



AGUAÍ

Chrysophyllum gonocarpum





Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Edición 2018

Este documento se encuentra bajo una Licencia [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Basada en una obra en www.iica.int.

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda. Esta publicación está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.procisur.org.uy>

Coordinación editorial: Rosanna Leggiadro
Corrección de estilo: Malvina Galván
Diseño de portada: Esteban Grille
Diseño editorial: Esteban Grille

Chrysophyllum gonocarpum

(Mart & Eichler ex Miq) Engl.

Aguái, agua-í, agua'í, aguay, aguái dulce, aguái guasú, aguái da serra, caxeta, guatambu de leite

López, Alfredo Eduardo

Alayón Luaces, Paula

Taiariol, Darío Rubén¹

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y CULTURALES

El género del aguái o aguái dulce es *Chrysophyllum*. Dicho nombre proviene de las palabras griegas *chrysos*, que significa "oro" y *phyllum*, cuyo significado es "hoja", por lo que la denominación hace referencia al color dorado del envés de la hoja.

Sus frutos son utilizados para preparar un dulce tradicional de la región guaranítica. Se comercializan tanto las frutas, como el dulce, que se usa como relleno para preparar un postre (Incupo, 1998). Su madera es de buena calidad, dura y bastante flexible y se la utiliza en la fabricación de juguetes, en cajonería, embalajes, aberturas, carpintería en general y para la obtención de celulosa para papel. Se considera que es una especie de gran importancia económica, paisajística y ecológica (Felippi, 2006).

En Argentina se lo encuentra en las provincias del norte del país como Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe y Tucumán. Habita también en Brasil, Paraguay y Uruguay (Tressens, 1996). Si bien no se conocen plantaciones comerciales de aguái, es muy frecuente en la zona norte de Argentina encontrar plantas en huertos familiares, plazas y arbolados urbanos, con la finalidad de aprovechar su sombra y sus frutos para la producción de dulces.

Además, en la cultura tradicional se considera que tener este árbol en la casa es de buena suerte (Scavone, 2011). Por su parte, suelen citarse las propiedades medicinales de sus hojas y semillas en el tratamiento de reumatismos,

¹ López, Alfredo Eduardo: Grupo de Extensión y Experimentación Adaptativa para la Agricultura Familiar, Estación Experimental Agropecuaria Corrientes, Centro Regional Corrientes, INTA. lopez.alfredo@inta.gob.ar

Alayón Luaces, Paula: Prof. Adjunta Cátedra Fruticultura, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. palayonluaces@yahoo.com.ar

Taiariol, Darío Rubén: Grupo de Trabajo Citrus y Frutales No Tradicionales, Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista, Centro Regional Corrientes, INTA. taiariol.dario@inta.gob.ar

enfermedades de la piel, sífilis y lepra. Existen antecedentes históricos en el Paraguay de tratamiento a leproso con frutos cocidos en leche y miel (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2005). El agua de cocción de la fruta sirve para tratar la conjuntivitis otoñal (Scavone, 2011). En la etnia originaria guaraní (Grupo Mbyá) que habita en la provincia de Misiones (Argentina), se la considera una especie importante. Sus miembros comen los frutos previamente hervidos, utilizan las semillas como cuentas de sonajero y preparan, a partir de la corteza, una medicina contra la debilidad (Keller, 2001; Martínez Crovetto, 2012)

Las informaciones básicas sobre la biología y el cultivo de esta especie son aún incipientes y necesitan ser profundizadas y validadas (Felippi, 2006).

2. ANTECEDENTES GENERALES

2.1. IDENTIFICACIÓN

2.1.1. Nombres comunes: Aguaí, agua-í, agua'í, aguaí dulce

2.1.2. Nombre Científico: *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart & Eichler ex Miq) Engl.

2.1.3. Sinonimia: *Chloroluma gonocarpa* (Mart. & Eichler ex Miq) Baill. ex Aubrév.; *Chrysophyllum lucumifolium* Griseb.; *Chrysophyllum lucumifolium* f. *obtusata* Chodat et Hassl.; *Martiusella gonocarpa* (Mart. & Eichler ex Miq) Pierre; *Pouteria boliviana* (Rusby) Baehni; *Sapota gonocarpa* Mart. & Eichler ex Miq.; *Sideroxylon bolivianum* Rusby; *Sideroxylon reticulatum* Britton (Carneiro et al.. 2015, Tressens, 1996)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

2.2.1. Reino: Plantae

2.2.2. División: Magnoliophyta

2.2.3. Clase: Magnoliopsida

2.2.4. Orden: Ericales

2.2.5. Familia: *Sapotaceae* Juss.

2.2.6. Género: *Chrysophyllum* L.

2.2.7. Especie: *C. gonocarpum*

2.2.8 Nombre común: aguaí dulce.



2.3. CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA

El aguái dulce es un árbol perenne, alto, frondoso, con látex, de hojas obovadas perennes y haz lustroso. Mide entre 4 y 20 metros de altura y su tronco tiene de 10 a 70 cm de diámetro. Es nativo y prospera en una gran variedad de ambientes en Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay. En Argentina crece en las provincias biogeográficas de Las Yungas, entre 300 y 1530 m.s.m., Chaqueña y Paranense (Salta, Chaco, Formosa, Misiones, Tucumán y Corrientes), extendiéndose a través de los bosques higrófilos de los ríos Paraná y Uruguay hasta el sur de Corrientes y Concepción del Uruguay en Entre Ríos (Tressens, 1996).

2.3.1. Hoja

Sus hojas son obovadas con ápice muy variable, desde retuso hasta apiculado o acuminado; hipófilo con venación prominente.

2.3.2. Flor

En fascículos 1-8-floros. Fragantes; las estaminadas morfológicamente perfectas, las pistiladas sin anteras y con los filamentos estaminales muy reducidos. La corola blanco-verdosa. Filamentos estaminales de 2-3 mm. Ovario seríceo-barbado, 3-4-5-locular; estilo cónico; estigma inconspicuamente lobulado. (Figura 1).



Figura 1: Flores de aguái en antesis ■

2.3.3. Fruto

El fruto es globoso y succulento, de tamaño variable entre 1,5 a 3 cm de diámetro, de color amarillo color castaño lustroso, con 2-5 semillas de forma ovalada. Madura de octubre a noviembre, con endosperma oleoso y germinación epigea (Tressens, 1996; Felippi, 2006). No se recomienda consumirlos crudos pues irritan la boca. (Figura 2).



Figura 2: Frutos de aguái en diferentes estadios de maduración

3. HABITAT Y DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE

3.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Esta especie se distribuye naturalmente en las áreas subtropicales húmedas de Argentina, Paraguay, Brasil y Uruguay. Aunque es más frecuente encontrarlo habitando las selvas en galería que bordean ríos o en isletas boscosas, el aguái es una especie plástica ya que prospera en una gran variedad de ambientes. Además, se caracteriza por tolerar períodos cortos de anegamiento y también de sequía.



3.2. DESCRIPCIÓN DE HÁBITAT

3.2.1. Ecología

El aguái forma parte de las especies secundarias tardías respecto a la sucesión. De acuerdo a Rodrigues (1995) las especies son secundarias tardías cuando sus características se aproximan a las de las especies *climax*. Teniendo en cuenta que sus frutos son muy apetecidos por las aves, la dispersión del aguái es zoocórica.

3.2.2. Suelo

Es una especie que se adapta a diferentes tipos de suelos desde arenosos a arcillosos e inclusive pedregosos, aunque los suelos con pH ligeramente ácido (alrededor de 6,5) podrían ser más aptos para su cultivo.

3.2.3. Clima

Si bien es una especie de origen subtropical, resiste heladas suaves y no muy prolongadas (de hasta -4°C). Su presencia natural está asociada a climas húmedos y no se la cita para zonas con bajas precipitaciones. Se detecta la presencia del aguái en regiones en donde el clima es relativamente húmedo, con isohietas de entre 2400 mm hasta y no menos de 800 mm, y una distribución de precipitaciones más o menos uniforme a lo largo del año. Respecto de las temperaturas, el aguái está presente en zonas cuya temperatura media del mes más cálido no supere los 24-25 °C y las temperaturas medias del mes más frío no desciendan por debajo de 14-15 °C (Bianchi y Cravero, 2010)

4. ASPECTOS REPRODUCTIVOS

4.1. SISTEMA REPRODUCTIVO

Esta especie fue descrita como dioica (Pennington, 1990), sin embargo se han observado ejemplares con fruto y flores imperfectas en la misma rama, por lo que no debería descartarse la posibilidad de poligamia (Tressens, 1996). En ambientes naturales el aguái se propaga por semillas, en cuya dispersión intervienen los pájaros. Considerando que el porcentaje de germinación es bajo y lento (puede demorar entre 60 y 70 días) en viveros se recomienda realizar la siembra inmediatamente después de madurar el fruto y en un lugar sombreado. El uso de escarificado mecánico de las semillas (que tienen tegumentos duros), permite acortar el tiempo de germinación a 40-50 días. Las plantas obtenidas por semilla entran en producción luego de 5 a 7 años, cuando finaliza el periodo juvenil. Si bien no hay muchos antecedentes, se reconoce la propagación vegetativa, partiendo de estacones de ramas lignificadas de 5 a 10 cm de diámetro. Las



mismas deben ser ubicadas en un ambiente húmedo y cálido para favorecer el desarrollo de parte aérea y raíces. También es posible la propagación de plantas por medio de enraizamiento *in vitro* a partir de estacas uninodales provenientes de plantas de un año y de brotes epicórmicos. Los mejores resultado de establecimiento *in vitro* se obtienen en primavera-verano (Bertuzzi y Mroginski, 2000). Este protocolo, desarrollado por investigadores del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste, persigue principalmente la propagación agámica de árboles selectos de aguái. Aunque existe la posibilidad de multiplicar por medio de cultivo *in vitro* esta especie, en la Argentina no se realizan propagaciones masivas de este frutal.

4.2. ESTADOS FENOLÓGICOS

Las plantas de aguái se cosechan en el norte de Argentina entre los meses de noviembre y diciembre, aunque algunas veces se pueden hallar frutos maduros desde septiembre a enero. Se reconoce más de una floración, aunque la más abundante es la que se produce en primavera. La fenología está muy asociada a condiciones climáticas, las que determinan las épocas de floración y fructificación. En la misma planta se pueden observar flores en diferenciación en ramas de la brotación del año, de un año y de más de un año (Figura 3). Es muy frecuente en plantas adultas ver flores, frutos verdes y frutos maduros en el mismo momento, consecuentemente se produce una maduración escalonada (Figura 4).



Figura 3: Flores de aguái antes de la antesis, diferenciadas en brotes del año, leño de un año y de más de un año





Figura 4: Planta y rama de aguái que muestran estadios fenológicos de floración y fructificación (frutos verdes y frutos totalmente coloreados) en un mismo momento

5. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y NUTRICIONALES DEL FRUTO

5.1 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El fruto de aguái se caracteriza por ser muy dulce al momento de cosecha. Las mediciones de sólidos solubles totales realizadas en frutas totalmente coloreadas, arrojan valores de 17 a 20 ° Brix. Santos (2009) cita la presencia de escualeno, α tocoferol y ácido *cis*-octadec-9-enoico en extractos de hojas de aguái. En el mismo trabajo se verificó que el ácido *cis*-octadec-9-enoico posee efectos estadísticamente similares al efecto insecticida del clorpirifos en la oviposición de *Leucoptera coffeella* en hojas de café. Por su parte Dos Santos Jr. (2010) señala que en extractos metanólicos obtenidos a partir de cáscara del fruto de aguái, hay compuestos promisorios con potencial actividad antifúngica para el desarrollo de nuevos productos para disminuir la contaminación de *Aspergillus ochraceus* Wilhelm.

6. VARIABILIDAD GENÉTICA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

6.1. VARIABILIDAD GENÉTICA DISPONIBLE

Debido la amplia distribución geográfica de esta especie -que va desde la costa Atlántica del Brasil hasta Salta en Argentina- y considerando su sistema reproductivo -alogamia y posiblemente poligamia-, es esperable encontrar una gran variabilidad genética dentro de la población de aguái.



6.2. CONSERVACIÓN DEL GERMOPLASMA

En la provincia de Corrientes la única colección viva se encuentra en el Campo Didáctico y Experimental Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste (CDEA FCA UNNE). Fue recolectada en un radio de 50 Km alrededor de la ciudad de Corrientes y cuenta con 50 ejemplares. Adicionalmente en el INTA EEA Bella Vista y EEA Corrientes existen algunos ejemplares recolectados en la zona.

7. MANEJO CULTIVO

7.1. VARIEDADES DISPONIBLES

En Argentina no se cuenta con variedades registradas, sin embargo, en la colección de ejemplares vivos del CDEA FCA UNNE (Alayón, com. pers.) se realizan tareas de caracterización y evaluación de las plantas, así como estudios para evaluar aspectos asociados al comportamiento de la especie en condiciones de cultivo.

7.2. ZONAS AGROCLIMÁTICAS APTAS PARA EL CULTIVO

En Argentina los árboles de aguái dulce se distribuyen a lo largo de las provincias de Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fé y Tucumán, pero también se cita su presencia en Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay (Tressens, 1996). Es una especie adaptada a zonas tropicales y subtropicales húmedas que se encuentran en una amplia distribución geográfica. Estas zonas se caracterizan por tener temperaturas medias iguales o superiores a 10° C, durante 8 meses del año. A diferencia de los trópicos, en estas zonas hay presencia de heladas suaves y cortas. No se cita presencia de plantas de aguái en latitudes más al sur del paralelo 32°.

7.3. ÉPOCA DE PLANTACIÓN

Se sugiere que la plantación de aguái se realice en meses sin peligro de heladas, para el hemisferio sur y norte argentino. Además, es importante establecer las plantaciones en septiembre, evitando que el periodo de plantación se prolongue hasta los meses más cálidos, como enero y febrero.

7.4. PREPARACIÓN DE SUELO Y ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Debido a la plasticidad que presenta el aguái respecto a tipos de suelo, la selección del lugar de establecimiento de la plantación es relativamente amplia. Sin embargo, es recomendable evitar suelos con poca permeabilidad o que presenten riesgo de anegamiento para iniciar una plantación. Los mejores suelos son aquellos que permiten un buen desarrollo de las raíces sin limitar el crecimiento de la raíz pivotante. Es recomendable que al momento de implantación los ejemplares tengan al menos 80 cm de altura.



Teniendo en cuenta el desarrollo de los árboles adultos un marco de plantación adecuado podría ser de 4m x 6m o 5m x 7m. La orientación recomendada en un marco rectangular para el hemisferio sur es: NO- NE (Fig.5)



Figura 5:
Planta
juvenil
establecida
bajo riego
por goteo

7.5. FERTILIZACIÓN

Se cuenta con poca información respecto a los requerimientos nutricionales del aguái. Sin embargo, en suelos arenosos se observó respuestas al aporte de fertilizantes portantes de N, P, K y Mg en relación 15:6:15:6, respectivamente. El abono fue a razón de 1000 g por año por planta adulta (más de 10 años) distribuidos en cantidades iguales en tres momentos coincidentes con el otoño, la salida del invierno y el inicio del verano (Alayón, com. pers.).

7.6. REQUERIMIENTOS HÍDRICOS

Si bien se describe al aguái como una especie tolerante a sequías en plantaciones comerciales, no debería existir déficit hídrico. Es recomendable aspirar a la instalación de riego complementario para suplementar agua en meses de déficit como diciembre, enero y febrero (en el norte argentino). La falta de agua afecta de manera diferente según el estadio fenológico de las plantas. Las épocas en que la carencia de agua comprometen más a la producción son la floración, cuajado y crecimiento de los frutos.

7.7. CONTROL DE MALEZAS

Es importante evitar la competencia de las malezas, principalmente en plantas recién implantadas, por medio de carpidas alrededor de las mismas. En plantaciones adultas se puede utilizar herbicidas como glifosato a vuelo de copa (sin mojar el tronco) y mantener la entre línea con cobertura bien baja, con desmalezado mecánico para evitar erosión hídrica o eólica.

7.8. ESTADO FITOSANITARIO

7.8.1. Plagas

Es frecuente encontrar plagas asociadas a frutas en desarrollo y ramas jóvenes. Si bien no hubo clasificación taxonómica de las plagas, se observó la presencia de hormigas, chinches, cochinillas y ácaros, que desmerecen la calidad de las frutas (Figura 6). De todas maneras, los mayores daños son los que producen los pájaros, que se alimentan de las frutas que están finalizando su periodo de maduración (Figura 7).



Figura 6: Hojas de aguái con presencia de arañuela ■



Figura 7: Frutos de aguái dañados por pájaros ■

7.8.2. Enfermedades

En plantas sin aplicaciones de agroquímicos, se detectaron síntomas probablemente asociados a patologías indeterminadas de origen fúngico (Figura 8).



Figura 8: Hojas de aguái con síntomas de enfermedad indeterminada ■

7.9. PODA

Las plantas responden bien a sistema de conducción libre en forma de vaso de bajo o medio viento. Es importante la poda de limpieza en el invierno para eliminar ramas mal ubicadas, enfermas y muertas. Esta práctica cultural favorece al mantenimiento sanitario de la plantación, disminuyendo la presencia de inóculo y mejorando la aireación y la buena entrada de luz al interior de las plantas (Figura 9).



Figura 9: Planta de aguái conducida en forma libre de vaso de bajo viento

8. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA

A partir de algunas propuestas mínimas de manejo agronómico y tecnologías apropiadas a la región, el desarrollo del cultivo del aguái puede redundar en importantes beneficios, en particular para los agricultores familiares. A través de las ferias francas y mercados solidarios, ha aumentado la demanda de fruta fresca y de dulces de elaboración artesanal, que podría ser satisfecha por la implantación de huertos frutales familiares con distintos tipos de frutas nativas y exóticas, entre ellas y con gran importancia, el aguái.

9. CONSIDERACIONES FINALES

Las investigaciones sobre esta especie son incipientes y escasas, pero en la medida que haya sido aceptada para el consumo popular, genera oportunidades para seguir trabajando en la biología y agronomía del aguái buscando su incorporación a sistemas de producción que le permitan expresar todo su potencial, tanto para el consumo de los propios agricultores familiares, como para la elaboración artesanal de productos alimenticios.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Bertuzzi, S. M. y Mroginski, L. a. 2000. "Regeneración de plantas de aguái (*Chrysophyllum Gonocarpum*, Sapotaceae) por cultivo in vitro de segmentos nodales". *Phyton* 66:59-65
- Bianchi, A. R. y Cravero, S. A. C. 2010. "Atlas Climático Digital de la República Argentina". *Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Centro Regional Salta-Jujuy. EEA Salta. 56 pp.
- Carneiro, C.E., Alves-Araujo, A., Almeida Jr., E.B., Terra-Araujo, M.H. 2013. "Sapotaceae in: Lista de Espécies da Flora do Brasil". *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponible en: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14457>>.
- Dos Santos Jr., H. M. 2010. "Estudo fitoquímico de *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart & Eichler ex Miq) Engl. (Sapotaceae) com vistas ao desenvolvimento de novos antifúngicos". *Tesis doctoral. Lavras MG. Brasil*. 232 pp.
- Felippi, M. 2006. "Morfologia da flor, do fruto e da plântula; ontogênese e germinação da semente de *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichl.) Engl. *Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais*. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 61 pp.
- Instituto de Cultura Popular (INCUPO). 1998. "Plantas Medicinales del Nordeste Argentino. Sabiduría popular y Validación científica". Santa Fe. Argentina. 161 pp.
- Keller, H. A. 2001. "Etnobotánica de los guaraníes que habitan la selva misionera". Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/6-Biologicas/B-008.pdf>
- Martínez Crovetto, R. N. 2012. "Estudios Etnobotánicos V. Nombres de Plantas y su utilidad según los Mbya Guaraní de Misiones, Argentina". *Bonplandia* 21(2): 109-133.
- Pennington, T. D. 1990. "Sapotaceae". *Flora Neotropica Monograph No. 52. The New York Botanical Garden Press*. 770 pp.
- Rodrigues, R. R. 1995. "A sucessão florestal". En *Morellato, P. C., Leitão Filho, H. F. (Orgs.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical ur-*

- bana: Reserva de Santa Genebra. Campinas: UNICAMP, p. 30-36. 136 p.*
- Santos, M. A. I. 2009. "Purificação e identificação de substâncias de *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. ativas contra o bicho mineiro do cafeeiro". *Dissertação (Mestrado em Agroquímica)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais. 102 p.*
- Scavone, J. C. 2011. "Remedios Naturales del Paraguay". *Editorial Servilibro. Asunción, Paraguay. 103 pp.*
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2005. "Técnicas de utilización múltiple del bosque en el Parque Chaqueño Subhúmedo". *Informe PIARFON Parque Chaqueño Subregión Chaco Subhúmedo: 305-340.*
- Tressens, S. G. 1996. "Sapotaceae. Flora Fanerogámica Argentina". *Fascículo 30: 1-9 1999. Sapotaceae. En: F. Zuloaga. & O. Morrone (eds.). Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. Missouri Botanical Garden: 1027-1029.*

11. RECETARIO

Dulce de aguái

Hervir la fruta madura (bien amarilla) recién cosechada, durante 3 minutos, solo en agua para eliminar el látex. Luego de este hervor, dejar enfriar, realizar a cada fruta un corte en forma de X y presionar la fruta para sacar las semillas.

Aparte, preparar almíbar con 800 a 900 g de azúcar por cada Kg de fruta, con el mínimo de agua (aproximadamente 0.5 L) hasta que quede una solución clara. Antes de terminar la preparación, agregar unas gotas de limón para eliminar la espuma.

Colocar la fruta sin semillas en el almíbar y hervir entre 15 y 20 minutos.

Esterilizar frascos de vidrio de 500 o 1000 g tapados, a razón de 2 hs por cada frasco de 1 Kg, según el método Appert.

