

Comunicación breve

Conservación *ex situ*: Banco de germoplasma de *Solanum betaceum* Cav., a través de selecciones en poblaciones nativas de Tucumán***Ex situ* conservation: *Solanum betaceum* Cav. germplasm bank, through selections in native populations of Tucumán**Adrian Ignacio Trápani^{1*}; Pablo Federico Saravia²; Josefina Grignola²; Luis Fernando Fornes²¹Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria, Universidad Nacional de Tucumán (FAZ-UNT). Florentino Ameghino S/N, El Manantial (T4104AUD), Tucumán, Argentina.²Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ruta Prov. 301 km 32, (4132) Famaillá, Tucumán, Argentina.

*Correo electrónico: adriantrapani@live.com

Resumen

La pérdida de biodiversidad y los efectos negativos del cambio climático, plantean la necesidad de recolectar material para conservarlo de manera *ex situ*. El rescate y la revalorización de especies frutales nativas para su domesticación y posterior cultivo, es un paso clave para contribuir a la diversificación productiva y a la seguridad alimentaria regional. El chilto (*Solanum betaceum* Cav.) es una especie nativa de la Selva de Yungas, cuyo fruto tiene propiedades nutraceuticas y medicinales. Para establecer una colección *ex situ* de esta especie, se colectaron frutos de chilto en la fracción de las Yungas ubicada en la provincia Tucumán (Argentina), dividiendo la misma en 3 secciones: zona Norte, Centro y Sur, localizados altitudinalmente alrededor de los 1000 m.s.n.m. Se georeferenciaron los individuos silvestres y se colectaron frutos maduros de la variedad “naranja o bola de chivo”. A partir de las semillas de estos frutos, se obtuvieron plantines que se establecieron en el campo experimental El Manantial de la Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria de la Universidad Nacional de Tucumán. La colección está conformada por 160 ejemplares, obtenidos a partir de semillas de 17 individuos. La búsqueda y colecta continúa, con el fin de ampliar la base genética. A partir del material obtenido, se evaluarán diferentes caracteres que servirán de base para las experimentaciones que otros investigadores soliciten realizar.

Palabras clave: Chilto; Conservación; Rescate; Selva de Yungas.**Abstract**

The loss of biodiversity and negative effects of climate change raises the need to collect material to conserve it *ex situ*. Rescue and revaluation of native fruit species for their domestication and subsequent cultivation which is an important step toward promoting productive diversification and ensuring regional food security. Chilto (*Solanum betaceum* Cav.) is a species native from the Yungas Forest, whose fruit has nutraceutical and medicinal properties. To establish an *ex situ* collection of this species, chilto fruits were collected in the Yungas fraction located in the province of Tucumán (Argentina), dividing it into 3 sections: North, Center and South zone, located altitudinally around 1000 m.a.s.l. Wild individuals were georeferenced and ripe fruits of the “naranja or bola de chivo” variety were collected. From the seeds of these fruits, seedlings were obtained that were established in El Manantial experimental field of the Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria of the Universidad Nacional de Tucumán. The collection comprises 160 specimens, obtained from seeds of 17 individuals. The search and collection continue in order to expand the genetic base. Different characterizations from the material obtained will be assessed to support experiments requested by other researchers.

Keywords: Chilto; Conservation; Rescue; Yungas forest.

La importancia de la biodiversidad en sustentar la entrega de los servicios y los procesos ecosistémicos que subyacen a ellos son bien conocidos (Harrison *et al.*, 2014). Desde hace unos años la pérdida de biodiversidad, principalmente por causas antrópicas, plantea la necesidad de

utilizar estrategias de conservación de las especies nativas de forma *in situ* y *ex situ* (Grignola *et al.*, 2018). Los bosques y las tierras agrícolas alrededor del mundo, tienen importantes funciones ecológicas. Su modificación o eliminación puede tener consecuencias importantes en los servicios

ecosistémicos que estos ambientes brindan a las comunidades locales (Tekalign *et al.*, 2017). Sumado a esto, se espera que el cambio climático altere la distribución geográfica de muchas especies de plantas en todo el mundo (Benavides *et al.*, 2015). En virtud de estos cambios se plantea la necesidad de recolectar material para conservarlo de manera *ex situ* (FAO, 2011). Las estrategias de conservación deberán mantener la mayor parte posible de los componentes de la diversidad genética fuera de sus hábitats naturales, ya sea en bancos de germoplasma, colecciones de campo, entre otras (GTZ/FUNDECO/IE, 2001; Sodhi y Ehrlich, 2010; Pritchard *et al.*, 2012). La conservación del material biológico fuera del área de ocurrencia natural incluye el rescate, la propagación, la caracterización del recurso biológico, el mantenimiento, la evaluación y estudio del mismo (Ferrandis, 2012; Pezoa, 2001). Para Maxted *et al.* (1997), la aplicación de esta estrategia implica la ubicación, muestreo, traslado y almacenamiento de muestras de los taxones objetivo lejos de su hábitat nativo. Conservar y utilizar la biodiversidad de manera sustentable es la forma de mantener la estabilidad de los ecosistemas de los cuales se obtienen los servicios esenciales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2016). En el caso de especies silvestres priorizadas para cultivo, Hunter y Heywood (2011) opinan que las especies seleccionadas y las acciones propuestas por el personal agrícola o forestal de un país muy probablemente diferirán de los conservacionistas, biólogos de la conservación, ecólogos o taxónomos. En el caso de las especies de frutales nativos, Lascrain *et al.* (2010) plantean que es necesario impulsar la conservación y manejo de estas especies por su valor alimenticio y como fuente de ingresos.

El “tomate árbol o chilito” (*Solanum betaceum* Cav.) es una planta con bayas carnosas comestibles, nativa del área andina del norte de Argentina y sur de Bolivia (Orqueda *et al.*, 2017) factible de localizar entre los árboles y arbustos de la Selva Montana y Bosque Montano de las Yungas (Buono *et al.*, 2019). El fruto tiene propiedades nutraceuticas y medicinales (Avila y Ruales, 2016; Orqueda *et al.*, 2017). Sin embargo, sufre de extractivismo dado que mayormente los frutos se recolectan de ejemplares silvestres (Hilgert, 1999). Al ser una especie de media luz que se adapta a ambientes de mayor luminosidad (Valdora y Soria, 1999), tiene gran potencial para

su domesticación, principalmente en plantaciones en forma de enriquecimiento del bosque junto a especies nativas forestales de alto valor (Fornes *et al.*, 2016). El ambiente donde ocurre naturalmente el “tomate árbol o chilito”, la selva de Yungas, ha sufrido la expansión de la agricultura y la urbanización, en un proceso que se inició con la conversión del bosque húmedo en campos de cultivos de caña de azúcar y cítricos principalmente, y luego en la producción de soja. A pesar de esta transformación, aún existen remanentes boscosos los cuales se encuentran sometidos a un proceso de sobreexplotación forestal que degrada su estructura, reduce significativamente su valor y favorece la generación de incendios (Grau y Brown, 2000). Es en estas áreas donde se recomienda su cultivo; más precisamente en las zonas de categoría II según el ordenamiento territorial de los bosques nativos argentinos (zonas amarillas) a través de sistemas agroforestales bajo el dosel del bosque. Con la conservación de recursos genéticos en bancos de germoplasma se pretende preservar la variabilidad genética de cultivos de gran importancia, debido a su potencial agrícola, contribuyendo al control de la erosión de estos recursos. (GTZ/FUNDECO/IE, 2001). Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo es comunicar acerca del rescate de material salvaje, contar con germoplasma de *Solanum betaceum* Cav. conservado *ex situ*, y de la existencia de un banco de germoplasma, con el fin de obtener plantas para la producción comercial de chilito y para la restauración ecosistémica de ambientes degradados de las Yungas.

Para conocer la existencia y ubicación de las plantas, en primer lugar, se solicitó información a técnicos de las agencias de extensión rural del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) distribuidos en áreas cercanas a las Yungas. Luego se entrevistó a productores agropecuarios que desarrollan su actividad en áreas selváticas y pobladores de las Yungas. Por último, se organizaron viajes exploratorios a campo en busca de plantas silvestres. Estas expediciones se llevaron a cabo en los meses de mayo y junio de 2016 y 2017, durante el período de fructificación natural del chilito en esta provincia. Las plantas encontradas tenían entre 2 y 4 m de altura, con tallo lignificado y ramificadas por arriba de 0,8 m de altura. Para la colecta en la fracción de las Yungas ubicada en la provincia Tucumán, se procedió a dividir la provincia en 3 secciones:

zona Norte, Centro y Sur. El estrato altitudinal donde se encontraron las plantas corresponde a la Selva Montana, con individuos ubicados mayormente alrededor de los 1000 m.s.n.m. Se encontraron plantas aisladas y agrupadas, pero se seleccionaron ejemplares dispuestos a más 100 m de distancia entre sí. Se georeferenciaron los individuos seleccionados, que presentaban buen estado sanitario y se colectaron frutos maduros. Todos los frutos colectados pertenecen a la variedad “naranja o bola de chivo” (Acosta Quezada *et al.*, 2011; Orqueda *et al.*, 2017; Buono *et al.*, 2019). A partir de 17 ejemplares progenitores (individuos silvestres con buena condición sanitaria)

seleccionados *in situ*, se obtuvieron por vía sexual 160 individuos. Estos fueron establecidos bajo el dosel arbóreo de un monte degradado, con un marco de plantación de 10 m x 3 m, en el campo experimental ubicado en finca El Manantial, de la Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria de la Universidad Nacional de Tucumán (FAZyV, UNT) (Tabla 1).
Esta colección, además de proveer de materiales de propagación para viveristas y productores, servirá de base para realizar los estudios necesarios para caracterizar los materiales genéticos desde diferentes aspectos que contribuyan al cultivo del chilito en el Noroeste Argentino.

Tabla 1. Distribución por localidad de los individuos de “tomate árbol o chilito” (*Solanum betaceum* Cav.) que constituyen el banco de germoplasma *ex situ in vivo* de la Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria de la Universidad Nacional de Tucumán.

Población	Departamento	Nº de individuos	Sector
Alpachiri	Chicligasta	25	Sur
Piedras Grandes	Chicligasta	6	Sur
Santa Lucía	Monteros	17	Centro
El Indio	Monteros	32	Centro
Horco Molle	Yerba Buena	8	Norte
Nueva Esperanza	Tafi Viejo	22	Norte
Taficillo	Tafi Viejo	50	Norte

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por los siguientes proyectos: Conservación de la biodiversidad en paisajes productivos forestales, Proyecto Integrador Mejoramiento del INTA, y Programa BID 2853/OC-AR. Los autores quieren agradecer a los técnicos de campo del área forestal de la Estación Experimental Agropecuaria Famaillá del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Ariel Frías, Carlos Villarreal y Ramón González, por su colaboración en las colectas a campo y la viverización de los plantines. A Oscar Oliver (FAZyV, UNT), Carla Cadiñanos, Paula Cadiñanos, Ezequiel Namur, Julieta Rodríguez, Samantha Garnica (alumnos de la FAZyV, UNT), por colaborar en la marcación, implantación, clasificación y etiquetado de la colección en campo.

Bibliografía

Acosta-Quezada P.G., Martínez-Laborde, J.B., Prohens J. (2011). Variation among tree tomato (*Solanum betaceum* Cav.) accessions from different cultivar groups: implications for conservation of genetic

resources and breeding. Genetic Resources and Crop Evolution 58: 943-960.
Avila J. y Ruales J. (2016) Influencia del estrés luminoso e hídrico en la postcosecha, propiedades físico - químicas y estimación de la capacidad antioxidante del tomate de árbol (*Solanum betaceum* CAV.) genotipo gigante Amarillo. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha 17 (1): 30-40.
Benavides R., Escudero A., Coll L., Ferrandis P., Gouriveau F., Hódar J.A., Ogaya R., Rabasa S.G., Granda E., Santamaría B.P., Martínez-Vilalta J., Zamora R., Espelta J.M., Peñuelas J., Valladares F. (2015). Survival vs. growth trade-off in early recruitment challenges global warming impacts on Mediterranean mountain trees, Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 17: 369-378.
Buono S., Abdo G., Hamity V., Ansonnaud G., Ferreyra M. (2019). El tomate árbol de las yungas: cultivo, potencialidades e importancia. Buenos Aires. Ediciones INTA. INTA, Argentina.
FAO (2011). The Second Report on the state of the world’s plant genetic resources for food and agriculture. Commission on genetic resources for food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Italia.
Ferrandis P. (2012). Conservación ex situ. Herramientas para la preservación de la biodiversidad en el marco

- de la agricultura ecológica. X Congreso de Sociedad Española de Agricultura Ecológica. 26-29 de setiembre, Albacete, España. P. 60.
- Fornes L., Zelener N., Gauchat M.E., Inza M.V., Soldati M.C., Ruiz V., Meloni D., Grignola J., Barth S., Ledesma T., Tapia S., Tarnowski C., Eskiviski E., Figueredo I., Gonzalez P., Leiva N., Rodriguez G., Alarcon P., Cuello R., Gatto M., Rotundo C., Giannoni F., Alonso F., Saravia P., Trapani A. (2016). "Subprograma Cedrela". En: Domesticación y Mejoramiento de Especies Forestales". Ministerio de Agroindustria, UCAR, INTA (eds), Argentina. Pp. 137-159.
- Grau A., Brown A.D. (2000). Development Threats to Biodiversity and Opportunities for Conservation in the Mountain Ranges of the Upper Bermejo River Basin, NW Argentina and SW Bolivia AMBIO: A Journal of the Human Environment 29 (7): 445-450.
- Grignola J., Saravia P., Trápani A.I., Fornes L.F., Villarreal C., González R., Frías A. (2018). Colección de *Solanum betaceum* nativo de las Yungas y conservación ex situ en vivero. XXXV Jornadas Científicas. Asociación de Biología de Tucumán. 25 y 26 de octubre. Tañá del Valle. Tucumán.
- GTZ/FUNDECO/IE. (2001). Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino. Convenio Comunidad Andina / Banco Interamericano de Desarrollo. III Taller regional conservación ex situ. La Paz, Bolivia.
- Harrison P.A., Berry P.M., Simpson G., Haslett J.R., Blicharska M., Bucur M., Dunford R., Egoh B., Garcia-Llorente M., Geamăna N. (2014). Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: A systematic review. *Ecosystem Services* 9: 191-203.
- Hilgert N.I. (1999). Las plantas comestibles en un sector de las Yungas meridionales (Argentina). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 57: 117-138.
- Hunter D., Heywood V. (2011) *Crop Wild Relatives, A Manual of In Situ Conservation*. Issues in Agricultural Biodiversity. Earthscan, Londres. Reino Unido.
- Lascurain, M., Avendaño S., del Amo S., Niembro A. (2010). Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz. Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal, Conafor - Conacyt, México.
- Maxted N., Guarino L., Dulloo M.E. (1997) Management and monitoring. En: *Plant Genetic Conservation: The In Situ Approach*. Maxted N., FordLloyd B.V., Hawkes J.G. (eds). Chapman & Hall, Londres. Reino Unido. Pp. 144-159.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable - MAdS (2016) Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad. Plan de acción 2016-2020. República Argentina.
- Orqueda M.E., Rivas M., Zampini I.C., Alberto M.R., Torres S., Cuello S., Sayago J., Thomas-Valdes S., Jiménez-Aspee F., Schmeda-Hirschmann G., Isla M.I. (2017) Chemical and functional characterization of seed, pulp and skin powder from chilito (*Solanum betaceum*), an Argentine native fruit. Phenolic fractions affect key enzymes involved in metabolic syndrome and oxidative stress. *Food Chemistry* 216: 70-79.
- Pezoa A. (2001). Estrategias de Conservación de la Diversidad Biológica. En: Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Squeo F.A., Arancio G., Gutiérrez J.R. (Eds). Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. Pp. 273-280.
- Pritchard D.J., Fa J.E., Oldfield S., Harrop S.R. (2012). Bring the captive closer to the wild: redefining the role of ex situ conservation. *Oryx* 46: 18-23.
- Sodhi N.S., Ehrlich P.R. (2010). *Conservation biology for all*. Oxford University Press. Reino Unido.
- Tekalign M., Van Meerbeek K., Aerts R., Norgrove L., Poesen J., Nyssen J., Muys B. (2017) Effects of biodiversity loss and restoration scenarios on tree-related ecosystem services. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 13 (1): 434-443
- Valdora E.E., Soria M.B. (1999) Árboles de interés forestal y ornamental para el noroeste argentino. Laboratorio de investigaciones Ecológicas de las Yungas – LIEY. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina.