

## ESPECIES SILVESTRES DE PAPA (*Solanum* SECT. *Petota* Y SECT. *Etuberosum*) IDENTIFICADAS EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA ARGENTINA

ANDREA M. CLAUSEN, VERONICA N. ISPIZUA, HUGO M. ATENCIO, MIRTA CALANDRONI  
y ARIANA DIGILIO<sup>1</sup>

**Summary:** Wild potato species (*Solanum* sect. *Petota* and sect. *Etuberosum*) identified in protected areas of Argentina. Crop wild relatives contribute to food security and sustainable environments but are increasingly threatened in their natural habitats. The global conservation strategies include *ex situ* (conservation outside their natural habitats) and *in situ* (in their natural surroundings) maintenance. The *in situ* conservation of wild potato species has been included as a priority in the global strategy for the conservation of crop wild relatives. As a result of the *ex situ* conservation implemented in Argentina for the wild potato species, germplasm and information concerning the distribution of these species in the whole country are available at the Potato Genebank of the E. E. A. Balcarce, INTA and its distribution is coincident in many cases with protected areas. With the objective of validate the presence of these species in protected areas, prospecting and collecting expeditions in these areas have been carried out, as a first step to implement the *in situ* conservation of these species in Argentina. The wild species identified in an important number of protected areas, are presented in this work.

**Key words:** *In situ* conservation, natural reserves, potato genebank, potato germplasm, wild tuber bearing potato species.

**Resumen:** Las especies vegetales silvestres emparentadas con los cultivos, contribuyen a la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental, pero están sometidas a un creciente riesgo de amenaza en sus hábitats naturales. Las estrategias globales de conservación para su protección son la conservación *ex situ* (fuera de sus ambientes naturales) y la conservación *in situ* (en sus ambientes naturales). La conservación *in situ* de especies silvestres de papa es una actividad prioritaria en la estrategia mundial formulada para la conservación de especies silvestres emparentadas con los cultivos. Como resultado de la conservación *ex situ* implementada para especies silvestres de papa en nuestro país, se dispone de germoplasma e información referida a su distribución en el Banco de Germoplasma de la EEA Balcarce, INTA, y la distribución de estas especies coincide con muchas áreas protegidas. Con el objetivo de validar cuáles especies se encuentran en áreas protegidas, como un primer paso para promover su conservación *in situ*, se ha iniciado la prospección y colecta en las mismas. Se presentan las especies de papa silvestres identificadas e incluidas en un número importante de áreas protegidas del país.

**Palabras clave:** Banco de germoplasma, conservación *in situ*, especies tuberosas silvestres de papa, germoplasma de papa, reservas naturales.

### INTRODUCCIÓN

Las especies silvestres de papa, pertenecientes al género *Solanum* L. sect. *Petota* Dumort., poseen una amplia distribución en nuestro país, desde la costa atlántica en la provincia de Buenos Aires

hasta los 4.300 msnm en los Andes del noroeste de Jujuy, y desde los 22° de latitud S en el norte hasta los 40° 50' latitud S en la provincia de Neuquén, con una mayor diversidad de especies en el NO argentino. Para la Argentina se citan 18 especies silvestres de papa (Clausen *et al.*, 2013, Spooner *et al.*, 2016) entre las cuales se encuentra una sola especie diploide de la sect. *Etuberosum* (Bukasov & Kameraz) A. Child (*Solanum palustre* Schltld.). Las restantes, pertenecientes a la sect. *Petota*, incluyen especies a) diploides: *S. berthaultii* Hawkes, *S. boliviense* Dunal, *S. infundibuliforme*

<sup>1</sup> Unidad Integrada Fac. Ciencias Agrarias (UNMdP) – Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (INTA) C. C. 276, 7620 Balcarce, Buenos Aires, Argentina. clausen.andrea@inta.gob.ar

Phil., *S. kurtziannum* Bitter & Wittm., *S. neorossii* Hawkes & Hjerting, *S. venturii* Hawkes & Hjerting, *S. vernei* Bitter & Wittm. y *S. maglia* Schltdl.; b) citotipos diploides y triploides: *S. chacoense* Bitter, *S. commersonii* Dunal, *S. malmeanum* (Bitter) Hawkes & Hjerting, *S. microdontum* Bitter y *S. ×rechei* Hawkes & Hjerting; c) citotipos triploides: *S. ×brucherii* Correll; d) citotipos diploides, tetraploides y hexaploides: *S. brevicaule* Bitter; e) citotipos tetraploides: *S. acaule* Bitter; f) citotipos triploides y tetraploides: *S. ×aemulans* (Bitter & Wittm.) (Hawkes, 1990; Spooner *et al.*, 2016).

Algunas especies se encuentran en hábitats muy específicos, otras como *S. chacoense*, se distribuyen ampliamente integrando ambientes muy diversos (Hawkes & Hjerting, 1969). Por otro lado *S. acaule*, *S. infundibuliforme*, *S. brevicaule* y *S. boliviense* son malezas comunes en campos de cultivo de la papa andina en el NO argentino (Clausen *et al.*, 2005), así también *S. malmeanum* ha sido reportado en campos de agricultores en la provincia de Entre Ríos (Hawkes & Hjerting, 1969; com. personal Ispizúa & Digilio) y *S. ×rechei* en campos cultivados en la provincia de La Rioja (Okada & Hawkes, 1978).

De acuerdo al esquema de Cabrera & Willink (1980), *S. chacoense* es una especie frecuente en el Dominio Amazónico, Provincia Atlántica y Paranense, mientras que en esta última provincia crecen también *S. commersonii* y *S. malmeanum*. En las Yungas, habitan *S. microdontum*, *S. venturii* y *S. vernei*. En el Dominio Chaqueño (Provincias Chaqueña, Espinal, Prepuneña, Monte y Pampeana) se citan a doce especies silvestres de papa; *S. chacoense*, *S. commersonii* y *S. malmeanum* se encuentran en las Provincias del Espinal, Chaqueña y Pampeana. En la Prepuneña se distribuyen *S. acaule*, *S. boliviense*, *S. brevicaule*, *S. chacoense*, *S. infundibuliforme*, *S. ×aemulans* y *S. ×brucherii* y en la Provincia del Monte *S. ×rechei*, *S. kurtzianum* y *S. chacoense*. *Solanum maglia*, únicamente ha sido coleccionada en la Quebrada de La Cumbre, provincia de Mendoza. Para el Dominio Sub-Antártico, Provincia Sub-Antártica se cita a *S. palustre* y en el Dominio Andino-Patagónico (Provincias Alto-Andina y Puneña) *S. acaule*, *S. boliviense* y *S. infundibuliforme* (Hawkes & Hjerting, 1969; Spooner *et al.*, 2016).

Las especies silvestres emparentadas con los cultivos son fuentes importantes de diversidad genética. Su supervivencia es amenazada

por diversos factores ya que la pérdida de la biodiversidad, se ha acentuado en los últimos años debido a numerosas causas, entre las cuales se incluyen la degradación de los hábitats naturales, los cambios ambientales, la fragmentación del paisaje, la contaminación, la deforestación y la sobre-explotación de los recursos naturales (Maxted *et al.*, 2008; FAO, 2014). Las especies silvestres de papa no escapan a las presiones en sus ambientes naturales; a lo largo de su distribución en nuestro país ya se han detectado cambios ambientales que afectarán su persistencia (Clausen *et al.*, 2008). Jarvis *et al.*, (2008), analizaron el efecto del cambio climático en especies tuberosas silvestres de papa, maní y caupí y predijeron que desaparecerán especies y también disminuirá su área de distribución. Para los congéneres silvestres de la papa cultivada, estos autores predicen una pérdida de entre 9 a 13 especies, una disminución de su área de distribución entre 80 a 100% así como fragmentación de áreas aptas para estas especies. Estas especies son muy valiosas debido a que poseen resistencias a estreses bióticos y abióticos adversos, características agronómicas favorables así como mayores valores nutricionales comparados con la papa cultivada (Hijnsman *et al.*, 2003; Contreras, 2008; Castañeda-Álvarez *et al.*, 2015).

Como consecuencia de las amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad, se requerirá continuar con los esfuerzos orientados hacia la conservación tanto *in situ* como *ex situ*. Desde hace décadas se está promoviendo la conservación *ex situ* de congéneres silvestres de las papas cultivadas en bancos de germoplasma y se ha iniciado la prospección en áreas protegidas del país con el objetivo de implementar la conservación *in situ* en ambientes naturales (Clausen *et al.*, 2008). Ambas estrategias de conservación son complementarias pero la conservación *in situ* tiene como principal ventaja la continuación de los procesos evolutivos de las especies, generándose adaptaciones valiosas que permitirán enfrentar los cambios globales. Del Rio *et al.*, (1997), compararon la diversidad genética de dos especies silvestres de papa conservadas *ex situ* con sus correspondientes poblaciones *in situ*, encontrando que diferían significativamente, probablemente debido a las técnicas de muestreo empleadas y al sistema reproductivo de las especies (una tetraploide autógama y la otra diploide alógama). Cadima Fuentes *et al.*, (2017), también en

especies silvestres de papa, encontraron resultados similares en la mayoría de las especies estudiadas y atribuyeron estos resultados al manejo realizado durante la conservación en el banco, al muestreo realizado durante la colecta y a los cambios genéticos en las poblaciones *in situ*. Estos trabajos, refuerzan el concepto de complementariedad de la conservación *in situ* y *ex situ*.

Maxted *et al.*, (1997) postularon que la forma más sencilla en términos políticos y económicos para los países, es localizar las reservas genéticas en las áreas protegidas existentes. Para implementar una estrategia efectiva de conservación *in situ* de especies silvestres emparentadas con las plantas cultivadas, se requiere que la diversidad genética se encuentre representada por un número mínimo de reservas genéticas, dentro del área de distribución de una especie (Dulloo *et al.*, 2008). Maxted & Kell (2009) sugieren que las especies silvestres de la papa localizadas dentro de áreas protegidas existentes, deberían ser objeto de conservación bajo la forma de reserva genética y para las especies que crecen en ambientes agrícolas como malezas, sería conveniente investigar la posibilidad de conservarlas *in situ* en campos de agricultores. Stolton *et al.*, (2015) enfatizan el rol de las áreas protegidas en la conservación de los congéneres silvestres de las plantas cultivadas, debido a que además de proveer genes relevantes de resistencia a sequía, plagas y enfermedades, la protección que brindan a estos recursos adquiere una mayor relevancia, en función de los cambios ambientales que se suceden ante el escenario de cambio climático, que someterá la agricultura a estreses adicionales. Heywood, (2015) postula que la conservación *in situ* de especies es un proceso complejo ya que incluye consideraciones científicas, sociales y políticas e implica no sólo el mantenimiento y manejo de áreas protegidas y acciones orientadas a nivel de la especie, sino también a nivel poblacional.

Cadima *et al.*, (2013) evaluaron el estado de conservación de las especies silvestres endémicas de papa en Bolivia para establecer estrategias de conservación *ex situ* e *in situ* y encontraron que sólo siete de las 21 especies se observaron en las áreas protegidas y recomendaron para la conservación *in situ*, comenzar inventarios de estas especies en parques y reservas. Rivas *et al.*, (2010) informaron sobre relevamientos de congéneres silvestres de las plantas cultivadas, iniciados en áreas protegidas de

la Argentina, Bolivia, Paraguay y Uruguay; Marfil *et al.*, (2015) realizaron un estudio sobre *S. kurtzianum* en la Reserva Natural Villavicencio (provincia de Mendoza), generando información orientada a establecer un protocolo para su conservación *in situ* e indicaron que alrededor de 17 especies de papa de nuestro país estarían incluidas en áreas protegidas aunque establecen la necesidad de confirmar la existencia de las especies en las mismas; Garavano *et al.* (2016) iniciaron en la Reserva Natural Paititi acciones orientadas a la conservación *in situ* de *S. commersonii* en una región serrana del suroeste de la provincia de Buenos Aires, sometida a diversas presiones antrópicas.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (AP) está conformado por parques y reservas bajo dominio y jurisdicción del Estado Nacional, provincial y de los municipios así como áreas protegidas a cargo de personas o instituciones privadas (Burkart, 2006; Cuminetti, 2013). También existen en nuestro país, la Red Argentina de Reservas Naturales Privadas (RARNAP), la Red Nacional de Reservas de la Biosfera y la Red de Humedales en el marco de la Convención de Ramsar (1971). De acuerdo a Burkart (2006), las amenazas que atentan contra la biodiversidad se agravan, como consecuencia de la deforestación o conversión de hábitats naturales por la expansión agrícola o urbana, llegando en algunos casos a afectar hasta los límites de las áreas protegidas. Esta situación, se agrava considerando que los cambios climáticos probablemente constituirán una amenaza en el largo plazo y contribuirán a afectar la persistencia de la biodiversidad en general y particularmente a los congéneres silvestres de las plantas cultivadas.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar para las especies silvestres de papa de la Argentina, cuáles ya se encuentran integradas en áreas protegidas existentes, como un primer paso para promover su conservación *in situ* a fin de complementar la conservación *ex situ* de estas especies ya implementada en el país y contribuir al conocimiento de la flora en áreas protegidas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La información sobre la distribución de todas las especies silvestres de papa que crecen en el país, fue obtenida de una base de datos elaborada

con información de herbarios nacionales (BA; BAB; BAL; BBB; CORD; CTES; JUA; LIL; LP; MCNS; MERL; SI) y extranjeros (BR; C; DBN; F; FR; G; GH; GOET; JE; K; L; LL; LY; M; MO; MSB; MVM; NY; OXF; P; PH; PRC; PTIS; SUNIV; T; US; UPS; W; Z;) (Holmgren *et al.*, 1990; Clausen *et al.*, 2013; Spooner *et al.*, 2016), datos de la colección de semillas del Banco de Germoplasma de Papa de la Estación Experimental Agropecuaria, Balcarce, INTA (Tilleria & Zamuz, 2013), bibliografía específica, mapas, notas de campo e informes de prospección y colecta, de acuerdo a las recomendaciones de Guarino *et al.* (1995). Considerando la distribución de cada especie se realizaron viajes de campo específicos a áreas protegidas a fin de validar la presencia de las mismas en los mencionados ambientes. El material de herbario obtenido fue depositado en el herbario BAL.

Las áreas protegidas fueron digitalizadas en Google Earth e importadas en Arc GIS, bajo el formato kml, luego transformado en formato shp, georeferenciadas en las coordenadas del proyecto (UTM 21S). Se completó la base de datos con el nombre del área protegida correspondiente y se anexó una columna con la presencia o ausencia de especies silvestres de papa informada en cada área.

Posteriormente se digitalizó un polígono para representar el área de distribución de la especie en el territorio de la República Argentina y se generó un mapa temático con la división política del país, las áreas protegidas donde se discrimina la presencia o ausencia de especies silvestres de papa y el área de distribución de las distintas especies de *Solanum* tuberosos.

Particularmente para el Parque Nacional Los Cardones se descargó el "shape" del perímetro del mismo desde el sitio de internet <http://www.sib.gov.ar/coberturas>; se eligió este parque para representar la distribución de las especies encontradas, debido a que en esta área protegida se ha detectado el mayor número de especies silvestres de papa. Se generó un mapa de puntos desde una base de datos Excel con la información de las diferentes especies de papa encontradas tanto dentro del parque como en sus alrededores y se compuso un mapa temático con el Modelo Digital de Elevación descargado del proyecto SRTM 90 metros de fondo, el perímetro del parque y la distribución de las diferentes especies relevadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de las prospecciones realizadas hasta el presente, de las 18 especies silvestres presentes en nuestro país (Clausen, *et al.*, 2013; Spooner *et al.*, 2016), 12 han sido identificadas en áreas protegidas (Tabla 1; Fig. 1). *S. acaule*, *S. boliviense*, *S. microdontum*, *S. venturii* y *S. vernei* han sido identificadas en los PN Los Cardones (provincia de Salta) y PP Cumbres Calchaquíes (provincia de Tucumán) mientras que *S. brevicaulis* solo ha sido reportada en el PN Los Cardones (Fig. 2). *S. berthaultii* ha sido identificada en el PN Calilegua (provincia de Jujuy), conjuntamente con *S. microdontum* y *S. chacoense*. Esta última, es la especie de mayor distribución en nuestro país, ya que se la encuentra desde la costa atlántica en el norte de la provincia de Buenos Aires hasta el NO argentino (Hawkes & Hjerting 1969; Clausen *et al.*, 2013), también se la ha localizado en el PN Quebrada del Condorito (provincia de Córdoba), en el PP Potrero de Yala (provincia de Jujuy), en el PN El Rey y en la RN El Nogalar de Los Toldos (estos últimos pertenecientes a la provincia de Salta). *S. chacoense* no se ha encontrado en áreas protegidas de la provincia de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fe y Santiago del Estero; sin embargo, *S. chacoense* persiste aun en estos ambientes, inclusive como maleza de los cultivos. Simon *et al.* (2010) reportaron el comportamiento invasivo de *S. chacoense* y escapada de los cultivos en Australia, China, Nueva Zelanda, USA, Inglaterra, Perú y en nuestro país.

*S. commersonii*, presente en la provincia de Buenos Aires y en la región mesopotámica de nuestro país, ha sido localizada en varias áreas protegidas tales como RN Punta Rasa, RN Paititi y la RN Isla Martín García (provincia de Buenos Aires) y en el PN El Palmar (provincia de Entre Ríos). En este último PN, se ha registrado también la presencia de *S. malmeanum*, así como en la RN Esteros del Iberá (provincia de Corrientes) y en la RN Isla Martín García.

*S. microdontum* se encuentra ampliamente distribuida en áreas protegidas del PN Calilegua (Ispizúa *et al.*, 2011), PN Los Cardones, PP Potrero de Yala, PN El Rey, PN Campo de Los Alisos (provincia de Tucumán) y en el PP Cumbres Calchaquíes; esta especie se distribuye en las provincias de Salta, Jujuy, Catamarca,

**Tabla 1.** Especies silvestres de papa identificadas en áreas protegidas.

Especies	Area protegida
<i>S. acaule</i>	PN* Los Cardones (5); PP** Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. berthaultii</i>	PN Calilegua (2)
<i>S. brevicaule</i>	PN Los Cardones (5)
<i>S. boliviense</i>	PN Los Cardones (5); PP Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. chacoense</i>	PN Quebrada del Condorito (9); PN Calilegua (2); PN El Rey (4); RN*** El Nogalar de Los Toldos (1); PP Potrero de Yala (3)
<i>S. commersonii</i>	RN Isla Martin García (12 ); RN Punta Rasa (13); PN El Palmar (10); RN Paititi (14)
<i>S. kurtzianum</i>	RN Villavicencio (11)
<i>S. malmmeanum</i>	PN El Palmar (10); RN Esteros del Iberá (8); RN Isla Martin García (12)
<i>S. microdontum</i>	PN El Rey (4); PN Calilegua (2); PN Los Cardones (5); PN Campo Los Alisos (7); PP Potrero de Yala (3); PP Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. venturii</i>	PN Los Cardones (5); PP Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. vernei</i>	PN Los Cardones (5); PP Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. palustre</i>	PN Los Arrayanes (16); PN-RN Lanín (15); PN-RN Nahuel Huapi (17); PM**** Llao Llao (18)

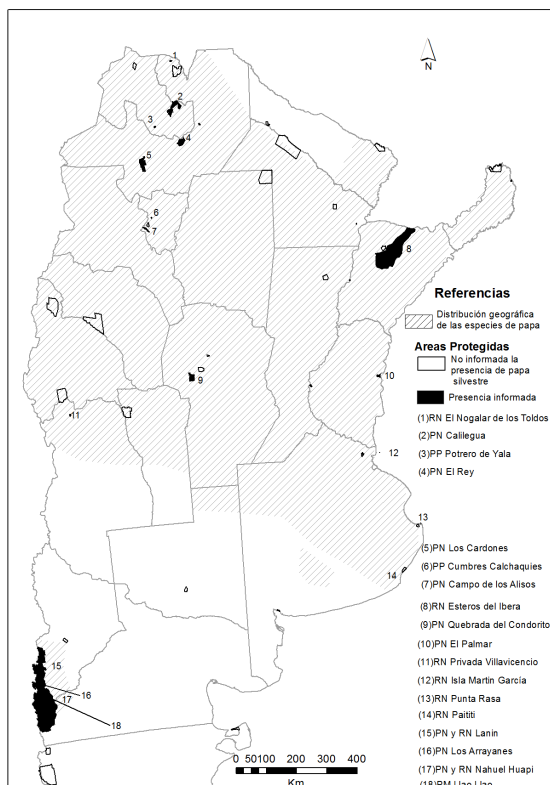
**Referencias:** PN\*: Parque Nacional; PP\*\*: Parque Provincial; RN\*\*\*: Reserva Natural; \*\*\*\*Parque Municipal; la numeración de cada área protegida corresponde a la Fig. 1.

Tucumán y La Rioja, y sólo en esta última provincia no ha sido identificada en un área protegida. *S. kurtzianum* es una especie común en la RN Villavicencio, provincia de Mendoza; en la provincia de San Juan ha sido reportada cerca de la entrada al PN El Leoncito, pero no se ha registrado aún la presencia de *S. kurtzianum* dentro de esta área protegida.

En los bosques andino-patagónicos crece la única especie perteneciente a la sección *Etuberosa* reportada para nuestro país, *S. palustre*; hasta el presente se ha registrado su presencia en el PN Los Arrayanes (Fig. 3), PN Lanín y PN Nahuel Huapi, todos pertenecientes a la provincia de Neuquén. La persistencia de esta especie se encuentra amenazada en la ribera sur del Lago Nahuel Huapi en la provincia de Río Negro, como consecuencia de la expansión urbana y turística, donde de acuerdo a Hawkes & Hjerting (1969) se había encontrado en tres sitios cercanos al Lago Nahuel Huapi. Recientemente se detectó una pequeña población a 20 km hacia el oeste de la ciudad de Bariloche, en el Parque Municipal Llao Llao (com. personal P. Suárez) y sería el único sitio identificado hasta el presente en la provincia de Río Negro donde aún crece esta especie.

No se han encontrado en áreas protegidas a las especies *S. infundibuliforme*, *S. neorossii*, *S. maglia*, *S. ×rechei*, *S. ×brucheri* y *S. ×aemulans*. *S. infundibuliforme* probablemente se pueda encontrar en el PN Los Cardones en la zona denominada arbustal transición Monte-Puna y arbustal graminoso-puneño (Sánchez *et al.*, 2015) y en el PP Cumbres Calchaquíes. *S. neorossii* es endémica de la Argentina y crece frecuentemente en la vecindad de *S. venturii* y *S. vernei* (Spooner *et al.*, 2016), por lo que también se podría encontrar en el PN Los Cardones y en el PP Cumbres Calchaquíes. *S. maglia* ha sido reportada en un único sitio en nuestro país, en la Quebrada La Cumbre, Mendoza (Hawkes & Hjerting, 1969; Spooner & Clausen, 1993) en un área con elementos de la flora chilena (De Marco *et al.*, 1993) y esta distribución restringida no coincide con ninguna área protegida de esta provincia. *S. ×rechei*, especie de origen híbrido, que crece en plantaciones frutales, cultivos hortícolas, bordes de campos cultivados y en áreas secas y rocosas en el departamento de Chilecito, La Rioja (Okada & Hawkes, 1978; Clausen & Spooner, 1998), aun no ha sido identificada en un área protegida. *S. ×aemulans* tiene una distribución disyunta, Salta-Jujuy y La Rioja, creciendo frecuentemente con

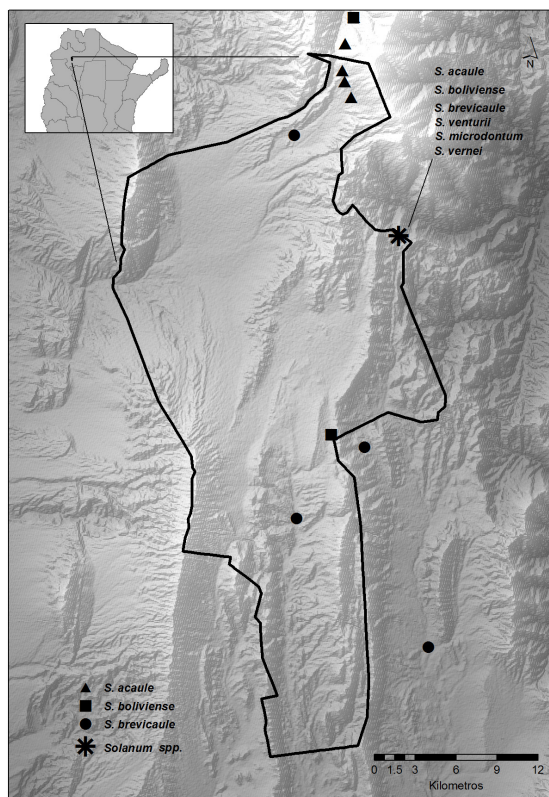




**Fig. 1.** Distribución de las especies silvestres de papa en la Argentina y áreas protegidas donde se han identificado estas especies.

*S. acaule*, *S. brevicaula* y *S. boliviense*, aunque no se ha detectado en áreas protegidas junto a estas especies. *S. ×brucheri*, restringida a la provincia de Jujuy, no ha sido identificada en las áreas protegidas exploradas hasta el presente.

Maxted & Kell (2009), analizando la distribución de especies silvestres de papa, establecieron que aunque algunas especies tienen una distribución restringida, la mayoría se podrían encontrar en áreas protegidas y esta es la situación que se presenta en nuestro país. Estos autores también establecen que para aquellas especies que no se encuentran en áreas protegidas, debería investigarse la posibilidad de establecer reservas genéticas para las mismas; sin embargo para aquellas especies que crecen en ambientes agrícolas, la estrategia para su conservación sería el mantenimiento *in situ* de las poblaciones naturales en campos de agricultores. En nuestro país se han encontrado especies de papa silvestre como malezas en campos de agricultores que cultivan



**Fig. 2.** Distribución de los sitios de colecta de las especies silvestres de papa en el PN Los Cardones (Provincia de Salta).

papa andina (Clausen *et al.*, 2005) y se podrían establecer incentivos y estrategias para conservar estas especies bajo un sistema de cultivo. Por el otro lado, *S. chacoense* se ha encontrado como maleza en cultivos de caña de azúcar y soja en el NO argentino (Spooner, *et al.*, 2016) y como consecuencia de las prácticas culturales que se aplican en este caso, sin duda esta especie se diezmará rápidamente, por lo que sería conveniente incrementar la presencia de estas poblaciones en las colecciones *ex situ* e implementar su conservación *in situ* en áreas protegidas. De acuerdo a Jarvis *et al.*, (2008), en su predicción geográfica futura bajo distintos escenarios de cambios climáticos, encontraron que la riqueza de especies silvestres de papa disminuiría a menor altura, y *S. chacoense* perdería 40-53% de su área de distribución. Estos mismos autores, predicen una reducción potencial de entre 2-65% para *S. berthaultii* y hasta un 9% para *S. microdontum* y entre las especies que se podrían extinguir, cita a *S. ×rechei*.



**Fig. 3.** *Solanum palustre* creciendo en el PN Los Arrayanes (Provincia de Neuquén) en los bosques andino-patagónicos.

*S. microdontum*, ya se ha registrado en seis áreas protegidas, pero las mismas no incluyen el extremo sur de su área de distribución en la provincia de La Rioja; en esta última se hibridiza con *S. kurtzianum* y el híbrido resultante ha sido descrito como *S. ×rechei* (Okada & Hawkes, 1978) y tanto el híbrido como las especies parentales se encontrarían en un estado vulnerable en esta región.

## CONCLUSIONES

El 67 % de las especies tuberosas silvestres de la Argentina, se encuentran incluidas en por lo menos un área protegida del territorio nacional lo que es promisorio para la conservación *in situ* de estas especies. Es necesario continuar con la exploración de otras reservas naturales del país, a fin de poder detectar la existencia de especies

silvestres de papa, sobre todo de aquellas que aún no han sido confirmadas dentro de áreas protegidas como *S. maglia*, *S. infundibuliforme*, *S. neorossii*, *S. ×rechei*, *S. ×aemulans* y *S. ×brucherii*. Este estudio además ha contribuido a proveer información sobre los recursos fitogenéticos de importancia para la agricultura y la alimentación presentes en las áreas protegidas, otro de los valiosos servicios que las mismas confieren a la población en general y a la comunidad de usuarios de los recursos fitogenéticos en particular.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco de los Proyectos: PE1401. INTA. Conservación *in situ* de recursos genéticos vegetales nativos. 2006-2009. PE AERG 231211. INTA. Conservación *in situ* de



recursos genéticos vegetales silvestres de importancia para la agricultura y la alimentación en sus ambientes naturales. 2009-2012. REDGEN 1137021. INTA. Plan de Gestión de Recursos Fitogenéticos. 2013 – 2020. UNMdP (AGR 448/14). Inventario, colecta y evaluación de recursos fitogenéticos de valor agronómico y ornamental. 2014-2015.

Los autores agradecen muy especialmente a la Administración de Parques Nacionales por las autorizaciones concedidas para explorar y coleccionar especies silvestres de papa en sus jurisdicciones y a todo el personal del Banco de Germoplasma de la EEA Balcarce por el apoyo durante el trabajo realizado.

## BIBLIOGRAFÍA

- BURKART, R. 2006. Las áreas protegidas de la Argentina. In: BROWN, A., U. MARTINEZ ORTIZ, M. ACERBI & J. CORCUERA, M., (eds.). *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, pp. 399-404.
- CABRERA, A.L. & A. WILLINK. 1980. *Biogeografía de América latina*. OEA. Programa de desarrollo científico y tecnológico. Serie de Biología. *Monografía* N° 13.
- CASTAÑEDA-ÁLVAREZ, N.P., S. DE HAAN, H. JUÁREZ, C.K. KHOURY, H. A. ACHICANOY, C.C. SOSA, V. BERNAU, A. SALAS, B. HEIDER, R. SIMON, N. MAXTED & D. M. SPOONER. 2015. *Ex situ* conservation priorities for the wild relatives of potato (*Solanum* section *Petota*). PLoS ONE 10(4): e0122599.
- CADIMA, X., M. VAN ZONNEVELD, M., X. SCHELDEMAN, N. CASTAÑEDA, F. PATIÑO, M. BELTRÁN & P. VAN DAMME. 2013. Endemic wild potato (*Solanum* spp.) biodiversity status in Bolivia: reasons for conservation concerns. *J. Nat Conservation* 22: 113-131.
- CADIMA FUENTES X., R. VAN TREUREN, R. HOEKSTRA, R. G. VAN DEN BERG & M. S. M. SOSEF. 2017. Genetic diversity of Bolivian wild potato germplasm: changes during *ex situ* conservation management and comparisons with resampled *in situ* populations. *Genet. Resources Crop Evol.* 64(2): 331-344. DOI 10.1007/s10722-015-0357-9
- CLAUSEN, A.M. & D. M. SPOONER. 1998. Molecular support for the hybrid origin of the wild potato species *Solanum ×rechei*. *Crop Sci.* 38: 858-865.
- CLAUSEN, A.M., M. COLAVITA, I. BUTZONITCH & A. V. CARRANZA. 2005. A potato collecting expedition in the province of Jujuy, Argentina and disease indexing of virus and fungus pathogens in Andean cultivars. *Genet. Resources Crop Evol.* 52: 1099-1109.
- CLAUSEN, A.M., M. E. FERRER & M. B. FORMICA. 2008. Informe sobre el establecimiento del mecanismo y el estado de la aplicación del Plan de Acción Mundial para la Conservación y utilización de los recursos fitogenéticos, pp. 54.
- CLAUSEN, A. M., I. E. PERALTA & D. M. SPOONER. 2013. Grupo VIII. Potato. In: A. M. Anton & F. O. Zuloaga (eds.). *Flora Argentina* (Flora Vascular de la República Argentina). Vol. 13: 264-289.
- CONTRERAS, A. M. 2008. Uso de especies silvestres y cultivadas en el mejoramiento de la papa. *Agro Sur* 36(3): 115-129.
- CUMINETTI, S. 2013. El Estado Federal y la preservación y manejo de áreas de singular importancia ambiental. *Biblioteca jurídica virtual* 91: 59-85.
- DE MARCO, G., F. A. ROIG & C. WUILLOUD. 1993. Vegetación del piedemonte andino en el centro oeste de Mendoza (68°32'-69°22' de Long. W y 33°42'-34°40' de Lat. S). *Multequina* 2: 201-242.
- DEL RIO, A., J. B. BAMBERG, Z. HUAMAN, A. SALAS & S. E. VEGA. 1997. Assessing changes in the genetic diversity of potato gene banks. 2. *In situ* vs. *ex situ*. *Theor. Appl. Genetic.* 95: 199-204.
- DULLO, M.E., J. LABOKAS, J.M. IRIONDO, N. MAXTED, A. LANE, E. LAGUNA, A. JARVIS & S. P. KELL. 2008. In: J. M. IRIONDO, N. MAXTED & M. E. DULLO (eds.). *Genetic Reserve Location and Design. Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*. Cabi Press, Oxfordshire, Inglaterra.
- FAO. 2014. <http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/>.
- GARAVANO, M.E., V. N. ISPIZUA, O. VIGNOLIO, M. ATENCIO, H. ANGELINI & A. M. CLAUSEN. 2016. Conservación *in situ* de la biodiversidad en el contexto de las producciones agroecológicas. Primera Reunión Científica del Programa Nacional Recursos Naturales: aportes de la agroecología desde la biodiversidad, la gestión ambiental, el estudio del clima y el ordenamiento territorial. Buenos Aires, 30 de agosto al 1 de septiembre de 2016. Libro de Resúmenes, p. 41.
- GUARINO, L., V. RAMANATHA RAO & R. REID. 1995. Collecting Plant Genetic Diversity Technical Guidelines. Ed. Guarino, L.; Ramanatha Rao, V.; Reid, R. IPGRI. CAB International, pp.748.
- HAWKES, J.G. 1990. *The Potato. Evolution, Biodiversity and Genetic Resources*. Belhaven Press, London, pp.259.
- HAWKES, J.G. & J.P. HJERTING. 1969. *The potatoes of Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay. A biosystematic study*. Oxford University Press, Oxford, pp.587.



- HEYWOOD, V. H. 2015. *In situ* conservation of plant species – an unattainable goal? *Israel J. Pl. Sci.* 63: 333-346.
- HIJMANS, R. J., M. JACOBS, J. B. BAMBERG & D. M. SPOONER. 2003. Frost tolerance in wild potato species: Assessing the predictivity of taxonomic, geographic, and ecological factors. *Euphytica* 130: 47-59.
- HOLMGREN, P. K., N. H. HOLMGREN & L. C. BARNETT. 1990. Index herbarium. Part I: The herbaria of the world, 8th ed. *Regnum Veg.* 120: 1-693.
- ISPIZÚA, V. N., M.E. GARAVANO & A. M. CLAUSEN. 2011. Caracterización morfológica de *Solanum microdontum* Bitt. provenientes de su área de distribución y del Parque Nacional Calilegua. XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Posadas, Misiones, 7 al 10 de octubre de 2011. p 277.
- JARVIS, A., A. LANE & R. J. HIJSMANS. 2008. The effect of climate change on crop wild relatives. *Agric. Eco-Syst. Environm.* 126 (1-2): 13-23.
- MARFIL, C.F., V. HIDALGO & R. W. MASUELLI. 2015. *In situ* conservation of wild potato germplasm in Argentina: Example and possibilities. *Global Ecol. Conserv.* 3: 461 – 476.
- MAXTED, N. & S. P. KELL. 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, pp. 266.
- MAXTED, N., S.P. KELL & B. V. FORD-LLOYD. 2008. Crop wild relative conservation and use: establishing the context. In: J. M. IRIONDO, N. MAXTED & M. E. DULLO (eds.). *Crop wild relative conservation and use*. Cabi Press, Oxfordshire, Inglaterra, pp. 3-30.
- MAXTED, N., J. G. HAWKES, B. V. FORD-LLOYD & J. T. WILLIAMS. 1997. A practical model for *in situ* genetic conservation. In: MAXTED, N., J. G. HAWKES, B. V. FORD-LLOYD (eds.). *Plant Genetic Conservation: the in situ approach*. Chapman & Hall, London, pp. 339-367.
- OKADA, K. A. & J. G. HAWKES. 1978. *S. ×rechei*, especie silvestre de papa de origen híbrido de la Sierra de Famatina (Provincia de la Rioja, Argentina). *Kurtziana* 11: 55-74.
- RIVAS, M., A. M. CLAUSEN & P. LEÓN LOBOS. 2010. Conservación *in situ* de recursos fitogenéticos de importancia para la agricultura y la alimentación. 58-73. In: Estrategia en los recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur/IICA, Montevideo: PROCISUR, IICA.
- SANCHEZ, M. E., J. N. DE GRACIA & M. QUIROGA MENDIOLA. 2015. Guía visual de plantas nativas del Parque Nacional Los Cardones: Valles Calchaquíes, Salta, Argentina, pp. 52.
- SIMON, R., C. XIE, A. M. CLAUSEN, S. JANSKY, D. HALTERMAN, T. CONNER, S. KNAPP, J. BRUNDAGE, D. SYMON, & D.M. SPOONER. 2010. Wild and cultivated potato (*Solanum* sect. *Petota*) escaped and persistent outside of its natural range. *Invasive Pl. Sci. Manag.* 3: 286-293.
- SPOONER, D. M. & A. M. CLAUSEN. 1993. Wild potato (*Solanum* sect. *Petota*) germplasm collecting expedition to Argentina in 1990, and current status of Argentinian potato germplasm resources. *Potato Res.* 36: 3-12.
- SPOONER, D. M., N. ALVAREZ, I.E. PERALTA & A. M. CLAUSEN. 2016. Taxonomy of wild potatoes and their relatives in Southern South America (*Solanum* sects. *Petota* and *Etuberosum*). *Syst. Bot. Monogr.* 100: 1-240+10 plates.
- STOLTON, S., N. DUDLEY, B. AVCIOĞLU ÇOKÇALIŞKAN, D. HUNTER, K. Z. IVANIĆ, E. KANGA, M. KETTUNEN, Y. KUMAGAI, N. MAXTED, J. SENIOR, M. WONG, K. KEENLEYSIDE, D. MULROONEY & J. WAITHAKA. 2015. Values and benefits of protected areas. In: G. L. WORBOYS, M. LOCKWOOD, A. KOTHARI, S. FEARY & I. PULSFORD (eds.). *Protected Area Governance and Management*. ANU Press, Canberra, Australia, pp. 145–168,
- TILLERÍA, J. & J. ZAMUZ. 2013. DBGERMOWeb -Sistema Curatorial para la documentación de Colecciones Vegetales de Germoplasma [Software], INTA, Argentina.

Recibido el 16 de mayo de 2017, aceptado el 6 de septiembre de 2017. Editor: Franco E. Chiarini.

