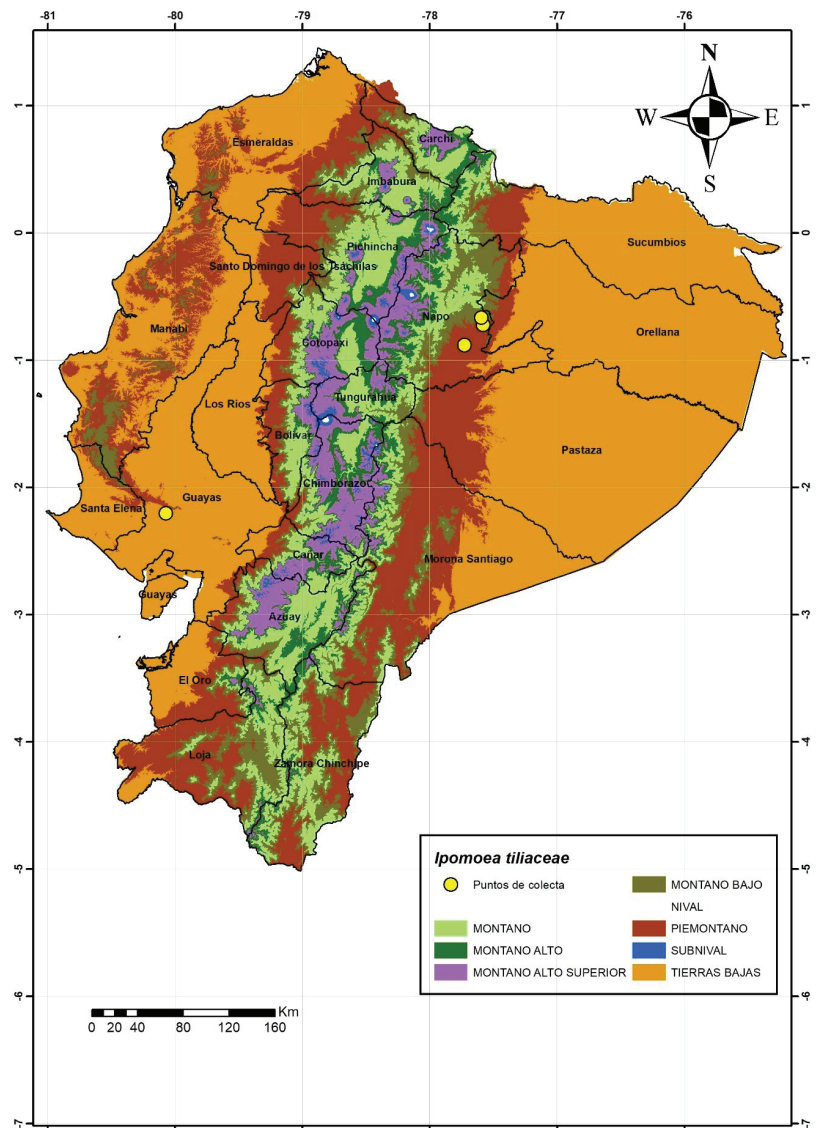


### Distribución geográfica

Se encuentra en la provincia de Napo (Amazonia) y en la provincia de Guayas (Costa), en pisos bioclimáticos pertenecientes a Tierras bajas y Piemontano (ver Tabla 2, Mapa 3).

### Hábitat

Está presente en ecosistemas con temperatura media anual entre 19,1 y 25,3 °C, precipitación anual entre 744 y 4320 mm, en altitudes que van entre 41 y 1500 m y pendientes planas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, franco-arcillosos, no pedregosos, con carbón orgánico medio y un pH ácido. Se encuentra fácilmente en bordes de carreteras, bordes de ríos y terrenos baldíos.



Mapa 3. Distribución geográfica de *Ipomoea tiliaceae*. INIAP-DENAREF, 2018

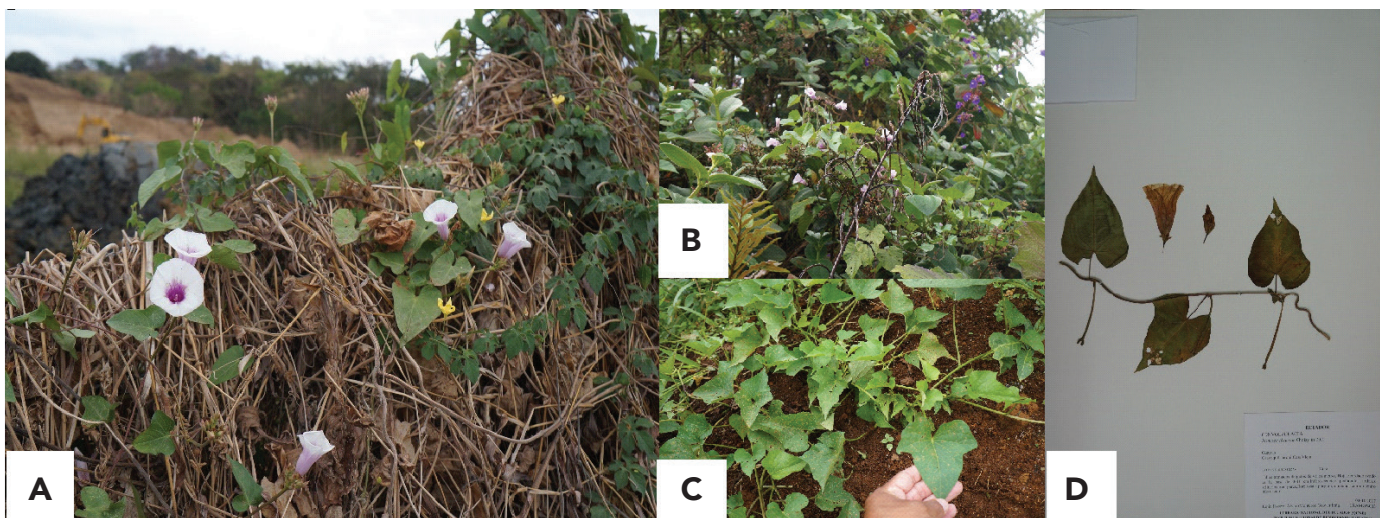


Figura 2. *Ipomoea tiliaceae*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flores. C. Detalle de hojas. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE CAMOTE

## *Ipomoea trifida* (H.B.K.) G.Don.

### Descripción botánica

Crecimiento rastrero con hojas ovadas, lóbulos basales redondeados o angulosos. Inflorescencias con pedúnculos de longitud variable y las flores en forma de embudo de 3-4 cm de largo, color rosa oscuro a lavanda y semillas pequeñas de color marrón (RBG Kew, 2016) (Figura 3).

### Estado de conservación

Near threatened (NT) Cerca de amenazas.

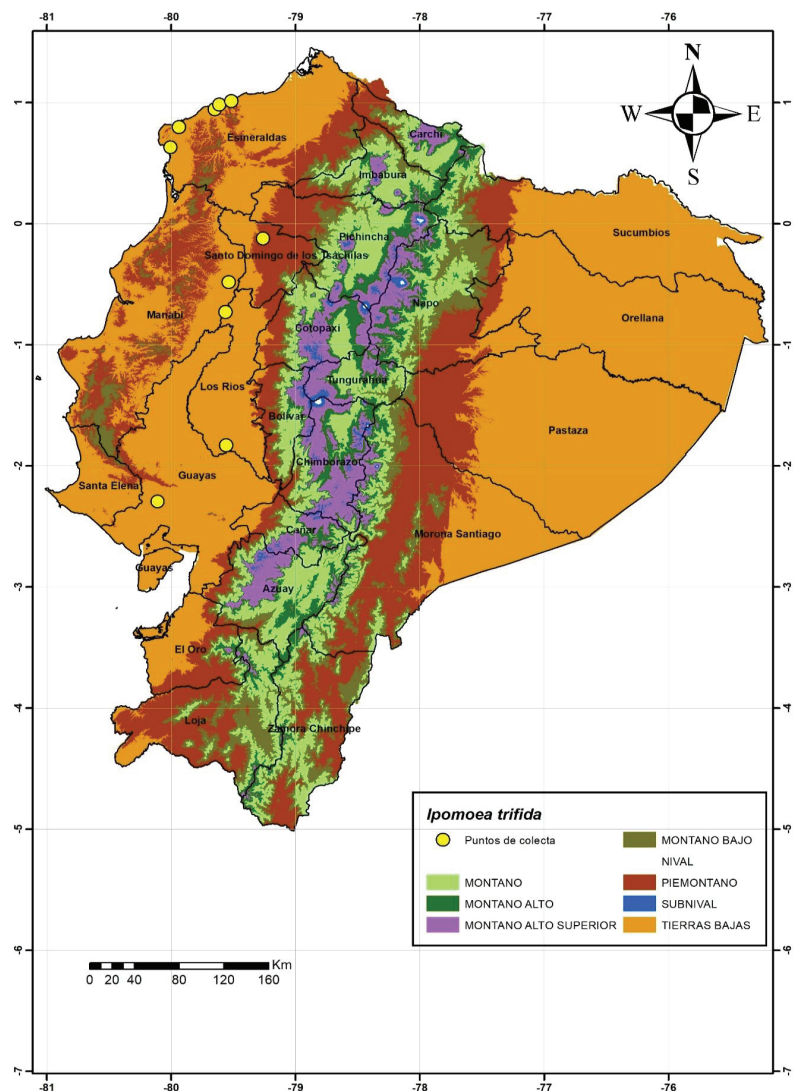


### Distribución geográfica

Esta especie se distribuye en la Costa del Ecuador, en las provincias de Esmeraldas, Guayas, Los Ríos y Manabí, en pisos bioclimáticos pertenecientes a Tierras bajas y Piemontano (ver Tabla 2, Mapa 4)

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 24,0 y 25,6 °C, precipitación anual entre 667 y 3070 mm, en altitudes que van entre 7 y 351 m y pendientes planas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, franco-arcillosos, no pedregosos, con carbón orgánico bajo y un pH entre ácido a moderadamente alcalino. Se ubica fácilmente en bordes de carretera y junto a cultivos de la localidad.



Mapa 4. Distribución geográfica de *Ipomoea trifida*. INIAP-DENAREF, 2018.

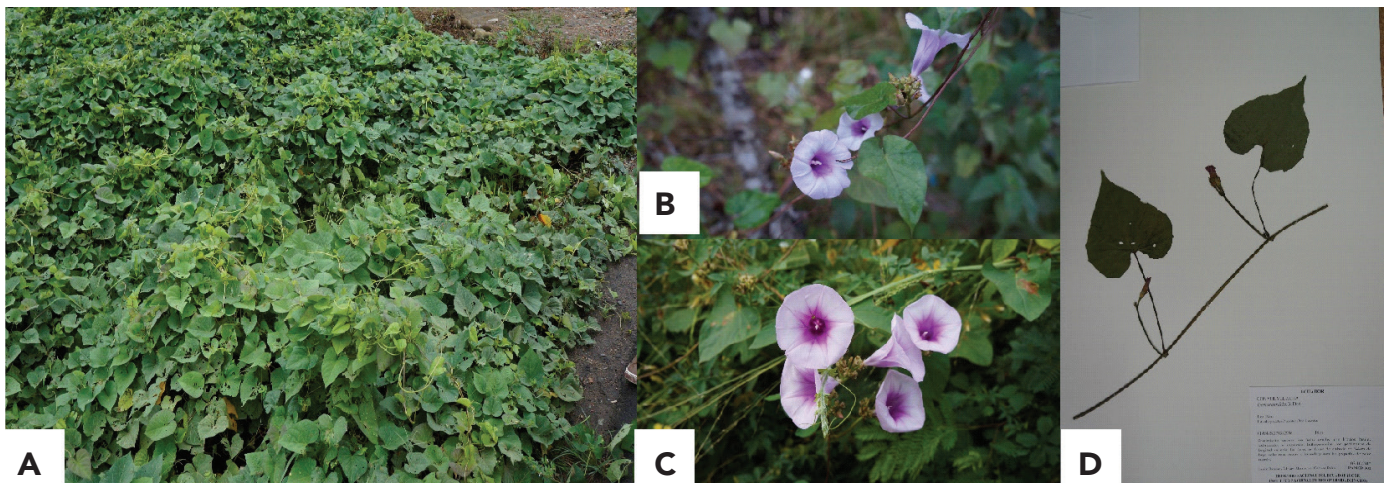


Figura 1. *Ipomoea trifida*: A. Detalle de planta. B. Detalle de hojas y flores. C. Detalle de flores. D. Herbario.

# ESPECIE SILVESTRE DE ARROZ

## *Oryza latifolia* Desv.

### Descripción botánica

Crecimiento herbáceo con tallos de 1-3 m de alto. Hojas lanceoladas de 0,25-0,72 m con lígula; la flor es una panoja con glumas de color pardo oscuro, presenta lema bien desarrollada con espinas, palea pubescente. El fruto es una cariósipide oblongo de 6,0-6,5 mm de largo (RBG Kew 2016) (Figura 4).

### Estado de conservación

Least concern (LC) Preocupación menor.

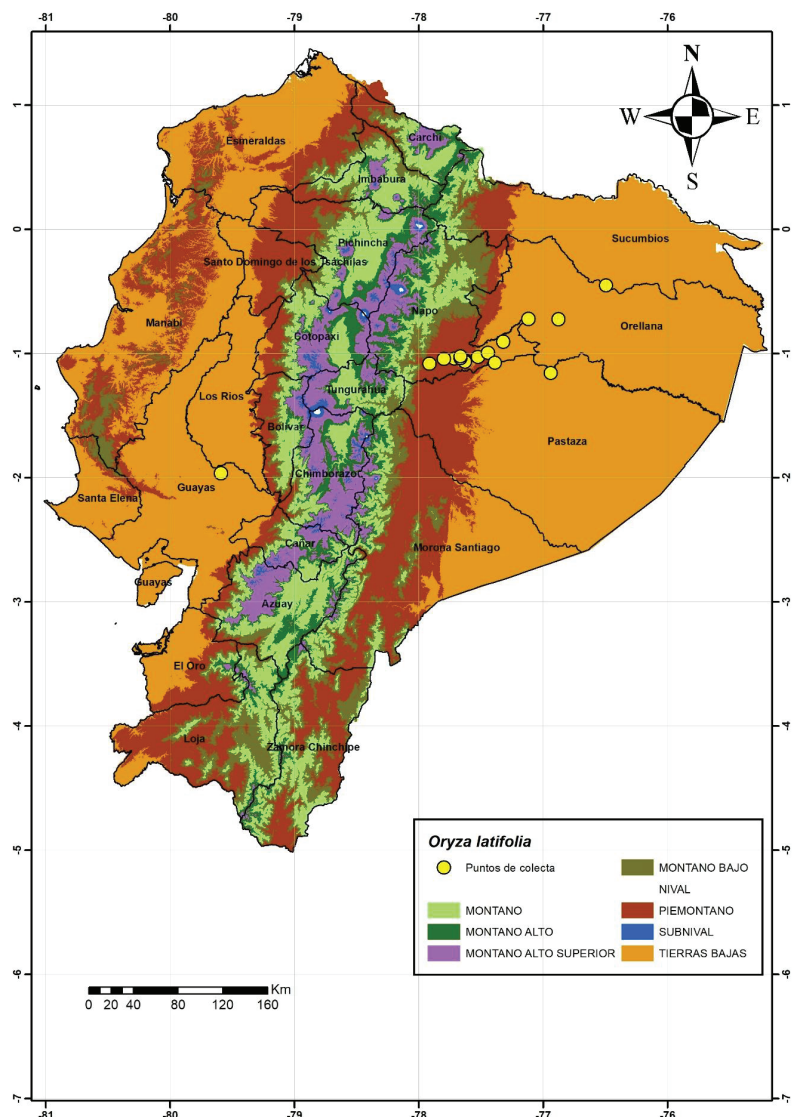


### Distribución geográfica

*Oryza latifolia* está creciendo principalmente en la Amazonia ecuatoriana, en las provincias de Napo, Orellana, Pastaza y Sucumbíos, y en Costa (provincia de Guayas), en pisos bioclimáticos pertenecientes a Tierras bajas y Piemontano (ver Tabla 2, Mapa 5)

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 23,0 y 25,3°C, precipitación anual entre 1344 y 4242 mm, en altitudes que van entre 8 y 570 m y pendientes planas a ligeramente inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, franco-arcillosos, no pedregosos, con carbón orgánico bajo y un pH ácido. Se desarrolla con facilidad suelos húmedos con poco drenaje junto a las riveras de los ríos o en bordes de caminos.



Mapa 5. Distribución geográfica de *Oryza latifolia*. INIAP-DENAREF, 2018

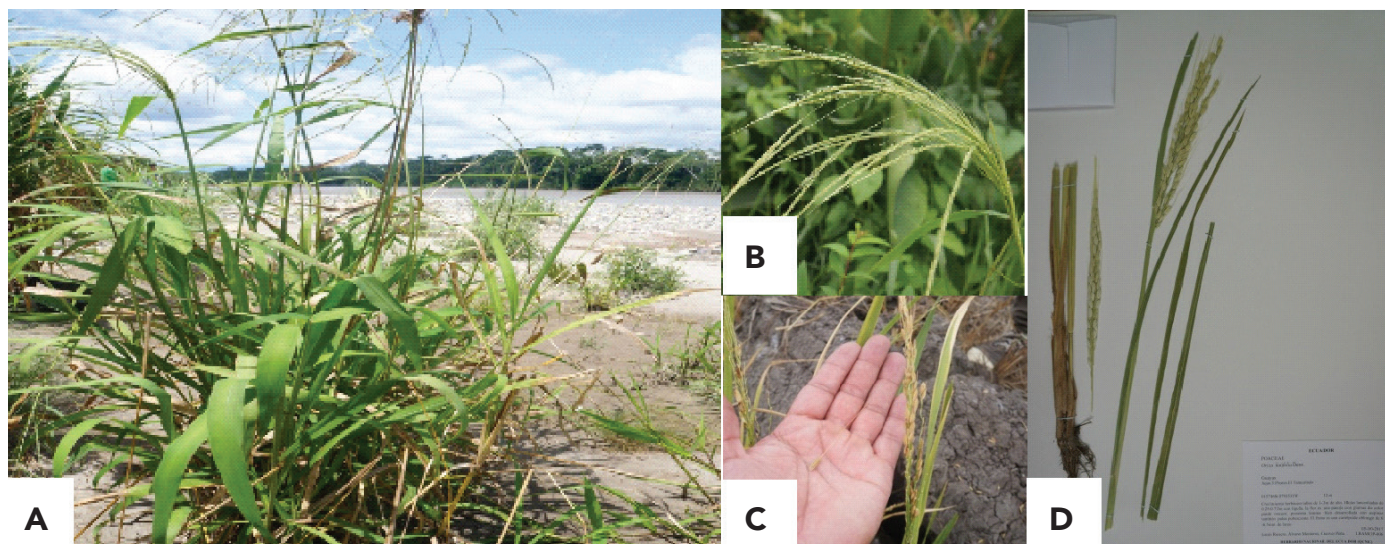


Figura 4. *Oryza latifolia*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flores. C. Detalle de semillas. D. Herbario.

# ESPECIE SILVESTRE DE FRÉJOL LIMA

## *Phaseolus augusti* Harms

### Descripción botánica

Hábito voluble de 2 m largo o más, pubescente excepto en hojas y flores. Pecíolos de 7 mm largo, hojas de 5 a 7 cm largo, folíolos ovados anchos, y el lateral oblicuo truncado. Flores en racimos, cáliz de 4,0 a 4,5 mm, violetas excepto las alas que son de café amarillento. Vainas vellosas de 5 cm largo y 8-9 mm ancho (RBG Kew 2016) (Figura 5).

### Estado de conservación

Vulnerable (VU) Vulnerable.

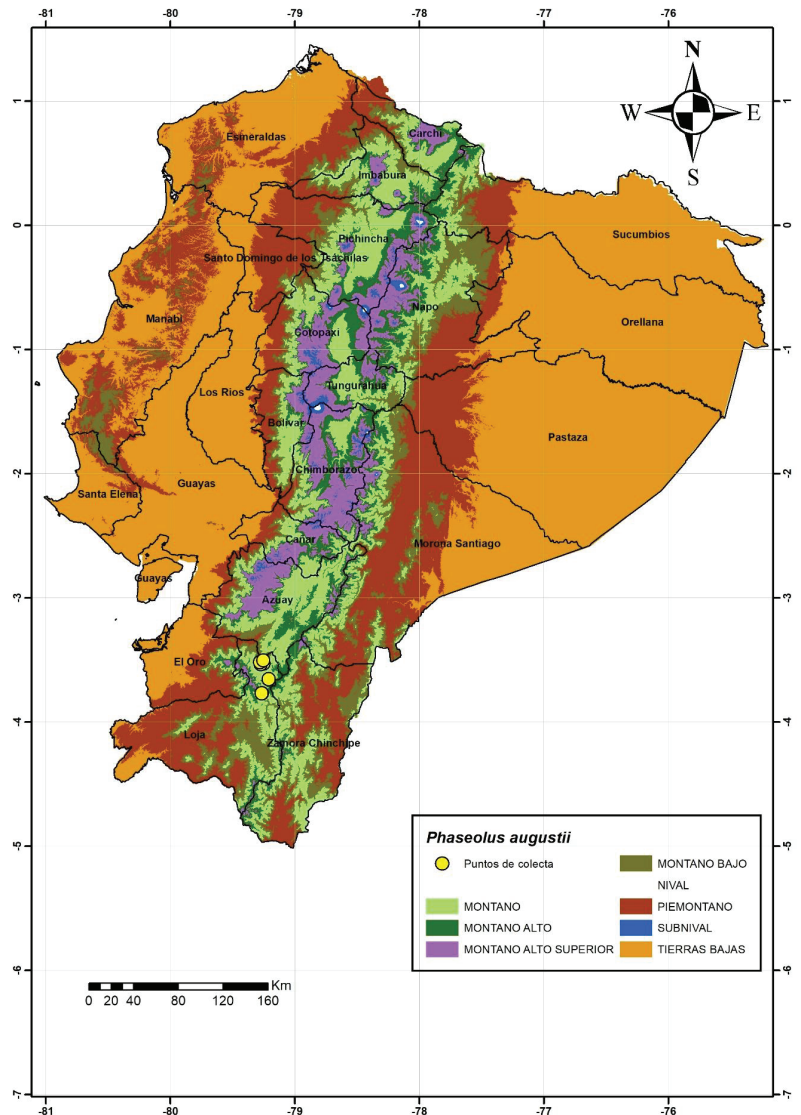


### Distribución geográfica

Se encuentra específicamente en la provincia de Loja, al sur de la Sierra de Ecuador, en pisos bioclimáticos Montano, Montano bajo nival y Montano alto (ver Tabla 2, Mapa 6).

### Hábitat

*Phaseolus augusti* se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 13,3 y 19,9 °C, precipitación anual entre 677 y 919 mm, en altitudes que van entre 1621 y 2637 m y pendientes ligeramente a fuertemente inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico bajo y un pH ácido. Se desarrolla con dificultad en clima templado junto a matorrales en quebradas y bordes de camino en suelos secos.



Mapa 6. Distribución geográfica de *Phaseolus augusti*. INIAP-DENAREF, 2018



Figura 5. *Phaseolus augusti*: A. Detalle de planta. B. Detalle de hojas. C. Detalle de vaina. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

## *Solanum albicans* (Ochoa) Ochoa

### Descripción botánica

Hojas verdes membranosas, densamente pubescentes con pelos blanquecinos, las flores de color blanco a azul claro, ocasionalmente más oscuras, los frutos son redondos y carnosos (RBG Kew 2016) (Figura 6).

### Estado de conservación

Endangered (EN) Peligro.

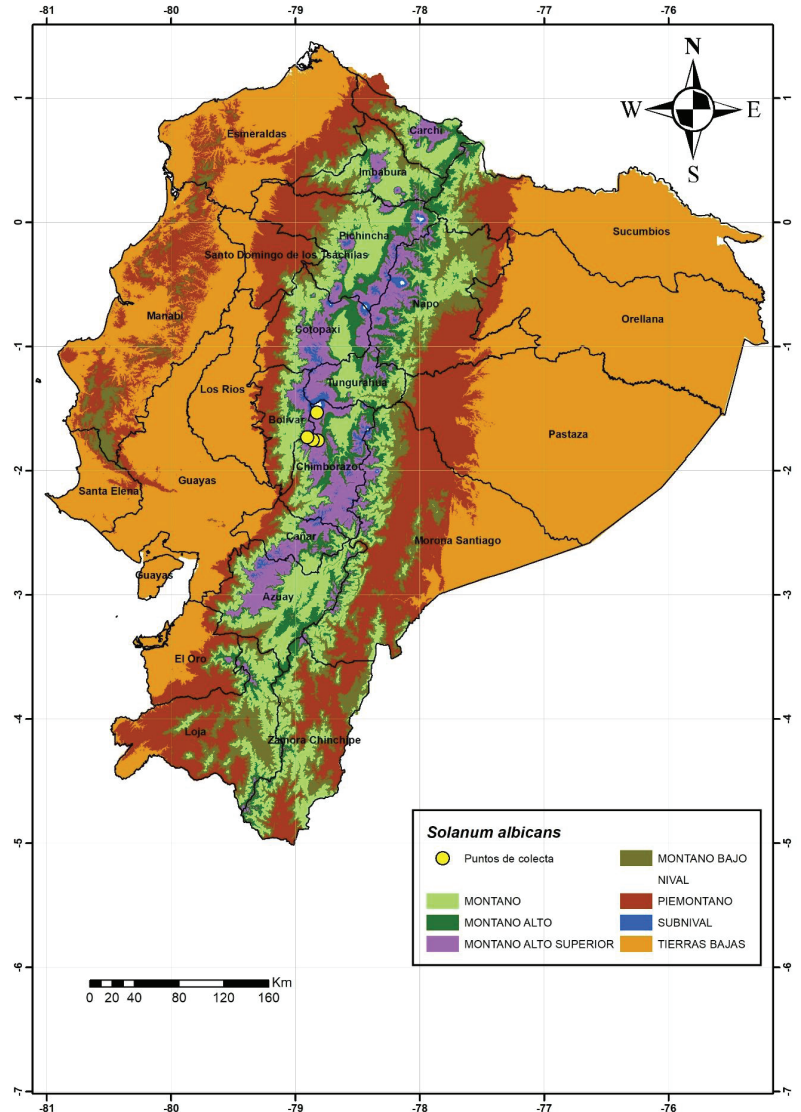


### Distribución geográfica

Está presente en la provincia de Chimborazo (Sierra), en piso bioclimático Montano alto superior (ver Tabla 2, Mapa 7).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 4,9 y 6,8 °C, precipitación anual entre 672 y 803 mm, en altitudes que van entre 3816 y 4101 m y pendientes inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico alto y un pH ácido. Se desarrollan en ambiente de páramo, tolerante a heladas. en suelos negros, donde exista movimiento de tierra junto a quebradas o en bordes de carretera.



Mapa 7. Distribución geográfica de *Solanum albicans*. INIAP-DENAREF, 2018



Figura 6. *Solanum albicans*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flor. C. Detalle de frutos. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

## *Solanum albornozii* Correll

### Descripción botánica

Planta de 0,4-1,0 m de altura, erecta, hojas pinnadas color verde claro a verde oscuro, inflorescencia con apariencia de las flores perfectas, flores blancas con una veta lila en la parte posterior, fruto con baya ovoide de color verde claro (RBG Kew 2016) (Figura 7).

### Estado de conservación

Endangered (EN) Peligro.

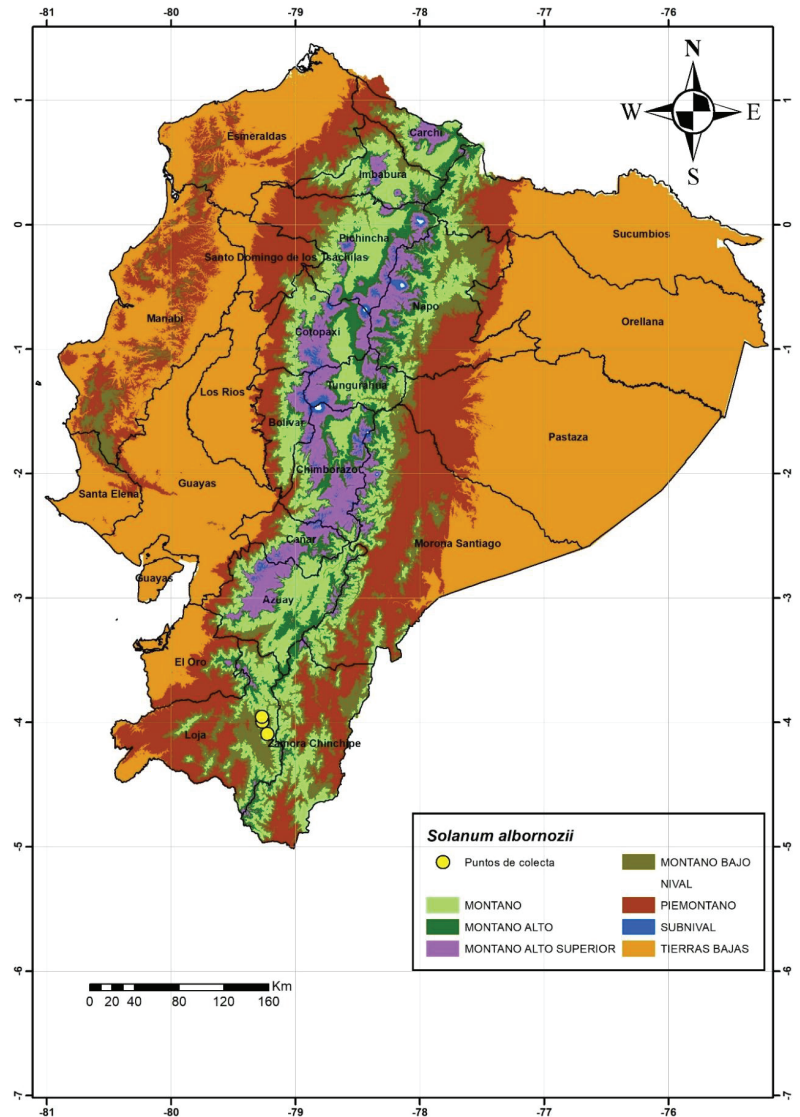


### Distribución geográfica

Está presente en la provincia de Loja (Sierra), en pisos bioclimáticos Montano y Montano bajo nival (ver Tabla 2, Mapa 8).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 14,0 y 14,7 °C, precipitación anual entre 1024 y 1056 mm, en altitudes que van entre 2445 y 2628 m y pendientes inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, franco-arenosos, con pedregosidad frecuente, con carbón orgánico muy bajo y un pH moderadamente alcalino. Es una especie difícil de encontrar y está presente junto a las quebradas, en bordes de cultivo y bajo la calzada de caminos. Su desarrollo fenológico concuerda con la época lluviosa, encontrando plantas flores y frutos en la época invernal, y la senescencia de la planta conforme avanza la época seca.



Mapa 8. Distribución geográfica de *Solanum albornozii*. INIAP-DENAREF, 2018

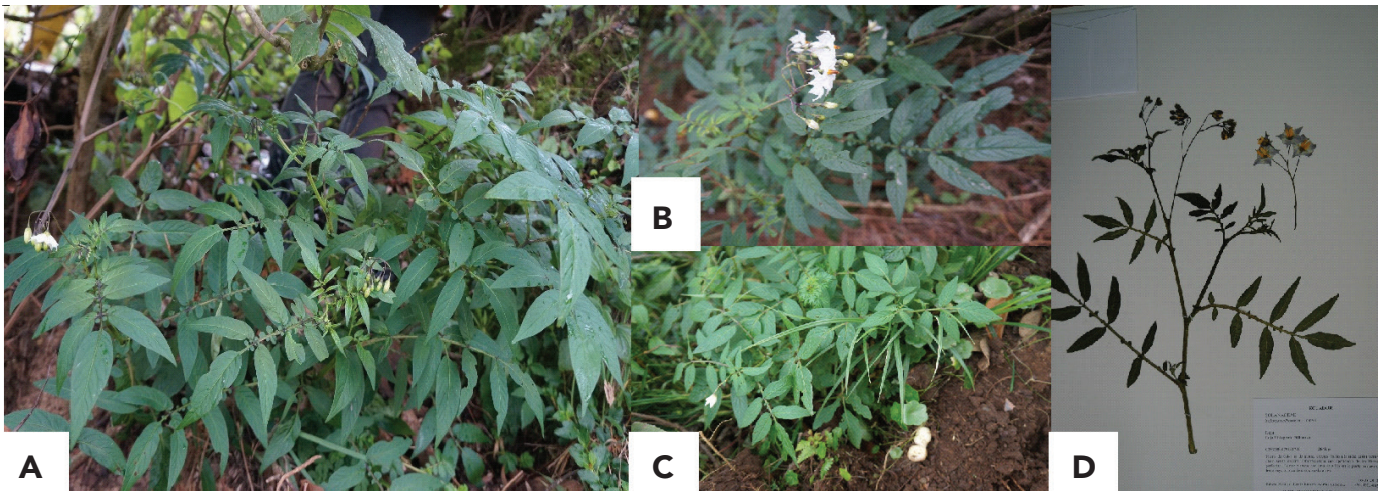


Figura 7. *Solanum albornozii*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flor. C. Detalle de hojas. D. Herbario.



# ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

## *Solanum andreanum* Baker

### Descripción botánica

Planta de 0,06-0,86 m de altura, tallos rectos, hojas impares de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés; flores lilas o azuladas (RBG Kew 2016) (Figura 8).

### Estado de conservación

Vulnerable (VU) Vulnerable.

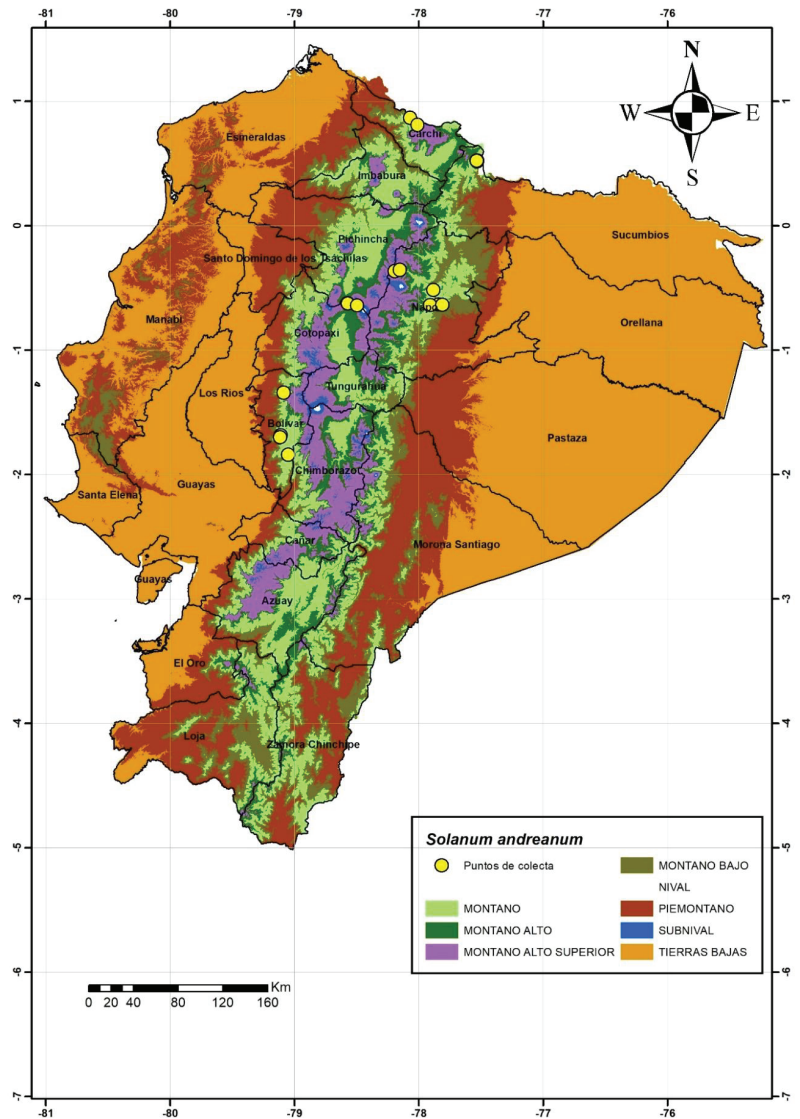


### Distribución geográfica

Está presente en las estribaciones occidentales de las provincias de Carchi, Cotopaxi y Bolívar, y en las estribaciones orientales de Sucumbíos y Napo; en pisos bioclimáticos Montano, Montano bajo nival, Montano alto, Montano alto superior y Subnival (ver Tabla 2, Mapa 9).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 6,1 y 17,5°C; precipitación anual entre 947 y 3277 mm, en altitudes que van entre 1891 y 3794 m y pendientes inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, poco pedregosos, con carbón orgánico alto y un pH ácido. Se desarrolla en ambientes húmedos, en bosque primario nublado y secundario intervenido, junto a fuentes de agua como ríos y cascadas, poco profundos; se encuentran fácilmente en los bordes de senderos y caminos.



Mapa 9. Distribución geográfica de *Solanum andreanum*. INIAP-DENAREF, 2018

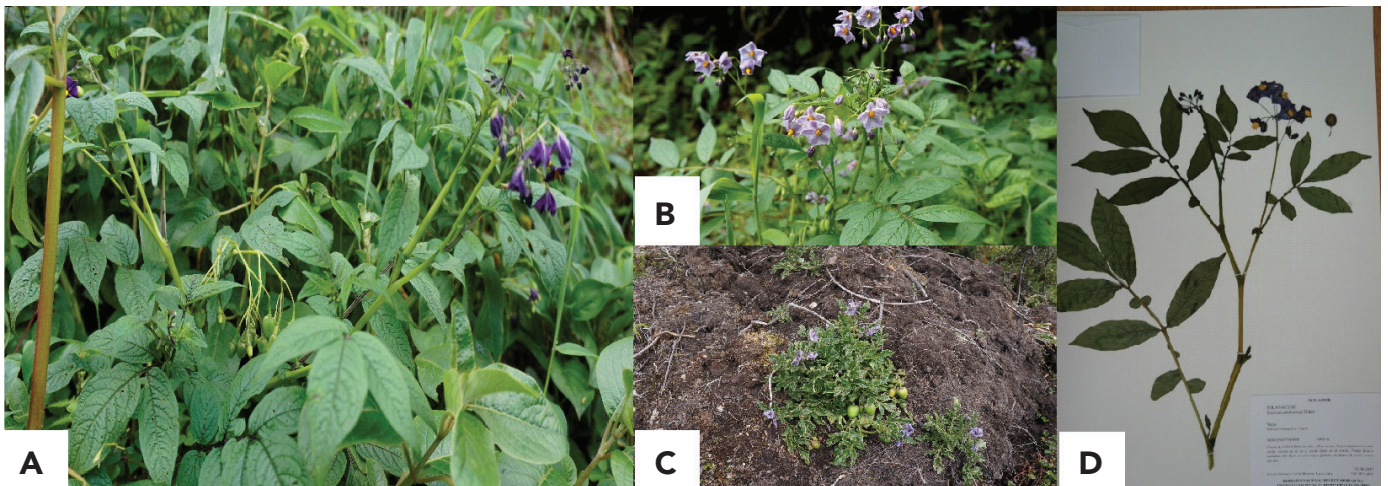


Figura 8. *Solanum andreanum*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flor. C. Detalle frutos. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

## *Solanum chilliasense* Ochoa

### Descripción botánica

Planta de 0,6-1,0 m de altura, erecta de color verde a blanco púrpura, hojas verdes oscuras, flores pentágonas de color lila azul y bordes de la corola planos, frutos redondos de color verde (RBG Kew 2016) (Figura 9).

### Estado de conservación

Critically endangered (CR) Críticamente peligro.

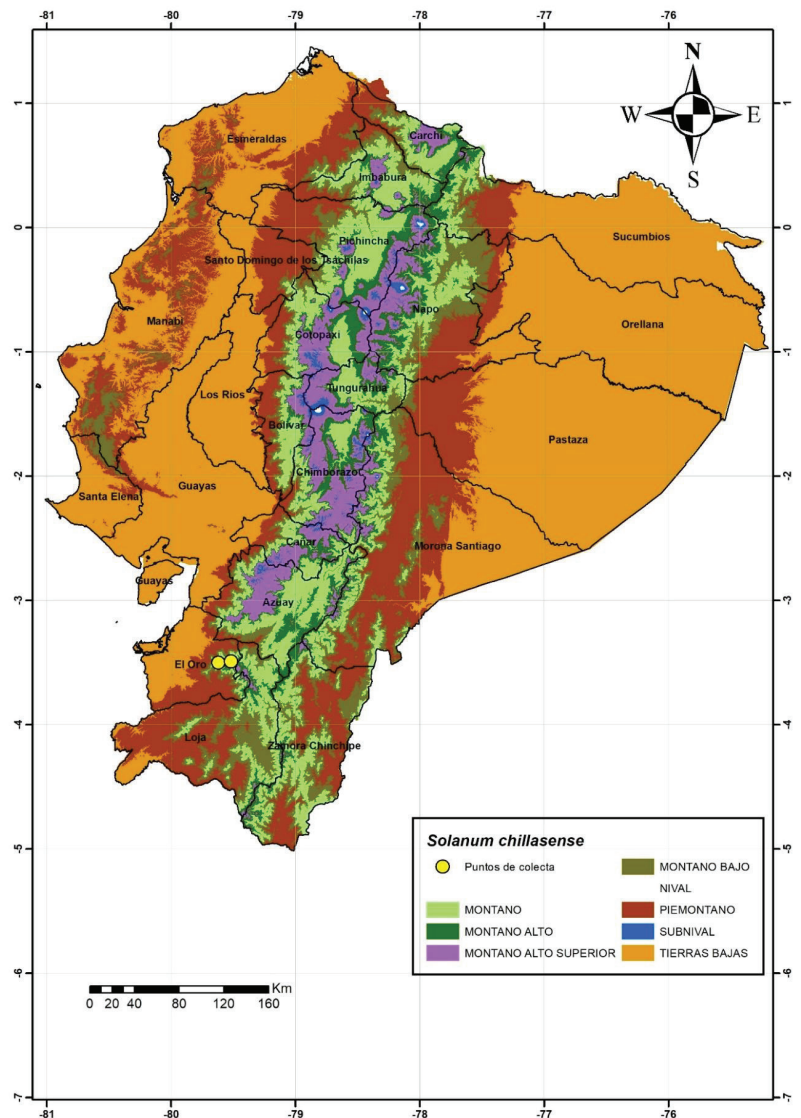


### Distribución geográfica

Se encuentra en las estribaciones occidentales de la provincia de El Oro, en pisos bioclimáticos Montano y Montano bajo nival (ver Tabla 2, Mapa 10).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 10,2 y 11,2 °C, precipitación anual entre 866 y 925 mm, en altitudes que van entre 3049 y 3215 m y pendientes fuertemente inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico bajo y un pH ácido. Su ciclo de desarrollo concuerda con la duración de la época lluviosa en la Sierra sur del país. De forma escasa se la encuentra junto a quebradas y en bordes de senderos.



Mapa 10. Distribución geográfica de *Solanum chilliasense*. INIAP-DENAREF, 2018

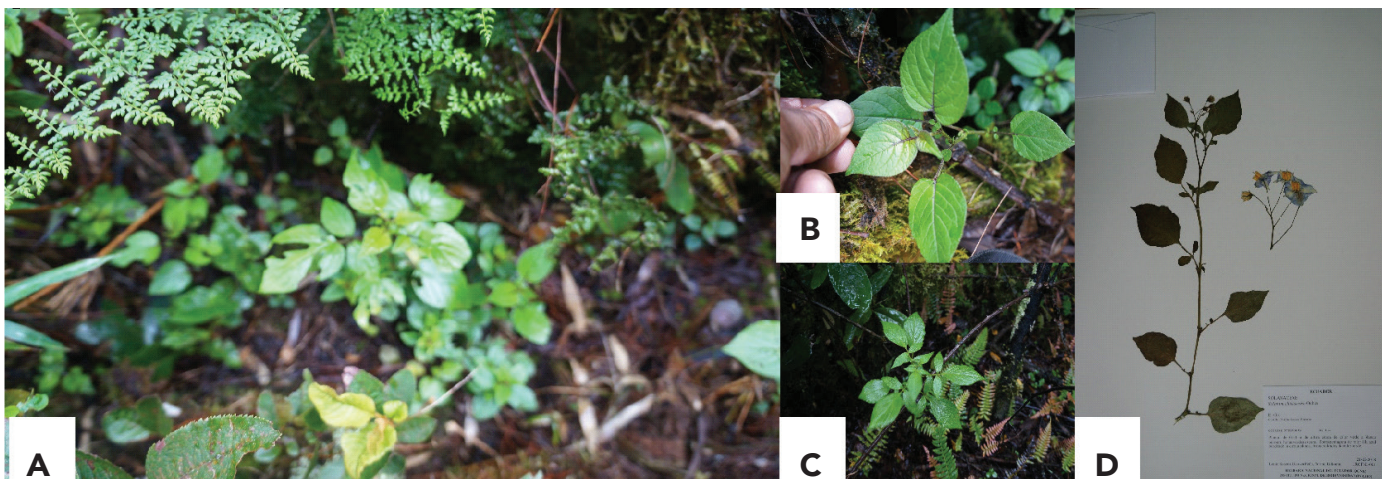


Figura 9. *Solanum chilliasense*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flor. C. Detalle de frutos. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

## *Solanum chomatophilum* Bitter

### Descripción botánica

Planta de 0,1-0,9 m de altura, tallos de crecimiento erecto, hojas impares asimétricas de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés. Flores de color lila a lila-azulado (RBG Kew 2016) (Figura 10).

### Estado de conservación

Endangered (EN) Peligro.

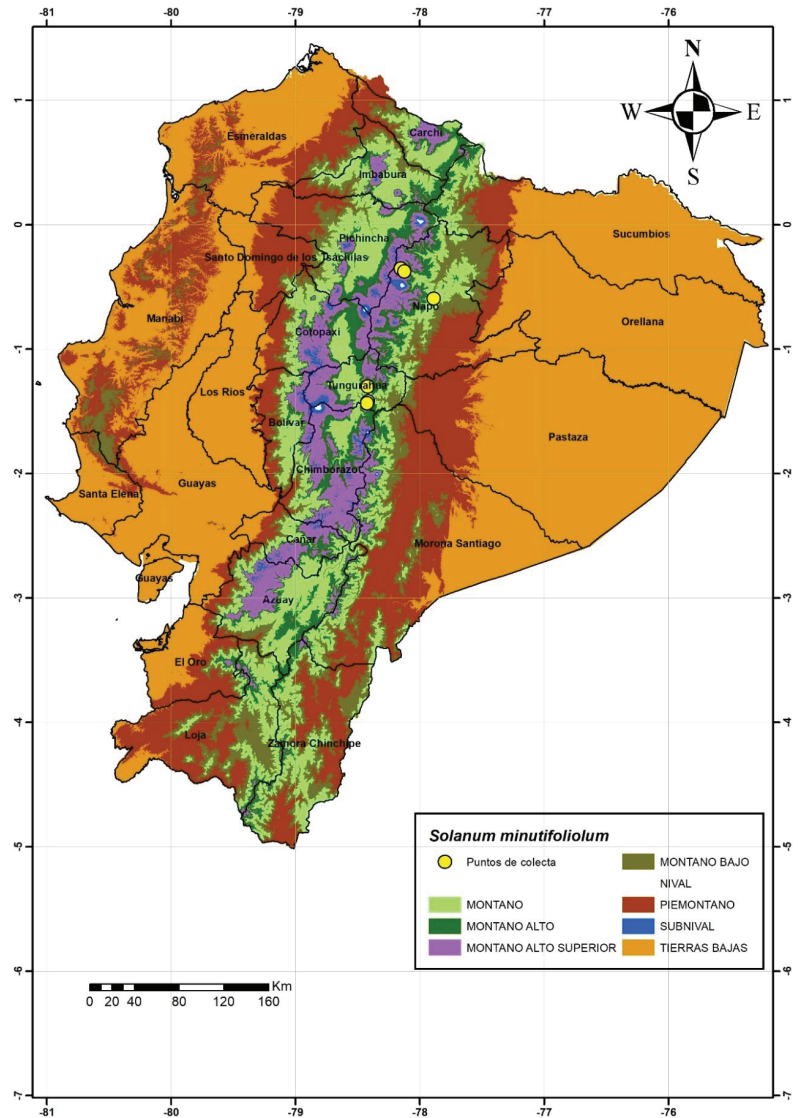


### Distribución geográfica

Se encuentra en la provincia de Pichincha (Sierra), en pisos bioclimáticos Montano, Montano bajo nival y Montano alto superior (ver Tabla 2, Mapa 11).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 5,4 y 16,4 °C, precipitación anual entre 1277 y 1720 mm, en altitudes que van entre 2039 y 3968 m y pendientes fuertemente inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico alto y un pH ácido. Se desarrolla en ambientes de páramo y bosque primario húmedo tropical con poca cobertura vegetal; se ubica de preferencia en quebradas y bordes de camino con movimiento de tierra.



Mapa 11. Distribución geográfica de *Solanum chomatophilum*. INIAP-DENAREF, 2018

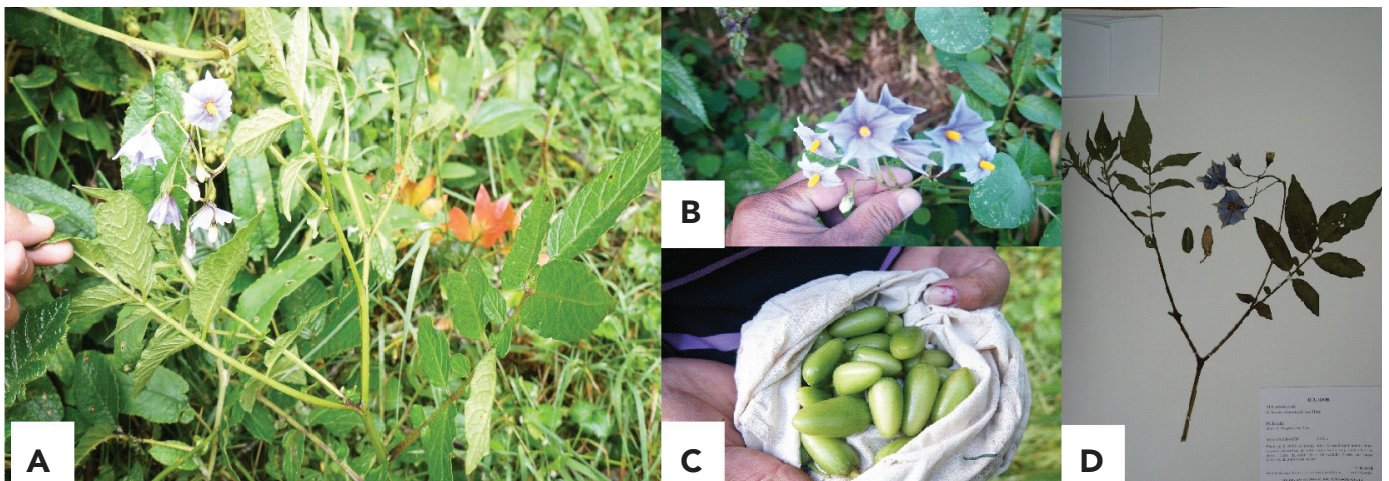


Figura 10. *Solanum chomatophilum*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flores. C. Detalle de frutos. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

## *Solanum colombianum* Dunal

### Descripción botánica

Planta de 0,3-2,2 m de altura, semi erecta o erecta, flor de color blanco, fruto en forma de baya verde ovoide, tubérculos ovoides de 1-1,5 cm de diámetro (RBG Kew 2016) (Figura 11).

### Estado de conservación

Near threatened (NT) Cerca de amenazas.

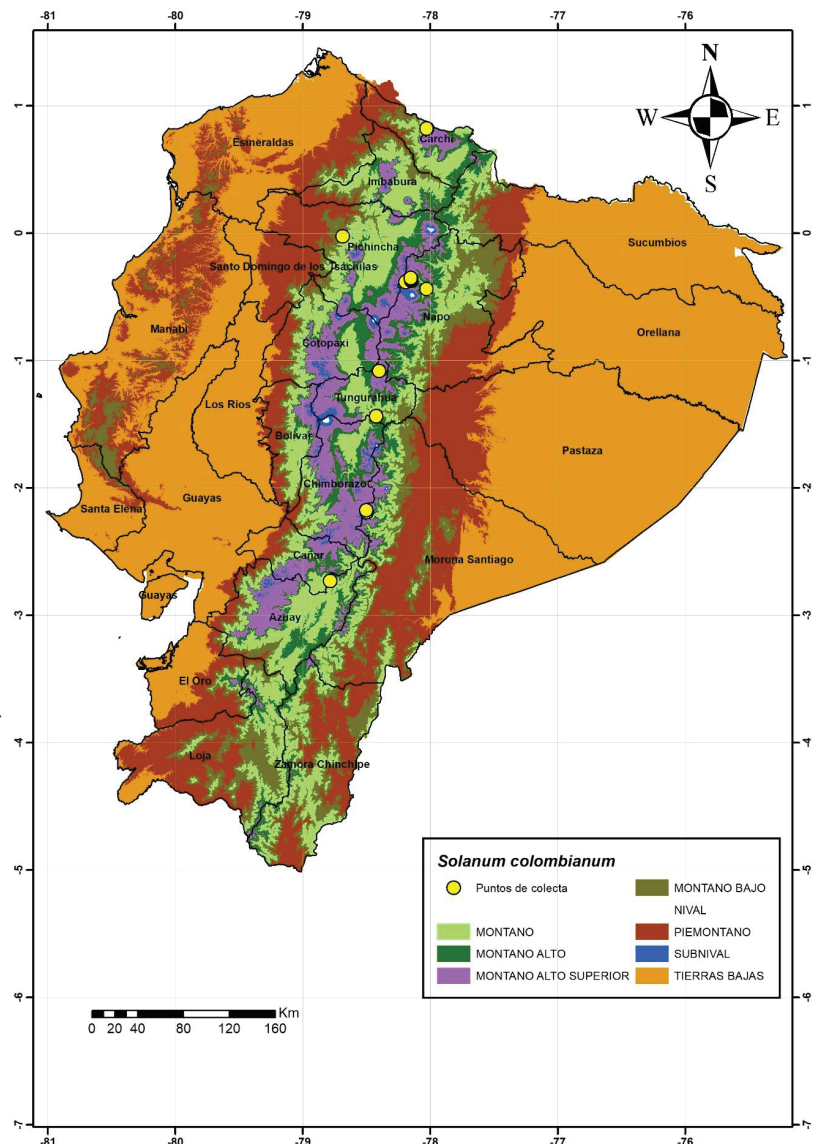


### Distribución geográfica

Se encuentra en las provincias de Carchi, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Azuay (Sierra), y en la provincia amazónica de Napo. Se ubica en pisos bioclimáticos Montano, Montano bajo nival, Montano alto, Montano alto superior y Subnival (ver Tabla 2, Mapa 12).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 6,4 y 15,9 °C, precipitación anual entre 867 y 1584 mm, en altitudes que van entre 2254 y 3753 m y pendientes inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico medio y un pH ácido. Se desarrollan en bosque primario, nublado, en lugares donde hay tierra en remoción como deslaves, bordes de camino y junto a quebradas.



Mapa 12. Distribución geográfica de *Solanum colombianum*. INIAP-DENAREF, 2018



Figura 11. *Solanum colombianum*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flores. C. Detalle de frutos. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

## *Solanum minutifolium* Correll

### Descripción botánica

Planta de 1 m de altura, semi erecta de color verde con pubescencias en hojas, tallos y pedúnculo; hojas de color verde pálido con micro foliolos en el raquis, flor azul a púrpura, frutos redondos de color púrpura oscuro a verdes (RBG Kew 2016) (Figura 12).

### Estado de conservación

Vulnerable (VU) Vulnerable.

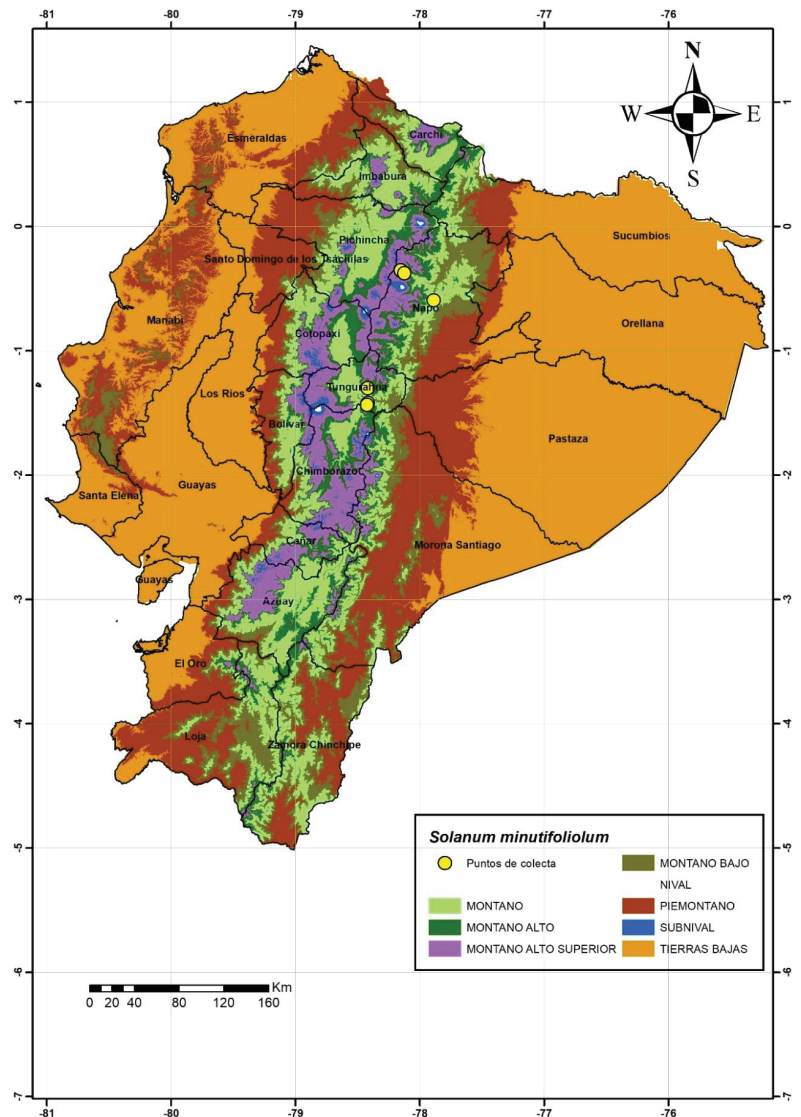


### Distribución geográfica

Se encuentra en la provincia de Tungurahua (Sierra), y en la provincia amazónica de Napo. Se ubica en pisos bioclimáticos Montano, Montano alto y Montano alto superior (ver Tabla 2, Mapa 13).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 6,8 y 16,7 °C, precipitación anual entre 796 y 2420 mm, en altitudes que van entre 2103 y 3676 m y pendientes fuertemente inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico alto y un pH ácido. Se desarrolla de forma específica en ambientes húmedos con plena cobertura vegetal. Se encuentra con frecuencia en bordes de carreteras, quebradas y límites de montaña.



Mapa 13. Distribución geográfica de *Solanum minutifolium*. INIAP-DENAREF, 2018

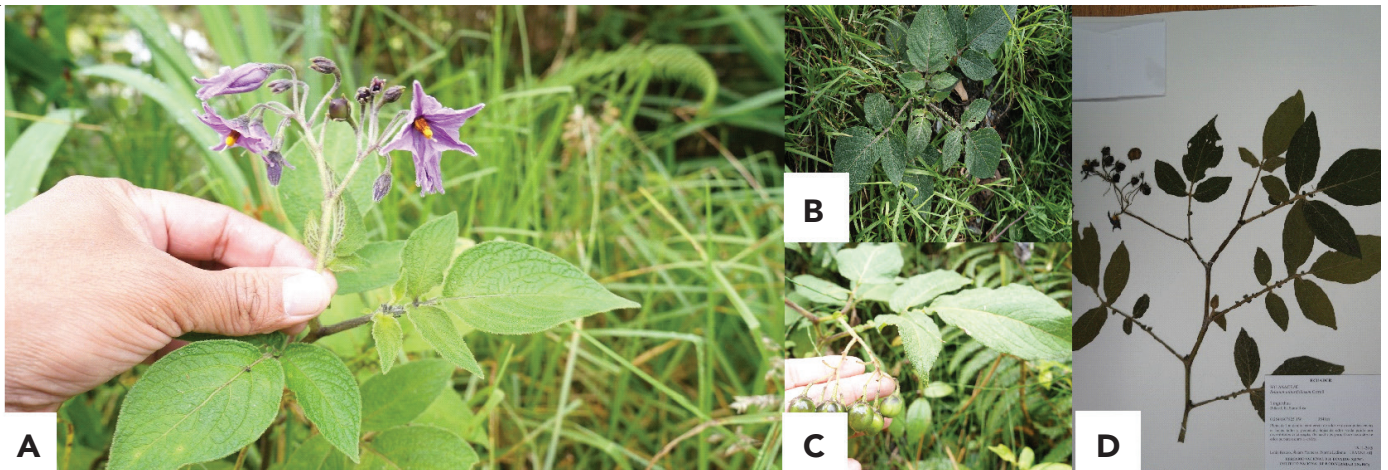


Figura 12. *Solanum minutifolium*: A. Detalle de planta. B. Detalle de hojas. C. Detalle de frutos. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

## *Solanum olmosense* Ochoa

### Descripción botánica

Planta erecta de 0,4-1,5 m de altura, tallos 0,3-7,0 cm en la base de la planta, hojas en forma de alas de 9,9-33,0 x 6,5-18,6 cm verde oscuras, flores de color blanco, aparentemente perfectas, los ejes glabros con pelos, bordes de la corola plana (RBG Kew 2016) (Figura 13).

### Estado de conservación

Critically endangered (CR) Críticamente peligro.

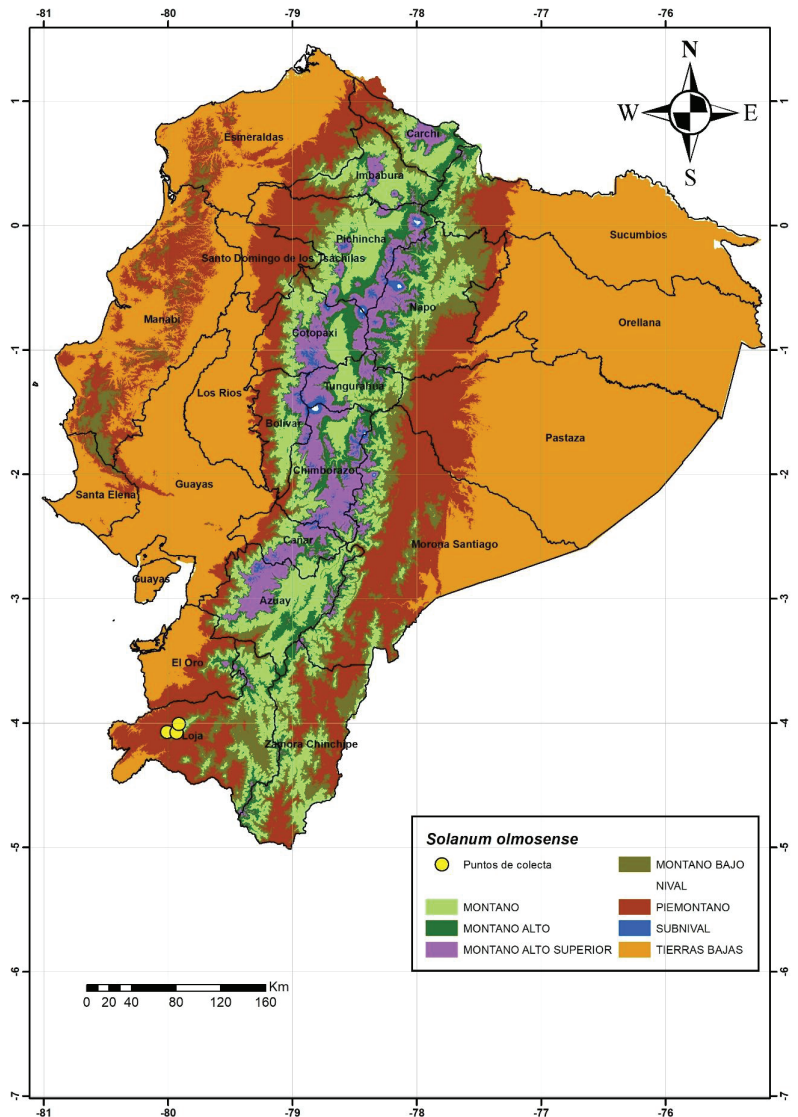


### Distribución geográfica

Se encuentra en la provincia de Loja (Sierra), en pisos bioclimáticos Montano bajo nival y Piemontano (ver Tabla 2, Mapa 14).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 16,2 y 20,3 °C, precipitación anual entre 1328 y 1452 mm, en altitudes que van entre 1467 y 2309 m y pendientes fuertemente inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico bajo y un pH ácido. Su desarrollo fenológico coincide con la época lluviosa de la provincia donde se reporta. Se desarrolla en bordes de camino y senderos.



Mapa 14. Distribución geográfica de *Solanum olmosense*. INIAP-DENAREF, 2018

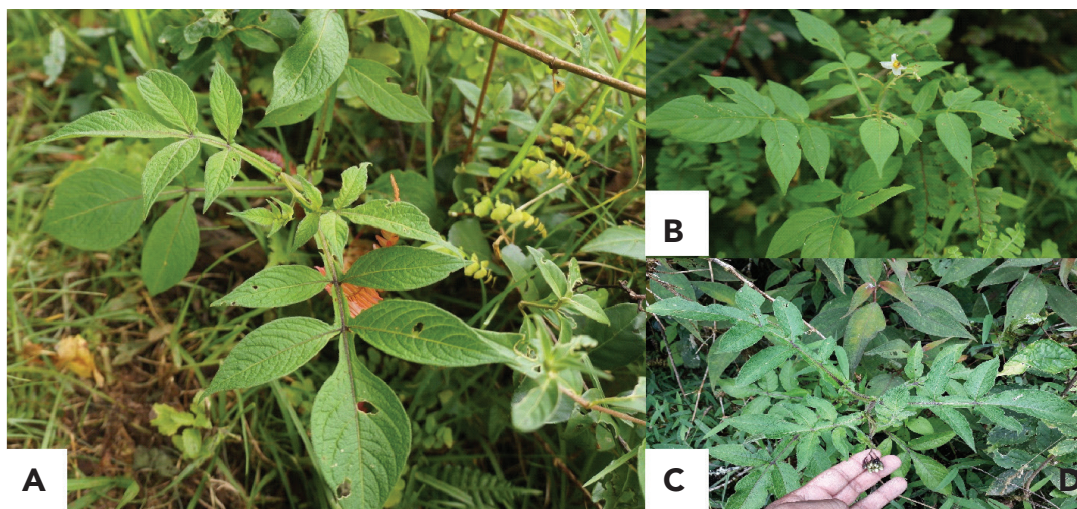


Figura 13. *Solanum olmosense*: A. Detalle de planta. B. Detalle de hojas. C. Tamaño de flores

# ESPECIES SILVESTRES DE BERENJENA

## *Solanum asperolanatum* Ruiz & Pav.

### Descripción botánica

Arbusto hasta 10 m de altura, presenta espinas en los tallos jóvenes, hojas pubescentes ovaladas o elípticas-ovaladas. Inflorescencia en corimbo subdicotómico de color púrpura. Frutos de color amarillo en forma de racimo (RBG Kew 2016) (Figura 14).

### Estado de conservación

Least concern (LC) Preocupación menor.

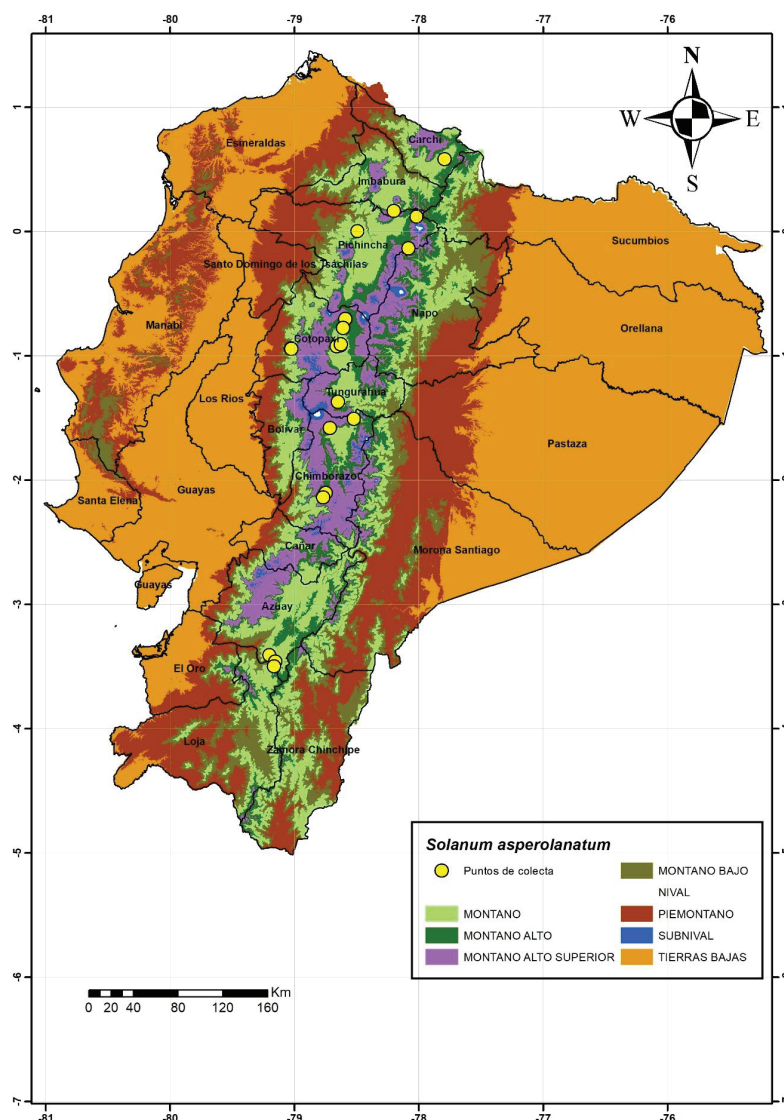


### Distribución geográfica

Se encuentra en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Azuay y Loja (Sierra), en pisos bioclimáticos Montano, Montano bajo nival, Montano alto y Montano alto superior (ver Tabla 2, Mapa 15).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 6,7 y 15,5°C, precipitación anual entre 515 y 1703 mm, en altitudes que van entre 2148 y 3705 m y pendientes inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico bajo y un pH ligeramente ácido. Se desarrolla en ambientes diversos, fácil de ubicar junto a las vías, en bordes de potreros y terrenos baldíos.



Mapa 15. Distribución geográfica de *Solanum asperolanatum*. INIAP-DENAREF, 2018

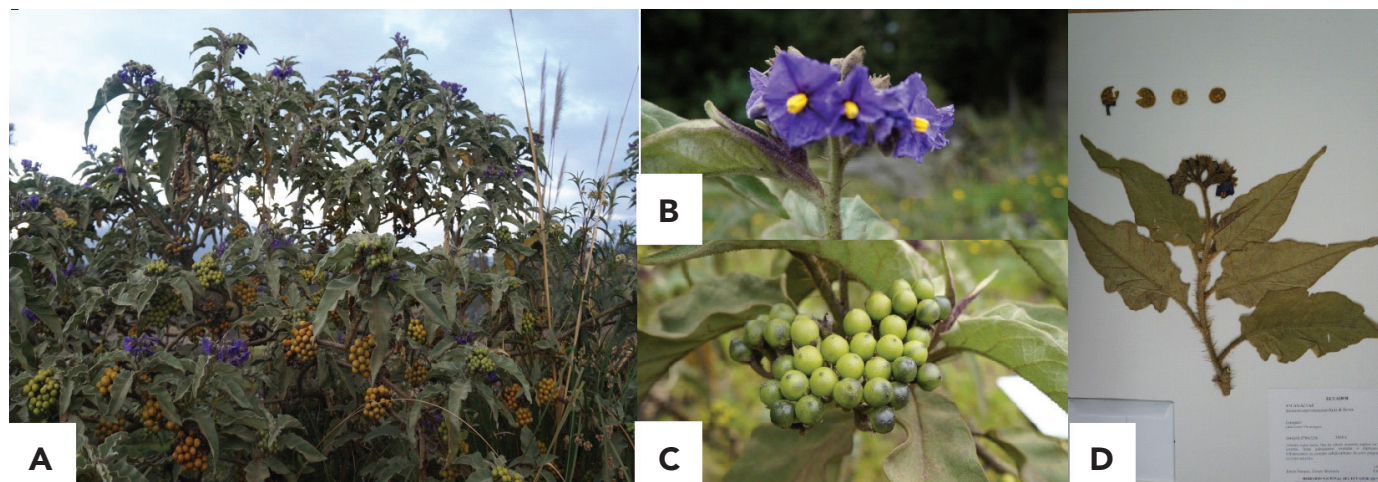


Figura 14. *Solanum asperolanatum*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flor. C. Detalle de frutos. D. Herbario.

# ESPECIES SILVESTRES DE BERENJENA

## *Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav.

### Descripción botánica

Árbol hasta 15 m de altura, en ocasiones presenta espinas en el tallo principal y tallos secundarios, hojas ovaladas a elípticas con el margen entero a profundamente dentado, flores de color violeta-azul en el interior y blanquecino en la parte de afuera, frutos grandes de 4-6 cm de diámetro de color verde a gris (RBG Kew 2016) (Figura 15).

### Estado de conservación

Least concern (LC) Preocupación menor.

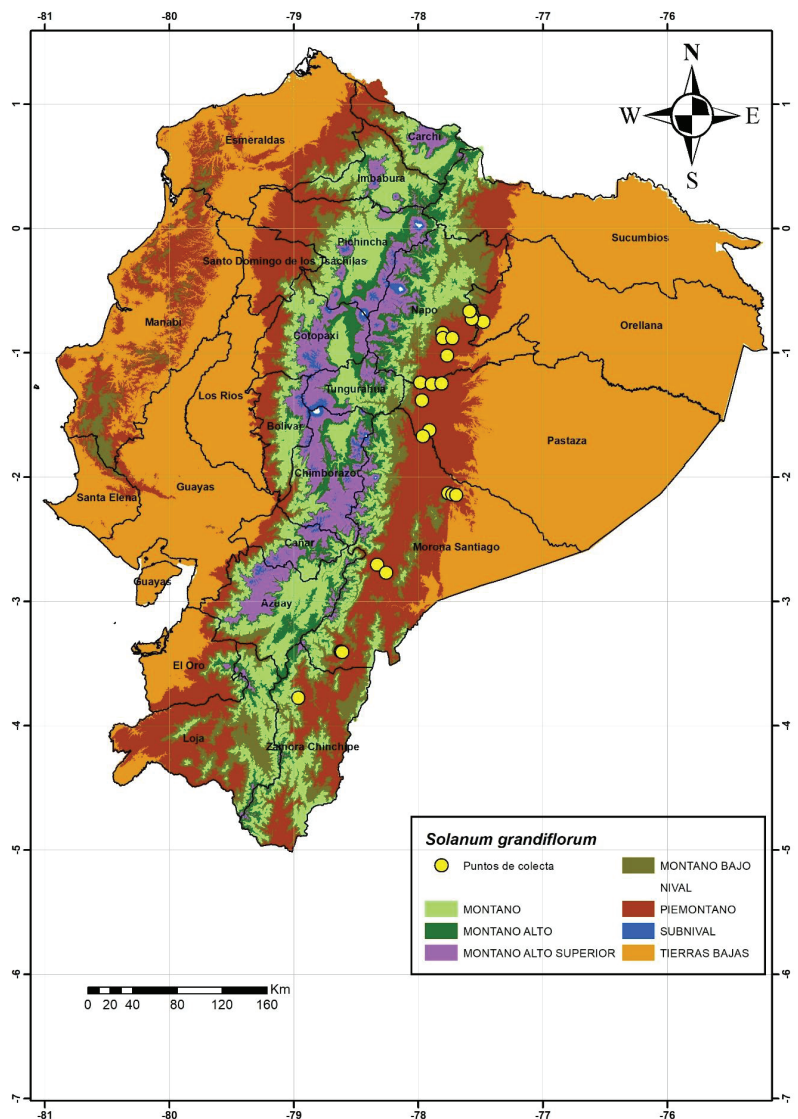


### Distribución geográfica

Se encuentra en las provincias amazónicas de Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, en pisos bioclimáticos Montano bajo nival y Piemontano (ver Tabla 2, Mapa 16).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 16,5 y 23,4 °C, precipitación anual entre 1428 y 4387 mm, en altitudes que van entre 568 y 2138 m y pendientes ligeramente inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, no pedregosos, con carbón orgánico medio y un pH ácido. Se desarrollan con frecuencia en bosque primario y secundario. Se ubica fácilmente en quebradas, riberas de ríos y bordes de carreteras.



Mapa 16. Distribución geográfica de *Solanum grandiflorum*. INIAP-DENAREF, 2018

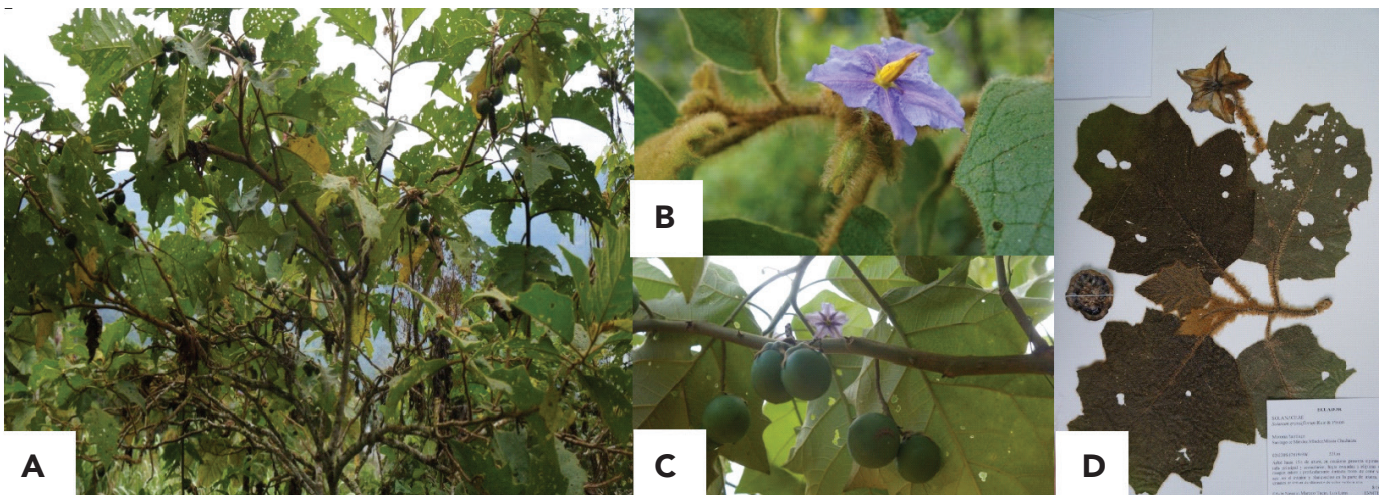


Figura 15. *Solanum grandiflorum*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flor. C. Detalle de frutos. D. Herbario.



# ESPECIES SILVESTRES DE BERENJENA

## *Solanum torvum* Sw.

### Descripción botánica

Arbustos hasta 3 m de altura, muy ramificados desde la base, hojas simples elípticas a ovaladas, ápice agudo o acuminado, peciolos pubescentes. Flores blancas estrelladas pubescentes, el fruto es una baya globosa de color verde pálido a gris (RBG Kew 2016) (Figura 16).

### Estado de conservación

Vulnerable (VU) Vulnerable.

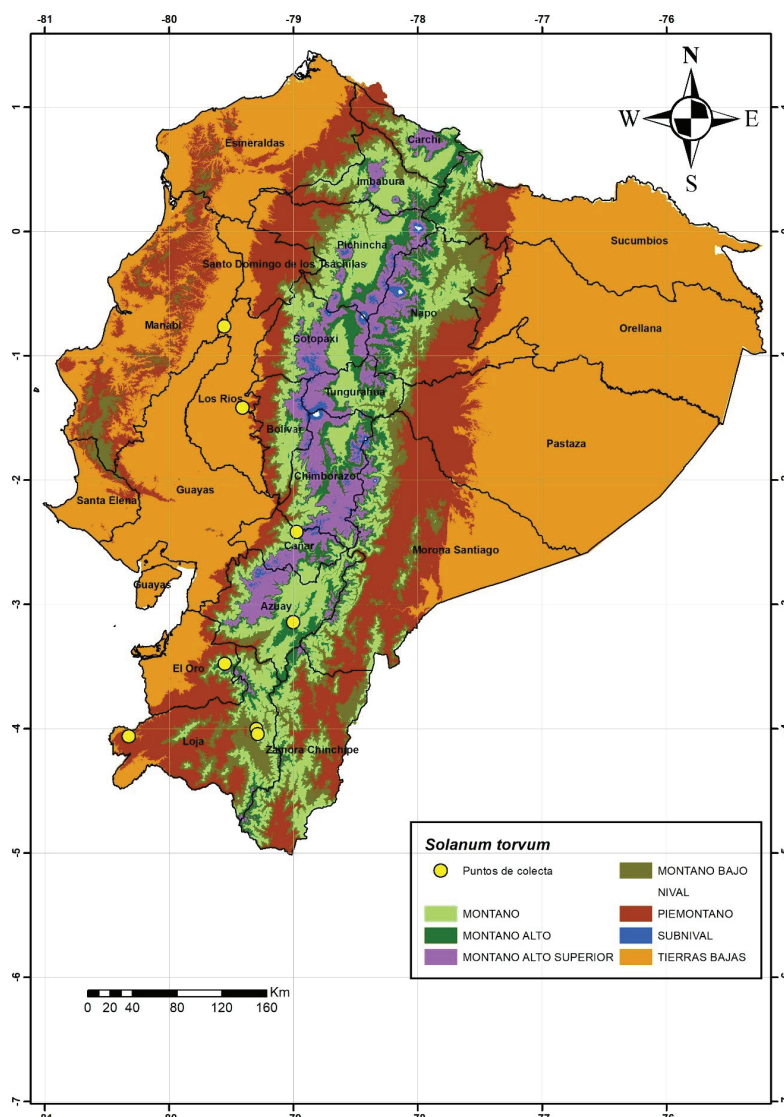


### Distribución geográfica

Se encuentra en las provincias de Cañar y Azuay (Sierra), y en las provincias de Los Ríos y El Oro (Costa), en pisos bioclimáticos Montano, Montano bajo nival, Montano alto, Piemontano y Tierras bajas (ver Tabla 2, Mapa 17).

### Hábitat

Se encuentra en ecosistemas con temperatura media anual entre 10,6 y 25,2 °C, precipitación anual entre 679 y 2262 mm, en altitudes que van entre 38 y 3172 m y pendientes inclinadas. Esta especie crece en suelos moderadamente profundos, francos, poco pedregosos, con carbón orgánico bajo y un pH ligeramente ácido. Se desarrolla con frecuencia entre matorrales, quebradas, riberas de ríos y bordes de caminos.



Mapa 17. Distribución geográfica de *Solanum torvum*. INIAP-DENAREF, 2018

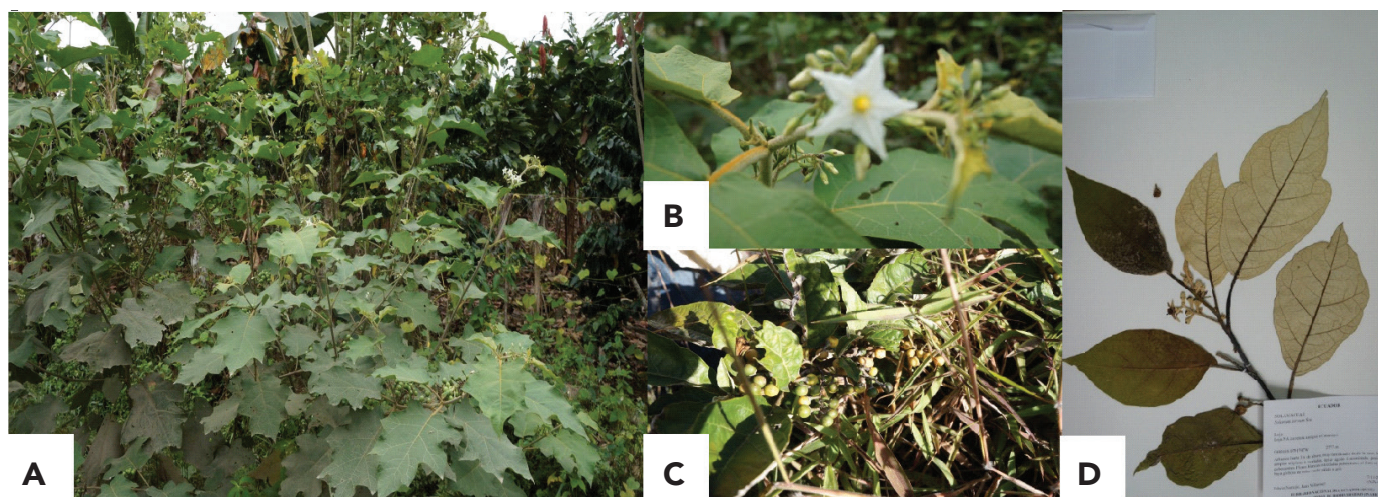


Figura 16. *Solanum torvum*: A. Detalle de planta. B. Detalle de flor. C. Detalle de frutos. D. Herbario.

---

## Bibliografía

- Dempewolf, H.; Eastwood, R.J.; Guarino, L.; Khoury, C.K.; Müller, J.V.; Toll, J. 2014. Adapting Agriculture to Climate Change: A Global Initiative to Collect, Conserve and Use Crop Wild Relatives, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38:4, 369-377, DOI: 10.1080/21683565.2013.870629.
- Hajjar, R.; Hodgkin, T. 2007. The use of wild relatives in crop improvement: A survey of developments over the last 20 years. *Euphytica* 156:1-13.
- Harlan, J. 1976. Genetic resources in wild relatives of crops. *Crop Science*: 16 May-June.
- Jarvis, A.; Lane, A.; Hijmans, R.J. 2008. The effect of climate change on crop wild relatives. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 126 13-23.
- MAGAP, IICA, CLIRSEN. 2000. Mapa de uso del suelo por cultivo. CLIRSEN, Quito, Ecuador.
- Maxted, N.; Kell, S.P. 2009. Establishment of a Global Network for the *In-Situ* Conservation of Crop Wild Relatives: Status and Needs. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy. 266 pp.
- MAE. 2016. Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030. Primera edición. Quito-Ecuador. 220 p.
- MAE. 2013. Modelo Bioclimático, para la representación cartográfica de los ecosistemas del Ecuador Continental. Quito, Ecuador. 49 p.
- Monteros-Altamirano, A.; Tacán, M.; Peña, G.; Tapia, C.; Paredes, N.; Lima, L. 2018. Guía para el manejo de los recursos fitogenéticos en Ecuador. Protocolos. Publicación miscelánea No. 432. INIAP, Santa Catalina Experimental Station. National Phyto-genetic Resources Department, Mejía, Ecuador.
- NASA. 2015. Shuttle Radar Topography Mission. <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/index.html>
- Parra-Quijano, M.; Torres, E.; Iriondo, J.M.; López, F. (2015) Herramientas CAPFITOGEN para la conservación y utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, Versión 2.0. 289 p.
- RBG Kew. 2016. Ecuador Seed Collecting Guide.
- Rivas-Martínez, S. 1987. Memoria del mapa de Series de Vegetación de España. I.C.O.N.A. Serie Técnica. Publicación. Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. Iv + 32pp.
- USDA. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th edition. Disponible en: [http://www.ascr.usda.gov/complaint\\_filing\\_cust.html](http://www.ascr.usda.gov/complaint_filing_cust.html)
- Vincent, H.; Wiersema, J.; Kell, S.; Fielder, H.; Dobbie, S.; Castañeda-Álvarez, N. P.; Guarino, L.; Eastwood, R.; León, B.; Maxted, N. 2013. A prioritized crop wild relative inventory to help underpin global food security. *Biological Conservation* 167 265-275.
- WorldClimate. 1996. World Climate. <http://www.worldclimate.com>.



