

# EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y APTITUD DE *Hovenia dulcis* Thunb. EN ENRIQUECIMIENTO DE UN BOSQUE SECUNDARIO, SANTIAGO DE LINIERS – MISIONES.

GROWTH AND APTITUD EVALUATION OF *Hovenia dulcis* Thunb. IN SECONDARY FORESTS ENRICHMENT, SANTIAGO DE LINIERS – MISIONES.

Fecha de recepción: 01/08/2021 // Fecha de aceptación: 20/12/2021

## **Alejandro Roberto Vargas**

Ingeniero Forestal. Profesor-  
Investigador - Facultad de Ciencias  
Forestales - UNaM. Bertoni 124.  
Eldorado, Misiones - Argentina.  
vargasforestal55@gmail.com

## **Mathías Isaac López**

Ingeniero Forestal. Graduado de la  
carrera de ingeniería forestal -  
UNaM. Bertoni 124. Eldorado,  
Misiones - Argentina.  
mathiasisaaclopez@gmail.com

## **Enzo Martín Sanzovo**

Ingeniero Forestal. Graduado de la  
carrera de ingeniería forestal -  
UNaM. Bertoni 124. Eldorado,  
Misiones - Argentina.  
sanzovoenzomartin@gmail.com

## **Domingo César Maiocco**

M. Sc. Ingeniero Forestal. Profesor  
Asociado Facultad de Ciencia  
Forestales - UNaM. Bertoni 124.  
Eldorado, Misiones - Argentina.  
domingo.maiocco@fcf.unam.edu.ar

## **Alicia Mónica Stehr**

Ingeniera Forestal. Docente de la  
Facultad de Ciencia Forestales -  
UNaM. Bertoni 124. Eldorado,  
Misiones- Argentina.  
alicia.stehr@fcf.unam.edu.ar

## RESUMEN

La hovenia (*Hovenia dulcis* Thunb.) es un árbol originario de Japón que fue introducido en Misiones teniendo una muy buena adaptación, siendo una especie con potencial para la recuperación de bosques secundarios degradados, teniendo aptitudes maderables, melíferas y para la producción de leña y/o carbón vegetal. Existe escasa información sobre su comportamiento en plantaciones de enriquecimiento en la provincia de Misiones, éste trabajo permite aportar información sobre su crecimiento a los once años. El área de estudio corresponde a una parcela de bosque secundario ubicada en el municipio de Santiago de Liniers, departamento Eldorado, que fue enriquecida con plantines de *Hovenia dulcis* plantadas en el año 2009, en 7 fajas de largos variables en dirección Este-Oeste, separadas 10 m entre sí y 5 m entre plantas. Se realizó un censo del total de los árboles, donde se contabilizó el número de individuos presente, se midieron altura total, diámetro a la altura del pecho (DAP) y se determinó el volumen por árbol, obteniéndose para el total de 80

## SUMMARY

*Hovenia* (*Hovenia dulcis* Thunb.) Is a tree native to Japan that was introduced in Misiones having a very good adaptation, being a species with potential for the recovery of degraded secondary forests, having timber and honey aptitudes and for the production of firewood / or charcoal. There is limited information on their behavior in enrichment plantations in the province of Misiones. This work allows us to provide information on their growth at eleven years of age. The study area corresponds to a plot of secondary forest located in the municipality of Santiago de Liniers, Eldorado department, which was enriched with *Hovenia dulcis* seedlings planted in 2009, in 7 strips of variable lengths in an East-West direction, separated 10 m between each other and 5 m between floors. A census of all trees was carried out, measuring DAP and total height. A diameter, a height and an average individual volume of 19.35 cm, 15.56 m and 0.20 m<sup>3</sup> respectively were determined. DBH and the total height of each individual showed a very strong connection with each other, resulting in a coefficient

individuos medidos, un diámetro, una altura y un volumen individual promedio de 19,35 cm, 15,56 m y 0,20 m<sup>3</sup> respectivamente. El DAP y la altura total de cada individuo, demostraron una correlación muy fuerte entre sí, resultando en un coeficiente de determinación del 0,918. Se calculó además el incremento medio anual (IMA) para las variables diámetro y alturas, resultando en 1.76 cm y 1.41 m respectivamente.

**Palabras clave:** especies alternativas, bosque degradado, especie melífera, especie para leña

of determination of 0.918. The mean annual increase (MAI) was also calculated for the diameter and height variables, resulting in 1.76 cm and 1.41 m, respectively.

**Key words:** alternative species, degraded forest, honey species, specie for firewood.

## INTRODUCCIÓN

### Descripción de la especie

La hovenia (*Hovenia dulcis* Thunb.), palito dulce o uva china es un árbol originario de Japón, su distribución ocurre naturalmente entre 25° a 41° latitud N y 100° a 142° longitud este, principalmente en China, Japón y Corea (RIGATTO *et al.*, 2001). Fuera del área de ocurrencia, la especie se encuentra espontáneamente o se cultiva en el sudeste asiático, desde Nepal hasta la India, en el norte de Argentina y Paraguay. En el sur de Brasil, se propaga ampliamente por cultivo, ya sea solo o en pequeñas parcelas (CARVALHO, 1994).

En Misiones fue introducida, presentando una excelente adaptación a las condiciones climáticas, de suelo y biológicas de la zona Noreste de la provincia, siendo de esta manera, una especie naturalizada y colonizadora de los bosques secundarios y bosques en recuperación de toda la región. Tal es así que ésta especie se encuentra arraigada en la cultura de los pobladores, quienes la reconocen con facilidad y la utilizan habitualmente como combustible leñoso en sus hogares, cocinas y calderas en industrias (FERNÁNDEZ, 2012).

Pertenece a la Familia Rhamnaceae, género *Hovenia* y especie *Hovenia dulcis* Thunb., nombrada así en honor a David Hoven, senador de Ámsterdam, cuyos servicios contribuyeron en gran medida al éxito de los viajes de Thunberg a Asia y *dulcis* por la dulzura de los ejes de las infrutescencias.

Posee una forma globosa y ancha con ramificación dicotómica. Porte mediano a grande, pudiendo alcanzar 20 m de altura a los 12 años (CARNEVALE, 1947) y DAP entre 25 y 40 cm en Misiones (COZZO, 1956).

Su corteza presenta una capa externa lisa y ligeramente agrietada; capa interna de color marrón oscuro a gris oscuro y blanquecina. Espesor total de hasta 15 mm. Sus hojas son simples, alternas, pecioladas, aovadas, aserradas, acuminadas en el ápice, oblicuas y tri-nervadas en la base. Largo de 10 a 15 cm y de 7 a 12 cm de ancho. Glabra en la parte superior y ligeramente pubescente en la inferior; estípulas lanceoladas, pubescentes, caducas.

Las flores son hermafroditas, pequeñas, de color blanco verdoso a crema, numerosas, dispuestas en cimas axilares y terminales, de hasta 10 cm de largo. Tiene un fruto como una pequeña cápsula subglobosa grisácea seca de 6 a 7 mm de diámetro, conteniendo de 2 a 4 semillas. Sustentado por pedúnculo retorcido y carnoso de color canela, que al madurar posee sabor dulce y agradable (DIMITRI, 1988). Sus semillas son anaranjadas o rojizas recién recolectada y que con el tiempo se tornan de color marrón y negra, más o menos circular, de 4 mm a 8 mm de diámetro (CARVALHO, 1994).

### Fenología

Florece en primavera y verano de octubre a noviembre y se cosechan los frutos maduros de marzo a julio luego de 4 o 5 años de plantación. Pudiéndose retrasar los procesos fenológicos por efecto de períodos de sequía (EIBL, 2020).

La polinización: se produce principalmente por abejas de las especies *Apis mellifera*, *Melipona quadrifasciata* y *Plebeia emerina*.

La dispersión de semillas es zoocórica, producida por aves y pequeños animales salvajes (CARVALHO, 1994).

### Potencial maderable, para leña y producción de carbón vegetal.

Es moderadamente pesada (0,50 a 0,72 g / cm<sup>3</sup>), tiene albura y duramen amarillos a marrón oscuro o rojo; opaco a brillo medio, inodoro; textura fina a homogénea; grano recto. Es resistente, moderadamente tenaz y elástica, tiene poca durabilidad al contacto con el suelo y buena trabajabilidad, dando superficies lisas y brillantes. Sus características mecánicas son similares a las del loro negro (*Cordia trichotoma*). Se puede utilizar en trabajos de ebanistería y carpintería y también para vigas, techo y pisos. Esto se debe a que presenta buena resistencia a la flexión estática, siendo de 1.154 kg/cm<sup>2</sup> su MOR, y de 108.075 kg/cm<sup>2</sup> su MOE; y una moderada resistencia a la compresión paralela a las fibras, con un MOR de 464 kg/cm<sup>2</sup> (SUIREZS y BERGER 2009). Su madera tiene buenas propiedades

tecnológicas lo cual la vuelve apta para usos estructurales (GONZÁLEZ *et al.*, 2003).

Para leña, se considera de buena calidad, quemando incluso verde (RIGATTO *et al.*, 2001). En estudios realizados por ARRUDA (2016) en análisis de la calidad del carbón vegetal de cuatro especies, entre ellas *Hovenia dulcis*, el autor puede concluir que el poder calorífico, así como el rendimiento gravimétrico de esta especie fue menor que *Eucalyptus grandis*, *Pinus* sp. y *Mimosa scabrella*, sin embargo, *Hovenia dulcis* fue la tercera mejor especie señalada por el autor para su uso en la industria del acero. Según FUKUDA (2019), se recomienda continuar con los estudios relacionados con esta especie en relación a la anatomía con el objetivo de la producción de carbón vegetal, ya que es una especie que se encuentra fácilmente y puede ser una alternativa para el uso y control de su dispersión natural.

### Potencial melífero

Corresponde a una de las especies preferidas por *Apis mellifera* L., donde su polen se hace presente en el 58 % de las muestras de miel de apiarios de la provincia de Misiones (AQUINO *et al.*, 2015). INZAURRALDE (2014) considera a la *Hovenia* como una de las especies intensamente visitadas por esta especie de abeja. Su periodo de floración comienza en el mes de octubre, y finaliza en enero (MIRANDA *et al.*, 2012).

### Relación con la fauna

En Santa Catarina, Brasil se colocaron trampas durante el período de fructificación del árbol de *Hovenia* en 2012 y 2013. Como resultado, se registraron 28 especies de animales: 16 aves y 12 mamíferos. Un roedor salvaje no identificado a nivel de especie pertenece a la familia Cricetidae. Además de las especies identificadas a partir de fotografías tomadas con cámaras trampa, se registraron dos especies de aves adicionales mediante observaciones focales, sumando un total de 30 especies (DE LIMA *et al.*, 2015).

### Requerimientos y características silviculturales

Es una especie heliófila, necesita de abundante luz, es decir, es "intolerante" a la sombra con características de especie "pionera".

Requiere entre 850 mm y 2.000 mm de precipitaciones anuales, concentradas preferentemente en el verano. En Argentina se observó que es sensible a la sequía estival, que provoca defoliación en mitad de la temporada de crecimiento. Prefiere temperaturas medias anuales entre 15 a 18 °C y tipos climáticos según Köppen Cfa, Cfb y Cwa (climas subtropicales) (CARVALHO, 1994).

Prefiere suelos profundos, pudiendo lograr un IMA de 1,92 cm/año en Oxisoles (FERNÁNDEZ, 2012). También tolera y crece en suelos compactos,

superficiales y pedregosos, pero no prospera en lugares con excesiva humedad y de escasa fertilidad.

Resistente a las heladas excepto las tardías, que ocurren cuando la planta comienza a formar follaje, generalmente a partir de agosto, es muy resistente al ataque de hormigas (MAIOCCO *et al.*, 2015)

En plantaciones tiene crecimiento monopodial y buena forma de fuste, con buen desrame natural, requiriendo poda de ramas como complemento. En cuanto al establecimiento, durante los primeros años se debe mantener las plantas libres de malas hierbas. En un experimento, 30 meses después de la siembra, las plantas en la parcela sin maleza tenían 5,25 m de altura, contra 2,61 m en la parcela con maleza (CARVALHO, 1994). Además, la especie presenta brotes subcorticales latentes que le dan gran capacidad de rebrote.

En macizos generalmente se planta a una distancia de 2 m x 2 m. En el sur de Brasil los espaciamientos más adecuados son: 2 m x 2 m y 3 m x 2 m. pudiéndose lograr madera aserrable en rotaciones de 15 a 20 años.

### Crecimientos

En Brasil, su crecimiento es bastante variable, alcanzando hasta 30 m<sup>3</sup>/ha año. En Argentina, muestra una producción volumétrica de hasta 20 m<sup>3</sup>/ha año, en sitios con buena fertilidad química, a los 10 años (CARVALHO, 1994). Por su parte en Misiones, logra IMA de 1,92 cm/año en oxisoles (FERNÁNDEZ, 2012).

### Objetivos

Determinar relaciones hipsométricas de *H. dulcis* en enriquecimiento de bosque nativo secundario.

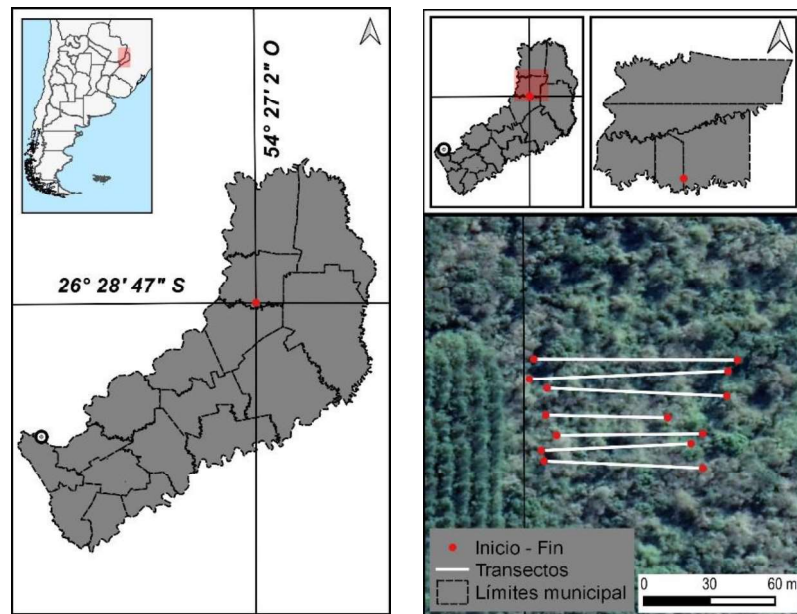
Relevar el diámetro y altura a los 11 años de edad de la plantación.

Estimar el volumen de los árboles individuales para cada año de medición y el incremento medio anual (IMA).

## MATERIALES Y METODOS

El área de estudio corresponde a una parcela de bosque secundario de 35 años de edad, proveniente de un ciclo de *Araucaria angustifolia*. Como se observa en la figura 1a, el ensayo se ubica en el municipio de Santiago de Liniers, departamento Eldorado, limitando con el municipio de 9 de Julio, y a 13 km de la Ruta Provincial N° 17, en dirección Sur.

Esta zona fue enriquecida con plantines de *H. dulcis* plantadas en el año 2009, en 7 fajas de 2 m de ancho y de largos variables (entre 50 y 120 m), en dirección Este-Oeste, separadas 10 m entre sí y 5 m entre plantas, como se puede observar en la figura 1b.



**Figura 1a y 1b: a) Localización geográfica del área de estudio. b) Transectos de medición**  
**Figure 1a y 1b. a) Geographic location of the studied area. b) Measurement transects.**  
 (Fuente: propia a partir de datos del IGN e imagen Google Earth).

La misma fue estudiada por MAIOCCO *et al.* (2015), quien publicó sus crecimientos, mediante mediciones realizadas en el año 2013 y 2015, de los 121 individuos existentes en ese momento.

Para determinar el crecimiento de los ejemplares de hovenia luego de 11 años de implantados, se procedió a medir el diámetro a la altura de pecho (DAP) con forcípula y la altura total con vara telescópica del total de los 80 individuos presentes, en el mes de noviembre del año 2020.

En el lugar se pudo observar gran presencia de tacuapí (*Merostachys clausenii*) y yatevó (*Guadua trinii*), lo que puede explicar la disminución de individuos respecto al año 2015. Además, se observaron varios árboles caídos, producto de inclemencias climáticas. Bajo este escenario, la hovenia hizo notar su gran capacidad de crecimiento en búsqueda de luz.

## RESULTADOS

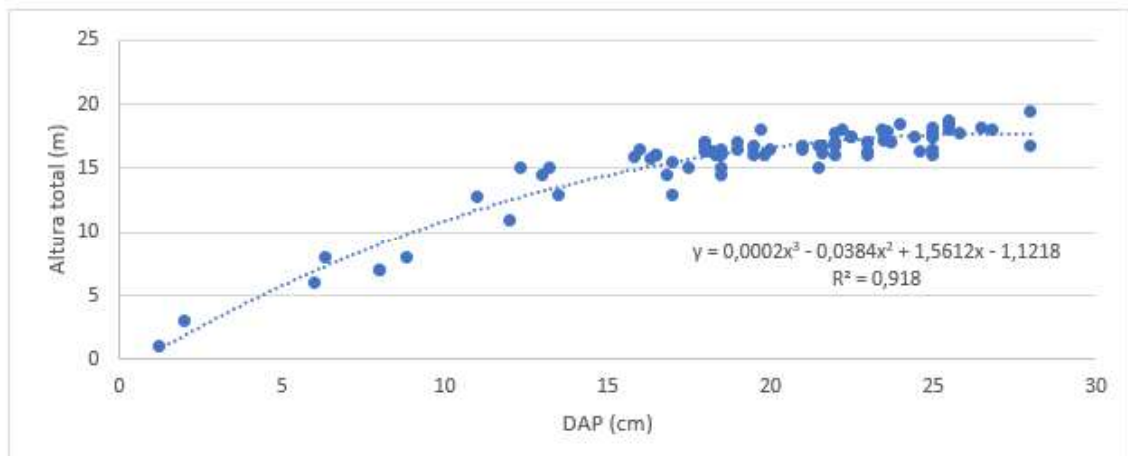
Con las mediciones obtenidas, se procedió a realizar una relación hipsométrica, que presentó un coeficiente de determinación del 0,918. Esto explica la gran correlación existente entre las variables DAP y altura total, como se visualiza en el gráfico 1.

Además, para establecer una cronología del crecimiento del ensayo, se utilizaron los resultados de MAIOCCO *et al.* (2015), con el que se obtuvo un valor promedio de DAP y altura total, y una estimación del volumen de árbol individual para cada

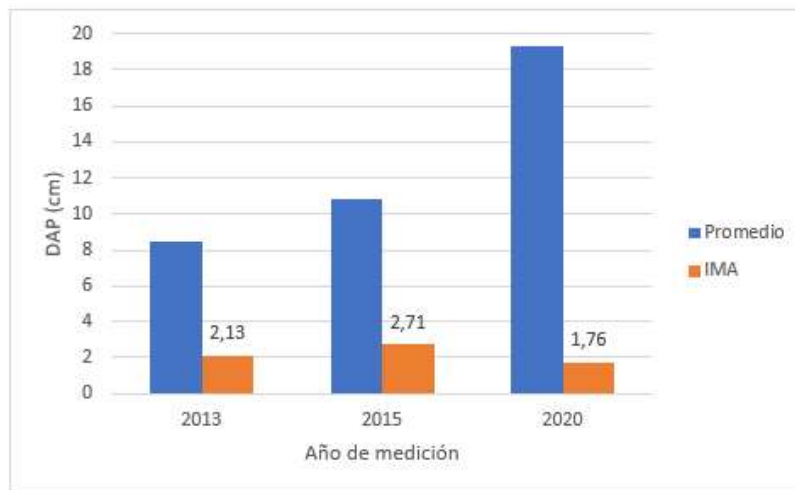
año de medición. Por último, se calculó el incremento medio anual (IMA), de estas variables.

Se determinó un diámetro de 19,35 cm, una altura 15,56 m y un volumen individual de 0,20 m<sup>3</sup> promedio para los individuos (gráficos 2, 3 y 4)

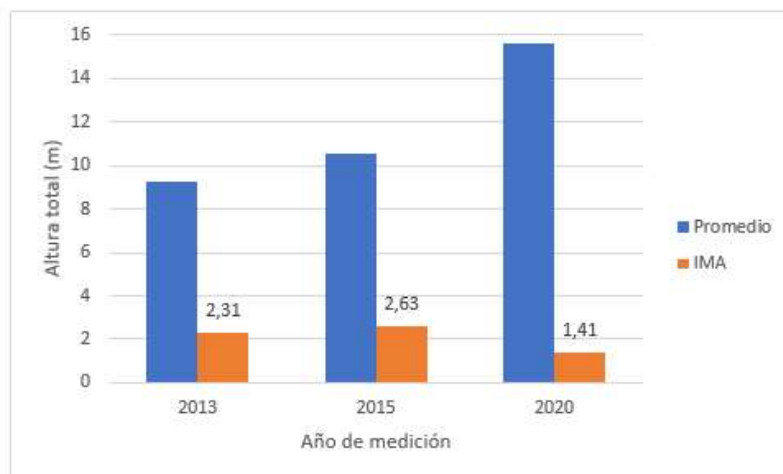
Por otro lado, teniendo como base el trabajo de ELEOTÉRIO *et al.* (2012), se realizó una estimación del volumen utilizando su coeficiente de forma (esta se correlaciona con la edad).



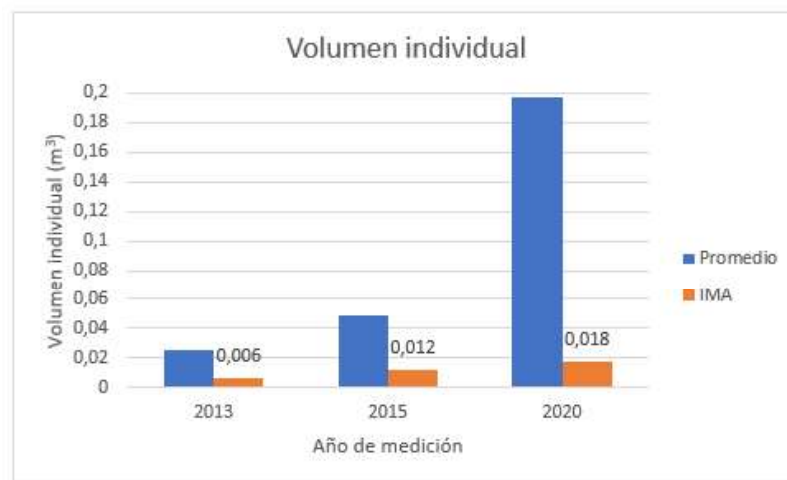
**Gráfico 1. Relación hipsométrica**  
**Graph 1. Hypsometric relationship**



**Gráfico 2. DAP promedio para cada año de medición**  
**Graph 2. Average DBH for each year of measurement**



**Gráfico 3. Altura total promedio para cada año de medición**  
**Graph 3. Average total height for each year of measurement**



**Gráfico 4. Volumen de árbol individual promedio por cada año de medición**  
**Graph 4. Average individual tree volume for each year of measurement**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La *H. dulcis* se presenta como una alternativa exitosa para el enriquecimiento de bosques nativos secundarios (capueras) del norte de la provincia de Misiones, ya que se logra un volumen de 2 m<sup>3</sup>/ha a los 11 años, valores iguales o superiores a especies nativas utilizadas con el mismo fin. Por ejemplo, en enriquecimiento con loro blanco (*Bastardiopsis densiflora*) PEREZ *et al.* (2021) obtuvieron un volumen de 1,45 m<sup>3</sup>/ha a los 15 años.

Esto cobra aún mayor importancia cuando nos referimos a aquellas superficies que se encuentran en la categoría amarillo de la Ley XVI - N° 105, donde obtener una renta del bosque es un desafío.

Si bien la misma atrae a las abejas y fauna nativa, por sus frutos y flores apetecibles no hay que dejar de lado su característica de planta altamente invasora y el peligro que esto significa para nuestros ecosistemas naturales. Por otra parte, si consideramos que la especie ya está presente en nuestra región hace décadas, su utilización en la industria del aserrado, carbón vegetal y carpintería, pueden representar una alternativa de uso y control de la especie.

## BIBLIOGRAFÍA

ARRUDA, R.H. 2016. Avaliação da qualidade do carvão de quatro espécies florestais, Trabalho de conclusão de curso II, UTFPR campus Diz Vizinhas. 29 pp.

AQUINO, D.; Miranda, D.; Pellizzer, N. 2015. Contenido polínico de mieles de *Apis mellifera* L. producidas en Misiones, Argentina. Revista Yvyrareta 22. pp 6–11.

CARNEVALE, J. A. (1947). *El cuidado de los frutales*. Buenos Aires: Bell. 207 pp.

CARVALHO, P. E. R. 1994. Ecologia, silvicultura e usos da uva-do-Japão (*Hovenia dulcis* Thunberg). *Embrapa Florestas-Circular Técnica*, 23, 24. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/290745/ecologia-silvicultura-e-usos-da-uva-do-japao-hovenia-dulcis-thunberg>.

COZZO, D. (1956). Como utilizar la madera de los árboles cultivados (No. 634.98 C83997c Ej. 1 001912). EDITORIAL COSMOPOLITA.

DE LIMA, R. E. M.; de Sá Dechoum, M.; Castellani, T. T. 2015. Native seed dispersers may promote the spread of the invasive Japanese raisin tree (*Hovenia dulcis* thunb.) in seasonal deciduous forest in southern Brazil. *Tropical Conservation Science*, 8(3), 846–862. <https://doi.org/10.1177/194008291500800318>.

DIMITRI, Milan J. 1988. Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería. Tomo I, Vol. 2. Primera reimpresión. Tercera edición. Buenos Aires.

EIBL, B. 2020, agosto. Comunicación personal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Misiones. Eldorado, Argentina. Email: [eiblbeatriz@gmail.com](mailto:eiblbeatriz@gmail.com).

ELEOTÉRIO, J. R.; Pellens, G. C.; Commanduli, M. J. 2012. Crescimento em diâmetro, altura e volumen de *Hovenia dulcis* no região sul de Blumenau, SC. *Floresta*, 42(4), 733. <https://doi.org/10.5380/ufv.v42i4.25054>

FERNÁNDEZ, A. D. 2012. Comparación del crecimiento en diámetro de *Hovenia dulcis* Thumb. en diferentes condiciones de suelo. Integradora Final. Universidad Nacional de Misiones. 33 pp.

FUKUDA, P. M. B. 2019. Propriedades energéticas da madeira e do carvão de *Hovenia dulcis* Thumb. *Revista Ciência Da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)*, 10 (2).

GONZALEZ, R. A.; Pereyra, O.; Suirez, T. M.; Eskiviski, E. 2003. Estudio de las propiedades tecnológicas de las maderas de cinco especies forestales de interés industrial de Misiones, Argentina. *Revista Yvyrareta* 11, pp. 35-41

INSAURRALDE, C. F. 2014. Potencialidad apícola y relevamiento fenológico de la flora mellifera en bosque natural de Misiones. Integradora Final Ingeniería Forestal - UNaM. 27 pp.

MAIOCCO, D. C.; Stehr, A. M.; Ortiz, H. 2015. Evaluación del comportamiento de la *Hovenia dulcis* en enriquecimiento de un bosque secundario de Misiones. *Acta de XXXIX Jornadas Forestales de Entre Rios*, 1-4.

MINISTERIO DEL AGRO Y LA PRODUCCIÓN DE LA PROVINCIA DE MISIONES. 2010. Ley XVI - N° 105. Extraído el 20 de junio de 2020, de: <https://agro.misiones.gob.ar/wp-content/uploads/2018/06/Ley-XVI-N%C2%BA-105-OTBN.pdf>.

MIRANDA, D.; Keller, H.; Amarilla, W.; Ritter, L.; Inzaurrealde, C. 2012. Recursos apibotánicos en zona de apiarios, Misiones, Argentina. 15as. Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. FCF-UNaM-EEA INTA Montecarlo. ACTAS CD ISSN 1668538

PEREZ, O. A.; Dummel, C. J.; Grance, J. R. F.; Maiocco, D. C.; Grance, L. A.; Stehr, A. M. 2021. Evaluación del enriquecimiento de bosque nativo con *Bastardiopsis densiflora* (Hook et Arn) Hassl y de la regeneración natural, en Guarani –Misiones - Argentina. Aceptado para su publicación *Revista Yvyrareta* año 2021. 8 pp.

RIGATTO, P. A.; Pereira, J. C.; Mattos, P. P.; Schaitza, E. G. 2001. Características Físicas, Químicas e Anatômicas da Madeira de *Hovenia dulcis*. Comunicado Técnico Embrapa Florestas 66. 4 pp.

SUIREZS, T. M.; Berger, G. 2009. Descripciones de las propiedades físicas y mecánicas de la madera. Cuadernos de Cátedra. Editorial Universitaria de Misiones, 56 pp.