

# El tomate árbol de las yungas

Cultivo, potencialidades e importancia

Sebastián Buono, Guadalupe Abdo, Valeria Hamity  
Gustavo Ansonnaud, Mariana Ferreyra



**INTA** || Ediciones

*Colección*  
**DIVULGACIÓN**

# El tomate árbol de las yungas

Cultivo, potencialidades e importancia

Sebastián Buono, Guadalupe Abdo, Valeria Hamity  
Gustavo Ansonnaud, Mariana Ferreyra



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

*AER San Pedro - Jujuy*  
2019

El tomate árbol de las yungas : cultivo, potencialidades e importancia

/ Sebastián Bouno... [et al.].

Buenos Aires : Ediciones INTA, 2019. 117 p. : il.

ISBN 978-987-8333-05-2

HORTALIZAS DE FRUTO – CULTIVO –YUNGAS, JUJUY – SOLANUM BETACEUM –

TOMATE DE ARBOL

INTA - DD

*Este documento es resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899.*

*Se enmarca dentro del Proyectos Regionales con Enfoque Territorial (PRET) Pedemonte y Yungas*

*Revisión general: Javier Rovira, Guadalupe Abdo, Sebastián Buono, Milton Vargas*

*Edición y corrección: Guadalupe Abdo, Valeria Hamity, Valeria Achem, Milton Vargas*

*Fotografías: Sebastián Buono / Guadalupe Abdo / Gustavo Ansonnaud / Milton Vargas / Mariana Ferreyra*

*Este libro cuenta con la licencia:*



## **Agradecimientos**

*Este libro fue elaborado con la inestimable colaboración de Carlos Spadoni, Jacinto Corimayo, Valentín Mamaní, Matías Entrocassi, Ing. Agr. Fernando Labarta (Facultad de Ciencias Agrarias - UNJu), Dra. Nilda Dora Vignale (Facultad de Ciencias Agrarias - UNJu), Alejandro Ismael (EECT INTA Yuto), Ing. Agr. Ceferino Flores (EECT INTA Yuto), Ing. Agr. Silvia Tapia (EECT INTA Yuto), Ing. Agr. Viviana Curzel (AER INTA Perico), Ing. Agr. Sergio Giorgini (AER INTA San Pedro).*

*El tomate árbol es un fruto nativo de las yungas que aguarda oculto en su habitat a profesionales, investigadores, agricultores y cualquier persona que desee resaltar sus cualidades y reinsertarlo en la canasta alimentaria de los pobladores de su tierra.*





*Vista desde el cerro Chijra (San Salvador de Jujuy)*



# Índice

<i>Prólogo</i> .....	9
<i>Introducción</i> .....	11
Centro de origen y difusión .....	15
Prospección de tomate árbol en las provincias de Salta y Jujuy Noroeste de Argentina .....	27
<b>Manejo de Cultivo</b>	
<i>Multiplicación</i> .....	45
<i>Plantación</i> .....	54
<i>Manejo</i> .....	58
<i>Plagas y enfermedades</i> .....	67
<i>Procesos físicos - químicos de madurez de la fruta</i> .....	76
Usos .....	85
Entrevistas .....	91
Recetas .....	103
Bibliografía .....	111



## PRÓLOGO

La búsqueda de nuevos recursos fitogenéticos útiles para la sociedad es un camino que se recorre día a día, particularmente si se trata de recursos comprometidos con la alimentación y la salud, dos pilares fundamentales que aún requieren consideración prioritaria en el mundo.

En ésta senda, la focalización en el aprovechamiento de especies nativas promisorias como es *Solanum betaceum* Cav., cuyos frutos poseen un alto potencial alimenticio y nutracéutico, con una extensa historia de uso en los países andinos constituye un rasgo digno de celebrar pues representa la valorización de la diversidad vegetal local, íntimamente asociada a factores de identidad cultural que se hacen presentes en el discurso cotidiano de los pobladores que habitan las áreas de crecimiento y que conocen fehacientemente, desde dicha proximidad, características de aplicaciones de indudable importancia.

Se trata de una especie que integra el elenco de las denominadas Especies olvidadas e infrautilizadas, cuya sigla, en inglés se corresponde con NUS en su traducción de Neglected and underutilized species y sobre las que existe especial interés en su estudio dadas las necesidades de superar las dificultades generadas por la creciente escasez y desigualdad en la disponibilidad de alimentos a nivel mundial.

La integración de diferentes avances logrados en el NOA en el abordaje de varios aspectos que hacen a la posible implantación de cultivos de la especie, con la explicitación de detalles experimentales alcanzados, producto de permanentes ensayos realizados especialmente en la provincia de Jujuy, sumado a una intensa revisión bibliográfica que otorga sustento al trabajo

con carácter interdisciplinario que se presenta, caracteriza a la misma, de indudable utilidad tanto para quien intenta conocer sobre diferentes alternativas de uso alimenticio de éste fruto andino como para quien desea dar sus primeros pasos en la consideración de ésta alternativa de cultivo.

La incorporación de recetas con frutos de “tomate de árbol”, provistas por quienes han ensayado diferentes opciones de uso y que por ello tienen la garantía de practicidad, aporta al lector confianza en el inicio de aplicación de un fruto aún desconocido en su historia alimenticia. Toda innovación, y aún más si se trata de alimentos, genera un desafío; de allí que los autores pretenden acompañar a la población en la ampliación de la oferta de ingredientes y los instan para que éste fruto sea el próximo que incluyan en sus alacenas.

Otro detalle complementario y representativo de una realidad subyacente lo constituyen las entrevistas efectuadas a distintos representantes de la sociedad que cultivan o emplean “tomate de árbol”, o “chilto”, como algunos lo conocen.

Con la esperanza de continuidad acerca de futuras ediciones de ésta obra, que se propone ilustrar sobre una interesante alternativa de incremento de la agrobiodiversidad generada en las Yungas de Jujuy, y que incluya el amplio abanico de perspectivas de estudio y experiencias que se están desarrollando y/o que se espera se incorporen y alentando al equipo de trabajo, cuyo esfuerzo y dedicación se evidencia, se augura un futuro y desarrollo para las comunidades que conocen y trabajan en torno al “tomate de árbol”.

Dra. Nilda Dora Vignale  
Facultad de Ciencias Agrarias-UNJu  
Laboratorio de Botánica Sistemática y Etnobotánica (LABOSyE)  
Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía (CBSyF)  
Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), UNJu-CONICET

# Introducción

El tomate árbol, *Solanum betaceum* Cav., comenzó a domesticarse en un contexto social y cultural precolombino; a partir de la conquista española su multiplicación fue interrumpida y desplazada por otros cultivos traídos del nuevo mundo. En los últimos años se produjo un rescate y revalorización de frutos nativos (como el tomate árbol) que continuaron utilizándose en regiones apartadas del noroeste argentino. El estudio de las plantas alimenticias silvestres, en especial los frutales, brinda información valiosa sobre su importancia y potencialidad en la dieta de los pobladores. El significado tradicional de estos cultivos y sus productos no es meramente agronómico y económico sino que responde a una estrecha relación con la manera de sentir y de vivir que tiene la población vinculada con lo que cultiva, con lo que come y cómo trabaja (Tapia y Fries, 2007).

Es decir que el uso de los recursos vegetales es definido por aspectos culturales. El marco cultural no sólo precisa el uso del recurso y su destino, sino también su forma de explotación, puesto que involucra un sistema de significados y creencias presente en la memoria de los pobladores locales. (Hamity, Cruz y Soto, 2010).

Los saberes tradicionales son un componente determinante de la diversidad biológica agrícola existente y las comunidades aborígenes y rurales son las responsables de este acervo de gran valor económico, social y cultural. Los conocimientos sobre los cultivos, el uso de alimentos, la culinaria asociada a éstos, las tecnologías de conservación tanto de alimentos como de fertilidad de los suelos y las técnicas de riego e infraestructura de manejo, drenaje

y uso del clima son tan importantes como los propios recursos genéticos asociados a estos cultivos y técnicas.

Esta publicación busca contribuir en la generación y selección de información científico- técnica y los conocimientos tradicionales asociados al tomate árbol en el noroeste argentino. El trabajo nos permitirá hacer un aporte al mantenimiento de la diversidad biológica y cultural de los pueblos, imprescindible para su conservación, mejoramiento y estudio.

### ***El tomate árbol en las Yungas***

El tomate árbol en el noroeste argentino se encuentra hoy en un estado semi-silvestre. Se lo puede localizar entre los árboles y arbustos de la selva montana y bosque montano de las Yungas. También se ubica en cercos, al borde de las huertas y alrededor de las casas de las personas que aún mantienen en su memoria saberes sobre su uso medicinal y alimenticio. El fruto es muy apreciado pero no sólo por sus colores vistosos, que van desde un naranja amarillento a rojos intensos con veteados verdes, sino porque aporta un sabor agridulce único y refrescante. Se pueden recolectar frutos silvestres casi todo el año, lo que constituye un importante suplemento para balancear los nutrientes necesarios en la dieta. En ese sentido son fuente de vitaminas, minerales y micronutrientes, además de poseer propiedades muy valoradas por la medicina alternativa. Sin embargo, en Jujuy y Salta el tomate árbol es poco explotado. Un dato interesante y que creemos puede revertir ésta tendencia es el que indica que en los últimos años se ha podido observar un gran interés por lo tradicional, lo propio de cada región y por fortalecer el componente autoconsumo en la unidad familiar rural y urbana. Esta opción está representada por las huertas familiares que ofrecen al consumidor las cualidades y los beneficios del consumo de frutas y hortalizas frescas que son transformadas a nivel artesanal y en algunos casos se las industrializa.

### ***Importancia de conservación***

Las primeras evidencias de la utilización de plantas y animales para su cultivo y cría datan de 10.000 a 14.000 años atrás. Sin embargo, una pequeña fracción de la diversidad biológica existente ha sido domesticada y contribuye

efectivamente a la alimentación y la agricultura mundial. La base alimentaria de la humanidad es muy estrecha y vulnerable, cualquier desequilibrio podría ser una catástrofe (Jiménez, 2002).

Con respecto a las especies nativas de América Latina, los países andinos tropicales pertenecen a la selecta élite de países mega diversos tanto por la condición amazónica de todos ellos como por su condición andina. Gran parte de la producción mundial de alimentos proviene o se origina de los recursos genéticos andino-amazónicos.

América del Sur es una de las regiones de mayor domesticación de especies nativas del mundo, podemos encontrar granos como: *Amaranthus caudatus* (L) amaranto o kiwicha, *Chenopodium quinoa* (Willd) quinoa; raíces, raíces tuberosas como *Canna edulis* (Ker Gawl) achira, *Pachyrrhizus ahipa* (Weed) ahipa, *Arracacia xanthorrhiza* (Bancrof) arracacha, *Smalanthus sonchifolius* (Poepp& Endl)) yacón; tubérculos pertenecientes a diferentes especies del género *Solanum* (*S. tuberosum*, *S. andigenum*, *S. stenotomum*, *S. phureja*, *S. ajanhuiri*, *S. curtilobum*, entre otras). También numerosas especies frutales como *Annona cherimola* (Mill) chirimoya, varias granadillas (*Passiflora spp.*), naranjillas *Solanum quitoense* (Lam), papayas de altura (*Vasconcella spp.*), pepino dulce *Solanum muricatum* (Ait) y tomate de árbol *Solanum betaceum* Cav..

Esta última especie es clasificada como Vulnerable (VU). Por su valor de conservación se encuentra en la Lista Roja de especies con alto riesgo de extinción en estado silvestre, según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales -en inglés, «International Union for Conservation of Nature and Natural Resources», IUCN)

Este taxón aparentemente presenta algún grado mayor de domesticación que otros frutales andinos-amazónicos, aunque aún exhibe atributos de una planta no completamente domesticada; estos son: la latencia de las semillas (Cárdenas, Zuluaga y Lobo, 2004), la presencia en la capa externa del mesocarpo de sabor amargo (Bohs, 1989) y de agregados de células petrificadas, los cuales están debajo del exocarpo (Bohs, 1994).

El uso de esta especie formó parte, durante siglos, de la base alimenticia de una gran población andina hasta la llegada de los españoles. Desde ese momento se produjo un proceso de aculturación referente a las prácticas

alimentarias. En consecuencia, frutos comestibles, como el tomate árbol, fueron subestimados y reemplazados por especies exóticas traídas de Europa y Asia. Los cultivos de trigo, arroz, hortalizas, frutales de carozo, de pepita y cítricos se hicieron rápidamente prominentes, dejando relegados y casi en el olvido al menos a una docena de raíces y tubérculos, tres granos, tres legumbres y más de una docena de frutos nativos (Cfr. Sanjinés Asturizaga, Ollgaard & Henrik Balslev, 2006; Lobo Arias, 2006; Pita Martín de Portela, 2006; Hilgert, 1999).

Sin embargo el uso de algunas especies nativas, como es el caso del tomate árbol, ha perdurado en el tiempo. Sus saberes asociados han permanecido en la memoria de los pobladores locales y están presentes en las prácticas cotidianas. Es por ello que hoy todavía encontramos que la conservación in situ de la biodiversidad agrícola es realizada por los agricultores mediante los sistemas de cultivos nativos o tradicionales. La preservación es realizada por comunidades aborígenes, huerteros y agricultores familiares.

Es nuestro deber resaltar el valor particular de los territorios y señalar en el nuestro, la diversidad como patrimonio fundamental para el desarrollo de la región.

## Centro de origen y difusión

El tomate árbol *Solanum betaceum* Cav. es una especie nativa de los Andes cuya domesticación y cultivo son anteriores al descubrimiento de América. Fue una especie cultivada por los antiguos habitantes del Perú (Popenoe, 1939; Bohs, 1989).

Toma diferentes denominaciones en países de habla hispana, como Argentina y Bolivia: tomate de árbol, tomate de monte, sacha-tomate, chilito o chiltú o chiltón. En Ecuador y Colombia: berenjena, sacha-tomate, yunca-tomate, tomatillo. En Perú: limatomate, tomate de monte, tomate de La Paz. En países de habla inglesa: tamarillo, tree tomato.

Tiene su origen en Sudamérica, al sur de Bolivia y noroeste de Argentina (National Research Council, 1989) y se extiende por Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador y Chile. .

En el siglo XIX se difundió por todos los continentes, ocupando áreas subtropicales como Nueva Zelanda y sur de Europa, y áreas tropicales de otros continentes como India, Nepal y el sureste de Asia.

En Argentina, este árbol frutal se produce solamente a escala pequeña en las huertas familiares y se lo utiliza en la alimentación familiar o como planta ornamental.

La producción comercial -en el mundo- se desarrolla desde hace apenas unos años en Colombia, Ecuador, Perú, India, Portugal, Kenia, Sudáfrica y Nueva Zelanda en donde se lo cultiva desde 1890. En este último país se lo designó como Tamarillo, nombre comercial que se generalizó para el tomate de árbol en el mercado mundial (National Research Council, 1989; Tobon y Vasquez, 1998; Morley-Bunker, 2003)

“Los mercados mundiales de frutas y verduras están incorporando una gran cantidad de especies ‘nuevas’. Entre ellas, el tomate de las yungas o de árbol, de gran éxito en Nueva Zelanda. Éste es sólo un ejemplo de los cientos de especies vegetales del noroeste argentino con propiedades explotables que esperan la atención de los especialistas. Mientras tanto, entre 1970 y 1990, más de un millón de hectáreas de aquella región han sido desmontadas y sólo una pequeña fracción de su superficie se halla protegida dentro de parques o reservas” (Grau A., 1994)

### **Detalle de la especie**

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: Solanum betaceum Cav.

Nombre científico: *Solanum betaceum* (Cavanilles)

Sinónimos: *Solanum crassifolium* Ortega, *Cyphomandra cressifolia* (Ortega) Kuntza, *Cyphomandra betaces* (Cav.) Sendt. (SAB) (García Muñoz, 2008).

### **Descripción botánica**

El tomate árbol es una planta arbustiva de tallos semi-leñosos. Presenta una forma erecta y se ramifica naturalmente alrededor de 1,5 m de altura -con la copa alcanza 2 a 3 m. de altura-. De hojas persistentes y follaje siempre verde; tiene hojas alternas, enteras, en los extremos de las ramas, con pecíolo robusto de 4 a 8 cm. de longitud. Limbo de 15 a 30 cm. de longitud, con forma ovalada, acuminado, de color verde oscuro, un poco áspero al tacto. Las hojas jóvenes, con fina pubescencia en ambas caras. La nerviación es marcada y sobresaliente. Se la puede reconocer como un frutal de rápido crecimiento.

Las raíces son más profundas cuando la reproducción se hace por semillas; cuando se hace por estaca son superficiales y bastante ramificadas. Los plantines de semilla tardan de 12 a 14 meses, a partir del trasplante, para iniciar la producción; mientras que los de estaca entre 8 y 10 meses, pero son



*Planta silvestre, Chijra, Jujuy.*

más pequeños y de menor duración.

Presenta inflorescencias en las bifurcaciones de las ramas, en cimas corimbi-formes o umbeliformes compuestas de cimas de 3-5 (o más). Pedúnculos de 2-8 cm. de longitud con ejes secundarios de 3-6 cm., llevando de 10 a 14 flores. Las flores son pequeñas, de 1,3 a 1,5 cm. de diámetro, hermafroditas acti-nomorfas con cáliz acampanado, con cinco pétalos de color blanco-rosáceo. Estambres 5, con filamentos de apenas de 1 mm. y anteras amarillas y gruesas de 5 mm. de longitud. Estilo algo más largo que las anteras, con estigma apenas engrosado (Cabrea, 1977).

El fruto es una baya de forma ovoide – apiculada que presenta una coloración verde cuando está inmaduro y naranja, rojo, morado cuando madura. Pertenece al grupo de frutas semi-ácidas. La longitud varía entre 4,5 y 7 cm. En su parte más ancha mide entre 3 y 4 cm. El peso promedio puede variar entre 40 y 80 gr. Tiene una piel fina, lisa y resistente al transporte y una cutícula de sabor amargo, razón por la cual hay que quitarla de la corteza para poder hacer uso del fruto.

Algunos frutos cuentan con concreciones parecidas a pequeñas piedras ( algunas muestras fueron examinadas en la División de Industria de Plan-



tas, Florida. Se encontró que contienen grandes cantidades de sodio y de calcio; probablemente como silicatos, boratos, aluminio-magnesio complejos de oxígeno, o aluminatos, o de óxidos de magnesio). Además, se hallaron pequeñas cantidades de estaño, cobre, cromo, hierro y fósforo (Morton, 1987). La pulpa es muy jugosa, de color anaranjado, de sabor agridulce ( algo ácida), agradable y muy particular. En

el fruto se encuentran alrededor de 200 semillas promedio. Los frutos son comestibles y pueden comerse crudos directamente o en ensaladas, aunque se prefieren cocidos para preparar jugos, dulces y postres.

Las semillas son pequeñas circulares o reniformes, ligeramente planas/lisas



*Inflorescencia en las bifurcaciones de las ramas.  
Flores de 1,3 a 1,5 cm de diámetro.*



*El fruto es una baya ovoide, de 4,5 a 7 cm. de longitud y un diámetro de 3 a 5 cm. Su peso puede variar entre 40 y 80 gr.*



*En el fruto se encuentran un promedio de 200 semillas.*

de color amarillo o rojas de acuerdo a la variedad, cubierta por un arilo de diferente color. Su peso oscila alrededor de 0,5 gramos las 100 semillas, de 4 a 5 mm. de longitud y 3 a 4 mm. de anchura y con una marcada pubescencia (Mesa y Manzano, 2007).

### ***Características ecológicas óptimas para su desarrollo***

El tomate árbol es un arbusto que crece desde el nivel del mar, como en Nueva Zelanda, hasta los 1100 a 2300 metros, en Ecuador y los Andes. Esta planta crece en estado silvestre en una gran variabilidad de ambientes ya que presenta variada adaptabilidad a climas calientes y hasta muy fríos.

En su forma silvestre crece en climas de bosque húmedo montano, su óptimo se encuentra en climas templados con temperaturas entre los 14 y 20 °C. Se puede cultivar en zonas con heladas invernales suaves, ya que tolera daños producidos por temperaturas de -2 °C.

Las necesidades hídricas son cubiertas con precipitaciones entre 600 a 1200 milímetros anuales. No tolera el exceso de agua en el suelo y tiene poca resistencia a las sequías. La condición edáfica óptima se encuentra en suelos ligeros y bien drenados de textura franca a arenosa, profundos y con alto contenido en materia orgánica. El PH óptimo debe ser ligeramente ácido (de 6.0 a 6.5). La luminosidad es un factor muy importante para el desarrollo de esta especie ya que prefiere ambientes de elevada nubosidad o situaciones en la que se encuentre sombreado por la copa de los árboles. Tiene una débil tolerancia al viento por su tipo de anclado en el suelo, además por el tamaño de las hojas y por la fragilidad de las ramas al quiebre (Morley-Bunker, 2003; Orihuela Herrera, 1987; Idrovo, 2005).

### ***Biología reproductiva***

Según Lewis D.H. y Considine J.A. (1999) *Solanum betacea* Cav. se caracteriza por ser una especie autocompatible o sea puede ser polinizada con su mismo polen (autopolinización), sin embargo también una flor puede polinizarse con polen de otra planta (polinización cruzada). En Nueva Zelanda, estudiaron algunos aspectos de la floración, determinando que la antesis tiene lugar entre las 8:00 hs. y 14:00 hs.; la dehiscencia de las anteras se



- 1. Epicarpio
- 2. Mesocarpio
- 3. Endocarpio
- 4. Semillas

presenta durante todo el día, aunque éstas suelen madurar y liberar su polen antes de que el estigma esté receptivo. La abscisión de las flores que no han sido polinizadas tiene lugar entre tres y cuatro días después de la antesis. La polinización requiere la influencia del viento y principalmente la presencia de insectos. (Acosta Quezada P. G. 2011).

### ***Etnovarietades***<sup>1</sup>

Las plantas de tomate de árbol no poseen grandes variaciones morfológicas, sin embargo si se ha encontrado variabilidad respecto de los caracteres de fruto como son su tamaño, forma, color de la piel, color del mucílago (Bohs, 1989). La variabilidad en los frutos y la falta de investigaciones que definan claramente los tipos varietales de cada zona, hace que se generen grandes malentendidos.

Algunos autores como Acosta Quezada P. G. (2011), afirman que en la región andina se conocen al menos tres tipos de frutos bien diferenciados por el color de la piel en estado maduro:

*Amarillo-anaranjado: piel de color amarillo intenso con franjas verticales poco notorias de color verdoso; pulpa de color amarillo-anaranjado.*

*Rojo: Piel de color rojo, a veces con franjas longitudinales de color verdoso no muy intensas; pulpa de color anaranjado.*

*Morado: Se lo conoce también como “tomate sangre de toro”; tiene una piel de color morado intenso con ligeras franjas verticales de color verde, pulpa de color anaranjado y mucílago color morado por lo que el zumo tiende también a este color.*

<sup>1</sup>. Es una subpoblación genéticamente diferenciada que habita, un ambiente particular o un ecosistema definido, bajo la presión antrópica)



Foto cedida por el Ing. Agr. Fernando Labarta.



# Prospección de tomate árbol en las provincias de Salta y Jujuy Noroeste de Argentina

## ***Introducción***

El Banco de Germoplasma de la Estación Experimental de Salta llevó a cabo actividades de prospección con el propósito de conocer la existencia y realizar estudios sobre el tomate árbol. El objetivo planteado fue el de identificar poblaciones silvestres de la especie en las provincias de Salta y Jujuy consideradas un pilar fundamental para la conservación de estos recursos genéticos y la preservación de la variabilidad.

Debido al gran potencial observado en el tomate árbol resulta imprescindible evaluar la variabilidad de las poblaciones locales. Es fundamental contar con variabilidad en cuanto a tipo, forma, color de fruto, como así también llegar a conocer las características de los frutos existentes. Esta información permitiría establecer los tipos de usos, dividiendo los frutos según el tipo de producto final que se deseara, es decir, diferenciándolos entre óptimos para la elaboración de dulces o para el consumo fresco. Como si esto fuera poco, disponer de esta variabilidad podía también contribuir a desarrollar cultivares con mayor rendimiento.

## ***Metodología***

La información se recopiló durante dos años de trabajo de campo. Durante el período 2008 - 2009 se efectuaron viajes de prospección en el noroeste del país, lo que permitió coleccionar 31 poblaciones de tomate árbol, tomando como población cuando hay al menos mas de 5 individuos.

Para la planificación de la colecta se siguieron los procedimientos mencionados por el Bioersity International (Guarino et. al., 1995).

La intensidad de los muestreos se determinó por intervalo de distancia y se muestrearon tantos sitios como fue posible. Con el objetivo de lograr una buena representación de la variabilidad genética presente en cada una de las poblaciones, se obtuvieron muestras de frutos de cada individuo que conformaba las poblaciones silvestres prospectadas.

Las semillas se mantuvieron dentro de los frutos hasta que fueron trasladadas al sitio donde se procesaron, para la limpieza y acondicionamiento. Las mismas se conservan a mediano plazo en cámaras de frío del Banco Activo de Germoplasma de la Estación Experimental Salta, a una temperatura de 2°C. El almacenamiento y la conservación de las semillas se realizó siguiendo las condiciones mencionadas para semillas ortodoxas en el Manual para el Manejo de Semillas en Bancos de Germoplasma (Rao et al., 2007).

Las especies coleccionadas fueron identificadas con un número de entrada en el Banco de Germoplasma, el nombre científico, lugar de colección (ciudad, pueblo, paraje), coordenadas geográficas y otras observaciones correspondientes a los datos de pasaporte (Clausen, 2004, 40). Las mismas fueron descritas, caracterizadas agronómica y molecularmente de manera de identificar los distintos genotipos.

La documentación de los datos de las poblaciones colectadas se realizó utilizando el Sistema unificado denominado DBGERMO (Clausen et al., 2008).

### ***Área de estudio***

Los viajes de prospección y colección se llevaron a cabo en una franja comprendida entre los 22° 56' y 24° 14' de latitud sur y los 64° 33' a los 65° 39' longitud oeste. El territorio explorado pertenece a las provincias de Salta y Jujuy. Desde el punto de vista fitogeográfico, se encuentra dentro de la Región Neotropical, Dominio Amazónico, Provincia de las Yungas, en que se reconocen dos Distritos : Selvas Montanas, 400-1600 m de altitud y Bosques montanos, 1600 -3000m. (Cabrera, 1976)

### ***Resultados***

En las prospecciones se observó que los individuos de esta especie se encuentran formando pequeños grupos, conformando las poblaciones silves-

tres prospectadas. De las 31 poblaciones prospectadas en total en las provincias de Salta y Jujuy, la mayor parte corresponde a poblaciones silvestres que se coleccionaron en distintos sitios pertenecientes a la Selva montana y pedemontana, entre los 560 y 1700 m.s.n.m

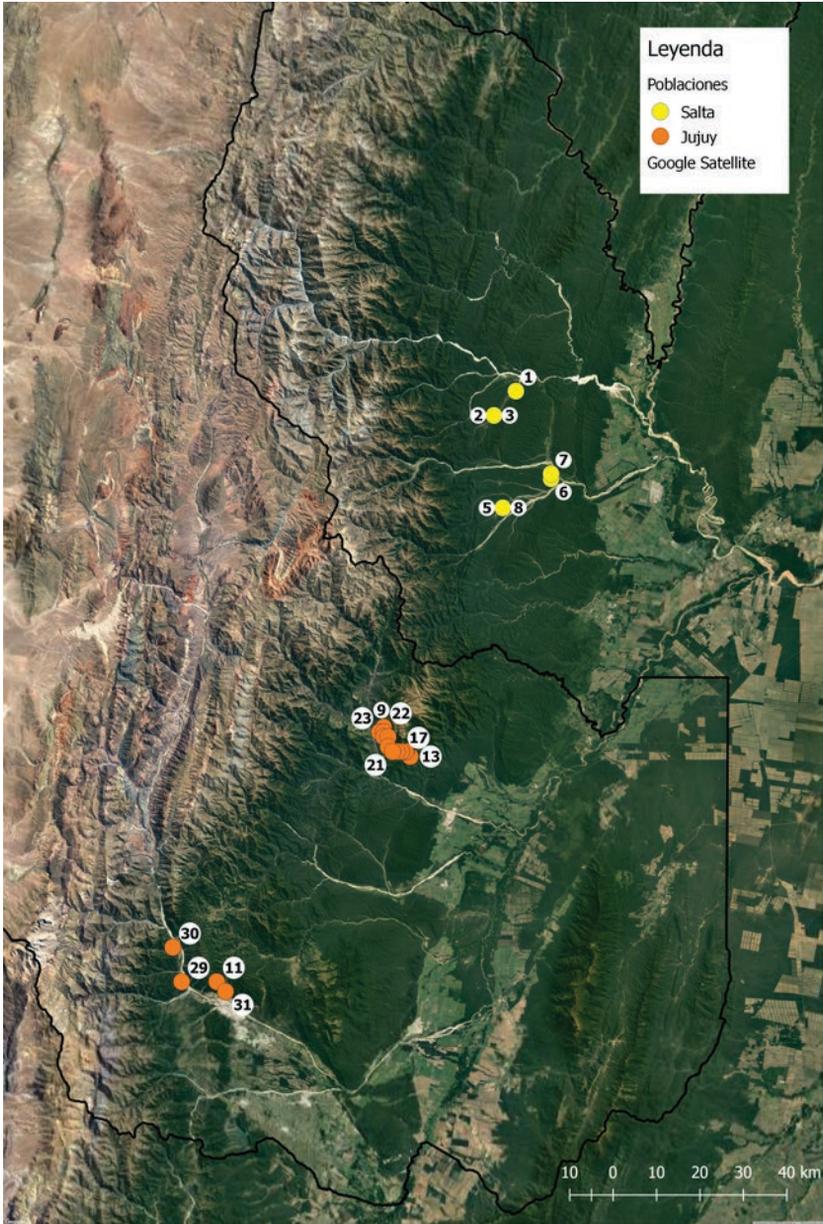
En el viaje exploratorio realizado en el Norte de la Provincia de Salta, se recorrió desde la localidad de Orán, hasta la localidad de Isla de Cañas y posteriormente la zona del Oculto hasta el pueblo de Río Blanco (Figura 1), por la Ruta Provincial nº 18 identificándose en total 8 poblaciones (Ver mapa).

En el paraje Río Piedra se colectó una planta en el jardín de una casa particular. Los frutos de este árbol son de color naranja y redondeado; presentando frutos de tamaño más pequeño que el estándar, pero compensado por la importante carga de frutos que se observó en el árbol

El resto de las poblaciones coleccionadas en la provincia de Salta fueron poblaciones silvestres. Observándose variaciones en cuanto al tamaño de las poblaciones y en el estadio en el que se encontraban las plantas (Figura 2). Algunas de las plantas tenían hojas muy grandes y los ejemplares llegaban a medir casi cuatro metros. En el mes de junio se observaron frutos verdes, los cuales a la madurez fueron de tamaño intermedio y de color rojo. En el viaje de prospección y colección realizado en la provincia de Jujuy, desde la zona del Parque Nacional Calilegua hasta el pueblo de San Francisco, pudieron observarse pequeñas poblaciones silvestres a ambos lados de la Ruta Provincial Nº 83 (Figura 3). Estas poblaciones presentaron frutos de color rojo.

En la Finca Loma Chata, cercana al pueblo de San Francisco se detectó un reservorio importante de tomate árbol (Figura 4). A este sitio se accede a partir de una picada para la búsqueda de madera y en el mismo pudieron observarse numerosas plantas en distintos estadios vegetativos. En el suelo se encontraron frutos maduros comidos por pájaros, los cuáles actúan como agente de dispersión de las semillas.

En el Pueblo de San Francisco se apreció la variabilidad que presentaban las plantas de una huerta familiar. Esta pertenece a un chef, quien utiliza los frutos para la elaboración de platos y productos elaborados, los cuales tienen buena aceptación entre los turistas que llegan al lugar. En esta huerta se



Índice	Sitio de Referencia	Provincia
1	Río Piedra	Salta
2	Camino a Cortaderas	Salta
3	Camino a Cortaderas	Salta
4	Tres Palcas	Salta
5	Río Blanquito	Salta
6	Río Blanco	Salta
7	Río Blanco	Salta
8	Arroyo antes de llegar a Río Blanquito	Salta
9	San Francisco	Jujuy
10	PN Calilegua	Jujuy
11	Tiraxi	Jujuy
12	PN Calilegua	Jujuy
13	PN Calilegua	Jujuy
14	Camino a San Francisco	Jujuy
15	Curva anterior al puesto de V Cruz	Jujuy
16	Puesto de Victorino Cruz	Jujuy
17	Camino a San Francisco	Jujuy
18	2 km del Monolito del PN	Jujuy
19	2 km del Monolito del PN	Jujuy
20	3 km del Monolito del PN	Jujuy
21	Finca Loma Chata	Jujuy
22	San Francisco	Jujuy
23	500 mts antes de San Francisco	Jujuy
24	Camping San Francisco	Jujuy
25	3 km de San Francisco	Jujuy
26	Pasando el Río Jordán	Jujuy
27	7 km de San Francisco	Jujuy
28	9 km de San Francisco	Jujuy
29	San Pablo	Jujuy
30	Lozano	Jujuy
31	Chijra	Jujuy

encontró un tipo de futo que se denomina en la zona “sangre de toro”; este muestra un color rojo intenso y se caracteriza por ser muy dulce.

En el pueblo es frecuente encontrar casas que tienen plantas de tomate árbol en sus jardines y huertas para el consumo de los frutos en ensaladas y la elaboración y venta de dulces (Figura 5).

Se registró una plantación de un cultivo de tomate árbol en el mismo pueblo de San Francisco. Agrupa distintos genotipos traídos del camino y de otras zonas aledañas contando con una gran variedad de plantas y frutos (Figura 6).

También se prospectaron ejemplares en las localidades de Tiraxi, San Pablo de Reyes y Lozano, según la información suministrada por la Ing. Agr. Guadalupe Abdo.

Las poblaciones prospectadas hasta la fecha, en la provincia de Jujuy son en total 23, de las cuáles la mayor parte corresponde a poblaciones silvestres (Ver mapa).

La caracterización de los frutos colectados se llevó adelante utilizando un descriptor siguiendo la metodología descrita de tomate árbol en Bioersity International, Departamento de Ciencias Agropecuarias y de Alimentos, and COMAV. 2013..

Para la caracterización de los frutos se han registrado las siguientes características de los mismos en las accesiones que actualmente se conservan en el Banco Activo de Germoplasma de la Estación Experimental Salta (Figura 7).

### ***Características***

Presencia de estrías

Forma predominante

Peso (en gramos)

Longitud (en milímetros)

Ancho (en milímetros)

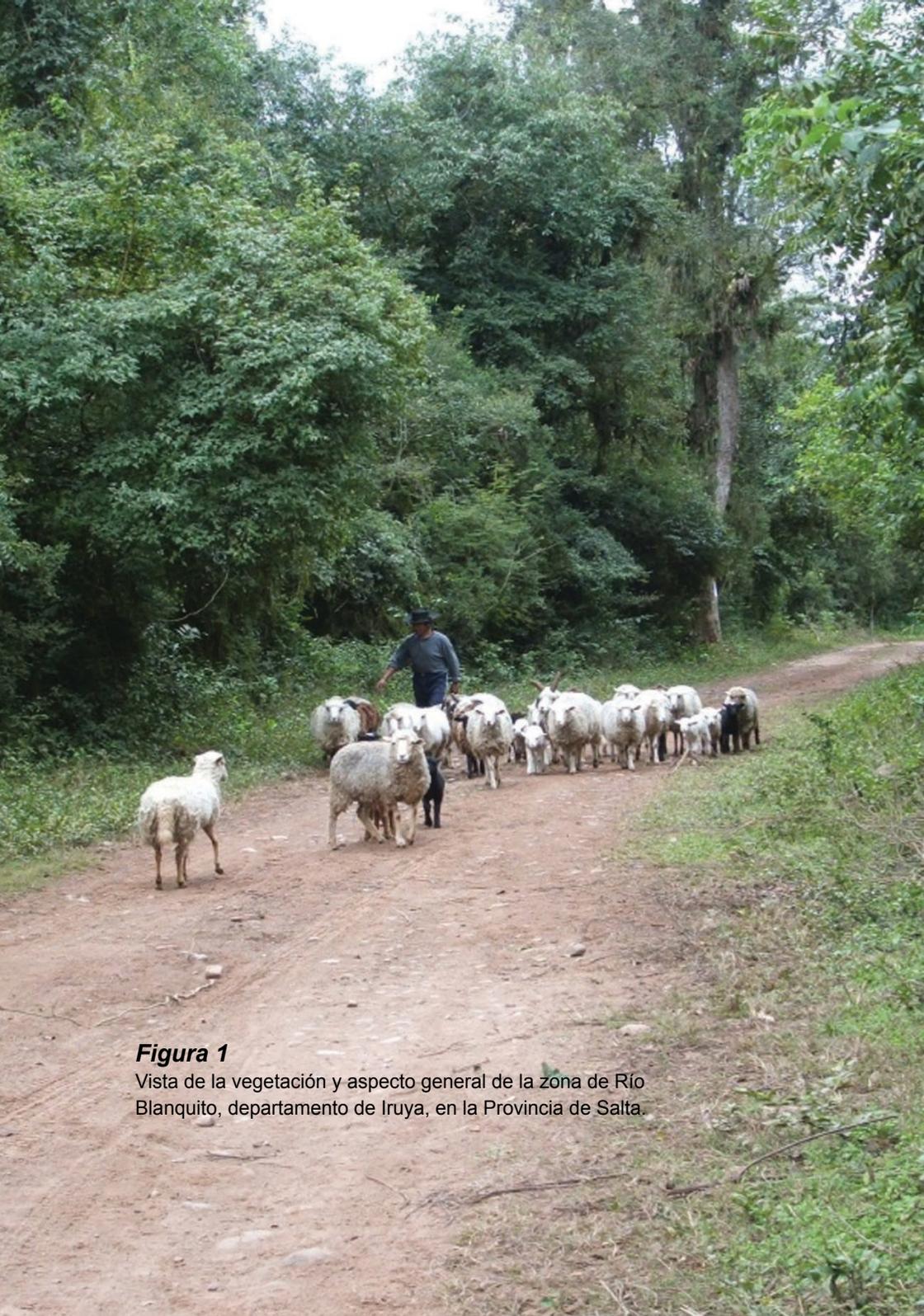
Color exterior

Forma de la cicatriz pistilar

Forma de la terminación floral

Firmeza del fruto

Número de semillas por fruto



***Figura 1***

Vista de la vegetación y aspecto general de la zona de Río Blanco, departamento de Iruya, en la Provincia de Salta.



**Figura 2**

Variabilidad observada en la forma de las hojas de dos poblaciones de Río Blanquito (izq) y la zona de Cortaderas (der.)







***Figura 3***

Vista de la vegetación y aspecto general de la zona del Parque Nacional Calilegua, departamento de Ledesma, Provincia de Jujuy.



**Figura 4**

Vista del reservorio de tomate árbol encontrado en la zona de Finca Loma Chata, camino a San Francisco, Provincia de Jujuy.



**Figura 5**

Plantación de tomate árbol en el Pueblo de San Francisco



**Figura 6**

Variabilidad de frutos observada en la plantación de tomate árbol del Pueblo de San Francisco.





**Figura 7**

Variabilidad de frutos observada en la plantación de tomate árbol del Pueblo de San Francisco.

### ***Discusiones y conclusiones***

Se han recolectado y prospectado 31 poblaciones de tomate árbol en total, 8 en la provincia de Salta y 23 en la provincia de Jujuy. Las mismas corresponden tanto a poblaciones silvestres como implantadas en huertas familiares. Queda en evidencia la necesidad de continuar con las actividades de prospección y colecta con el objetivo de disponer y conservar la máxima representación posible de la variabilidad que presenta esta especie en la región Noroeste de nuestro país. Lo hecho hasta ahora constituye el paso inicial para poder estudiar el comportamiento de esta especie y los requerimientos de la misma. La información que podamos recabar junto con la obtenida a partir de los conocimientos de los pobladores que utilizan este recurso permitirá lograr una mayor difusión y un mejor aprovechamiento de esta especie. Por otro lado, las actividades iniciadas por el Banco Activo de Germoplasma de la Estación Experimental Salta para la elaboración de un descriptor específico para tomate árbol, implementación de pruebas de germinación para evaluar la calidad de las semillas coleccionadas y la implantación de un jardín de introducción en la Estación Experimental INTA-Salta, son imprescindibles para conservar las entradas a campo y poder caracterizar y evaluar el comportamiento de las semillas en el mismo, como así también disponer de éstas para investigación y otros usos.



*Parcela experimental, Bananal, Yuto*

# Manejo de cultivo

## Multiplicación

### **Almácigos y estaqueros**

La forma más común de propagación de esta especie es a través de semillas y/o estacas. Para la obtención tanto de semillas como de estacas se debe tener en cuenta la selección de la plantas madres, pues éstas deben reunir las siguientes condiciones:

- a) Calidad Sanitaria: Se deben seleccionar plantas con ausencia de enfermedades transmisibles como virus u hongos patógenos.*
- b) Calidad Morfológica: Las plantas seleccionadas deberán tener buen porte, tallo erecto, una copa armónica en relación al tallo y un importante sistema radicular.*
- c) Calidad Genética: Hace referencia a la procedencia de las semillas y/o estacas del material multiplicado.*

### **Extracción de semillas**

El método para extraer las semillas consiste en partir la fruta en dos mitades, vaciar la pulpa en un recipiente y extraer las semillas. Una vez extraídas, se las coloca en un recipiente de vidrio, o de cualquier otro material, cubriéndolas con agua. Se las deja fermentar de dos a cuatro días a temperatura ambiente. Este proceso asegura que la semilla quede libre de patógenos externos adheridos al tegumento seminal.

Luego de este proceso se procede a lavar las semillas colocándolas en un colador fino o en una tela permeable, dejando pasar abundante agua sobre ellas.

Para culminar con el proceso, se esparcen las semillas sobre un papel secante y se las deja a la sombra por uno a dos días.



*Secuencia de extracción de semillas.*



Hay autores que afirman que la germinación del tomate árbol es des-uniforme y lenta debido a problemas asociados a la dormición. De las experiencias realizadas en nuestra zona se pudo observar que en las semillas recién extraídas del fruto y sembradas en condiciones adecuadas, la germinación se cumple sin ningún problema en el plazo de 10 a 15 días. Mientras que en las semillas almacenadas, probablemente se activa un mecanismo de dormición que impide la germinación hasta pasado de un mes.

### ***Extracción de estacas***

Se puede realizar la extracción de estacas leñosas (ramas de más de un año de edad) o semi-leñosas (ramas de un año de edad). La extracción se realiza con una tijera de podar seleccionando ramas del grosor de 1 centímetro de diámetro y de un largo aproximado de 20 a 30 centímetros. En la práctica, se recomienda que el corte superior sea sesgado a 45 grados, uno a dos centímetros por encima de la yema y, el inferior recto, por debajo de la otra yema. El corte superior sesgado permite un mejor escurrimiento del agua. Las estacas que presenten daños o malformaciones deben descartarse. En nuestra experiencia, las estacas semi-leñosas tuvieron mejor enraizamiento que las otras en un plazo de 30 días con un sustrato arenoso.

### ***Almácigo o estaquero***

Las estaqueras y/o almacigueras pueden construirse en canteros en el suelo, sobre nivel, para evitar el estancamiento del agua. Los canteros deben ser de 1 metro de ancho para facilitar las tareas de desmalezado y de un largo variable, de acuerdo a la comodidad del productor. También pueden realizarse en bandejas, donde los platines tienen un trato más cuidadoso e individual. La almaciguera o los estaqueros tienen que tener: buena aireación, buena capacidad de retención del agua, buen drenaje. Otro aspecto a tener en cuenta es el tratamiento del suelo para disminuir las poblaciones de agentes patógenos e incrementar los benéficos. Para ello se recomiendan algunos métodos, como por ejemplo:



***Planta obtenida a través  
del enraizamiento por estaca  
en maceta. (AER - INTA San Pedro - Jujuy)***

*a) los biológicos: enriquecimiento del suelo con compost y antagonistas como Trichoderma.*

*b) físicos como la solarización: la solarización mediante el uso de plásticos representa dentro de los métodos físicos una estrategia de control diferencial para los organismos presentes en el sustrato, reduciendo el inóculo de agentes perjudiciales en favor de los benéficos.*

Se ha demostrado que un enriquecimiento del sustrato con el hongo antagonista Trichoderma (hongo benéfico) regula los niveles de hongos patógenos que podrían estar presentes en el suelo, inclusive en investigaciones recientes se ha demostrado el efecto que este hongo tiene como promotor de crecimiento en las plántulas.

En semillas de otras solanáceas tratadas con Trichoderma se ha podido observar que las plántulas en el semillero son protegidas eficientemente sin necesidad de tratamiento del suelo, previo a la siembra.

El empleo de Trichoderma a las semillas es probablemente la forma más económica y extensiva para introducir el biocontrol en la producción. El método sencillamente consiste en tratar las semillas con una suspensión acuosa de esporas o en forma de polvo, con o sin necesidad de adherente. Podrá considerarse en futuras investigaciones la posibilidad de revestir a las semillas de tomate árbol con Trichoderma para proteger a las plántulas del mal de los almácigos en la fase post-emergente de patógenos fúngicos.



*Plántulas germinadas de tomate árbol.  
(AER - INTA San Pedro - Jujuy) .*





# Manejo de cultivo

## Plantación

### ***Forma y época***

Antes de llevar a terreno definitivo el plantín de tomate árbol, se debe realizar una buena preparación del suelo ya que será el lugar donde el árbol tendrá que desarrollarse con vigor y expresar su máximo potencial.

La preparación del suelo debe realizarse con anticipación. Los hoyos, en los que se colocarán las plantas, deben ser de aproximadamente de 40 x 40 cm. La plantación debe realizarse una vez pasado el período de heladas.

El tamaño óptimo de los plantines para realizar el trasplante definitivo a campo es de 30 a 40 cm. El suelo debe estar bien mullido y con abundante materia orgánica para que la planta pueda desarrollarse lo mejor posible.

### ***Marco de plantación aconsejado***

El diseño y densidad de plantación de los árboles son herramientas importantes para lograr en la producción un mayor rendimiento.

El objetivo principal de la planificación del diseño y la densidad de una plantación es lograr que los árboles puedan capturar la mayor cantidad de luz y facilitar el manejo de la plantación (tareas de cosecha, riego, poda, controles sanitarios, entre otros).

Al respecto Tapia y Fries (2007) indican que una distancia de plantación adecuada puede ser de 1,5 m. entre plantas y de 4 a 4,5 m. entre hileras.

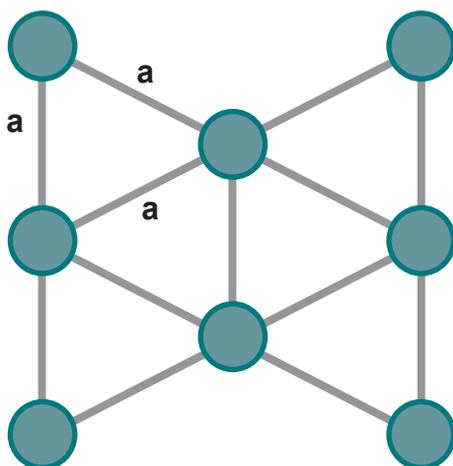
También Amaya Robles (2006) y Julca Hashimoto (2008) proponen que el sistema de plantación más adecuado es el marco real. Las distancias más utilizadas son: 1,8 x 1,8 m. (con una población aproximada de 3000 plantas/Ha). Orihuela Herrera (1987) sostiene que lo más aconsejable es plantar a un distancia de 1,5 m. entre planta y planta, dejando calles de 4,5 m. de separación, con un promedio de 1480 plantas/Has.



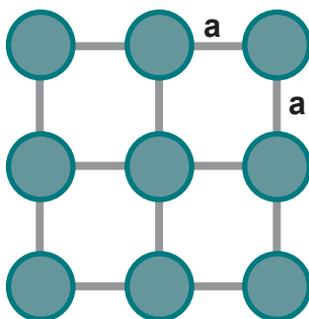
*Plantín a punto de ser transplantado.*

## ***Tipos de marcos***

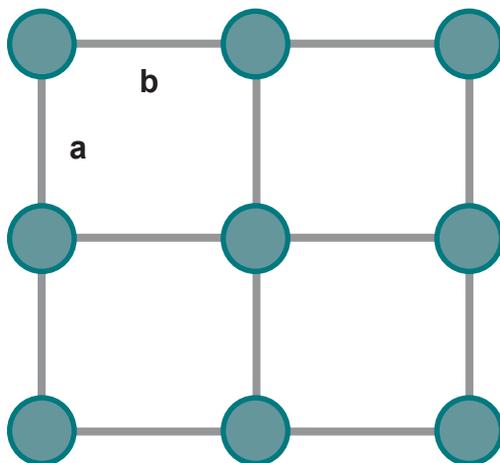
más usados en fruticultura



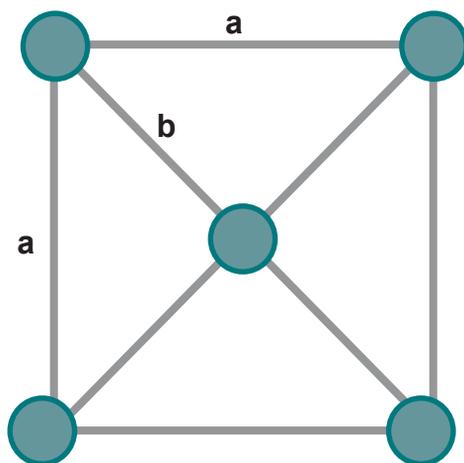
**Tres bolillos**



**Marco real**



**Marco rectangular**



**Cinco de oro**

# Manejo de cultivo

## Manejo

### **Sistemas de conducción**

Las variables ambientales modulan todos los aspectos de crecimiento y desarrollo de las plantas. La suma de las interacciones entre genotipo y el ambiente determina el fenotipo y finalmente la productividad de las plantas (Dussi, 2007).

Es necesario entonces, en la producción de frutos, armonizar -en la medida de lo posible- las variables ambientales con la arquitectura de las plantas de manera de encontrar la mayor cantidad de sinergias favorables para la producción de frutos de calidad. Este arreglo o planificación de componentes del sistema productivo incluye: densidad de plantas, marcos de plantación, sistemas de conducción, el tamaño del árbol y su forma, entre otros.

*a) Sistema de conducción en forma de Vaso: Consiste en formar una planta con un tronco y 3 a 5 ramas primarias, bien distribuidas, sobre las cuales se ubican ramas secundarias y sobre estas últimas se disponen las ramas productivas. Esta planta recibe la iluminación por la parte superior ya que no tiene eje central.*

*b) Sistema de conducción en forma de Eje Central y Semi-Palmeta: Son sistemas de conducción que se caracterizan por conservar el eje central como rama primaria. Sobre esa rama primaria (eje central) se distribuyen las ramas secundarias. La forma espacial de esa distribución constituye la diferencia entre los dos sistemas. En el sistema Eje Central las ramas están dispuestas en forma helicoidal a lo largo del eje; mientras que en el sistema de Semi-Palmeta las ramas se dirigen hacia la entre-fila constituyendo finalmente una pared productiva.*



*Esquema de manejo de una plantación de tomate árbol en Colombia.*

De acuerdo a experiencias realizadas de cultivo en nuestra zona, se recomienda un sistema de conducción en Vaso o en forma libre.

### ***Poda***

El tomate árbol requiere de podas muy ligeras. Al momento del trasplante y formación de la planta, cuando tiene unos 50 centímetros de altura, se recomienda realizar un pinzamiento: se eliminan los chupones del tronco, se sacan las ramas secas y enfermas (Amaya Robles y Julca Hashimoto, 2006). Otros autores opinan que la poda debe realizarse recién a los 70 u 80 centímetros de altura de la planta. También en esta etapa pueden eliminarse algunas hojas basales para estimular el crecimiento y mejorar la distribución de nutrientes.

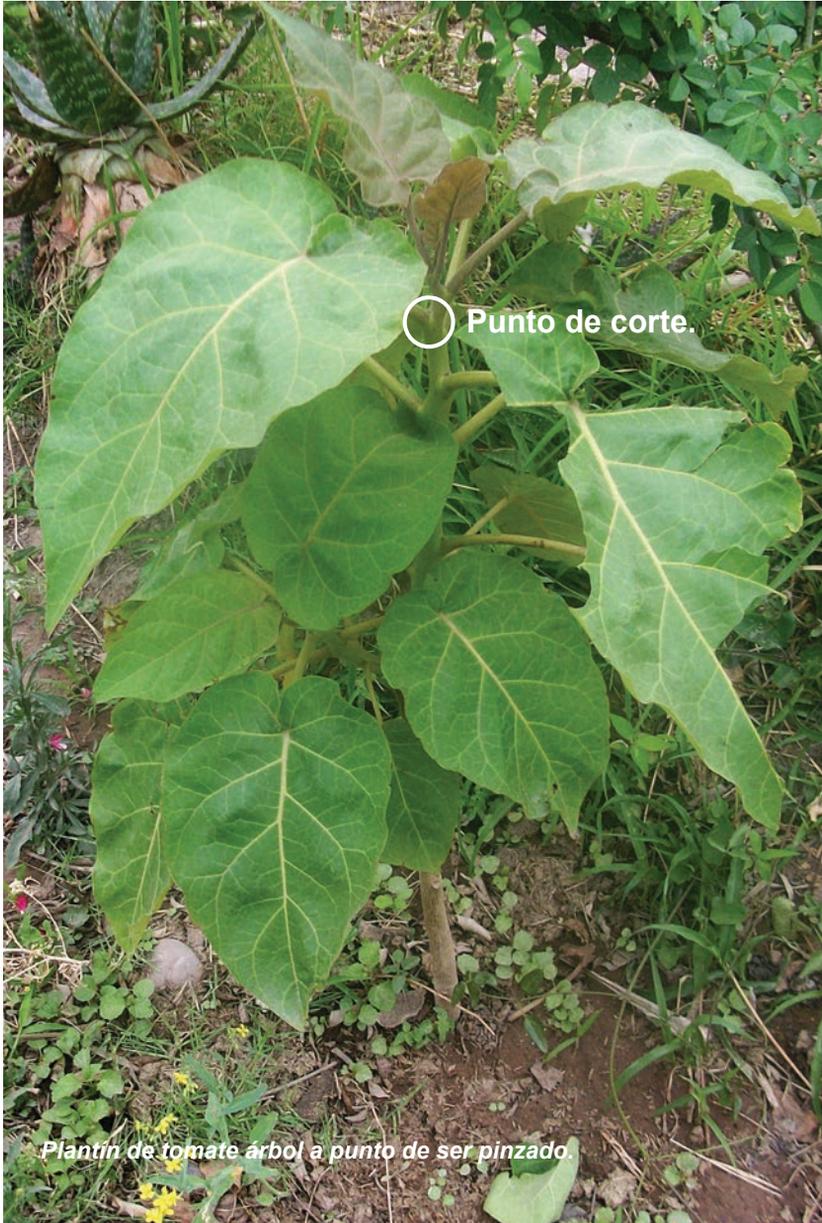
Una vez formada la planta es recomendable, en la poda de producción, eliminar las ramificaciones que han dado fruto e inducir la brotación de nuevas ramas fructíferas cerca de las ramificaciones principales, ya que la floración y fructificación se produce en mayor medida en ramas del año. De lo contrario, el árbol desarrollará una amplia copa con las frutas solamente en la franja externa (Morton, 1987)

También es aplicable la poda de renovación, que consiste en cortar los árboles viejos a una altura de 30 centímetros. Sin embargo, esta operación no logra recuperar los niveles de producción de una planta nueva (Tobon y Vásquez, 1998).

### ***Fertilización***

La fertilización es una práctica de manejo de plantaciones frutales destinada a mejorar el desarrollo del árbol frutal y estimular su potencial productivo. Un fertilizante es un compuesto que se incorpora al suelo con el fin de conservar o aumentar su fertilidad. Al ser aplicado en el árbol frutal en forma racional, permite un mayor crecimiento ya que aumenta la productividad como consecuencia de cambios favorables (físicos, químicos y biológicos) producidos en el suelo y logra un nivel equilibrado de nutrientes, además de una sinergia positiva entre el suelo y la planta.

Independientemente del tipo de fertilizante utilizado, la cantidad a agregar siempre va a depender de: las características y el estado del suelo en donde



se implante el monte frutal; el nivel de extracción de nutrientes naturales de la especie frutal y de los rendimientos esperados por parte del productor.

En este libro se recomendarán el agregado de abonos tipo orgánicos, como el mantillo, compost, guano compostado y lombriz-compuesto. Éstos tienen efectos positivos en el mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo e influyen en su estructura, porosidad, aireación y en su capacidad de retención de agua. También su incorporación contribuye a aumentar los niveles de materia orgánica.

*Mantillo: está compuesto principalmente por restos vegetales depositados sobre la superficie del suelo, que gracias a los microorganismos presentes se van incorporando (mineralizando) para mejorar la fertilidad del suelo.*

*Compost: es aquel que está formado principalmente por restos vegetales, residuos de cocina orgánicos, estiércol, entre otros, luego de un proceso de fermentación. Mejora la fertilidad del suelo cuando se incorpora, al igual que el mantillo.*

*Guano compostado: Está compuesto por deyecciones líquidas y sólidas de animales, que después de haber pasado por el proceso de la fermentación se convierten en abono viable para ser usado como fertilizante.*

*Lombriz-compuesto: es el producto de la acción de las lombrices sobre la materia orgánica biodegradable (compost). Es de mayor valor biológico, químico y físico. Brinda al suelo un aporte de abono potencialmente mayor a los anteriores.*

Para el trasplante se recomienda mezclar con la tierra 2 a 3 kilos de cualquiera de los abonos antes mencionados, luego, poniendo una capa de tierra sobre el pozo, se colocan las plantas de tomate de árbol.

También además del trasplante, se recomienda agregar 2 ó 3 kilogramos de los diferentes compuestos orgánicos mencionados, dos veces por año. La aplicación se debe hacer en la corona de cada planta proyección de la copa del árbol sobre el suelo (Amaya Robles y Julca Hashimoto, 2006).

Como un promedio; para usar de guía en el cálculo de fertilización química en arboles adultos, se puede tener en cuenta los valores del cuadro N°1.

Cuadro N° 1: Valores de fertilización recomendadas para una Ha. de tomate árbol.

Nutriente	KG/Ha.
Nitrógeno	90 a 120
Fósforo	30 a 50
Potasio	50 a 100

Fuente: Orihuela Herrera, 1987.

Según la siguiente tabla de valores promedios de guanos de animales, hacemos referencia del contenido de los principales nutrientes: Nitrógeno, Fósforo y Potasio, recordando que estos valores pueden variar de acuerdo a la alimentación.

Cuadro N° 2: Composición Media de Guano Fresco de animales en % de materia seca.

Composición	Vacuno	Porcino	Caprino	Conejo	Gallinas
Materia Orgánica %	48,9	45,3	52,8	63,9	54,1
Nitrógeno Total %	1,27	1,36	1,55	1,94	2,38
Fosforo Asimilable P2O5 %	0,81	1,98	2,92	1,82	3,86
Potasio K2O %	0,84	0,66	0,74	0,95	1,39
Calcio CaO %	2,03	2,72	3,2	2,36	3,63
Magnesio MgO %	0,51	0,65	0,57	0,45	0,77
PH	7,6	7,3	8,2	7,5	7,5
Conductividad Eléctrica	6,3	9,4	12	8,9	14,2

Fuente: Asó y Bustos 1991. citado por Argerich C., Troilo L. et al 2011.

## **Riego**

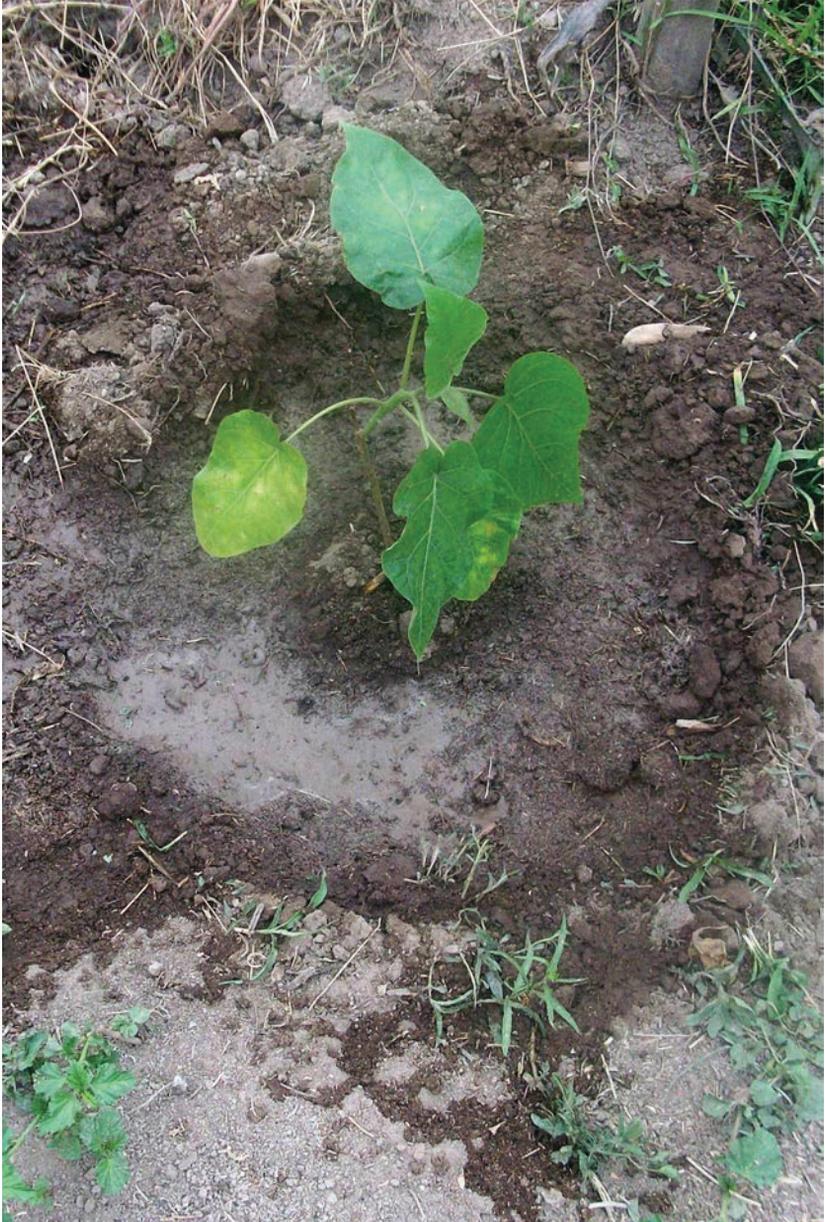
Para realizar el riego es necesario tener en cuenta algunos aspectos importantes como el tipo de suelo, la estación del año, la edad del árbol y su estado fenológico.

Si contamos con suelos livianos (arenosos), la cantidad de agua disponible para su absorción por el árbol es de un tiempo relativamente corto. Por lo cual, los riegos deberán ser más frecuentes en suelos de este tipo que en suelos pesados con alto porcentaje de arcilla y con mayor capacidad de retención hídrica.

La frecuencia del riego depende también de las condiciones climáticas existentes. Por lo general, es importante establecer una frecuencia de entre 10 a 15 días entre riego y riego. El cultivo de tomate árbol prospera bien en climas de frío moderado. Requiere y se desarrolla bien con precipitaciones de 600 a 1200 mm. anuales, naturalmente en sus lugares de crecimiento habitual de las Yungas.

La edad del árbol y los estados fenológicos también son variables a tener en cuenta. Durante el año ocurren cambios bien marcados en el árbol. Existen épocas de reposo, de renovación de follaje, de crecimiento, de floración, de fructificación. Todas estas épocas se caracterizan por un consumo variable de agua. Cuanto más joven es la plantación, la superficie foliar es menor y el árbol asimila menos nutrientes y consume menos agua. El volumen radicular aumenta con la edad, y de acuerdo a ello debe adaptarse el volumen de agua.

El riego utilizado en el trasplante se realiza sobre la taza con un volumen aproximado de 40 litros. De esta manera se asegura la provisión de agua a las plantas y el contacto de las raíces con el suelo. Luego, cuando las plantas se hayan adaptado, se recomienda utilizar el riego en surcos paralelos a los costados de la planta.





# Manejo de cultivo

## Plagas y enfermedades

### **Mosca blanca**

Las moscas blancas, *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*, son pequeños insectos que se alimentan de savia de un gran grupo de plantas (polífagos). Producen gran cantidad de sustancias azucaradas que atraen hormigas melívoras y favorece el desarrollo de hongos. Además, muchas de ellas, poseen capacidad para transmitir virosis.

### **Mosca minadora**

El adulto de la mosca minadora, *Liriomyza spp.*, es una mosca negra que se encuentran generalmente en la parte superior de las planta, principalmente en las hojas donde ponen sus huevos. El daño principal es realizado por las larvas cuando nacen. Éstas se alimentan cavando galerías en el interior de las hojas, lo que disminuye el área fotosintética.

### **Chinches**

Este grupo de insectos, Hemípteros pentatomidae, conocidos como chinches se caracterizan por dañar a los vegetales extrayendo savia a través de su aparato bucal chupador-suctor. La agresividad del daño depende del estado fenológico de la planta así como también del número de individuos que producen el ataque. También algunas especies de este tipo de insectos pueden dañar a las plantas con su saliva tóxica o por la transmisión de microorganismos patógenos.

## **Orugas**

Existen muchos tipos de orugas (larvas de lepidópteros), que se alimentan básicamente de los vegetales a través de su aparato bucal masticador. Se detectaron varios tipos de orugas alimentándose de las hojas del tomate de árbol.

## **Dumping off o chupadera**

Enfermedad comúnmente ocasionada por un complejo de hongos del suelo: *Phytophthora spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium spp.*, *Pythium spp.*, entre otros. Estos patógenos son habitantes naturales del suelo. Los daños de este complejo son comunes en almácigo, sobre todo aquellos sembrados con alta densidad de plantas y exceso de humedad.

Para un mejor control y manejo, se debe evitar: excesos de humedad, suelos mal preparados y/o con escaso drenaje.

## **Antracnosis**

Esta enfermedad (determinada en frutos de Jujuy por el Ing. Agr. M.Sc. Ceferino Flores de EECT- INTA Yuto) es causada por el hongo (*Colletotrichum gloeosporioides*) que puede ser transportado por el viento y/o por la lluvia. Este hongo ataca hojas, ramas, flores y frutos. La Antracnosis se caracteriza por la aparición, sobre hojas y tallos jóvenes, de lesiones oscuras, hundidas, como anillos concéntricos, con la apariencia de haber sido quemadas. En el fruto aparece con la misma sintomatología potenciada por su maduración. En nuestra zona (Salta –Jujuy) en el periodo de más lluvias, en la mayoría de los casos, termina produciendo su caída. Se puede manejar la enfermedad cortando las porciones afectadas, quemando y enterrándolas para evitar su dispersión.

## **Virosis**

Si bien se han podido observar plantas con esta sintomatología en nuestra área de estudio, se sabe que el tomate árbol es conocido por su resistencia al virus del mosaico del tabaco, aunque es susceptible al virus del mosaico del pepino y al virus de la papa. *Die-back*, de origen desconocido, a veces es letal para las flores, los racimos de frutas, ramas y brotes nuevos. (Morton, 1987).

***Perforador del fruto del tomate (Neoleucinodes elegantalis)***

Cuando aparecen los primeros adultos, inician las posturas de huevos en frutos verdes de 2 a 3 cm de diámetro. Pueden llegar a poner de 1 a 196 huevos. Al nacer, la larva ingresa al fruto, realiza un pequeño orificio que luego cicatriza. La larva comienza alimentándose de semillas tiernas, luego de pulpa hasta completar su desarrollo. Después, la larva sale del fruto para empupar, dejando un orificio de 2 a 4 mm de diámetro, perceptible a simple vista. Pueden multiplicarse en otros hospederos: *Solanum granulosum-leprosum* (tabaquillo o fumo bravo) y *Solanum sisymbriifolium* (espina colorada). Este insecto fue determinado en el Laboratorio de Entomología de EECT - INTA Yuto por la Ing. Agr. M.Sc. Silvia Tapia.





Chinches



Orugas



*Dumping off*



*Perforador*





*Antracnosis*



*Antracnosis*

## **Manejo de cultivo**

### **Procesos físicos - químicos de madurez de la fruta**

La maduración se define como un proceso de cambios internos y externos, de sabor y de textura, que los frutos experimentan cuando completan su crecimiento. En esta fase de desarrollo se puede notar, cambios en la coloración de la cascara y descenso en el contenido de almidón, reducción de la concentración de ácidos, pérdida de firmeza a cambio del incremento en la concentración de azúcares.

Todas las frutas tienen características particulares en los procesos de madurez. En ellas ocurren una serie de transformaciones que culminan cuando el fruto adquiere un grado de desarrollo que se manifiesta en el color, la textura, el aroma y el sabor. todos estos aspectos que lo vuelven deseable - madures de consumo.

Es necesario saber que el proceso de maduración varía con los frutos, es decir, depende de la especie. De acuerdo a las características del proceso y a su comportamiento fisiológico en la maduración, podemos agruparlos en dos grupos: frutas climatéricas y no climatéricas.

Las frutas climatéricas se caracterizan por acumular almidón durante su crecimiento y en la maduración lo hidrolizan a azúcares simples. Este proceso exige una gran cantidad de energía, por lo tanto este tipo de maduración se caracteriza por un aumento de la respiración. Dicho en otras palabras, una vez separado de la planta madre, continúa su proceso de maduración.

En cambio, las frutas no climatéricas acumulan directamente azúcares simples durante su crecimiento y por lo tanto, durante la maduración no incrementan significativamente su tasa respiratoria. Es decir, una vez separada de

la planta madre, no sigue madurando.

En el caso del fruto del tomate de árbol, hablamos técnicamente de un fruto tipo no climatérico. Según estudios de Portela S. I. (1999), los frutos de tomate de árbol describen una curva de crecimiento simple sigmoidea y durante la maduración se comporta como no climatéricos. Se deben tener muy en cuenta las características y el proceso de maduración para poder determinar un punto óptimo de cosecha.

### ***Punto de madurez y cosecha***

Las características fisiológicas, físicas y químicas que cambian con la maduración del fruto son valiosas como indicadores de cosecha. Los índices o parámetros más utilizados para la cosecha del tomate árbol son los físicos (color de la piel y peso) y los químicos (sólidos solubles totales). Pero también en fruticultura existen otros métodos como los morfológicos, biológicos y climáticos – fenológicos.

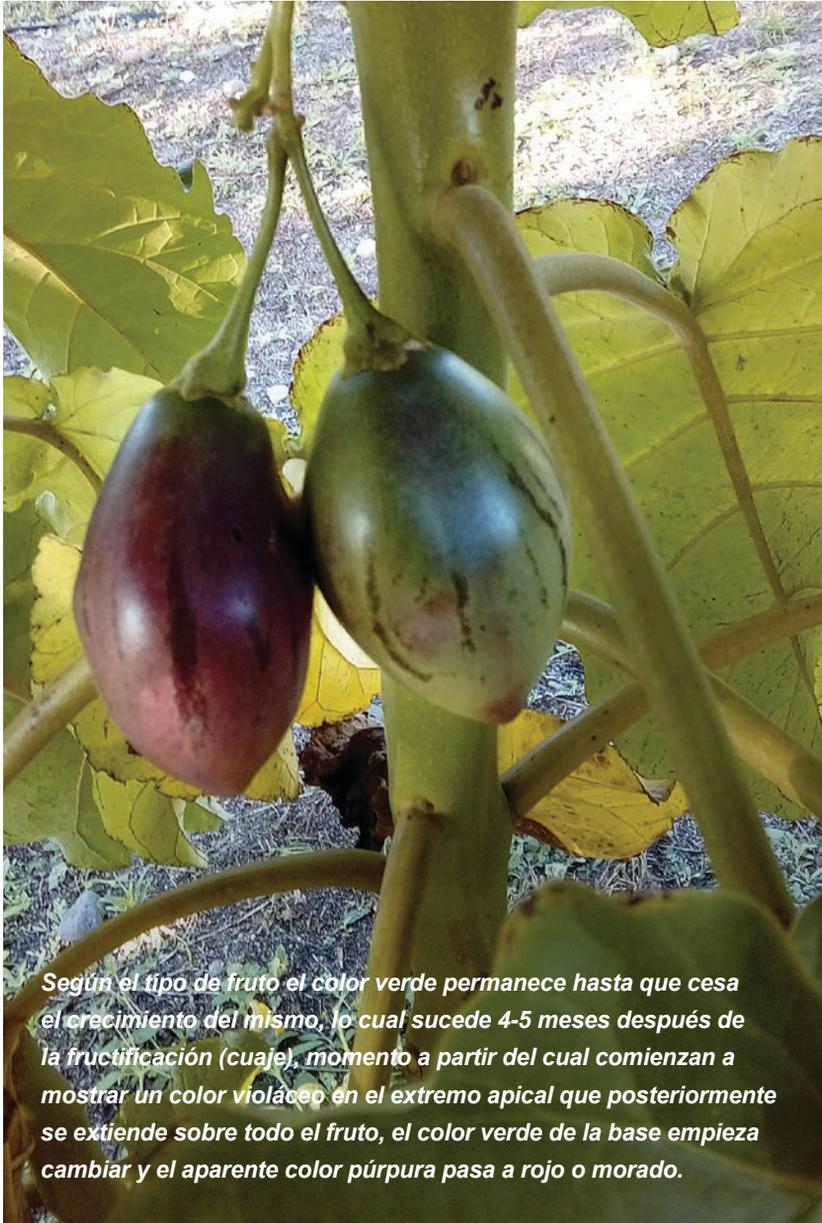
En condiciones climáticas donde las estaciones no son muy marcadas, el tomate de árbol puede fructificar de manera continua, por lo que la recolección es escalonada durante todo el año. Mientras que en lugares más fríos en cambio, la fructificación se inicia en primavera y los frutos maduran en otoño principalmente.

La recolección de los frutos de tomate de árbol se realiza cuando han alcanzado su color definitivo, pero puede anticiparse cerca de un mes recolectando los frutos en estado pintón. Los frutos a cosechar deben presentar aproximadamente un 75% del color característico de la madurez total (Acosta Quezada P., G., 2011).

El tamaño en general no es un indicador del estado de madurez, sino más bien un atributo de calidad que debe alcanzar un umbral mínimo antes de ser cosechado. El tamaño del fruto puede medirse según:

1. *Diámetro ecuatorial: es el perímetro medido desde el centro del fruto.*
2. *Peso*
3. *Diámetro longitudinal: es el largo del fruto.*

En las frutas, los azúcares son los principales componentes de los sólidos



*Según el tipo de fruto el color verde permanece hasta que cesa el crecimiento del mismo, lo cual sucede 4-5 meses después de la fructificación (cuaje), momento a partir del cual comienzan a mostrar un color violáceo en el extremo apical que posteriormente se extiende sobre todo el fruto, el color verde de la base empieza cambiar y el aparente color púrpura pasa a rojo o morado.*



*Los frutos amarillos en cambio, presentan un patrón de cambio de color similar, excepto que la coloración violácea es muy leve, resultando finalmente en un color anaranjado.*

solubles totales (los sólidos solubles totales incluyen los hidratos de carbono, ácidos orgánicos, proteínas, grasas y varios minerales). Estos tienden a incrementarse en la madurez. La cantidad de sólidos solubles totales en frutas se determina por refractómetro y se expresa en porcentaje (grados Brix).

### ***Postcosecha: conservación y almacenamiento***

Las condiciones óptimas para el almacenamiento de los frutos de tomate de árbol son de 3,0 a 4,5 °C y entre 90 y 95% de humedad relativa, pudiéndose almacenar entre 12 y 14 semanas bajo estas condiciones (Acosta Quezada P., G., 2011).

### ***Parámetros de madurez de fruta de tomate árbol en Jujuy***

En la provincia de Jujuy existen plantas de tomate árbol distribuidas en forma natural, cuyas frutas son consumidas por los habitantes del lugar, conocedores de sus propiedades. Siguiendo el trabajo de investigación, se analizaron árboles de fruta madura en diferentes lugares de la provincia de Jujuy, además también se analizó una parcela de cultivo con fertilización y riego presurizado. En estas se midieron: contenido de azúcares totales (Grados BRIX), peso en gramos, diámetro ecuatorial y longitudinal. Los resultados expresado en el cuadro.

Cuadro N° 3: Parámetros promedios de fruta madura de tomate árbol de la provincia de Jujuy

Origen del fruto	Grados BRIX	Peso (Grs)	Diámetro Ec (Cm)	Diámetro Lg (Cm)	Color
SS de Jujuy (FCA)	11,98	52,3	3,48	6,31	Rojo
Lozano	12,95	59,01	3,55	6,73	Amarillo
Chijra	11,83	60,66	3,63	6,7	Rojo
San Francisco	13,1	40,58	3,3	4,93	Rojo
Cultivo Los Alisos	11.1	64.3	4.4	7.2	Rojo

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar en el cuadro la respuesta al manejo de cultivo en cuanto al peso y al diámetro de la fruta, no así a los Grados BRIX.

Diagrama N°1: Parámetros promedio de fruta madura de tomate árbol de la provincia de Jujuy

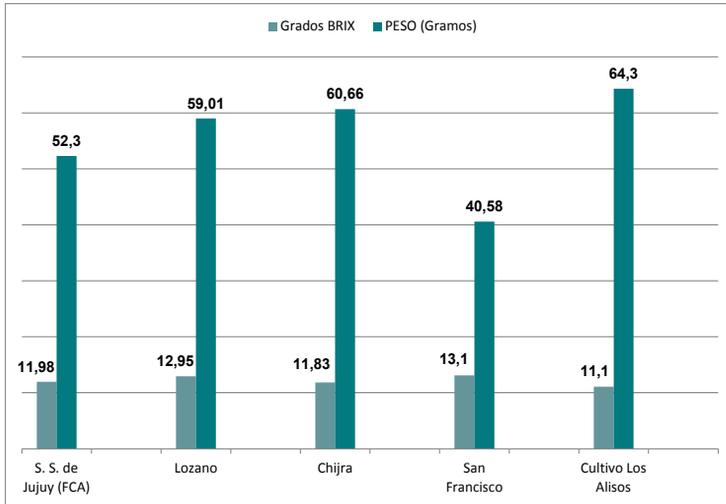
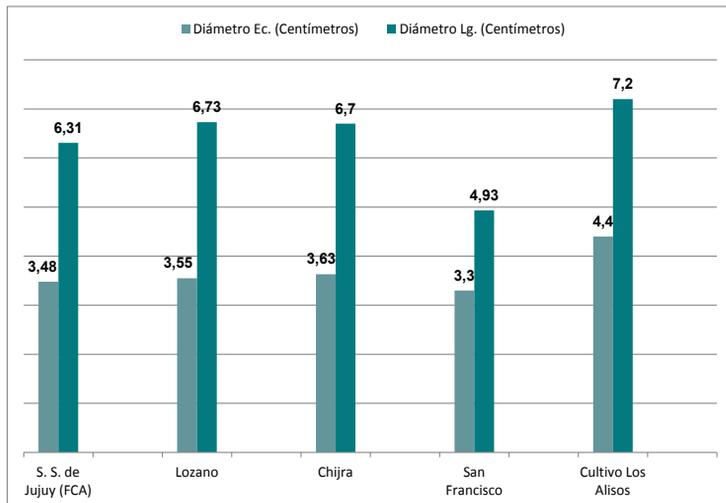


Diagrama N°2: Parámetros promedio de fruta madura de tomate árbol de la provincia de Jujuy



Cuadro N°4: Composición nutricional y fitoquímica de frutas de tomate árbol (amarillo), polvo de fruta, piel, pulpa y semilla

Contenido fitoquímico y minerales	Frutas enteras	Piel	Pulpa	Semillas
Extracto seco (g / 100 g de fruta fresca)		0,41	1,3	2,34
Rendimiento (g de piel, pulpa y polvo de semilla / 100 g de fruta fresca)	-	2,18	6,19	5,2
Total fenólico (mg / 100 g de polvo)	684,5	523,8	415,2	179,4
Flavona y flavonol (mg / 100 g de polvo)	157,69	265,70	223,80	175,62
Antocianinas (mg / 100 g de polvo)	1,78	1,01		
Ácido ascórbico (mg / 100 g de polvo)	117,0	51,1	84,1	56,8
Carotenoides (g / 100 g de polvo)	1,41	1,37	0,93	0,53
Azúcar total (g / 100 g de polvo)	9,11	2,23	7,62	11,91
Glucosa (g / 100 g de polvo)	0,99	0,92	0,40	0,79
Fructosa (g / 100 g de polvo)	2,49	2,72	1,04	1,91
Sacarosa (g / 100 g de polvo)	8,10	7,85	3,23	6,82
Proteína soluble (g / 100 g de polvo)	0,16	0,13	0,11	0,15
Proteína total (g / 100 g)	18,95	8,84	12,95	20,95
Grasa (g / 100 g de polvo)	0,20	0,21	0,15	0,31
Fibra (g / 100 g de polvo)	16,00	23,46	19,04	28,42
Rendimiento (% g de polvo / 100 g de frutas frescas o piel, pulpa, semillas)	13,00	24,04	12,02	13,28
Minerales (mg / 100 g de polvo)				
Mg	-	136,60	170,60	243,60
K	-	3892,30	4975,70	4073,20
Fe	-	2,70	2,10	4,40
Cu	-	0,20	0,50	0,70
Zn	-	0,80	1,00	1,90

Fuente: M.E. Orqueda, M. Rivas, I.C. Zampini, M.R. et al. 2017

El sabor es el producto de la interacción entre la relación de sólidos solubles y la acidez. El valor óptimo es de 7 para el etno-tipo naranja y 6 para el morado. El pH es ligeramente ácido; según Villegas-Ruiz X., et al. (2013), analizando el pH de frutas de tomate de árbol, encontraron un valor de ronda los 3,7 en fruta madura. También se sabe que en los frutos maduros existe una elevada proporción de ácido cítrico; Capistrán-Carabarán, A., et al. (2017), determinaron una acidez titulable en el tomate árbol en cosecha de 1,7 a 1,9 gr de ácido cítrico / 100 gr. de fruta.

El fruto de tomate árbol tiene alto contenido de macro-nutrientes como el potasio, fósforo, magnesio y micro-nutrientes como hierro y el zinc. Además esta fruta tiene una alta actividad como antioxidante natural con relación a otras frutas.

Si comparamos el tomate árbol con otras frutas de consumo masivo, el contenido de proteína es superior a las demás. Además tiene un alto contenido de calcio, fósforo e hierro. También se destaca por sobre las demás frutas el contenido del grupo de vitaminas B1, B2 y B3; así también, su considerable contenido en vitamina C.

Es importante recordar que las antiguas civilizaciones de América del Sur, entre las cuales se encuentra nuestra región (Norte Argentino), utilizaron este fruto como un componente fundamental de su dieta hasta que fuera reemplazado por otros frutos introducidos.



## Usos: Tomate árbol en latinoamérica

### ***Uso y consumo***

Los usos de los recursos vegetales están definidos por el contexto cultural. Aquí es donde la memoria de los pueblos, a través de sus costumbres y tradiciones, guarda el conocimiento empírico que determina la toma de decisiones fundamentales para la gestión de los mismos.

El uso alimenticio de los recursos vegetales es un ámbito mayoritariamente femenino, ya que a través de la mujer se reproducen los parámetros alimenticios a su descendencia y en función de su utilización se mantendrán o no (Cruz. M. G 2009; Jiménez, 2002).

A este conocimiento asociado al uso de estos recursos, se suman la forma de cultivo, las técnicas de manejo y el aprovechamiento del ambiente, determinantes para la conservación de la agrobiodiversidad.

### ***Noroeste argentino***

Las costumbres y tradiciones de los pobladores del noroeste argentino en relación con los usos del tomate árbol, como el de otros tantos productos nativos, se han ido perdiendo paulatinamente. Según menciona Hilgert, N. (1999) las causas de este abandono en la región de la Yungas se debe a procesos de aculturación alimentaria. Según Cruz, M. (2009), en la Quebrada de Humahuaca los motivos que explican la pérdida de conocimiento tradicional están dados por: las migraciones recurrentes, los cambios de la modernidad ligados a patrones de consumo diferentes a los tradicionales, y a la introducción de cultivos para la agricultura comercial.

El registro y recopilación de los usos tradicionales sumado el estudio de las

diferentes variedades y características de los frutos de tomate árbol, constituyen una valiosa contribución a la revalorización de esta especie en la región.

### **Latinoamérica**

En los países latinoamericanos, el uso y el consumo del tomate árbol se registra del siguiente modo:

En Colombia, los frutos se preparan como jugo o bebida refrescante macerada o licuada en agua o leche. (Grau A., 1994)

Tradicionalmente, los campesinos en Perú utilizan los frutos crudos o cocinados; en todos los casos se elimina la cáscara que es de sabor amargo. En estado maduro, se consumen crudos y pelados como fruta. Los usos más frecuentes son: los frutos cocinados en almíbar como postre, como salsa picante, mermelada, pickles, cocteles, ensaladas y compotas (Sánchez Vega, s/f.; Orihuela Herrera, 1987)

En las provincias de Salta y Jujuy (Noroeste Argentino) se registran usos alimenticios que posicionan al tomate árbol como un complemento significativo en la dieta de los pobladores locales. En la región se consume como fruta fresca y es un perfecto sustituto del tomate común. Además se lo utiliza para acompañar pasteles y quesos, como mermelada o jalea; se prepara jugo o se los confita para decorar postres.

Por su sabor intenso y agridulce, sus formas y colores llamativos, existe hoy una tendencia a revalorizar sus características y explorar su potencial culinario. En estudios etnobotánicos acerca de las plantas comestibles de un sector de la Yungas meridionales (Argentina) se menciona su consumo como fruto verde o maduro, presente en salsas, dulces, achojcha rellena, empanadas, guisos, picantes, tistincha o se los emplea crudos. Según advierte Hilgert, N. (1999) es uno de los frutos más valorados después de las nueces.

De las entrevistas realizadas a los pobladores de la región se obtuvieron los siguientes testimonios:

*Localidad: Villa jardín de Reyes, Departamento Capital, Provincia de Jujuy. Testimonio: Sr. Carlos Spadoni: "...se consume cómo fruta cuándo está bien maduro, o en el guiso, en vez de tomate le pongo*

*tomate árbol, le da otro sabor muy rico, queda bien en el guiso de arroz o fideo, y luego la otra es ponerla en escabeche, dulce, licor de tomate árbol...*

*Localidad: San Francisco, Departamento Valle Grande, Provincia de Jujuy. Testimonio: Sr. Valentín Mamani "... hacen dulce de tomate, jaleas..."*

*Localidad: San Francisco, Departamento Valle Grande, Provincia de Jujuy. Testimonio: Jacinto Corimayo: "...con la fruta hacemos los postres, las salsas, preparamos la llajwa, las ensaladas..."*

### **Usos en agroindustria**

En la república del Ecuador, aparte de sus usos tradicionales, la industria conservera lo utiliza en el enlatado de fruta al jugo. Mientras que en Colombia se utiliza para la elaboración de ketchup picante, jugos y néctar.

Dentro del mercado de frutas tropicales, Colombia está considerada como el principal exportador de tomate de árbol de América Latina. (García Muñoz, 2008; Gutiérrez Vásquez et al., 1999).

El tomate de árbol se comercializa como fruto fresco o como materia prima para la elaboración de dulces, mermeladas, jaleas, jugos y conservas y también procesado congelado. En el norte argentino, en las provincias de Salta, Tucumán y Jujuy su cultivo ha logrado importante difusión; aunque su comercialización aun mayoritariamente es informal en mercados, ferias y exposiciones específica.

En función de la necesidad de disponer de los parámetros de identificación micrográfica requeridos para certificar el origen genuino de los productos derivados, Rivas et al. (2009), realizaron la caracterización micrográfica en hojas y frutos de *Solanum betaceum* Cav., encontrando que los caracteres de valor diagnóstico que se deben usar para realizar control de calidad botánica de los órganos empleados están referidos a detalles de los pelos tectores y glandulares proporcionados por el tejido epidérmico en hoja, epidermis y esclerénquima en fruto y pelos en semilla. En consecuencia, no sólo puede identificarse su presencia en los alimentos. La aplicación de estos caracteres para certificar la presencia de tomate de árbol en productos de manufactu-

ración artesanal o industrial, elaborados con hojas y frutos conteniendo las semillas, puede llevarse a cabo con eficacia en un laboratorio teniendo en cuenta la metodología y el instrumental pertinente, con la participación ineludible de profesional especializado en microscopía óptica aplicada.

### ***Usos Medicinales***

Los usos medicinales que se le atribuyen en Colombia y Ecuador están relacionados con las afecciones de garganta y gripe. El fruto o las hojas, previamente calentadas, se aplican en forma tópica contra la inflamación de amígdalas o anginas (Grau A., 1994).

Mientras que en Jamaica y Bolivia es utilizado como remedio para problemas hepáticos. (Calvo Villegas 2009; Sánchez Vega, s/f; Amaya Robles y Julca Hashimoto, 2006).





*Huerta en San Francisco, Valle Grande, Jujuy*

## ENTREVISTAS

*El tomate de árbol no es un fruto más, forma parte de la vida de mucha gente de campo que lo conoce y sabe aprovechar sus bondades como alimento. Las personas aquí entrevistadas, supieron investigar y resguardar el conocimiento sobre algunas prácticas de cultivo y consumo que de otra forma se hubieran perdido. A todos ellos queremos agradecer su participación y la disposición para brindar una información tan valiosa.*

**JACINTO CORIMAYO**

San Francisco, Valle Grande

Jujuy

### ***Jacinto... contáme ¿Cómo conocés el tomate árbol?***

Mirá, al tomate árbol yo lo conozco hace como 55 años. Mis padres sabían usar mucho el tomate del campo, antes no había en esta zona puré de tomate en lata... se hacían las comidas y las salsas con el tomate del monte. Actualmente yo lo sigo usando, ahora lo llaman “el tomate chilito”, nosotros le decimos tomate campo... es ese nuestro nombre verdadero.

### ***Jacinto, ¿Hay más de una variedad o hay más de un tipo de tomate en la zona?***

Sí, hay uno que le dicen sangre de vaca de color rojo claro que es el que hay por las orillas del camino y, después hay otro que le dicen sangre de toro, que adentro es como sangre, este es más rico. La comida que se elabora con este tomate toma un color morado; a nosotros para comer, nos gusta el sangre de toro porque es más dulce.

### ***¿En qué época hacés la recolección?***

El tomate campo da todo el año salvo que caiga una helada muy grande que haga morir las plantas hasta las raíces... pero si uno tiene en la casa una

planta al lado del lavadero de ropa, el tomate te da todo el año. Teniendo agua todos los días el tomate da, da y da, y da. En el campo, para febrero / marzo cosechamos los frutos.

***¿Existe algún procedimiento para extraer la semilla de la fruta?***

No hacemos plantines, para tener plantas en la casa vamos al monte, como decimos nosotros, y traemos los plantines de 40 o 50 centímetros y los plantamos y empieza a prender solito. No es una planta arisca, no se seca cuando la trasplantamos... nosotros decimos que es una planta buena, porque al año y medio nos da frutos.

***¿Cuánto tiempo tarda en germinar la semilla?***

No sé decirte..., porque nosotros realizamos la recolección de frutos...y se re siembran solos.

***¿Qué utilidad le das vos, y tu familia, a la fruta?***

Nosotros con la fruta hacemos los postres, las salsas, preparamos la llajwa, las ensaladas.... Yo quisiera que algún día probés una ensalada de tomate de quinta y una ensalada con tomate de campo y que vos diferencies el gusto, al 80 o 90% de los que prueban les gusta más el tomate de campo.

***Bueno, Jacinto ¿hay algo más que se te ocurra sobre esta fruta que no lo hayamos conversado y que quieras agregar?***

Simplemente es que... lo pongan en sus casas, lo cuiden. Sería lindo que todos tengan una planta en sus casas... por supuesto el que pueda... para nosotros es una fruta exquisita.

**VALENTIIN MAMANI**

San Francisco, Valle Grande

Jujuy

***Valentín, le voy a hacer una serie de preguntas como para... de forma organizada ir describiendo un poco cómo es la realidad de la planta de tomate árbol en la zona... Entonces ¿Cómo conoce el tomate árbol?***

El tomate árbol uno lo conoce porque es de acá, de la zona, lo conocemos por nuestros ancestros, abuelos, bisabuelos, después por nuestros padres, entonces ya nosotros tenemos conocimiento de... más de setenta u ochenta años del tomate árbol. Generalmente acá, no se produce en los almácigos ni en sembradío, se encuentra en el monte silvestre....

***Y ¿cuántos tipos de tomate reconoce y en qué lugares se los encuentra?***

Distribuidos en la región hay dos variedades de tomates... el rojo, que le dicen el “sangre i’ toro” porque adentro es de color sangre y el otro es como el tomate natural, de color más claro.

***¿En que época se realiza la recolección del tomate?***

Aproximadamente en marzo... marzo, abril, hasta los primeros días de mayo; esa es la época de la cosecha del tomate.

***¿Cómo reconocen que la fruta está madura para la cosecha?***

Y bueno, porque ya está amarillo, bien amarillo y el otro ya está bien color sangre.... El “sangre i’ toro” se lo conoce, se lo toca, si ya está blandito es porque ya está para cosecharlo, cuando vos lo cosechás verde sale la fruta amarga y no sirve, por eso hay que cosecharla a punto.

***¿Tienen algún procedimiento para la extracción de semillas, es decir, para la obtención de la semilla?***

No, no se realiza. Directamente de la planta, como por ejemplo, cuando el

tomate ya está maduro y no lo cosechás, se cae y sale almácigo, crece la planta ahí nomás, vos viste, todo natural... todo natural....

***¿Cuál es la vida, la longevidad que tiene la planta?***

Depende... depende si no hay heladas... la planta te da fruto y vive cuatro a cinco años pero, si hay heladas la planta muere...

***¿Ustedes consideran que realmente, acá, es un territorio, es una región en donde el cultivo de tomate árbol podría ser una alternativa potencial para una economía local?***

Y podría ser... sí, sí...

***¿Cómo consumen el tomate árbol, Valentín?***

Bueno... hacen dulce de tomate, jalea, de las dos variedades....

***Indudablemente que la cosecha de tomate no es durante todo el año...***

No... no, la temporada de cosecha es de unos dos meses como máximo.

***Y... ¿dónde están ubicados los árboles? ¿En qué lugar del monte?***

Generalmente se cría en lo mas húmedo, en las quebradas, en el campo donde hay humedad porque la planta requiere de mucha humedad, en la parte seca, no, no crece... generalmente es de bastante humedad... .

***Bueno, Valentín, muchísimas gracias... para nosotros es muy valiosa la información que Usted nos acaba de brindar y es por eso que esta entrevista va a formar parte del libro que le comentaba. Gracias nuevamente...***

De nada... esperamos su nueva visita....

**CARLOS SPADONI**

Villa Jardín de Reyes, Departamento Capital  
Jujuy.

***Carlos ¿cuándo conociste la planta de tomate árbol? y ¿cómo se te ocurrió tener un monte frutal de tomate árbol?***

Bien, la planta de tomate árbol la conocí allá por 1994, 95 y fue porque por acá arriba, para el lado de “La quesera”, finca “La quesera”, finca “El obispo”, mis nietos y mis hijos me invitaron a ir pero no pude ir porque mi bicicleta no estaba en condiciones y ellos se fueron a buscar duraznos del monte. Entre los duraznos trajeron una fruta y me dijeron “mirá viejo, esto es el chilito” fue el primer nombre que me llegó “chilito”, nombre aborigen. Averiguando al poco tiempo con los lugareños más viejos de acá, de la zona, supe que le decían tomatillo, tomate de campo o tomate de árbol y luego seguí averiguando para ver qué se hacía con él, lo probamos y así empezamos....En ese entonces yo andaba como loco con la fruta porque me parecía que había descubierto algo nuevo y no era tan así (risas) todo América lo conocía menos yo... Aquí todos los lugareños viejos , más veteranos, lo conocían, es más, ellos se acuerdan -sobre todo las mujeres de 60 o 70 años- cuando sus padres iban en la época de abril, mayo, junio a buscar aquí, en la parte de Tiraxi, Ocloyas, Valle Grande, Pampichuelas, en esa zona que no hiela. Incluso hay un lugar que se llama El Tomatal, que está para el lado del lote Palos Blancos, para el lado de Ledesma, bueno, ahí al fondo está El Tomatal y dicen que ahí hay muchas plantas de tomate. Y así fue como empezamos a hacer experimentos, a comerlo como fruta....

***Y cuántas variedades has encontrado?***

No, aquí en este lugar, en la finca “La luz”, pasando el río Reyes nomás...

y para “La quesera”, finca “El obispo” y las lagunas de Yala, todo es tomate rojo... la variedad “sangre i’ toro”.

***¿Cuál es la época de recolección?***

Aquí, naturalmente, en la selva de enfrente es en abril, mayo y hasta junio. Ahora... yo tengo acá un montecito, cultivado en forma sustentable, lo cuido de las heladas, lo riego todo el año, da todo el año fruta, es más, cada planta te va a dar entre 150 a 200 tomates en esa fecha ¿no? En abril... mayo... más o menos.... aquí, en el fondo de mi casa, al lado del río Reyes.

***¿Y, cómo sabés que la fruta está madura para la cosecha?***

Porque....la empiezan a comer los pájaros, empiezan a venir hasta tucanes, cruzan pavas del monte; ha llegado un pájaro nuevo que también es muy dañino, en ese aspecto, que viene de Orán que se llama yapu toro y luego, eh...la rata....

***¿Pero, verde no lo comen?***

Mmmm no...Pero apenas empiezan a pintarse suben las ratas, así que es toda una complicación, es por eso que tengo las lombrices, el lombricompuesto, así por lo menos se entretienen con las lombrices.

***¿Pero, hay un método para saber que la fruta está madura, algún indicio de madurez fisiológicamente hablando?***

Bueno...las plagas, los pájaros, el ratón me obligan a mí a que antes de que esté bien maduro los saque... los cosechamos en cajones y vamos poniéndolos entre pajitas u hojas de diario y los dejamos en un lugar fresco y en pocos días madura.... cuando ya está bien rojo o pintando mucho, están para comer.

***¿Cuál es el procedimiento de extracción de las semillas?***

Y la extracción..., yo directamente no tengo mucho tiempo de hacer ningún trabajo así que lo primero que hago es cuando el tomate está bien maduro lo traigo al borde de la pileta, ahí es áspero, entonces agarro el tomate y con la misma mano lo aplasto y desparramo contra el cemento la semilla y la pulpa al sol... también le da un poco de sombra... y ahí lo dejo, ahí se queda pegado, a veces bajan pájaros que se comen la parte de pulpa, esa es una de las formas más rápida y que me saca de apuros. La otra forma es partir el tomate, sacar la semilla, colocarla en un jarro grande o en un hervidor. Ahí

le echo un poco de agua, no mucha, las lavo un poco, lo paso por un colador de fideos y bueno y ya está, le hago una lavada muy simple para que quede, con pulpa ¿no?.. No he probado dejarla limpia limpia....

***Una vez que tenés las semillas ¿hay algún procedimiento para sembrarlas?***

Mmm no, todas las experiencias nuestras a veces han sido tan frustrantes porque no nacían nunca, sembrábamos ya sea en bolsitas de plásticos , en botellas de plásticos en cajones, con tierra, con ripio, otras con arena y tierra, con humus, otras con lombricompuestos... En ese entonces, me decían el loco del tomate, me cargaban..., y no nacían las plantas, no nacían nunca y vos decías *pero cómo, si todos los días le damos una regada, ha llegado agosto... ha llegado septiembre la estamos cuidando de la helada, todo está bien ¿por qué no nacen?* Pasaban hasta casi dos meses y recién empezaban a aparecer las plantitas.

***¿Y por qué pasa eso?***

No sé...

***Y ¿siempre te pasa así?***

Siempre... porque no le hago otro trabajo, algunos dicen hay que meterlas a la heladera, otros al freezer, sacarlas, meterlas en agua y después al calor... No sé... No sé la metodología.

***Y el tiempo para la germinación ¿es siempre de dos meses?***

No, no llega a dos meses pero hasta los dos meses está germinando y algunas, mes y medio, 40 días, 45 días... y una vez que aparece, vos decís ¿qué es esto? Parece una plaga.

***Y ¿cuánto tiempo pasa del plantín al almácigo?***

Cuando tiene 4, 5 o 6 hojitas lo trasplantamos, ahí nos volvemos locos, no sabemos qué hacer con tantas plantitas, muchas las regalamos.

***¿Y la semilla en qué época la siembran?***

Y, en época de Pachamama, agosto. Y tarda mucho en nacer, pero las cuidamos de las heladas, y se riega, se riega permanentemente con la regadera, hasta que nace.

***¿A los cuántos años produce?***

Y bueno, el primer año no te va a producir. El primer año es trabajo de conducción nomás, de poner los tutores, de regar y luego cuando llueve ¡ahhhh, qué

alivio!, ya se riegan solas, y trepa rápido, se va alto y le gana al pasto y luego lo único que sí hay un gusano cocoyero...

***Ajá... ¿que la come?***

Sí, sube y a algunas plantas las corta al ras, che, abajo sobre la tierra, te la corta en la punta de la plantita cuando tiene 50 o 60 cm, es maldito, y no sabemos cómo hacer para luchar con él. La realidad es que como tenemos muchas plantas sacamos y ponemos otra, no nos hacemos mucho problema porque sobran....

***¿Y en el segundo año da frutos?***

Sííí, da... en el segundo año da seguro....

***¿Cómo lo consumís?***

Y como fruta cuándo está bien maduro, es agridulce y sabe a trópico, a maracuyá.... eso no es de mi agrado pero igual la como. Después me gusta hacer algún guiso, en vez de tomate le pongo tomate árbol, le da otro sabor muy rico, queda bien en el guiso de arroz o fideo, y luego la otra es ponerlo en escabeche con, ehh, con vinagre, vinagre de vino hago un muy buen vinagre de vino; con ese vinagre hago un escabeche formidable.

***¿Y dulces no hacés?***

Dulce sí, el dulce es lo que más hacemos, hacemos dos o tres veces unas ollas grandes de dulce, éste año nos salió un poco más agrio, más ácido.... También hago licor de tomate árbol.... La verdad es que tiene un montón de variantes para consumirlo.

***Bueno, Carlos, muchas gracias por tu tiempo y tu generosidad.***

De nada... y cuando quieran los espero con algo para degustar.

## **MATÍAS ENTROCASSI**

Reserva privada Arroyo Lapachal - Finca Calvario, Ledesma  
Jujuy.

*“Nosotros pertenecemos al Grupo Ocloyas, somos dueños de finca. Menos yo, todos los integrantes son nativos del lugar. Soy el primero que se sumó al Proyecto Uso Sustentable de la Biodiversidad (USUBI), luego lo hicieron mis compañeros. El objetivo es hacer un manejo sustentable del monte. En el caso del chilto, nuestro grupo se divide en dos: por un lado unos integrantes plantamos la fruta y ensayamos el chilto, y otro trabaja en el enriquecimiento del monte.”*

### **¿Cómo conoció el tomate de árbol?**

Mi familia nos crio en Alto La Viña (San Salvador de Jujuy) y desde niño comíamos el chilto. Después, ya de grande trabajé en Parques Nacionales, hice mi carrera como intendente del Baritú y ahí la gente ya conocía el chilto. En ese lugar le dicen “chilto”, “chill tú”, o “chiltón”. Acá, en cambio, se usa el nombre de tomate árbol o de monte.

### **¿Cuántos tipos reconoce y en qué lugares?**

Yo solamente vi dos. He experimentado más con el sangre de toro rojo. Vi que éste se transforma en naranja y en el bola de chivo. Pude ver, incluso, en la misma planta que había sangre de toro y también naranja. Hay gente de la Universidad Nacional de Salta (UNSa) que está experimentando esto. Forman parte del proyecto, miden fructificación, floración, productividad, y también tienen un vivero. Estudiaron qué especie se asocia más a nuestro monte, tengo algunos informes que me dieron.

### **¿Cuándo es la época de recolección?**

Cosecho en una sola época del año, a partir de marzo o abril a mayo. Pero también tengo plantas testigo cerca de mi casa, que son grandes, cargan

como 250 frutas aproximadamente, éstas dan casi todo el año.

### ***Multiplicación y trasplante***

Yo hago las plantas, tengo un vivero. No hemos notado que haya ninguna resistencia para la germinación, de 10 germinan 9 semillas en un periodo de 21 a 22 días promedio, les ponemos un plástico arriba, cuando germinan hacemos el repique y después que crecen las llevamos al campo. La última vez, hice en forma directa una siembra en un almácigo a distancia y la dejé ahí que crezcan, después les voy cortando un poco las hojas. Ahora en cambio, para evitar ponerlas en bolsita las saco con una pala, les pongo un hidrogel y las llevo al campo a plantar. Somos solamente dos lo que trabajamos. Generalmente, en el mes de agosto hago la almaciguera - primavera verano-, y hasta ahora que es otoño estoy plantando. Como tengo riego por goteo no tengo problemas, allá está todo húmedo. Tampoco creo que haya heladas este año, así que sigo plantando. Igualmente hay una cobertura arbórea que si hay helada no se afectará mucho.

### ***¿Qué manejo realiza una vez trasplantados los tomates. ( riegos, tutorado, deshojes, podas, control de plagas)?***

En mi caso yo planto con mi hermano, tenemos un sistema agroforestal de 17 hectáreas de enriquecimiento del Bosque Nativo con fajas de cedro, nogal etc. Ahora, limpiamos todo el sotobosque, mezclamos frutales con forestales. Los demás miembros del grupo enriquecen el monte con chilito, pero no hacen plantas, solamente redistribuyen las que nacen en el monte de chilito nativo y cierran el monte para que no entren las vacas, no entren los animales. En donde yo estoy no llega todavía el tomate árbol en forma nativa, aparece un kilómetro más arriba. En mi finca hay mezcla de yungas y chaco con pedemonte.

En realidad, hay muchas plagas afectando la zona, pero no puedo usar ningún agroquímico. En este tema el proyecto nos tiene que capacitar en el manejo orgánico. Hace poco tuve una pasante ingeniera agrónoma de Francia, ella hizo un relevamiento de plagas sobre el tomate árbol. Hay una que se llama Enya, según sus investigaciones, vino del sur de Bolivia hace algunos años. También una mariposa que entra por arriba y después cuando sale deja un agujero grandísimo y empiezan a caer las frutas.

***¿Qué utilidad le da usted a la planta y a la fruta?***

Como no me fue muy bien con los cuidados fitosanitarios, este año no aporté mucha fruta al grupo. Normalmente nos juntamos en Ocloya: cada uno lleva la fruta, se hace la clasificación, se la empaca y la mandamos a restaurantes de Buenos Aires. La fruta de descarte va a la Escuela Agrotécnica para agroindustria.

***¿Qué potencialidades ve al cultivo y a la fruta de tomate de árbol?***

Tiene mucho potencial. Tengo entendido que en otras partes del país realizan experiencias de este cultivo. Investigadores de Tucumán tuvieron resultados que interesaron a algunas empresas de jugos y yogures. Nuestro grupo está apuntando al mercado de elite, porque es un proyecto que tiene que estar asociado a la cultura, a la sociedad, a la forma de vivir y la cultura de vivir en el monte y nosotros queremos darle ese valor agregado. Lo nuestro está apuntado a obtener un producto muy diferenciado, porque queremos que el consumidor que paga la mermelada, sepa que come una fruta que ha sido cosechada del monte, y que el productor dejó frutas en las plantas para el sostén de la fauna. Esta fruta tiene una historia. No es cualquier fruta. Cuando fuimos a la Feria Masticar de Buenos Aires, la mermelada y la salsa picante nos las sacaron de la mano. Otra alternativa es el helado, es exquisito. Mandamos fruta a una heladería de San Salvador, ellos elaboraron el helado y se lo dieron a probar a la gente. Fue muy exitosa. Tiene un sabor muy parecido al de maracuyá, así que es aceptado por la gente. También estamos pensando en deshidratar la fruta.



## RECETAS

*El Noroeste Argentino ha sido desde épocas remotas, no solo un territorio de intercambio económico sino también cultural. Comer es uno de las necesidades y placeres del ser humano, y los alimentos son en muchos casos, un importante legado histórico, que permiten reafirmar la soberanía alimentaria y el Desarrollo Integral de los Pueblos. Por ello, rescatar y difundir recetas del tomate de árbol nos parece un aporte valioso a este fin.*

### *Extracción de la cáscara*

Preparación: Sumergir la fruta en agua hirviendo durante dos minutos. Retirar y pasar rápidamente por agua fría. Pelar con los dedos.

Una vez que la fruta está pelada, cortar la base a fin de eliminar la cola y la parte carnosa que la sostiene, ya que además de ser muy dura, tiene un sabor ácido. Fraccionar la fruta en dos partes y con una cucharita extraer las semillas. Una vez concluidos estos pasos, la fruta queda lista para ser utilizada en cualquier preparación gastronómica (Orihuela Herrera, 1987).

### *Tomate árbol fresco*

Preparación: La pulpa de tomate árbol se saborea muy bien cruda, pero debe comerse sin cáscara ya que ésta es muy amarga.

Preparación: Cortar la fruta de tomate árbol a la mitad y luego, con una cucharita, extraer la pulpa para consumirla.

La pulpa del tomate árbol silvestre maduro sabe a maracuyá. Una variante es agregar azúcar a gusto.



## *Jalea de tomate árbol*

Por Ing. Fernando Labarta- Facultad de Ciencias Agrarias- UNJu.

Cosechar la fruta madura (dos kilos), lavarla y ponerla en agua hirviendo por un tiempo de 5 a 10 minutos. Cuando la cáscara comienza a desprenderse, sacar la fruta del agua hirviendo y pelarla. Luego cortar cada tomate en cuatro partes e introducirlo en una olla con muy poca agua (dos centímetros aproximadamente). Cocinar tapado alrededor de 1 hora y media a fuego lento y sin revolver; el objetivo de esto es que la semilla elimine la pectina.

Después de este tiempo de cocción, dejar enfriar para luego colar el jugo pero sin dejar que pase pulpa ni semillas.

Agregar 800 gramos de azúcar por litro de jugo. Hervir a fuego lento hasta que empiece a espesarse. El tiempo de cocción varía según la consistencia que se le desee dar a la jalea. Es importante revolver esporádicamente durante la cocción de la misma.

Para conocer el punto de consistencia, sacar un poco de jalea, ponerla en un plato y enfriarla en la heladera por unos minutos.

La calidad del producto que se logra con este fruto es realmente muy buena y deliciosa por su sabor muy particular. Se recomienda consumirla con queso.

## *Mermelada tomate árbol*

Ingredientes: 3 kilos de tomate árbol, 2 kilos de azúcar, 3 litros de agua, Jugo de 3 limones.

Preparación: Pelar los tomates, cortarlos en mitades y extraer las semillas. Una vez obtenida la pulpa, añadir el agua y el jugo de limón. Hervir la mezcla por 30 minutos, removiéndola con regularidad. Añadir el azúcar y dejar que la preparación continúe hirviendo hasta que se consuma todo el líquido.

El dulce está listo cuando, al pasar la cuchara, la preparación se despega del fondo de la olla.

## *Salsa picante de tomate árbol (llajwa)*

La llajwa es una salsa picante tradicional en la provincia de Jujuy, originaria de la cocina Boliviana. Se utiliza para acompañar carnes y papas. Además, es muy común colocársela a las empanadas a medida que se las come.

Ingredientes: 6 tomates árbol, 1 cebolla mediana, 4 ajíes quitucho o 1 ají locoto sin semillas, ¼ taza de aceite, 2 cucharaditas de sal, 2 cucharaditas de azúcar.

Preparación: Pelar los tomates y licuarlos junto con los demás ingredientes de la receta. (El aceite se va agregando de a poco, según se vayan licuando los ingredientes).

Recomendación: Para evitar que la preparación fermente, la salsa debe ser consumida el mismo día de su preparación o bien puede ser refrigerada.

## *Sopa fría de tomate árbol*

Ingredientes: 6 tomates árbol, 1 yogur natural (preferentemente preparado en casa en forma natural y sin azúcar. Preparación que comúnmente se llama “cuajada”): Hojas de orégano, 1 diente de ajo, Eneldo a gusto.

Preparación: Colocar en la procesadora los tomates, el yogurt, las hojitas de orégano, el diente de ajo y el eneldo. Procesar hasta obtener una consistencia de sopa. Servir adornado con hojitas de eneldo.

Esta sopa fría se toma en climas cálidos antes del plato principal. Puede servir-se en recipientes para sopa o bien en copas con un sorbete.

## *Sopa fría sabor tropical*

Ingredientes: 6 tomates árbol “sangre de toro” pelados, 1 mango, 1 yogur natural (Preferentemente preparado en casa en forma natural y sin azúcar. Preparación que comúnmente se llama “Cuajada”), Hojas de menta.

Preparación: Colocar en la procesadora los tomates, el mango, el yogurt y las hojas de menta. Procesar hasta obtener una consistencia de sopa. Servir con una cucharada de crema en el centro adornado con hojitas de menta.

Esta sopa fría se toma en climas cálidos antes del plato principal. Puede servir-se en recipientes para sopa o bien en copas con un sorbete.





## *Gelatina de tomate árbol sangre de toro*

Ingredientes: 6 tomates árbol, Pétalos de flor de caléndula, Gelatina sabor tropical.

Preparación: Preparar la gelatina sabor tropical y trozar los tomates bien maduros con sus semillas. Introducir en la gelatina los trozos de tomate y los pétalos de flor de caléndula. Colocar la preparación en pequeños recipientes individuales, llevar al refrigerador.

El tomate le da a la gelatina un sabor tropical y los pétalos de caléndula, un colorido particular.

## *Fruta al jugo*

Ingredientes: Almíbar delgado: 1 taza de azúcar por 3 de agua.

Almíbar mediano: 1 taza de azúcar por 2 de agua.

Almíbar grueso: 1 taza de azúcar por 1 de agua.

Preparación: Después de pelar los tomates y extraer las semillas, preparar un almíbar de azúcar blanca.

Puede realizarse el almíbar con distintas concentraciones:

Recomendación: utilizar almíbar del tipo “delgado” para conseguir mejores resultados.

Preparación: Cuando el almíbar esté hirviendo, añadir las mitades de tomate y dejar cocinar por un espacio de 15 minutos. Enfriar y servir. (Orihuela Herrera, 1987)

## *Licor de tomate árbol*

Ingredientes: 5 tomates árbol, 500 gramos de azúcar, 500 cm<sup>3</sup> de alcohol etílico o agua ardiente, 300 cm<sup>3</sup> de agua.

Preparación: Trocear los tomates bien lavados y extraer las semillas. Colocarlos en un frasco con el alcohol y cerrarlo herméticamente por 10 días. Al finalizar la maceración agregar almíbar. Filtrar y embotellar.

## *Pasta frola de tomate árbol*

Ingredientes: 500 gramos de harina, 1 taza de azúcar, 4 huevos, 200 gramos de manteca, 200 gramos de mermelada de tomate árbol, 1 cucharadita de polvo de hornear, Ralladura de limón, Vainilla.

Preparación: Colocar en un recipiente la harina en forma de corona. Agregar el polvo de hornear, el azúcar, los huevos, la manteca, la ralladura de limón y la vainilla. Mezclar bien hasta formar un bollo homogéneo (la masa no debe estar ni muy dura ni muy blanda). Estirar parte de la masa sobre un molde enmantecado y enharinado, esparcir la mermelada de tomate árbol sobre la masa estirada. Por otro lado, con la masa que sobró estirar rollitos y hacer el enrejado típico de la pasta frola, llevar a horno moderado hasta dorar.

## *Licuada de tomate árbol*

Ingredientes: 1/2 kilo de tomate árbol, 4 bananas, 1 cucharada de jugo de limón.

Preparación: Lavar los tomates, pelarlos, trocearlos y ponerlos en el vaso de una batidora junto a las bananas. Agregar el jugo de limón (agua o leche). Batir hasta conseguir la textura de un licuado. Agregar azúcar o edulcorante líquido si se desea. Repartir en copas o vasos para servir.

# BIBLIOGRAFÍA

- Agustí, M. (2004) Fruticultura. Mundi-Prensa S.A. Madrid
- Álvarez Argudin, J. (1996) Propagación Vegetativa de los Árboles Frutales. Ed. Hemisferio Sur S.R.L. Uruguay
- Argerich C., Troilo L. et al 2011 Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en la cadena de Tomate. FAO
- Bioersivity International, Departamento de Ciencias Agropecuarias y de Alimentos, and COMAV. 2013. Descriptors for tree tomato (*Solanum betaceum* Cav.) and wild relatives. Bioersivity International, Rome, Italy; Departamento de Ciencias Agropecuarias y de Alimentos (UTPL), Loja, Ecuador; Instituto de Conservacion y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana, Valencia, Spain.
- Bohs, L. (1989) "Ethnobotany of the Genus *Cyphomandra* (Solanaceae)". *Econ. Bot.* 43:143-163.
- Bohs, L. (1994) "*Cyphomandra* ( Solanaceae)". En *Flora Neotropica* Vol.63 New York Botanical Garden
- Brito, B. et. al. (2008) Tomate de Árbol. Características físicas y nutricionales de las frutas importantes en la investigación y desarrollo de pulpas y chips. Tríptico. INIAP. Gobierno de Ecuador.
- Cabrea, A.L. (1983) [1977] "Solanaceae". En A.L Cabrea (ed.). *Flora de la Provincia de Jujuy*. Cole. Ciet. INTA XIII(8) (Clethareaceas a Solanaceas). Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. (1976) *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. ACME 2:85. Buenos Aires.
- Calizaya, E. (2005) "Vivero de Citrus". Trabajo Práctico N° 2. Cátedra de Fruticultura. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.
- Cárdenas, W.; Zuluaga, M. y Lobo, M. (2004) "Latencia en semillas de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) y tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (*Solanum betaceum*) Cav. Sendt) como aspecto básico para la conservación y el monitoreo de viabilidad de las colecciones". En *Plant Genetic Resources Newslett.* N° 139. Italia
- Chandler, W. H. (1962) *Frutales de Hojas Perennes*. Traducido por Loma J.J. Editorial ETEHA. México.

- Clausen, A. M. (2004) Normas de procedimiento para el funcionamiento de la Red de Bancos de Germoplasma del INTA. 40 pp.
- Clausen, A. M.; Ferrer, M.E. y Formica, M.B. (2008) Situación de los Recursos Fito-genéticos en la Argentina. II Informe Nacional 1996-2006. Ediciones INTA.
- Contreras Gatita, I. y Almeida, J. (2003) "Micropropagación del Tomate de Árbol". En Revista Forest. 47 (2). Venezuela
- Cruz, G. M. (2009) "Una experiencia de diálogo y articulación de saberes en una localidad de la Quebrada de Humahuaca: Juella-Dpto. Tilcara-Argentina". En Actas IV Congreso Argentino y Latinoamericano de Antropología Rural. Ed. INTA. Mar del Plata.
- Dov Orlov (1985). "Manejo y Control del Riego en Plantaciones Frutales". Servicio de Campo. Ministerio de Agricultura de Israel. Traducción al Español: Jorge Tarchitzky.
- Dussi M. (2007) "Intercepción y Distribución Lumínica en Agro-Ecosistemas Frutícolas, en Árboles Frutales". En SOZZI G (editor), Árboles Frutales: ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. Facultad de Agronomía.UBA. Buenos Aires
- Espinosa O., Trillos G., Hoyos S., Afanador K., Correa L. (2005). "Potencial de Propagación in vitro para El Tomate de Árbol Partenocárpico *Cyphomandra betacea*" Cav. (Sendt). En Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín.Vol.58, No.1.Colombia.
- Flores C. et al. (2008). Mal de los Almacigos. Plagas y enfermedades. Fichas coleccionables. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EECT INTA Yuto).
- Gabarret A. (1980) Enciclopedia de la GRANJA. Editorial mundo Técnico S.R.L. Segunda edición. Buenos Aires.
- García Muñoz M. (2008) Manual de Manejo Cosecha y Post-Cosecha del Tomate de Árbol I. CORPOICA. Bogotá. Colombia
- Gracia H. y García M. C. (2001) Manejo Cosecha y Post-Cosecha de Mora, Lulo y Tomate de Árbol. CORPOICA. Bogotá. Colombia
- Grau, A. (1994) "El Tomate de las Yungas". En Ciencia HOY. Volumen 5 N° 26. Buenos Aires
- Guarino, L.; Ramanatha Rao, V. y Reid, R. (1995) "Collecting Plant Genetic Diversity". En Technical Guidelines. Ipgri. Roma. Italia
- Gutiérrez Vásquez, A. y López Millán, M. (1999) "Manejo post-cosecha y comercialización del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*)". En Serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas N° 27. Programa Nacional de Capacitación en Manejo Post-Cosecha y comercialización de Frutas y Hortalizas,

convenio SENA-Reino Unido. Centro Agroindustrial SENA. A.A. 695. Editorial Fudesco. Armenia, Quindío. Colombia

- Hamity, V. A.; Cruz, G. M. y Soto, G del C. (2010) "Flora Medicinal en la prepuna jujeña, Argentina". En V Congreso Iberoamericano de Ambiente de y Calidad de vida. 6to. Congreso de Ambiente y Calidad de vida. Catamarca. Octubre de 2010
- Heatherbell, D.A.; Reid. M.S y Wrolstad, R.E. (1982) "The Tamarillo. Chemical Composition During Growth and Maturation". New Zealand Journal of Science, 1982, Volume 25: 239-243.
- Morley-Bunker, M. (2003). "Tamarillos". En Jackson, D.I. y Looey, N.E. Producción de frutas de Climas Templados y Subtropicales. Ed. Acribia. Zaragoza
- Morton, Julia F. (1989) "Lost Crops of the Incas: Little-known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation". National Research Council National Academy Press, Washington, D.C.
- Orihuela Herrera, M. (1987) Tomate Andino. Manual Práctico Para su Cultivo y Uso. Cuaderno de capacitación campesina N° 32. Centro de estudios rurales andinos. Bartolomé de las Casas. Perú.
- Pita Martín de Pórtela, M. (2006) "La alimentación Pre y Pos Colombina en Europa y América y su relación con el estado actual nutricional". En La Alimentación Latinoamericana N° 263.
- Popenoe, W. (1939) Manual of Tropical and Subtropical fruits 1:474. New York
- Rao, N.K.; Hanson, J.; Dulloo, M.E.; Ghosh, K.; Nowell, D. y Larinde, M. (2007) "Manual para el Manejo de Semillas en Bancos de Germoplasma". Manuales para Bancos de Germoplasma N° 8. Bioversity International. Roma. Italia
- Sanjinés Asturizaga, A.; Ollgaard B y Henrik Balslev (2006) "Frutos Comestibles". En Moraes R., M; Øllgaard, B; Kvist; L.P.; Borchsenius, F. y Balslev, H (eds.) Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz. Bolivia
- Tapia, M., y Fries, A. M. (2007) Guía de Campo de los Cultivos Andinos. FAO-ANPE. Lima. Perú
- Tapia, S. y Puch, L. (2009) "Mosca Blanca". En Plagas y enfermedades. Fichas coleccionables. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA)
- Thompson y Morgan (1990) "Crecimiento de Semillas". Tomo 4. Bird, R. (Editor)

## Fuentes Electrónicas

- Acosta Quezada P., G., 2011. Caracterización morfológica y molecular de tomate de árbol, *Solanum betaceum* Cav. (Solanaceae). Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/1174/1/T-SENECYT-000302.pdf>. Ingreso 25/03/18
- Amaya Robles, Julio E. y Julca Hashimoto, José L. (2006) Tomate de Árbol (*Cyphomandra betacea* Send.) Área Temática: Biodiversidad y Conservación de los Recursos Fito-genéticos Andinos. Gerencia Regional de Recursos Naturales y conservación del Medio Ambiente. Edición electrónica. Disponible en:<http://www.regionlalibertad.gob.pe/rmn/admin/docs/Manual%20de%20Tomate%20de%20C3%A1rbol.pdf>. Ingreso: 10/02/09.
- Biodiversity and Economically Important Species in the Tropical Andes. Disponible en: <http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2021.pdf>. Ingreso:16/09/10.
- Calvo Villegas, I. 2008. "Cultivo de Tomate árbol". Proyecto micro cuenca Plan-ton-Picayas. Boletín técnico N° 8. San José.
- Capistrán-Carabarrín, A., Aquino-Bolaños, E., Chavez-Servia, J. L., Viveros-Contreras, R., Verdalet, I. (2017). Cambios en los parámetros fisicoquímicos en tomate de árbol (*Solanum betaceum*) durante su almacenamiento poscosecha a 5 °C. [https://www.researchgate.net/publication/322508736\\_Cambios\\_en\\_los\\_parametros\\_fisicoquimicos\\_en\\_tomate\\_de\\_arbol\\_Solanum\\_betaceum\\_durante\\_su\\_almacenamiento\\_poscosecha\\_a\\_5\\_C](https://www.researchgate.net/publication/322508736_Cambios_en_los_parametros_fisicoquimicos_en_tomate_de_arbol_Solanum_betaceum_durante_su_almacenamiento_poscosecha_a_5_C). ingreso 25/01/2018.
- Costa Rica. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00168.pdf>. Ingreso: 12/10/2010
- Contreras Gatita, I. y Almeida, J. (2003) "Micropropagación del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn.), Solanaceae silvestre usada en la alimentación humana". En Revista Forest. Venez. 47(2) 9-13. Edición electrónica. Disponible en:<http://ecotropicos.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/revistaforestal/vol47-2/articulo1.pdf>. Ingreso: 27/08/09
- Espinosa Orrego, J. A., Trillos González, O., Hoyos Sánchez, R. A. et al. (2005) "Potential of in vitro propagation for the Tomato Tree Partenocarpic *Cyphomandra betacea* Cav. (Sendt)". En Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín. Jan./June 2005, vol.58, no.1. p. 2685-2695. Edición Electrónica. Disponible en: [http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472005000100008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472005000100008&lng=en&nrm=iso). Ingreso: 16/09/2010

- Hilgert, N. I. (1999) "Las plantas comestibles en un sector de Las Yungas meridionales (Argentina)". En *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, Vol. 57, N° 1. 1999. Edición electrónica. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=70591>. Ingreso 15/09/10.
- Idrovo, N.S. (2003). *Tecnología del cultivo de tomate de árbol*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Proyecto SICA-Banco Mundial. Ecuador. Edición electrónica. Disponible en: [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/tomate%20arbol/tecnologia\\_%20cultivo.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/tomate%20arbol/tecnologia_%20cultivo.htm). Ingreso: 13/05/10.
- Idrovo, N.S. (2005) "Tomate de Árbol". Disponible en: [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/tomate%20arbol/tecnologia\\_%20cultivo.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/tomate%20arbol/tecnologia_%20cultivo.htm). Ingreso: 13/05/10.
- Jiménez, E. G. (2002) "Agrobiodiversidad". Informe del Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino. Maracay – Venezuela. Edición electrónica. Disponible en: <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/te3.PDF>. Ingreso: 20/09/09
- Lewis D.H. y J.A. Considine. 1999. Pollination and fruit set in the tamarillo (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt). 1. Floral biology. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol. 27: 101-112.
- Lobo Arias, M. 2006 "Recursos Genéticos y Mejoramiento de Frutales Andinos: Una Visión Conceptual" Versión electrónica. Disponible en <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/oferta/RecursosGenticos.pdf>. Ingreso: 25/07/10.
- Mesa, N. y Manzano, J. (2007) "Características Morfológicas de la Semilla, Procesos de Germinación y Emergencia del Tomate de Árbol" (*Cyphomandra betacea* Cav Sendth. En *Rev. Fav. Agron. (LUZ)*. 2007, 24 Supl. 1. Venezuela. Versión electrónica. Disponible en [http://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/supl\\_mayo\\_2007/v24supl47.pdf](http://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/supl_mayo_2007/v24supl47.pdf). Ingreso: 05/04/09
- Morton, J. (1987) "Tree Tomato". En *Fruits of warm climates*. Miami, FL. Edición electrónica. Disponible en: [http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/tree\\_tomato.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/tree_tomato.html). Ingreso: 30/09/09
- Orqueda ME, Rivas M, Zampini IC, Alberto MR, Torres S, Cuello S, Sayago J, Thomas-Valdes S, Jiménez-Aspee F, Schmeda-Hirschmann G, Isla MI. 2017. Chemical and functional characterization of seed, pulp and skin powder from chilito (*Solanum betaceum*), an Argentine native fruit. Phenolic fractions affect key enzymes invol-

ved in metabolic syndrome and oxidative stress. *Food Chem.*, 216 (2017), pp. 70-79. cita:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814616312456>. Ingreso 03/02/2018.

- Portela, S.I. 1999 Fisiología y manejo de poscosecha del tamarillo (*Cyphomandra betacea*) *Av Hortic*, 4 (1999), pp. 40–50. Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA 95616. <http://Fisiolog%C3%ADa%20y%20manejo%20de%20postcosecha%20del%20tamarillo.pdf>. 28/09/2017.
- Reyes Chilpa, Ricardo y Sanabria Diago, Olga Lucía (1993) Tomate de Árbol. *Cyphomandra betacea* (Cav) Sendtn. En *Etnobotánica* No. 2, Septiembre 1993. Edición electrónica. Disponible en: <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/gela/page13.html>
- Sánchez Vega, I. (1987) "La Agricultura Andina. Frutales andinos. Tomate de Árbol, Pepino Dulce y Papayo de Altura". Disponible en: [http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap3\\_5.htm#auto](http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap3_5.htm#auto). Ingreso 25/05/09.
- Sánchez, Isidoro y Tapia, Mario (s/f) *Cultivos Andinos*. FAO. Edición Electrónica. Disponible en:[http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/cap03\\_4.htm](http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/cap03_4.htm). Ingreso: 21/06/11
- Sistema de Información de Biodiversidad. Disponible en:[http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE\\*Solanum\\*betaceum#\\_JUJUY](http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE*Solanum*betaceum#_JUJUY). Ingreso:10/03/03.
- *Solanum betaceum*. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Solanum\\_betaceum](http://es.wikipedia.org/wiki/Solanum_betaceum). Ingreso: 10/01/2010
- *Solanum betaceum*. Disponible en: [http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE\\*Solanum\\*betaceum#\\_JUJUY](http://www.sib.gov.ar/ficha/PLANTAE*Solanum*betaceum#_JUJUY). Ingreso 10/03/03.
- Tapia, Mario E. y Fries, A. M. (s/f) *Guía de campo de los cultivos andinos*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- Tobón Cardona, J. M. y Vásquez Gallo, Luz A. (1998) Factores asociados con la generación y adopción de tecnología en frutales exóticos. *Sistema de Producción Regional 4*. 1995 – 1998. CORPOICA-PRONATTA. Edición Electrónica. Disponible en:[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/20061127104150\\_Frutales%20exoticos%20-%20Tomate%20de%20arbol.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061127104150_Frutales%20exoticos%20-%20Tomate%20de%20arbol.pdf)
- Zuloaga, F.; Morrone; y Belgrano, J, (editores) *Catálogo de las plantas vasculares del Cono.Sur*. Instituto Darwiniano de Botánica. Flora del Cono SUR. Edición Electrónica. Disponible en: <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?forma=&variedad=&subespecie=&especie=betaceum&genero=Sola>

num&espcod=3727. Ingreso: 13/04/2011

- Rivas M. A., Alberto Ángel Gurni A. A. y Vignale N. D. 2009. Caracterización micrográfica de *Solanum betaceum* Cav. (SOLANACEAE), un cultivo andino medicinal. En: Vignale Nilda Dora y Pochettino María Lelia (eds.) Avances sobre plantas medicinales andinas. RISAPRET/CYTED. S. S. de Jujuy. Cap. 5: 205-229. ISBN 978-84-96023-78-9 (soporte papel) 978-84-96023-77-2 (CD-ROM)
- Villegas-Ruíz X.; Rodríguez-Armas D. N.; Guerrero-Beltrán J. Á.; Bárcenas-Pozos M. E. 2013. Estabilidad de un producto dulce de tamarillo (*Cyphomandra betacea*) conservado por métodos combinados. <http://Dialnet-EstabilidadDeUnProductoDulceDe-TamarilloCyphomandra-4405536.pdf>. ingreso 28/06/2017.

Comer es uno de las necesidades y placeres del ser humano, por ello la seguridad alimentaria ha acompañado desde siempre el desarrollo de toda la civilización. Sin embargo, en los últimos años se empezó a difundir que un tercio de los alimentos producidos para el consumo humano en el mundo son desperdiciados, según alerta la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Mientras que al mismo tiempo, organismos internacionales alertan sobre la necesidad que la producción mundial de alimentos tendrá que elevarse hasta un 60% para satisfacer la demanda de millones de habitantes que tendrá el mundo en 2050. Los alimentos son en muchos casos, una necesidad pero también un importante legado histórico, como es el caso del tomate árbol, que permiten reafirmar la soberanía alimentaria y el Desarrollo Integral de los Pueblos.



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Presidencia de la Nación**