

ISSN: 0328-8854 (versión impresa)  
ISSN: 2469-004X (versión en línea)



# Yvyraretá

*Revista Forestal País de Arboles*



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE MISIONES



FACULTAD DE CIENCIAS  
FORESTALES

**30**

**DICIEMBRE 2022**

[www.yvyrareta.com.ar](http://www.yvyrareta.com.ar)



**SECRETARIA DE CIENCIA Y  
TÉCNICA**

## Autoridades

### **Rectora**

M.Sc. Ing. Alicia Violeta BOHREN

### **Vice-Rector:**

Ing. Sergio Edgardo KATOGUI

### **Sec. Gral. de Ciencia y Tecnología:**

Dr. Pedro Dario ZAPATA

### **Decano**

Ing. Héctor Fabian ROMERO

### **Vice-Decano**

Dr. Ing. Diego Ricardo BROZ

### **Sec. Académica**

Lic. Maria Cristina BISCHOFF

### **Sec. de Ciencia y Técnica**

Prof. Esp. Carolina Ester RECKZIEGEL

### **Sec. de Postgrado**

Prof. Esp. Carla Verónica DUARTE

### **Sec. Extensión**

Ing. Juan Mauricio QUEZADA

### **Sec. Extensión Adjunto**

Ing. Rosana Manuela MENDEZ

### **Sec. Administrativo**

Sr. Hugo OSTAPOVICH

### **Sec. Bienestar Estudiantil**

Est. Richard OLIVELLA

### **Sec. Bienestar Estudiantil Adjunto**

Est. Mariano LIMA

### **Secretaria Técnica**

Ing. Susana Mariela TERESCZUCH

## EDITORIAL

En la Edición N°30 de la Revista Forestal Yvyretá se presentan temas relacionados a distintas actividades del campo de las ciencias forestales y agrícolas en forma de artículos y fichas técnicas referentes a Misiones.

En este sentido, se presentan conocimientos vinculados a especies nativas y exóticas de importancia económica y para la conservación, aspectos que se tornan relevantes para la sostenibilidad ambiental, económica, social y productiva de la región.

Las temáticas abordan conocimientos en torno a la incidencia de hongos en la caída de hojas de la yerba mate; la evaluación de la vegetación protectora de áreas ripiarias; la evaluación del crecimiento de especies frutales nativas y exóticas en diferentes situaciones de suelo y la ejecución de un diagnóstico participativo del estado de sostenibilidad del manejo del bosque nativo. Se suman a la misma, dos fichas técnicas. Por un lado, la descripción morfológica de granos de polen de *Inga marginata* Willd y en segundo lugar, el manejo de frutos, semillas, producción de plantines y establecimiento a campo de *Eugenia involucrata* (cerella).

Finalmente, quiero agradecer a los autores, a los miembros del Comité Científico de la Revista, a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Forestales y a todos los que hicieron posible éste número.

Ing. Forestal Hector Fabian Romero  
Decano  
Facultad de Ciencias Forestales  
Universidad Nacional de Misiones

**Editada por:**

**Secretaría de Ciencia y Técnica**

Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Misiones.  
Ing. Susana Mariela Teresczuch / Srta. Pierina Kahlstorf

Editor Responsable:

Ing. Héctor Fabian ROMERO

Editor Científico:

Prof. Esp. Carolina Ester RECKZIEGEL

Editor Técnico:

Ing. Susana Mariela TERESCZUCH

Revisión de texto en inglés:

Prof. Mónica FORTMANN

**EVALUADORES DE ESTE NÚMERO**

Dra. Flavia Olguin (CONICET/ UNLP)

Dra. Nardia María Lujan Bulfe (EEA INTA Montecarlo/FCF UNaM)

Dra. Sara Barth (EEA INTA Montecarlo/FCF UNaM)

Ing. Lucas Lopez (PdD candidate Inland Norway University-Campus Evenstad)

Dra. Corina Graciano (CONICET/ UNLP)

M.Sc. Silvia Marisel Korth (FCF UNaM)

**Editores Asociados al número:**

Dr. Fermín Gortari (FCF UNaM)

Mgter. Ramón Alejandro Friedl (FCF UNaM)

Dra. Evelyn Raquel Duarte (FCF UNaM)

Tapa y Contratapa: fotografía de Cerella o Cereza de monte (*Eugenia involucrata* DC), perteneciente a la familia de las Myrtaceae. El árbol está ubicado en el ingreso del estacionamiento sur este (por calle Lisandro de la Torre) de la Facultad de Ciencias Forestales.

Diseño: Lic. Melisa Vega

Diseño: Lic. Melisa Vega / Est. Jonathan Holzmaisters

La Revista Forestal Yvyrareta es una publicación de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones, en la que se dan a conocer resultados de investigaciones en un amplio campo de las áreas científicas forestales, ambientales y agronómicas.

La periodicidad de la misma es anual.

Se imprimen 30 ejemplares.

Indizada en LATINDEX

Indizada en CAB ABSTRACTS

ISSN: 2469-004X (versión en línea)

ISSN: 0328-8854 (versión impresa)

La Revista no se hace responsable de las opiniones contenidas en los artículos, siendo responsabilidad exclusiva de los autores de los mismos.

Toda correspondencia relacionada a la Revista debe ser dirigida a:

Sr. Editor Científico. Facultad de Ciencias Forestales.

Bertoni 124. 3380. Eldorado, Misiones, Argentina.

**TE:** 054 - 3751 - 431780/431526. Interno 112-130

**Email:** [revistayvyrareta@gmail.com](mailto:revistayvyrareta@gmail.com) **Web:** [www.yvyrareta.com.ar](http://www.yvyrareta.com.ar)

## ÍNDICE

### ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

INFLUENCIA DE DIVERSOS MANEJOS EN EL CULTIVO DE LA YERBA MATE Y SU INCIDENCIA EN LA CAIDA DE HOJA CAUSADA POR *Cylindrocladium spathulatum*..... 5  
 INFLUENCE OF SEVERAL CULTURAL MANAGEMENT ON YERBA MATE AND ITS INCIDENCE IN THE LEAVE FALL BY *Cylindrocladium spathulatum*.

Juan Pedro Agostini; Delia Marlene Dummel; Santiago Gonzalez; Rodrigo Kramer

EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN DE ÁREAS RIPARIAS EN LOS MUNICIPIOS DE ELDORADO Y PIRAY, MISIONES, ARGENTINA.....13  
 EVOLUTION OF THE VEGETATION OF RIPARIAN AREAS IN THE MUNICIPALITIES OF ELDORADO AND PIRAY, MISIONES, ARGENTINA.

Lidia López Cristóbal; Norma Vera; Claudio Javier Dummel; Liliana Rivero; Pablo Cortez

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE ESPECIES FRUTALES NATIVAS Y EXÓTICAS EN DOS SITUACIONES DE SUELO, EN MISIONES ARGENTINA (PRIMEROS RESULTADOS) .....22  
 EVALUATION OF THE GROWTH OF NATIVE AND EXOTIC FRUIT SPECIES IN TWO SOIL SITUATIONS IN MISIONES, ARGENTINA. (FIRST RESULTS)

Domingo César Maiocco; Alicia Mónica Stehr; Luis Alberto Grance; Norberto Parh; Julio Roberto Grance.

DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE SOSTENIBILIDAD DEL MANEJO DE LOS BOSQUES NATIVOS DE MISIONES: LA MIRADA DE LOS DISTINTOS ACTORES.....32  
 DIAGNOSIS OF THE STATE OF SUSTAINABILITY OF THE MANAGEMENT OF NATIVE FORESTS OF MISIONES: PERSPECTIVES FROM DIFFERENT STAKEHOLDERS.

Javier Ezequiel López; Norma Esther Vera; Mario Ochoa Ferreyra; Ramón Alejandro Friedl; Yohana Janeth Kulmoski

### FICHA TÉCNICA

MORFOLOGÍA POLÍNICA DE PLANTAS LEÑOSAS DE MISIONES, ARGENTINA *Inga marginata* Willd.....40

Yanet Aquino; Dora Miranda

MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS, PRODUCCIÓN DE PLANTINES Y ESTABLECIMIENTO A CAMPO DE ESPECIES NATIVAS: Especie: *Eugenia involucreta* DC. Mirtaceae (Cerella) .....42

Rodríguez Gabriela; Cecilia González; Beatriz I. Eibl

# INFLUENCIA DE DIVERSOS MANEJOS EN EL CULTIVO DE LA YERBA MATE Y SU INCIDENCIA EN LA CAIDA DE HOJA CAUSADA POR *Cylindrocladium spathulatum*

INFLUENCE OF SEVERAL CULTURAL MANAGEMENT ON YERBA MATE AND ITS INCIDENCE IN THE LEAVE FALL BY *Cylindrocladium spathulatum*.

Fecha de recepción: 08/10/2022 // Fecha de aceptación: 03/07/2023

## RESUMEN

La yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. -St.Hil.) es un arbusto característico de regiones subtropicales. Para incrementar la producción se recomiendan prácticas de fertilización; cultivo bajo doseles de árboles o aumento de la densidad de plantación. Recientemente, se observó defoliación, asociada al hongo *Cylindrocladium spathulatum*. El objetivo del trabajo fue determinar la influencia de estas prácticas culturales en la incidencia de esta enfermedad y como impactan en los rendimientos. El estudio se llevó a cabo en tres yerbales ubicados en dos localidades de Misiones. En el primero se evaluó la influencia de las prácticas de fertilización. En el segundo se comparó la incidencia de la caída en un yerbal a cielo abierto y otro consociado con araucaria; y en el tercero se comparó a diferentes densidades. Para cada lote, se colectaron las hojas cada 15 días sobre 3 mallas ubicadas bajo dos plantas de la misma fila. Se determinó el peso fresco y porcentaje de hojas con manchas causadas por el hongo. En las parcelas con fertilización, consociadas y de alta densidad, la caída fue mayor con relación a los testigos, causando pérdidas de hasta 1 kg por planta. Aproximadamente el 50% de las hojas caídas presenta síntomas de mancha negra.

**Palabras clave:** defoliación; mancha negra; *Ilex paraguariensis*; prácticas culturales.

## SUMMARY

Yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. -St.Hil.) is a characteristic shrub of tropical regions. To increase production, fertilization practices are recommended, such as cultivation under tree canopies or increasing planting density. Recently, defoliation associated with the fungus *Cylindrocladium spathulatum* was observed. The objective of this study was to determine the influence of these cultural practices on the incidence of this disease and how they impact yields. The study was carried out in 3 yerba mate groves in two locations in Misiones. In the first one, the fertilization influence was evaluated. In the second the incidence of leaf drop in an open-air yerba mate plantation and another one associated with araucaria trees were compared; and the third one was contrasted at different densities. For each plot, leaves were collected every 15 days on three screens placed under two plants in the same row. The fresh weight and the percentage of leaves with spots caused by the fungus were determined. In the plots with fertilization, association with trees, and high planting density, leaf drop was higher compared to the controls, resulting in losses of up to 1 kg per plant. Approximately 50% of the fallen leaves showed symptoms of black spots.

**Key words:** leaves fall; black spot; *Ilex paraguariensis*; cultural management.

### Juan Pedro Agostini

Cátedra de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Forestales, UNaM. jpagostini01@gmail.com

### Delia Marlene Dummel

Cátedra de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Forestales, UNaM. Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo, INTA

### Santiago Gonzalez

Estudiante avanzado Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Forestales, UNaM.

### Rodrigo Kramer

Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo, INTA.

## INTRODUCCIÓN

La yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. -St.Hil.) es un arbusto de 12 a 16 metros de altura característico de regiones subtropicales templadas de América del Sur (BURTNIK, 2006). La distribución geográfica de la especie se observa restringida a latitudes correspondientes a los países de Argentina, Brasil y Paraguay. En esta región la cosecha de hojas de yerba mate se obtiene de forma manual de los sistemas productivos, por tanto, las plantas son podadas a 3 metros de altura. El período de cosecha comienza en abril o mayo y se extiende hasta septiembre. En Argentina, la superficie plantada para el año 2016 fue de 165.200 hectáreas, de las cuales 144.014 hectáreas están localizadas en la provincia de Misiones y 21.186 hectáreas en el nordeste de Corrientes (INYM, 2016). El aumento en la demanda de yerba mate implicó no solo un aumento en la superficie cultivada, sino además aumentar la densidad de plantas por hectárea. En promedio se duplicó la cantidad de plantas por hectárea pasando de las 2000 plantas tradicionales a 4200 o más con aumento de los rendimientos por unidad de superficie (BURTNIK, 2006).

En la actualidad para lograr rindes económicos más productivos es necesario compatibilizar prácticas que contengan plantas genéticamente mejoradas, reposición de nutrientes, control de malezas y manejo de plagas y de enfermedades. Además, la consociación con otras especies podría tener impacto sobre el rendimiento.

Los yerbales pocos productivos pueden estar relacionados a la edad, aplicación de prácticas inadecuadas de manejo de suelo y del cultivo que derivan en pérdida de materia orgánica y fertilidad de los suelos, compactación del mismo, mortandad de plantas por problemas de manejo (incidencia de heladas, insolación, plagas, enfermedades, etc). En los últimos años, en la región productora de Misiones fueron evidentes importantes pérdidas en la cosecha por la excesiva caída de hojas y secado de ramas a partir del mes de abril hasta julio. Si bien la caída de hojas es un proceso natural que se asocia a la senescencia, en ocasiones la abscisión puede inducirse como consecuencia de señales de estrés biótico o abiótico (RIAN, 2011). En el cultivo de yerba mate, la excesiva caída de hojas podría estar relacionada a una mayor incidencia de condiciones ambientales extremas y prácticas de manejo que generen ambientes más propicios para la incidencia de plagas y enfermedades. En este sentido, en los últimos años esta sintomatología fue asociada a la presencia de diferentes hongos en las hojas de yerba mate (RYBAK *et al.*, 2014), identificando al agente causal como *Cylindrocladium spathulatum* causante de la mancha negra de la hoja, el cual en ataques muy severos puede llegar a provocar la defoliación total de la planta, no así la muerte de la

misma (DUMMEL *et al.*, 2017. y OJEDA *et al.*, 2016). La prevalencia del patógeno ocurre en los meses de marzo y abril principalmente con condiciones de humedad adecuadas para el hongo. El aumento en la densidad de plantación del cultivo de yerba mate incrementa la humedad generando un ambiente propicio para el ataque de agentes primarios que causen enfermedades (SANBERRO *et al.*, 2019) incluyendo el desarrollo de la mancha negra de la hoja (DUMMEL *et al.*, 2021). En este sentido, la aplicación de diversas prácticas de manejo que se realizan en la producción de yerba mate no han sido estudiadas en lo que concierne a su incidencia sobre enfermedades que causan la caída de hojas en yerba mate y otras patologías.

Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue determinar la influencia de estas prácticas culturales en la incidencia de esta enfermedad y como impactan en los rendimientos. Para ello se evaluó la aplicación de fertilizantes, la presencia de árboles dentro del yerbal y la densidad de plantación; prácticas de manejo que podrían generar condiciones favorables para el desarrollo de patógenos foliares.

### Hipótesis

H0: Las prácticas de manejo recomendadas para aumentar los rendimientos en yerba mate no influyen en la incidencia de síntomas de mancha negra por *Cylindrocladium spathulatum*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Descripción de los sitios de ensayos

El estudio se llevó a cabo en tres yerbales con diferentes prácticas de manejo ubicados en diferentes sitios de la provincia de Misiones. En la localidad de Andresito en un yerbal de 8 años de edad con una densidad de 3333 plantas ha<sup>-1</sup> (3x1 m) en suelo rojo profundo. Se fertilizaron tres parcelas con abono químico Yerbatera Yara 20 N; 3 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 8 de K<sub>2</sub>O a razón de 300 kg ha<sup>-1</sup> por única vez al inicio del ensayo en el mes de enero. Las restantes tres parcelas no fueron fertilizadas siendo consideradas parcelas testigo.

En la localidad de Montecarlo se seleccionó un lote con producción tradicional de yerba mate a cielo abierto y otro de los lotes con producción de yerba mate bajo dosel de *Araucaria angustifolia* (araucaria). En cada uno de los lotes se instalaron tres parcelas de cuatro m<sup>2</sup>. El yerbal a cielo abierto de 9 años de edad tiene una densidad de 3333 plantas ha<sup>-1</sup> (3x1 m), suelo rojo profundo y un manejo de cubierta natural con moto guadaña. El lote bajo dosel de araucaria tiene 30 años de edad y una densidad de 200 araucarias ha<sup>-1</sup> y una baja densidad de yerbas de 1000 plantas ha<sup>-1</sup> (4x 2,5 m), con el mismo tipo de suelo y sistema de manejo de la cubierta vegetal descrito anteriormente.

Por último, en el distrito de Guaraipo en la localidad de Montecarlo, se instalaron 3 parcelas por

lote, cuya superficie varía según la densidad de plantación. El primer yerbal de baja densidad (1000 plantas ha<sup>-1</sup>; 5x2 m) de 17 años de edad; el segundo yerbal de densidad media (2272 plantas ha<sup>-1</sup>; 2,2x2 m) de 10 años de edad; y el tercer yerbal de alta densidad (3787 plantas ha<sup>-1</sup>; 2,2x1,2 m) de 8 años de edad. Los tres lotes se encuentran implantados en suelo rojo profundo, dos de ellos con un manejo de cubierta natural con moto guadaña y en el tercer lote presencia de cubierta verde implantada que se utiliza como abono verde y control de malezas.

#### Diseño experimental y análisis estadístico

La recolección de hojas de yerba se realizó en los 3 ensayos y consistió en instalar mallas media sombra 80% de 3 m de largo por 1,80 de ancho instaladas a 20 cm del suelo debajo de las plantas de yerba mate, de manera de que cada malla abarque el total del dosel de dos plantas en la fila (Figura 1). En cada lote se instalaron tres mallas en un diseño en bloques completos al azar (n=3); y la comparación de medias mediante el test de comparación múltiple de Tukey con el software Infostat y un nivel de significancia de  $p < 0,1$ . La recolección de hojas se realizó cada 15 días, desde primavera y semanalmente en el período considerado crítico, cuando se empieza a

observar mayor caída de hojas. En los casos de recolecciones semanales para su análisis se procedió a la sumatoria de dos semanas para obtener un dato quincenal acorde a los otros datos obtenidos. Luego de la recolección las hojas se clasificaron y cuantificaron por la presencia o no de síntomas de mancha negra y se determinó el peso fresco inmediatamente posterior a la recolección.

La recolección de datos de los 2 primeros ensayos se realizó en la campaña 2018/2019; mientras que la última se realizó en la campaña 2021/2022

#### Datos meteorológicos

Los datos meteorológicos utilizados para el análisis fueron tomados desde estaciones meteorológicas fijas a corta distancia de los sitios de ensayos. En el caso de Andresito se utilizaron datos obtenidos por la OIT Andresito (INTA, 2018); mientras que para Montecarlo datos obtenidos de la Estación ubicada en el Campo Anexo Laharrague de EEA Montecarlo (INTA, 2021). Se consideró cantidad y número de días con lluvias y las temperaturas medias correspondientes tanto de la localidad de Andresito como la de Montecarlo.



**Figura 1. Colocación de media sombra de 80% de sombreado bajo la superficie de dos plantas para recolección de hojas caídas de yerba mate.**

**Figure 1. Partial shade of 80% shading was located under the surface of two continuous plants to collect of fallen leaves of yerba mate.**

## RESULTADOS

### Caída de hojas en yerbales fertilizados y no fertilizados

Se observó caída de hojas durante todo el tiempo que duro el ensayo. En el lote con fertilización la caída de hojas ronda los 100 g planta<sup>-1</sup> en enero, momento en el cual la caída comienza a aumentar para cada fecha de muestreo coincidiendo con la ocurrencia de lluvias, llegando a valores de 300 g planta<sup>-1</sup> a inicios de mayo y un pico de 636 g planta<sup>-1</sup> para finales del mismo mes. Mientras, en el lote sin fertilización la caída de hoja ronda los 50 g planta<sup>-1</sup> hasta mediados de marzo momento en que dicha caída aumenta llegando a valores de 210 g planta<sup>-1</sup> para fines del mes de mayo (Gráfico 1). Siendo ambos lotes de alta densidad (3333 plantas ha<sup>-1</sup>), se puede considerar que hay importantes pérdidas por caída de hojas en ambos tratamientos. Sin embargo, en el lote fertilizado la caída total de hojas es exactamente el doble (2149 g planta<sup>-1</sup>; 7163 kg ha<sup>-1</sup>) que en el lote sin fertilizar (989,7 gr planta<sup>-1</sup>; 3298,5 kg ha<sup>-1</sup>) ( $p < 0,1$ ).

Se observaron hojas con síntomas de mancha negra pero no se cuantificó porcentaje de hojas afectadas con respecto al total. Las hojas recolectadas en primavera/verano no manifestaron síntomas típicos de mancha negra ocasionadas por *Cylindrocladium spathulatum*; pero si en aquellas colectadas en los meses posteriores; aunque si se observaron hojas con síntomas causados por otro hongo perteneciente al género *Colletotrichum* sp.

### Caída de hojas en yerbales con cubierta arbórea y a cielo abierto

Se observó una caída muy pequeña de hojas en el lote a cielo abierto, la cual aumento a valores cercanos a 50 g planta<sup>-1</sup> a fines de mayo. En el yerbal bajo araucaria la caída de hojas fue mayor, llegando a un máximo de caída de 100 g planta<sup>-1</sup> a inicios de abril; con picos previos a esa fecha posteriores a la ocurrencia de precipitaciones. Para fines de abril se realizó la cosecha del lote debido a la defoliación observada (Gráfico 2). La caída total de hojas fue significativamente mayor en el yerbal bajo dosel de araucaria (295 g planta<sup>-1</sup>; 295 kg ha<sup>-1</sup>) respecto al yerbal tradicional a cielo abierto (146 g planta<sup>-1</sup>; 486,2 kg ha<sup>-1</sup>) ( $p < 0,1$ ). Caída de hojas con síntomas observados durante los meses de diciembre y febrero correspondieron a síntomas típicos de *Colletotrichum*, mientras que síntomas observados en hojas recolectadas desde marzo a mayo correspondieron a síntomas de *C. spathulatum*. Para el caso de las plantas

bajo araucaria, en abril se registró la mayor caída con 91,5 g planta<sup>-1</sup> de la cual un 64% presentaba mancha negra.

### Caída de hojas en yerbales con diferentes densidades de plantación

Al comparar la caída total de hoja en yerbales con distintas densidades de plantación en la localidad de Montecarlo, se observó la presencia de caída en las tres situaciones de baja, media y alta densidad; pero en esta última situación la caída fue mayor durante todos los momentos de observación (Gráfico 3). La caída de hojas comenzó en todos los lotes a ser observada en el mes de enero con poco más de 80 g planta<sup>-1</sup> en la parcela de alta densidad, respecto a la caída aproximada de 10 g planta<sup>-1</sup> en promedio para las parcelas con menores densidades. En ambas parcelas de baja y media densidad se mantuvieron esos niveles de caída; mientras que en las parcelas de alta densidad se llegaron a registrar picos de hasta 143 g planta<sup>-1</sup> coincidiendo dicha caída con los meses de mayor incidencia de la enfermedad mayo y junio. La caída total de hojas fue significativamente diferente en el yerbal de mayor densidad (946 g planta<sup>-1</sup>; 3582 kg ha<sup>-1</sup>) respecto al yerbal de media (319 g planta<sup>-1</sup>; 871 kg ha<sup>-1</sup>) y baja densidad (224,3 g planta<sup>-1</sup>; 225 kg ha<sup>-1</sup>) ( $p < 0,1$ ). El porcentaje de hojas con síntomas de mancha negra por *Cylindrocladium* sp., significó entre un 43 y 50% del total de hojas caídas para las tres densidades evaluadas.

Cuando se comparó la caída de hojas con datos climáticos que ocurrieron previamente se observa que a picos de lluvia acumulada durante los periodos de registro se observa mayor caída de hojas incluso con mayor intensidad de síntomas.

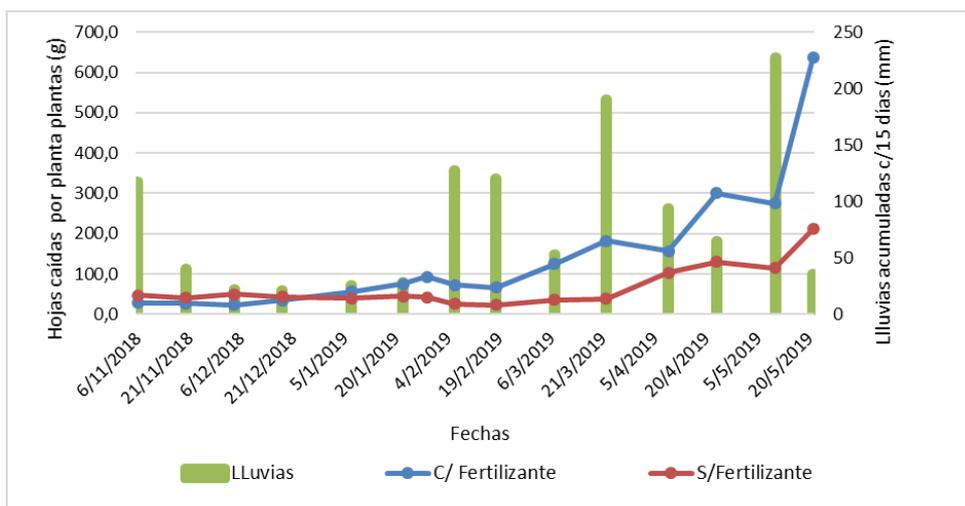


Gráfico 1. Evolución de la caída total de hojas colectadas en tela de media sombra en parcelas de alta densidad de yerba mate en Andresito, Misiones con y sin suplemento de fertilizantes durante la campaña 2018/2019 registrado periódicamente.

Graph 1. Evolution of leaf fall collected in semi-shade cloth in high-density plots of yerba mate in Andresito, Misiones with and without fertilizer supplement during the 2018/2019 campaign and recorded every fifteen days

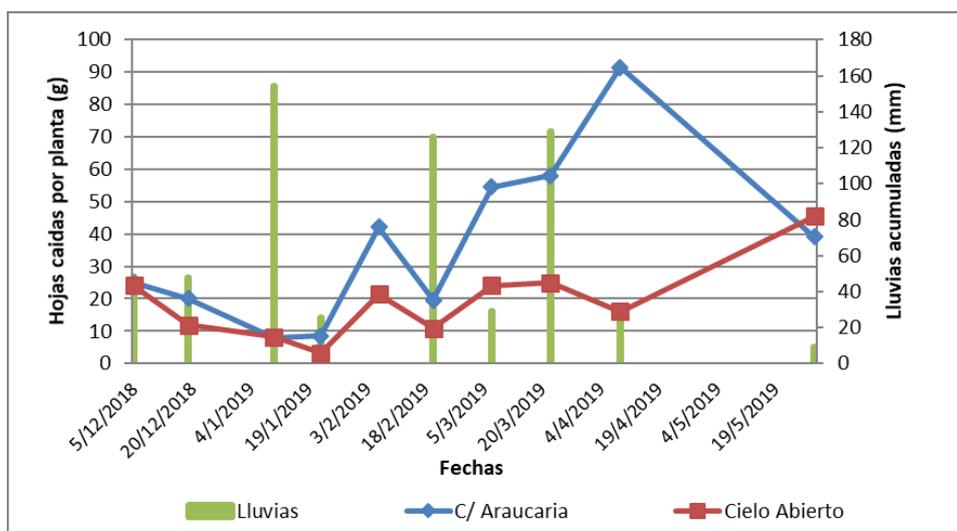
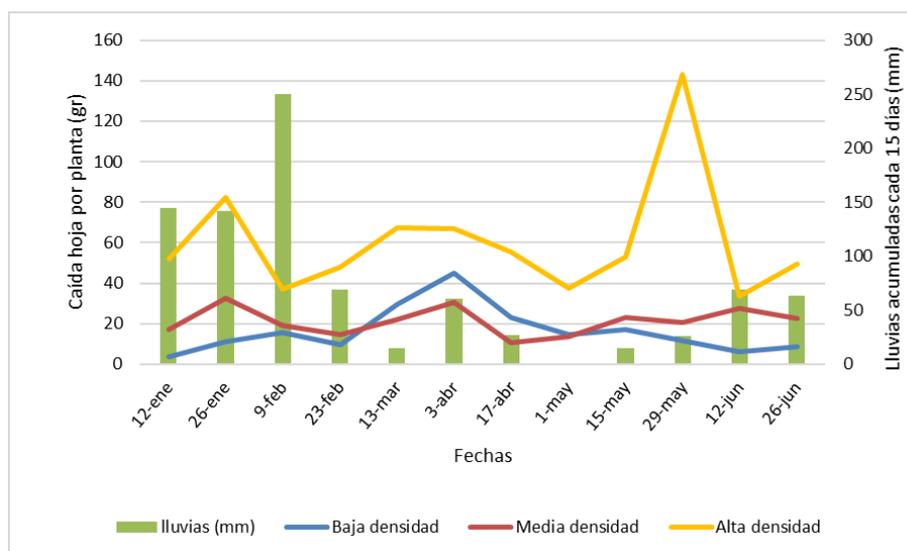


Gráfico 2. Evolución de la caída de hojas totales colectadas en tela de media sombra en parcelas de yerba mate en Montecarlo, Misiones; a cielo abierto y bajo *Araucaria angustifolia* durante la campaña 2018/2019.



**Gráfico 3. Comparación de la caída de hojas en yerbales con tres densidades de plantación de la localidad de Montecarlo, Misiones (baja, media y alta), recolectadas periódicamente desde una malla de media sombra colocada debajo de la copa de árboles de yerba mate y promedio de 3 repeticiones durante el año 2021.**

**Graph 3. Comparison of leaves fall in yerba groves with three planting densities in the area of Montecarlo, Misiones (low, medium and high), collected periodically from a semi-shade mesh placed under the canopy of yerba mate trees and average of 3 repetitions during the year 2021.**

## DISCUSIÓN

Las prácticas de manejo para aumentar rendimientos en los yerbales por unidad de superficie tales como fertilización y aumento de las densidades de plantación favorecen las condiciones para la presencia de mancha negra causada por *C. spathulatum*. Esta es más pronunciada durante los meses de abril a fines de mayo, pero puede continuar en los meses invernales si las condiciones son predisponentes. Generalmente, la caída de hojas comienza en verano por acción del hongo *Colletotrichum* sp., pero no en forma significativa como lo es la caída por mancha negra causada por *C. spathulatum*. Esta caída puede variar desde pocos gramos por planta hasta más de 3 tn ha<sup>-1</sup> en casos muy severos como el de las altas densidades observadas en este trabajo. Consecuentemente en yerbales de Paraguay se observó una mayor incidencia de mancha negra en plantaciones de yerba de alta densidad, menor aireación y por tanto mayor humedad en el lote, OJEDA (2016). Siguiendo esta línea, la presencia de mancha negra en vivero de plantines de yerba mate, aumentó con exceso de humedad y de sombra (GRIGOLETTI y AUER, 1996). El aumento del número de plantas por superficie, es decir, las plantaciones de altas densidades generan mayor humedad en el ambiente y por lo tanto condiciones propicias para la proliferación de organismos patogénicos y posterior caída de hojas por aumento en las concentraciones de ácido abscísico

(ACEVEDO *et al.*, 2019). Para el caso particular de caída de hojas por *C. spathulatum*, se encontró que la combinación de temperaturas cercanas a 20°C y humedades relativas de más de 80% son favorables para la proliferación de síntomas entre las 24 y 48 hs con daños severos sobre las plantas, (DUMMEL, 2021). En la región, estas condiciones ambientales ocurren generalmente desde mediados de otoño a principios de invierno periodo en el que se observó una mayor caída de hojas por mancha negra, que en algunos casos fueron relacionadas con temporadas muy lluviosas.

Además, un aumento de la caída de hojas puede deberse a las condiciones climáticas, adversas como sequías o excesos de lluvia (MASLOFF, 2014) y (BURTNIK, 2006). En este sentido, en nuestro trabajo los picos de caída de hojas en los diferentes tratamientos coincidieron con los momentos de mayor ocurrencia de lluvias y pudiendo explicar la caída de hojas o relacionada a la incidencia de la enfermedad. En evaluaciones realizadas durante la campaña 2016/2017 en la localidad de Gobernador Virasoro, se observó una relación directamente proporcional entre la caída de hojas y el número de manchas negras observadas en las mismas siendo esta igual a R<sup>2</sup>=0.76 (comunicación personal).

Las prácticas de manejo que se lleven a cabo en los sistemas productivos de yerba mate como la fertilización y la asociación con especies forestales ya

sea nativas o implantadas se deben proponer y llevar a cabo teniendo en cuenta no solo rendimientos finales, sino también la sustentabilidad y tolerancia de los sistemas a la ocurrencia de enfermedades no propiciando ambientes favorables para la proliferación de patógenos. GRIGOLETTI y AUER, 1996, sostienen que el aumento de las áreas de plantación, prácticas agrícolas inadecuadas, monocultivo y la reducción del espaciamiento entre las plantas, está favoreciendo la proliferación de enfermedades y dispersión de patógenos que producen serios problemas fitosanitario en el cultivo.

Posiblemente el uso de funguicidas preventivos puede disminuir los efectos de la caída causada por *C. spathulatum*; pero al presente el único funguicida registrado para el uso en yerba mate es un cobre pentahidratado y según antecedentes de trabajos realizados para el control de este hongo in vitro o en otros cultivos incluyen productos cúpricos; benzimidazoles, carbamatos y triazoles (CORDELL *et al.*, 2004), que deberían ser ensayados para yerba mate y en particular para caída de hojas máxime considerando de que existen nuevas moléculas que pueden ser utilizadas o bien reconsiderar las estrategias recomendadas para el manejo del cultivo mediante un análisis económico sobre la disminución de los rendimientos por estas circunstancias.

## CONCLUSIONES

Del total de las hojas caídas, en promedio, un 50% manifestaron síntomas de mancha negra.

En plantaciones de yerba mate fertilizadas se registró mayor caída de hojas que en plantaciones sin fertilizar.

Lotes consociados con Araucaria presentaron una mayor caída que a cielo abierto.

Yerbales de alta densidad registraron una mayor caída de hoja total en comparación con lotes de baja densidad.

Prácticas de manejo de yerbales deberían ser previamente estudiadas para disminuir los riesgos de pérdidas de rendimiento por factores bióticos que la puedan afectar.

## AGRADECIMIENTOS

Productor Arntzen Claudio y chacra El Gallego por permitirnos utilizar sus lotes para los ensayos. Al Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM) por el financiamiento y a la Asociación Rural Yerbatera Argentina (ARYA) por la administración de los fondos.

## BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, R.M.; Avico, E.H.; Gonzalez, S.; Salvador, A. R.; Rivarola, M.; Paniego N.; Nunes Nesi, A.; Ruiz, O. A.; Sanberro, P. A. 2019. Transcript and metabolic adjustments triggered by drought in *Ilex paraguariensis* leaves. *Planta*. Vol 250:445.445. Ed. Springer ISSN: 0032-0935

AGOSTINI, J.P.; de Breuil, S.; Dummel, D.M.; Cánovas, S. E; Giolitti, F. J.; Kornowski; M.V.; Nome, C. 2014. Evidencias de infección viral en plantas de *Ilex paraguariensis*, *Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales* 6; 8-; 17-21. Ed INTA. Arg.

BURTNIK, O. J.2006. Yerba mate: manual de producción. INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Tercera Edición. AER Santo Tomé Ctes. 52 pag.

CORDELL, C. E., Barnard, E.L., Filer Jr, T. H. 2004. *Cylindrocladium* diseases. <http://www.forestpests.org/nursery/cylindrocladium.html>

DUMMEL, D. D.; J. P. Agostini; M. V. Kornowski. 2017. Determinación del organismo asociado a la defoliación de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. Congr. Arg. De Fitopatología Mendoza. Resumen.

DUMMEL et al 2021. Informe INYM. Proyecto PRASY 93: Estudio de la defoliación de la yerba mate y su posible manejo. Resolución INYM N° 168/18.

GRIGOLETTI, Júnior, A.; Auer, C. G. 1996. Doenças da erva-mate: Identificação e controle. En: Embrapa Florestas-Circular Técnica 25 (INFOTECA-E). pp. 1-23.

INTA. 2018. Boletín meteorológico de Montecarlo. Área Agrometeorología de la Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo. <https://inta.gob.ar/documentos/agrometeorologia-montecarlo>

INTA. 2021. Boletín meteorológico de Montecarlo. Área Agrometeorología de la Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo. <https://inta.gob.ar/documentos/agrometeorologia-montecarlo>

INYM. Instituto Nacional de Yerba Mate. 2016. Informe del sector yerbatero. Mayo Disponible

en: <http://yerbamateargentina.org.ar/wordpress/wp-content/uploads/2016/07/Estadisticas-yerba-mate-argentina-mayo-2016.pdf>

MASLOFF, V., Venancio C.Z., Gómez A.F.F. 2014. Aplicación de bioestimulantes para reducir la caída de hojas en yerba mate (*Ilex paraguariensis*): pp. 7-10. Extraído el 12 de marzo de 2020, de: <http://repositorio.uni.edu.py/documentos/15-27-1-PB>.

OJEDA, M.M.; N. Chamorro; M. Barzalá; E. Fretes. 2016. Primer reporte de la mancha negra en yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hill.) causada por *Calonectria sphaulata* en Paraguay. Investig. Agrar. vol.18 no.2 San Lorenzo Paraguay.

RIAN, 2011. Manual de yerba mate. Boletín Técnico Informativo. INTA.

RYBAK, M. R., Rybak, M.G. Cabrera, R. Álvarez. 2014. Enfermedades de Yerba mate y té en Misiones y Norte de Corrientes. EEA Cerro Azul. Miscelánea N° 66. ISS 0327- 2052. 32 pág.

# EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN DE ÁREAS RIPARIAS EN LOS MUNICIPIOS DE ELDORADO Y PIRAY, MISIONES, ARGENTINA

EVOLUTION OF THE VEGETATION OF RIPARIAN AREAS IN THE MUNICIPALITIES OF ELDORADO AND PIRAY, MISIONES, ARGENTINA

Fecha de recepción: 12/04/2022 // Fecha de aceptación: 06/03/2023

## RESUMEN

En el año 2010, la Facultad de Ciencias Forestales, instaló parcelas permanentes para la evaluación de la vegetación protectora de cursos de agua, con distintas edades de recuperación en las zonas de Piray y Eldorado. La vegetación riparia se desarrolló de forma natural a través de la restauración biológica en estas áreas destinadas por la empresa ARAUCO S.A. para protección de suelo y agua. Estas zonas eran anteriormente ocupadas por plantaciones productivas de *Pinus*. En cada una de las 5 situaciones se cuenta con tres parcelas permanentes de distintas dimensiones para la evaluación de los diferentes componentes; en las mismas se evaluaron en los años 2010 y 2014, los árboles, la regeneración natural, la dominancia de bambúceas y la afectación de lianas. Los resultados permiten concluir que la evolución de la vegetación de los bosques riparios depende de la edad de abandono e inicio de la recuperación natural, como se observó en la mayoría de las situaciones relevadas. Se dio una lenta recuperación de los valores de riqueza y diversidad, pero una rápida recuperación de la dominancia total; esta última sumada a la elevada densidad que alcanzan estos ecosistemas a edades tempranas, confirman su importancia para las funciones protectoras de cursos de agua que desempeñan.

**Palabras clave:** bosques secundarios, restauración, monitoreo, sucesión secundaria.

## SUMMARY

In 2010, the Faculty of Forest Sciences installed permanent plots for the evaluation of the protective vegetation of watercourses, with different recovery ages in Piray and Eldorado areas. Riparian vegetation developed naturally through biological restoration in these areas designated by the company ARAUCO S.A. for soil and water protection. These areas were previously occupied by productive *Pinus* plantations. In each of the 5 situations there are three permanent plots of different dimensions for the evaluation of the different components; where, the trees, the natural regeneration, the dominance of bamboos and the affectation of lianas were evaluated in the years 2010 and 2014. The results allow us to conclude that the evolution of riparian forest vegetation depends on the age of abandonment and the start of natural recovery, as was observed in most of the situations surveyed. There was a slow recovery of richness and diversity values, but a rapid recovery of total dominance; the latter added to the high density that these ecosystems reach at an early age, confirm their importance for the protective functions of watercourses that they perform.

**Key words:** secondary forest, restoration, monitoring, secondary successio

### Lidia López Cristóbal

Ing. Forestal MSc. Cátedra de Ecología. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Bertoni 124. Eldorado CP3380. Misiones. Email: lidia.lopezcristobal@fcf.unam.edu.ar

### Norma Vera

Ing. Forestal MSc. Cátedra de Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Bertoni 124. Eldorado CP3380. Misiones. E-mail: normaevera@hotmail.com.ar

### Claudio Javier Dummel

Ing. Ftal. Docente. Facultad de Ciencias Forestales (UNaM). Bertoni N° 124. Eldorado, Misiones, Argentina. cdummel@yahoo.com.ar

### Liliana Rivero

Ing. Ftal. Arauco Argentina SA. Ruta 12 km 1595. Libertad, Misiones, Argentina

### Pablo Cortez

Ing. Ftal. Arauco Argentina SA. Ruta 12 km 1595. Libertad, Misiones, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Un conocimiento adecuado de los bosques protectores de cursos de agua debe basarse en la caracterización de su estructura actual, tanto por la superficie que ocupa como por las especies que la componen y sus dimensiones, además de por su ubicación en el río y la evolución prevista a lo largo del tiempo. Los remanentes de bosque nativo de la provincia de Misiones, Argentina, se destacan por la presencia de bosques secundarios, originados en tierras abandonadas, de diferentes usos históricos como yerbales, pasturas, plantaciones forestales de especies exóticas, explotación de bosques u otros cultivos agrícolas. Un estudio realizado por HOLZ *et al.*, (2009), demostró que durante las dos primeras décadas de abandono los bosques secundarios se diferencian en estructura y en composición florísticas, dependiendo del uso histórico que tuvieron, volviéndose más homogéneos luego de este periodo. Además, se ha observado que los bosques secundarios adquieren las características estructurales similares a un bosque adulto entre los 20 y 30 años, luego de iniciar la colonización de éstos (HOLZ *et al.*, 2009; HOLZ y PLACCI, 2003), en bosques de Costa Rica se indica que alcanzan la madurez a los 100 años o más (FINEGAN, 1992), teniendo en cuenta también la diversidad que recupera en mucho más tiempo que la abundancia y dominancia. En la provincia de Misiones, si bien no se conoce el valor exacto de la superficie de bosques secundarios, se estima que es una superficie considerable; fue estimada por DESCHAMPS y OCHOA (1987) en 800.000 ha de estos bosques, de un alto potencial silvicultural (VERA *et al.*, 2004), además de sus funciones protectoras que se recuperan rápidamente.

En el año 2001, la empresa Arauco Argentina S.A. inició un proceso voluntario de recuperación de áreas sensibles, que estaban destinadas a un uso productivo. En el año 2008 este proceso fue formalizado mediante un Convenio con el Ministerio de Ecología de adhesión al Programa Provincial de Cuencas Hídricas. El objetivo principal de estos bosques es la función de protección del suelo y los cursos de agua.

El proceso de recuperación de estas áreas comienza en las actividades de cosecha de árboles del bosque implantado, que se encuentran en turno de corta. Se procede a extraer todos los individuos existentes dentro de las zonas que hayan sido identificadas para la recuperación (cursos de agua, nacientes, suelos con pendientes superiores al 20% (Ley de bosques protectores. Ley provincial XVI N° 53).

Una vez cosechadas, estas áreas son demarcadas en el terreno de manera de identificar claramente las zonas a recuperar. Estas áreas se recuperan de manera natural y por ende las mismas se desafectan del uso productivo a las que anteriormente estaban destinadas. Con este proceso, a diciembre de 2015 se han recuperado más de 3000 ha que en la actualidad se encuentran en diversos estados de sucesión, distribuidas en los diferentes municipios donde opera la empresa.

Con el objetivo de realizar un monitoreo continuo y evaluar de forma exploratoria el comportamiento de la recuperación de la vegetación de forma natural bajo estas condiciones, en el año 2010, la Facultad de Ciencias Forestales, instaló parcelas permanentes en la vegetación protectora de cursos de agua, para ello se seleccionaron 5 áreas diferentes de la empresa ARAUCO Argentina, con diferentes tiempos en la recuperación (edades), en la zona de Eldorado y Piray. Bajo la hipótesis que en estas áreas riparias la recuperación de la vegetación será breve en el tiempo en cuanto a la densidad, la dominancia y la diversidad de las especies. En el presente trabajo se presenta la evolución de esas áreas entre los años 2010 y 2014.

## METODOLOGÍA

En el año 2010, mediante la información disponible de las zonas que estaban bajo un proceso de recuperación y la edad de los ecosistemas se instalaron parcelas permanentes de monitoreo en 5 situaciones diferentes en los Municipios de Eldorado y Piray, presentando edades de recuperación distintas.

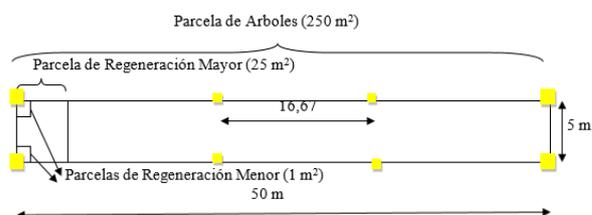
Los casos estudiados son: vegetación riparia de 12, 11, 10, 5 y 4 años en proceso de recuperación, al año 2014, referidos al tiempo transcurrido hasta el año 2014, identificados como situaciones 2002, 2003, 2004, 2009 y 2010 (año de inicio de la recuperación natural).

Se instalaron tres unidades de muestreo por situación. En cada unidad se evaluaron los árboles de d.a.p.  $\geq 10$  cm, la regeneración natural mayor (RN mayor), compuesta por renovales comprendidos entre 1,5 metros de altura y d.a.p.  $<10$  cm y la regeneración natural menor (RN menor), compuesta por renovales de altura  $\geq 0,30$  metros y  $<1,50$  metros (Tabla 1). En la Parcela de Regeneración mayor, también se evaluaron la dominancia de bambúseas y la ocupación de lianas según las escalas que se consignan en la Tabla 2.

El estudio también permitió la caracterización de las 5 situaciones, en cuanto a la distancia a bosques nativos posibles fuentes por el aporte de semillas a estos ecosistemas, el tamaño de los bosques protectores, los anchos de los arroyos y si hubiera bañados cercanos su distancia. También se evaluó el suelo a nivel de complejo unidades cartográficas (MANCINI, 1964), la

cantidad de estratos que posee la vegetación, la altura que alcanza cada bosque y la presencia de especies exóticas en cada una de las situaciones.

En la figura a continuación se indica la forma y tamaño de las unidades de muestreo, para las parcelas de árboles tienen una superficie de 250 m<sup>2</sup> c/u.; mientras que las de regeneración mayor y menor, tienen 25 m<sup>2</sup> y 1 m<sup>2</sup> c/u, respectivamente (OIMT 2002).



Se realizaron 2 evaluaciones la primera en el año 2010 y la segunda año 2014. Los resultados presentados corresponden al año 2014, acompañados por un análisis de la evolución del estrato arbóreo y la regeneración entre los años 2010 y 2014.

Por tratarse de mediciones repetidas en el tiempo, inclusive sobre los mismos individuos (datos longitudinales), para el análisis estadístico se utilizaron modelos lineales mixtos, ya que permite el análisis de datos no balanceados y completos por medidas. El

modelo lineal mixto proporciona, por tanto, la flexibilidad necesaria para modelar no sólo las medias sino también las varianzas y covarianzas de los datos (GÓMEZ *et al.*, 2012; BALZARINI *et al.*, 2005). En el presente trabajo, se aplicó el modelo de efectos aleatorios, dado que la estimación de parámetros se basa en los métodos de máxima verosimilitud o de máxima verosimilitud restringida (GÓMEZ *et al.*, 2012). A tal efecto se utilizó el Software estadístico INFOSTAT versión 2018 (DI RIENZO *et al.*, 2018). En la comparación de medias se aplicó la prueba de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC);  $\alpha = 0,05$  (DI RIENZO *et al.*, 2002).

**Tabla 1. Tamaño de las parcelas para los distintos grupos**  
**Table 1. Plot size for each group**

	Tamaño individuos	Tamaño de parcela	Variabes / parámetros
arboles	$\geq 10$ cm dap	5 x 50 = 250 m <sup>2</sup>	Abundancia, dominancia, frecuencia, IVI – por especie-, Índices de diversidad. Grupos ecológicos. Ocupación de lianas(*)
RN mayor	e/ 1,5 m h y < 10 cm dap	5 x 5 = 25 m <sup>2</sup>	Riqueza, Diversidad, Abundancia Ocupación de bambúseas (**)
RN menor	e/ h $\geq 0,3$ m y < 1,5 m	1 x 1 = 1 m <sup>2</sup>	Riqueza Abundancia diversidad

**Tabla 2. Escalas Evaluación de Lianas y Bambuseas**  
**Table 2. Evaluation scale of vines and bamboo**

(*) Ocupación de lianas	(**) Ocupación de bambúseas
0: Sin lianas	0: Sin Bambúseas
1: Con lianas en el fuste	1: Bambúseas < 25 %
2: Lianas en fuste y copa < 50 %	2: Bambúseas entre 25 y 50 %
3: Lianas en fuste y copa > 50 %	3: Bambúseas entre 50 y 75 %;
4: Con lianas en la copa < 50 %.	4: Bambúseas > 75 %.
5: Con lianas en la copa > 50 %;	

## RESULTADOS

Las características generales de cada situación estudiada, están sintetizadas en la Tabla 3

En el estrato arbóreo se observa una relación de la evolución de la vegetación con la edad de abandono de actividades e inicio de la recuperación de los riparios. La evolución coincide con el marco teórico disponible relacionado a la recuperación de la vegetación sucesional (FINEGAN, 1992), (GUARIGUATA y OSTERTAG, 2001).

En general las situaciones evaluadas indican una tendencia aun lento aumento de la riqueza y diversidad de especies en el estrato arbóreo y en la regeneración (Tablas 4 y 5). No obstante se da una rápida evolución de la dominancia (elevada abundancia de fustales de pequeños diámetros), lo que permite inferir un aporte importante para la función protectora de estos bosques. En el estrato arbóreo se puede observar una predominancia de especies con comportamiento de heliófitas (durables y efímeras).

Para la situación 2004 se observa un comportamiento particular diferente a la tendencia observada en las demás situaciones estudiadas. Este bosque de diez años de evolución presenta muy pocas especies, es el caso estudiado que se presenta con más distancia (800m) al bosque natural más cercano, lo cual podría incidir en la poca riqueza encontrada. Esta situación también podría ser explicada por la historia de uso anterior, que es otro factor importante, pero que no fue evaluado en este trabajo.

En cuanto al estrato regeneración natural (RN) en la mayoría de los sitios se observa una importante abundancia de renovales. La riqueza es superior en la

clase mayor de la RN (Tabla 5).

Comparando con estudios regionales en los que la densidad media es de 16.300 renovales por hectárea (HOLZ *et al.*, 2003), hay una elevada abundancia de renovales.

Se destaca 2003 por una baja cantidad de renovales en los dos tamaños, y también 2004

Respecto a otras formas de vida se observa en general una cobertura baja de bambuseas; destacándose dos situaciones (2002 y 2009) en las que se dio una mayor cobertura de cañas. La presencia de lianas es elevada en el ambiente ripario con inicio de recuperación en el año 2009.

La dominancia de bambú y el grado de ocupación de lianas fueron variables en los ecosistemas evaluados. En algunos casos muy baja la cobertura de bambuseas contrastando llamativamente con los valores que se pueden encontrar en bosques primarios sobre todo aprovechados durante varios ciclos, donde podrían ser más o menos comparables algunas condiciones ambientales como la alta iluminación al piso del bosque como así también la elevada temperatura y menor humedad (tabla 6)

### Análisis de la evolución del estrato arbóreo en el período 2010-2014

En cuanto a la evolución desde el año 2010 hasta el 2014 se observó un aumento de la densidad y del área basal, de los ecosistemas estudiados. Se dio un incremento en la regeneración de especies arbóreas en la abundancia y en menor grado de la riqueza. (tabla 7)

**Tabla 3. Caracterización de los sitios estudiados**  
**Table 3. Characterization of the studied sites**

Característica	Situación 2002	Situación 2003	Situación 2004	Situación 2009	Situación 2010
Año Inicio de recuperación	2002	2003	2004	2009	2010
Distancia al BN más cercano (m)	300	500	800	400	500
Ancho de la faja (m)	20 a 30	10 a 15	10 a 25	1 a 15	8 a 15
Ancho arroyo (m)	3 a 5	1 a 2	2 a 4	1 a 50	1,5 a 2
Presencia de bañado cerca	NO	SI	NO	SI	NO
Complejo de suelo	6A y 6B	6A	6A	6A y 3	6A
Nº de estratos	3	3	2 o 3	2	2
Altura mayor alcanzada (m)	15	10	8	4-5	8
Especies exóticas	<i>Pinus sp.</i> , <i>Melia azedarach</i> <i>Citrus sp.</i> ; <i>Hedychium coronarium</i>	<i>Pinus sp.</i> , <i>Eucalytus sp.</i> y <i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Pinus sp.</i>	<i>Hovenia dulcis</i> <i>Eucalyptus sp.</i> ; <i>Hedychium coronarium</i>	<i>Hovenia dulcis</i> , <i>Melia azedarach</i> y <i>Aleuritis fordii</i>

Tabla 4. Estrato arbóreo para cada sitio (evaluación año 2014)

Table 4. Tree layer for each site (2014)

Arbóreas	Situación 2002	Situación 2003	Situación 2004	Situación 2009	Situación 2010
Riqueza (N° sp.)	12	12	5	6	3
Densidad (Ind/ha)	493	627	80	147	120
Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	25,03	29,74	4,40	6,07	5,53
Heliófitas (%)	86	87	67	100	100
Esciofitas (%)	3	6	0	0	0
Intermedias (%)	11	7	33	0	0

Tabla 5. Regeneración Natural (año 2014)

Table 5. Natural regeneration (2014)

Regeneración Menor	Situación 2002	Situación 2003	Situación 2004	Situación 2009	Situación 2010
Riqueza (N° sp.)	7	1	3	6	5
Densidad (Ind/ha)	15000	1667	8333	15000	11667
Heliófitas (%)	33	0	0	44	72

Regeneración Mayor	Situación 2002	Situación 2003	Situación 2004	Situación 2009	Situación 2010
Riqueza (N° sp.)	19	16	14	27	11
Densidad (Ind/ha)	6000	4000	5467	11600	5867
Heliófitas (%)	31	40	17	33	59

Tabla 6. Presencia de bambuseas y lianas en sitios de muestreo (evaluación año 2014). Valores expresados en %.

Table 6. Presence of bamboo and vines in sampling sites (evaluation year 2014). Values expressed in %.

	Situación 2002	Situación 2003	Situación 2004	Situación 2009	Situación 2010
% Bambuseas	15	0	5	25	0
% de árboles con lianas	11	45	33	64	0

Tabla 7. Evolución de riqueza, diversidad y estructura del estrato arbóreo.

Table 7. Progression of richness, diversity and structure trees.

Parámetros	Ripario 2002		Ripario 2003		Ripario 2004		Ripario 2009		Ripario 2010	
	2010	2014	2010	2014	2010	2014	2010	2014	2010	2014
Riqueza (N° Sp.)	9	12	10	12	3	5	3	6	1	3
Densidad (Ind/ha)	293	493	440	627	67	80	40	147	13	120
Área Basal (m <sup>2</sup> /ha)	13,33	25,03	16,98	29,74	2,32	4,40	1,28	6,07	0,4	5,53
Índice de Shannon	1,808	2,101	1,920	1,974	0,944	1,555	1,099	1,668	-	0,997
Índice de Simpson	0,771	0,842	0,816	0,797	0,555	0,775	0,667	0,792	-	0,594

Pasando al análisis mediante los modelos lineales mixtos, la riqueza (número de especies) del estrato arbóreo, analizando los valores obtenidos en las parcelas, podemos apreciar que existen diferencias estadísticamente significativas entre las distintas situaciones y años de medición, con excepción de la situación 2003, que el aumento no fue estadísticamente significativo. Estos resultados, nos permite expresar que existe una tendencia al aumento del número de especies en las diferentes oportunidades de medición (Figura 1).

Con respecto a la estructura, también se evidenciaron diferencias significativas en cuanto a la densidad de individuos, ósea la abundancia, a excepción del bosque en recuperación desde el 2004, que, aunque, también se aprecia un aumento en las cantidades de individuos no fue estadísticamente significativo en esa situación (Figura 2).

También dentro de lo que denominamos estructura la dominancia (área basal) muestra una tendencia a aumentos significativos, a excepción del bosque en recuperación desde el 2002 y 2003, en donde el incremento positivo no llegó a ser tanto como para indicar diferencias estadísticas, como lo hizo si para las restantes situaciones (Figura 3).

Mediante todos estos datos analizados del estrato arbóreo es posible afirmar que la estructura es diferente comparando las situaciones, pero también, existen modificaciones en las mismas situaciones con respecto a los distintos periodos de evaluación (mediciones de los años 2010-2014), indicando que en general las variables evaluadas aumentan con la edad de recuperación lo que nos permite inferir que hay un proceso de restauración en el componente arbóreo.

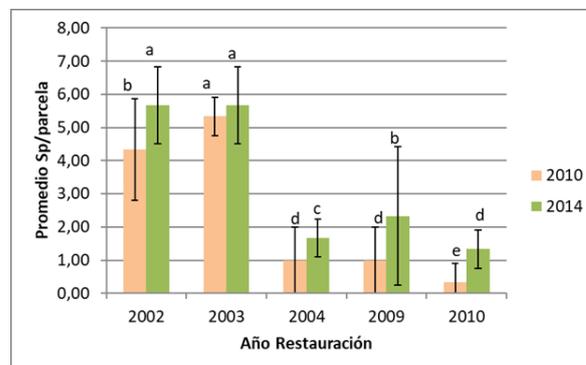
### Análisis de la evolución de la Regeneración Natural en el período 2010-2014

En cuanto a la regeneración menor y mayor, si observamos la riqueza (número de especies), si bien existe un aumento en los valores promedio en el período transcurrido entre los años 2010 y 2014 (Figura 4 y 5), en los distintos bosques riparios, no se diferencian significativamente entre sí, salvo la situación de recuperación inicial 2010, respecto a su remediación en el 2014, posiblemente por ser esta primera realizada al inicio del proceso de recuperación.

En cuanto a la abundancia de la regeneración natural de los bosques riparios bajo estudio, la abundancia presentó diferencias estadísticamente significativas para las situaciones 2009 en la mayor y 2010 en la menor. Si bien los valores promedios indican un aumento, en la mayoría de las situaciones estas diferencias no fueron significativas (Figura 6 y 7)

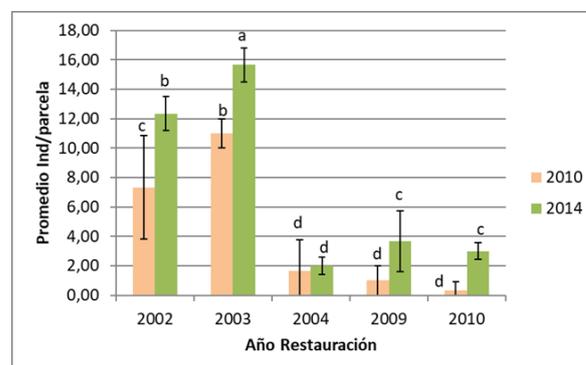
Los resultados obtenidos, son concordantes con otros estudios realizados en Misiones, como HOLZ *et al.*, (2009) y DUMMEL *et al.*, (2017), aunque existen diferencias metodológicas, indican que las situaciones evidencian un aumento en la riqueza y la diversidad en situaciones de edad más avanzadas de recuperación,

como así también, en el aumento de los valores estructurales de abundancia y área basal, aunque estos autores, indican diferencias atribuidas al uso anterior de la tierra inclusive en caso de igual edad de restauración.



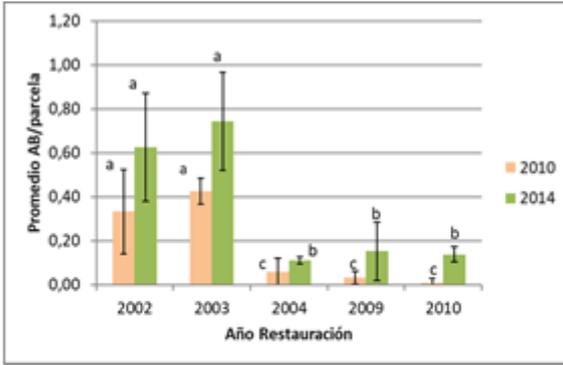
**Figura 1. Evolución de la Riqueza del estrato arbóreo para las situaciones en el período años 2010 a 2014.**

**Graphic 1. Evolution of the richness of the tree stratum in the period (2010 – 2014)**

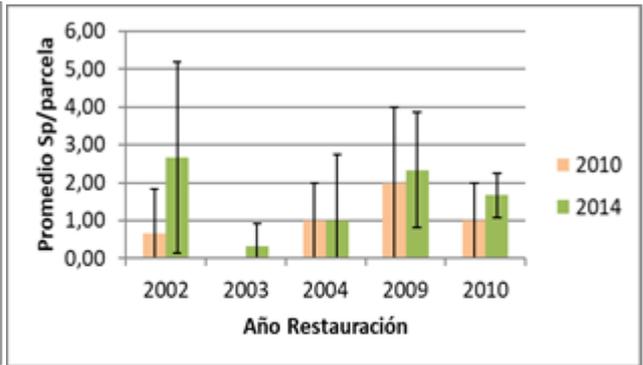


**Figura 2. Abundancia del estrato arbóreo. Año 2010 versus año 2014**

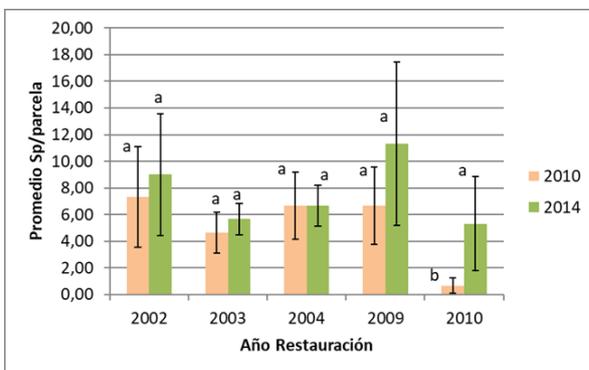
**Graphic 2. Abundance or tree layer density from 2010 to 2014.**



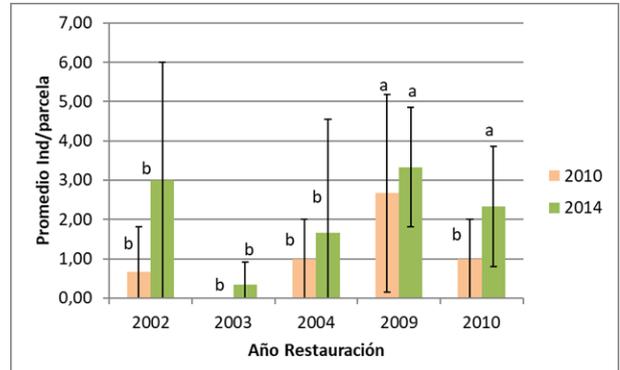
**Figura 3. Dominancia del estrato arbóreo. Comparación situación año 2010 versus año 2014**  
**Graphic 3. Change in tree layer dominance (2010 – 2014)**



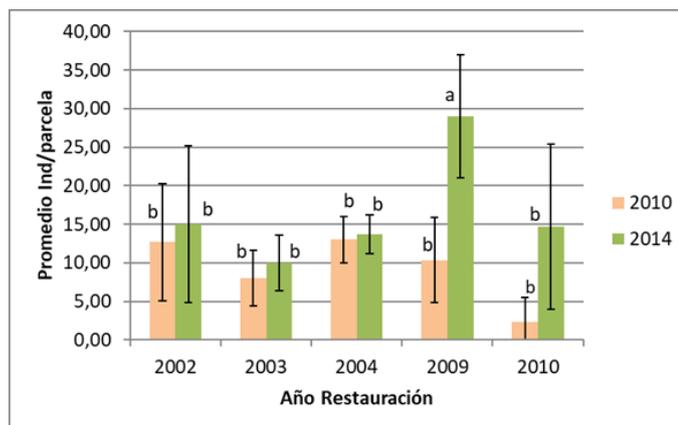
**Figura 4. Diferencias en la riqueza del estrato regeneración natural menor. Período en años 2010 a 2014**  
**Graphic 4. Change in minor regeneration richness (2010 – 2014)**



**Figura 5. Diferencias en la riqueza del estrato regeneración natural mayor en el período año 2010 a 2014.**  
**Graphic 5. Change in major regeneration richness (2010 – 2014)**



**Figura 6. Diferencias en la abundancia para la regeneración natural menor entre 2010 y 2014.**  
**Graphic 6. Change in minor regeneration abundance (2010 – 2014)**



**Figura 7. Diferencias en la abundancia para la regeneración natural mayor entre 2010 y 2014.**  
**Graphic 7. Change in major regeneration abundance (2010 – 2014)**

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que la evolución de la vegetación de los bosques riparios depende de la edad de abandono e inicio de la recuperación natural, en todas las situaciones. Se observa que el ecosistema ripario 2004 presenta cambios poco acentuados y una evolución más lenta, relacionado probablemente a la distancia a bosques nativos que puedan proveer semillas y a su historia de uso.

En estos ecosistemas riparios se observó una muy buena recuperación de los valores de abundancia y dominancia, garantizando las funciones protectoras de estas comunidades. La diversidad se comporta de manera diferente en la regeneración, donde no se evidencia aumento significativo, contrastando con el estrato arbóreo donde la recuperación en el período evaluado resulta significativa.

Para las otras formas de vida evaluadas se encuentra que la dominancia de bambú y el grado de ocupación de lianas fueron variables en los ecosistemas estudiados. En algunos casos es muy baja la cobertura de bambuseas contrastando llamativamente con los valores que se pueden encontrar en bosques primarios sobre todo aprovechados durante varios ciclos. Las lianas presentan valores elevados en algunas situaciones y están ausentes en otras.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Forestal Oscar López por llevar adelante las mediciones en el campo y a las autoridades de la Facultad de Ciencias Forestales, por el apoyo logístico para las salidas a campo. Y al estudiante Daniel Zena por la revisión de las traducciones del artículo.

## BIBLIOGRAFÍA

BALZARINI, M.; Macchiavelli, R.; Casanoves, F. 2005. Aplicaciones de modelos mixtos en agricultura y forestería. Curso internacional de aplicaciones de Modelos Mixtos en agricultura y forestería. CATIE. Turrialba, Costa Rica, p. 189.

DESCHAMPS, J. OCHOA M. 1987. Estudios sobre las comunidades post-climáticas de Misiones. IV Jornadas Técnicas. Bosques Degradados Nativos. 36-45 p.

DI RIENZO, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M. G.; González, L.; Tablada, M.; Robledo, C. W. 2018. InfoStat versión 2018. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Consultado 3 de marzo de 2022, en: <http://www.infostat.com.ar>

DI RIENZO, J. A.; Guzmán, A.W.; Casanoves, F. 2002. A Multiple comparisons method based on the distribution of the root node distance of a binary tree obtained by average linkage of the matrix of euclidean distances between treatment means. JABES 7(2), pp. 129-142.

FINEGAN, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de tierras bajas. Colección Silvicultura y Manejo de bosques naturales. N°5. CATIE. Costa Rica. 29 p.

GÓMEZ, S.; Torres, V.; García, Y.; Navarro, J. A. 2012. Procedimientos estadísticos más utilizados en el análisis de medidas repetidas en el tiempo en el sector agropecuario. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 46, Número 1.

GUARIGUATA, M y OSTERTAG, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. Elsevier – Forest ecology and management - 2001. N°148.p 185 – 206

HOLZ S.; Placci, G. 2003. Dinámica de Regeneración en Bosques Secundarios Subtropicales. X Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. EEA Montecarlo INTA. Eldorado, Misiones.

HOLZ S. G. Placci, R. Quintana. 2009. Effects of history of use on secondary forest regeneration in the Upper Parana Atlantic Forest (Misiones, Argentina). Forest Ecology and Management 258 (2009) 1629–1642

MANCINI, F; Sanesi, G y Lasserre, S. 1964. C.A.R.T.A. Informe Edafológico República Argentina. Provincia de Misiones. 109 pp.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LAS MADERAS TROPICALES (OIMT) – 2002. Serie de políticas forestales N° 13. Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados. Organización Internacional de las Maderas Tropicales en colaboración con el Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza Internacional (WWF).

VERA N; Lopez Cristobal, L.; Maiocco, DC.  
Gauto, O. Perié, JD. González, J. Melgarejo, S. López,  
M. Sosa, G. 2004. Evolución del bosque secundario de  
la Reserva de Guaraní. 11vas Jornadas Técnicas  
Forestales y Ambientales – FCF, UNaM – EEA  
Montecarlo, INTA.

# EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE ESPECIES FRUTALES NATIVAS Y EXÓTICAS EN DOS SITUACIONES DE SUELO, EN MISIONES ARGENTINA (PRIMEROS RESULTADOS)

EVALUATION OF THE GROWTH OF NATIVE AND  
EXOTIC FRUIT SPECIES IN TWO SOIL SITUATIONS IN  
MISIONES, ARGENTINA. (FIRST RESULTS)

Fecha de recepción: 27/09/2022 // Fecha de aceptación: 03/07/2023

## **Domingo César Maiocco**

Ingeniero Forestal. Docente de la Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Bertoni 124. Eldorado, Misiones Argentina. [dmaiocco@facfor.unam.edu.ar](mailto:dmaiocco@facfor.unam.edu.ar)

## **Alicia Mónica Stehr**

Ingeniera Forestal. Docente de la Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Bertoni 124. Eldorado, Misiones Argentina. [astehr@facfor.unam.edu.ar](mailto:astehr@facfor.unam.edu.ar)

## **Luis Alberto Grance**

Ingeniero Forestal. Docente de la Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Bertoni 124. Eldorado, Misiones Argentina. [lgrance@yahoo.com.ar](mailto:lgrance@yahoo.com.ar)

## **Norberto Parh**

Ingeniero Forestal. Docente de la Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Bertoni 124. Eldorado, Misiones Argentina. [pahr.norberto@inta.gob.ar](mailto:pahr.norberto@inta.gob.ar)

## **Julio Roberto Grance**

Ingeniero Agrónomo. Docente de la Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Bertoni 124. Eldorado, Misiones - Argentina. [juliogrance@gmail.com](mailto:juliogrance@gmail.com)

**Yvyraretá**  
Revista Forestal País de Árboles

## RESUMEN

Una de las principales causas de pérdida de biodiversidad es la destrucción, fragmentación de la selva y el reemplazo de los hábitats naturales por sistemas agropecuarios. Una alternativa de recuperación de áreas de bosque nativo degradado es la implantación de árboles que produzcan frutos comestibles, que sirvan tanto para las personas como para la fauna. El objetivo del trabajo es evaluar una plantación, de especies frutales nativas y exóticas en función a su establecimiento y crecimiento en dos suelos de condiciones contrastantes. El área de estudio se encuentra en la provincia de Misiones, Departamento Eldorado, Municipio Santiago de Liniers, a los 54°26'35.64"O y 26°28'37.86"S. Se implementó un diseño estadístico en bloque, con la distribución de las especies aleatorizada. Los resultados muestran diferencias estadísticas significativas entre ambos tipos de suelo ( $p < 0,05$ ). En el Sitio RP, con suelo rojo profundo, las especies que alcanzaron las mayores alturas fueron *Annona neosalicifolia*, *Eugenia uniflora*, *Eugenia involucrata*, *Psidium* sp., *Allophylus edulis* y *Eriobotrya japonica*. En el Sitio H, con suelo hidromórfico, las mayores alturas y crecimientos se produjo en *Psidium* sp., *Eugenia uniflora* y *Allophylus edulis*. Estos resultados preliminares muestran que las especies promisorias

## SUMMARY

One of the main causes of biodiversity loss is the destruction, fragmentation of the forest and the replacement of natural habitats by agricultural systems. An alternative for the recovery of degraded native forest areas is the implantation of trees that produce edible fruits, which serve both people and fauna. The objective of this work is to evaluate a plantation of native and exotic fruit species in terms of their establishment and growth in two soils with contrasting conditions. The study area is located in the province of Misiones, Eldorado Department, Santiago de Liniers Municipality, at 54°26'35.64"W and 26°28'37.86"S. A block statistical design was implemented Completely randomized species distribution. The results show significant statistical differences between both blocks with a value of  $p < 0.05$ . In Site RP, with deep red soil, the species that reached the highest heights and growth were *Annona neosalicifolia*, *Eugenia uniflora*, *Eugenia involucrata*, *Psidium* sp., *Allophylus edulis* and *Eriobotrya japonica*. In Site H, with hydromorphic soil, the species that reached the highest heights and growth were *Psidium* sp., *Eugenia uniflora*, *Eugenia involucrata*, *Allophylus edulis* and *Eriobotrya japonica*. These preliminary results show that the promising species for this type of

para este tipo de estudio, bajo estas condiciones de sitio son: *Eugenia involucrata*, *Allophylus edulis*, *Psidium* sp., *Eugenia uniflora* y *Eriobotrya japonica*.

**Palabras clave:** bosque degradado, biodiversidad, plantación en macizo, Bosque Atlántico.

studies in the two soil situations are: *Eugenia involucrata*, *Allophylus edulis*, *Psidium* sp., *Eugenia uniflora* y *Eriobotrya japonica*.

**Keywords:** degraded forest, biodiversity, plantation, atlantic fore

## INTRODUCCIÓN

Misiones cuenta con 1.612.558 ha de bosques nativos, de las cuales 400.000 ha corresponden a bosques secundarios (MAyDS, 2021).

En la última década la deforestación se ubica entre 3500 y 5000 ha/año, con un cambio del uso de suelo para la agricultura y la explotación forestal (ESCOBAR, 2020).

Esta es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad, ya que produce degradación, fragmentación y el reemplazo de los hábitats naturales por sistemas agropecuarios; que generan modificaciones sobre el hábitat natural y la biodiversidad, las cuales se manifiestan en la reducción de la riqueza y abundancia de aves, artrópodos y mamíferos, entre otros (FRACASSI *et al.*, 2013); y repercute en la disponibilidad de alimentos para las especies frugívoras.

Muchas especies de plantas, sobre todo árboles y arbustos, producen bayas, drupas u otras estructuras funcionalmente equivalentes. Estos frutos carnosos, que combinan una o varias semillas junto a una pulpa más o menos nutritiva, representan un recurso alimenticio utilizado por muchos vertebrados, especialmente aves (HERRERA, 2004).

Entre las prácticas de manejo de especies frutales nativas para la provincia de Misiones, se puede mencionar los realizados en Puerto Iguazú, dentro de sistemas agroforestales familiares. Las especies nativas con mayor intensidad de manejo en la provincia, son pitanga (*Eugenia uniflora*), mamón (*Carica papaya*), cocú (*Allophylus edulis*), guayaba (*Psidium guajava*), güembé (*Philodendron bipinnatifidum*), araticú de monte (*Annona neosalicifolia*), yvapurú (*Plinia peruviana*), guabirá (*Campomanesia xanthocarpa*), pindó (*Syagrus rommanzoffiana*) y jacaratiá (*Jacaratia spinosa*) (FURLAN, 2021).

Una alternativa para la recuperación de áreas de bosque nativo degradado y bosques secundarios, es la plantación de árboles, cuyos frutos sean comestibles tanto para el ser humano como para la fauna. Entre los mamíferos que consumen frutos se pueden citar al coati (*Nassua nassua*), (MAROTTA, 2017; QUEZADA, 2021) y al armadillo (*Dasyus* spp.) (ABBA *et al.*, 2011). En tanto las especies de pecaríes; el de collar (*Pecari tajacu*) y el labiado (*Tayassu pecari*) son grandes consumidores de frutos y semillas (DI BITETTI *et al.*, 2021). Según MASSOIA *et al.*, (2012), el venado (*Mazama nana*) prefiere como alimento las especies de cerella (*Eugenia involucrata*), guabiroba

(*Campomanesia xanthocarpa*) y pitanga (*Eugenia uniflora*).

Además, las plantaciones son importantes por tener un efecto de recuperación del bosque y pueden ser utilizadas en emprendimientos ecoturísticos de avistajes de fauna, que es una actividad de esparcimiento a nivel mundial. Esta actividad viene en crecimiento dentro del país y en la provincia de Misiones (ESCOBAR, 2017a; MINISTERIO DE TURISMO MISIONES, 2022; ESCOBAR, 2017b).

El objetivo del trabajo es evaluar una plantación, de especies frutales nativas y exóticas en función a su establecimiento y crecimiento en dos suelos de condiciones contrastantes; ya que la información que se cuenta en Misiones sobre el requerimiento de las condiciones edáficas, temperamento, para su establecimiento, crecimiento, producción e interacción planta - animal presenta un vacío de conocimiento. Postulamos la hipótesis de que las especies ensayadas tendrán mayores crecimientos y sobrevivencia en el suelo rojo profundo (complejo 9), respecto al suelo hidromórfico (complejo 3).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El ensayo se encuentra ubicado en la provincia de Misiones, Departamento de Eldorado, Municipio Santiago de Liniers, entre los 54°26'35.64"O y 26°28'37.86"S, a una altitud de 212 m.s.n.m.

El clima se corresponde al tipo cfa de Köppen, es subtropical húmedo sin estación seca, con temperaturas en el mes más frío entre 0 °C y 18 °C y en el mes más cálido con temperaturas promedio mayores a los 22 °C. De acuerdo a los tipos climáticos de Blair en la porción nordeste de la provincia, el régimen pluviométrico anual es superior a los 2000 mm por lo tanto el clima es muy húmedo (IRN-MISIONES, 2022).

Para evaluar el comportamiento de las especies en suelos distintos, se seleccionaron dos sitios con características edáficas diferentes según la cartografía de suelos de MANCINI *et al.*, (1964).

Sitio RP: se ubica en la unidad cartográfica denominado Complejo 9, el cual tiene como contenido pedológico el taxón identificado como Rhodocruet ócrico, que se caracteriza por ser un suelo denominado localmente como "rojo profundo", muy evolucionado, lixiviado, arcilloso, permeable, bien drenado y ácido, derivado del basalto, con un perfil superior a 2 m de profundidad, desarrollado, en este caso, en un terreno

con una pendiente máxima de 8 % en dirección Sur-Norte; abarca una superficie irregular de 1800 m<sup>2</sup>.

Sitio H: se ubicó en la unidad cartográfica Complejo 3, que contiene entre sus componentes edáficos el taxón identificado como Ochraculf ócrico, se caracteriza por presentar condiciones de hidromorfismo, al ocupar una posición topográfica de bajo y presentar una condición de drenaje deficiente. Es un suelo medianamente profundo, de aproximadamente 1,5 m, arcilloso, ácido y de mediana fertilidad química, cuenta con una superficie de 2000 m<sup>2</sup>.

En la Tabla 1 se presenta en detalle las características físico-químicas de ambos sitios

### Material vegetal

En este punto se desarrolla una breve descripción para cada una de las especies utilizadas en el ensayo, considerándose la familia, los caracteres morfológicos y las particularidades dendrométricas.

### Especies nativas

*Annona neosalicifolia* H. Rainer (araticú): especie de la familia Annonaceae, árbol de 8 a 14 m de altura, de copa redondeada, con tronco gris ceniciento de 30 a 40 cm de diámetro a la altura del pecho (dap). Hojas simples, de color verde oscuras, de 3 – 7 cm de ancho y 8 a 15 cm de largo, de borde entero; filotaxis alterna, sin estípulas (LÓPEZ *et al.*, 1987). Florece entre noviembre y diciembre. Los frutos son bayas sincárpicas carnosas de forma redondeada, maduran entre febrero y marzo (FLORA DE MISIONES, 2021).

*Cupania vernalis* Camb. (camboatá colorado): pertenece a la familia Sapindaceae, mide entre 12 y 20 m de alto y 30 - 60 cm de dap. Copa orbicular, oblonga a irregular simple o compacta. Fuste con ritidoma de diseño fisurado fino con protuberancias, coloración pardo-grisáceo. Filotaxis alterna, hoja compuesta, imparipinadas de 10-35 cm de largo, con folíolos entre 4-12 cm de largo por 2-4 cm de ancho, lanceolados de consistencia coriácea, borde aserrado, envés pubescente sobre las nervaduras; haz verde oscuro brillante y envés más opaco. La floración va de junio a agosto; es una especie melífera. El fruto es una cápsula rugosa, con semillas rodeadas por un arilo naranja; particularidad que atrae a las aves y hormigas. Apta para carpintería y carbón vegetal (GRANCE *et al.*, 2015).

*Allophylus edulis* (ST.-HIL.) RADLK. (cocú): árbol de la familia Sapindaceae, de porte pequeño cuya altura está comprendida entre los 4-8 m, con tronco de 10-30 cm de dap, copa densa y alargada, corteza de color ferruginoso, escamosa, filotaxis alterna, hojas compuestas trifoliadas, de bordes aserrados (DIGILIO y LEGNAME, 1966), de 6 a 12 cm de largo; folíolos elípticos lanceolados de 3 a 7 cm de largo por 1 a 2,5 cm de ancho. Florece de agosto a setiembre, el fruto es una drupa roja, jugosa y comestible, muy apetecido por los pájaros (LÓPEZ *et al.*, 1987); las hojas tienen virtudes refrescantes y se agregan a menudo al tereré (ORTEGA TORRES *et al.*, 1989)

**Tabla 1. Descripción físico-química del suelo predominante en cada sitio de estudio.**

**Table 1. Physical-chemical description of the predominant soil in each study site.**

Variable	Sitio RP: rojo profundo		Sitio H: hidromórfico	
	0-10 cm	10-30 cm	0-10 cm	10-30 cm
% Materia Orgánica <sup>(1)</sup>	5,00	2,61	4,16	2,30
pH <sup>(2)</sup>	4,30	4,00	4,80	4,70
Fósforo (P: mg.kg <sup>-1</sup> ) <sup>(3)</sup>	4,22	2,25	2,53	1,55
Calcio (Ca <sup>2+</sup> : cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> ) <sup>(4)</sup>	3,62	2,29	5,55	4,48
Magnesio (Mg <sup>2+</sup> : cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> ) <sup>(4)</sup>	0,95	0,66	1,67	1,30
Potasio (K <sup>+</sup> : cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> ) <sup>(3)</sup>	0,20	0,05	0,43	0,20
Suma de Bases (Ca+Mg+K: cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> )	4,77	3,00	7,65	5,98
Aluminio (Al <sup>3+</sup> ) + H <sup>+</sup> (cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> ) <sup>(4)</sup>	10,45	11,26	7,76	7,76
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC: cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> )	15,22	14,26	15,41	13,74
Saturación de Bases (%)	31,34	21,04	49,64	43,52
Aluminio (Al <sup>3+</sup> : cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> )	0,60	2,75	0,15	0,17
Saturación de Al <sup>3+</sup> (%)	3,94	19,28	0,97	1,24
Densidad aparente (g.cm <sup>-3</sup> ) <sup>(5)</sup>	1,15	1,29	1,23	1,24

Ref.: Métodos de laboratorio: <sup>(1)</sup> Walkley-Black. <sup>(2)</sup> CaCl<sub>2</sub> 0,01. <sup>(3)</sup> Mehlich 1. <sup>(4)</sup> KCl 1N. <sup>(5)</sup> Método del cilindro de volumen conocido.

*Eugenia involucrata* DC. (cerella): especie arbórea de la familia Myrtaceae de 5 a 15 m de altura, copa redondeada, con tronco castaño verdoso, entre 30–40 cm de dap. La corteza tiene la particularidad que se va desprendiendo en placas. Hojas simples, filotaxis opuesta, sin estípulas, color verde brillante, con peciolas cortos. La floración se produce entre agosto y septiembre (RADINS, 2017). El fruto es una baya que va de rojo violáceo a negro (ROTMAN, 1995). Además de ser una especie melífera, con los frutos se pueden preparar jaleas, dulces, mermeladas, jugos, helados, licores, vinos y vinagres. Es una fruta con gran contenido de agua (VIGNALE *et al.*, 2020).

*Eugenia uniflora* L. (pitanga): pertenece a la familia Myrtaceae; árbol o arbusto de 5-12 m de altura con un dap de 20-30 cm; tronco liso de color grisáceo a castaño. Copa aplanada y estrecha (LÓPEZ *et al.*, 1987). Hojas simples de filotaxis opuesta, de 0,8 a 3 cm de latitud y 1,8 a 5 cm de longitud, elípticas a ovadas, glabras a laxamente pubescentes (INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION, 2018). La floración ocurre desde setiembre a diciembre, y si hay una segunda floración es desde febrero a abril; Las frutas son bayas globosas, muy características por sus costillas longitudinales, que pueden ser poco o muy marcadas. Presentan diferentes colores: amarillos, anaranjados, rojos, púrpuras o negruzcos; son muy brillantes y dulces (VIGNALE *et al.*, 2020).

*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. (guabirá): árbol pequeño a mediano de la familia Myrtaceae, que alcanza una altura entre 10 - 20 m y 25 - 70 cm de dap. Copa orbicular; tronco acanalado de color marrón claro (LÓPEZ *et al.*, 1987). Hojas simples de filotaxis opuesta, sin estípulas limbo elíptico de 3-8 cm de largo por 2-4 cm de ancho (ORTEGA TORRES *et al.*, 1989). Florece de setiembre a octubre. El fruto es una baya globosa amarilla de 1-2 cm de diámetro, jugosa y dulce (LÓPEZ *et al.*, 1987).

*Plinia peruviana* (Poir.) Govaerts (yaboticaba): se ubica dentro de la familia Myrtaceae, árbol de 6-15 m de altura y entre 20–40 cm de dap; copa redondeada, con abundante ramificación, ritidoma de color pardo grisáceo que se desprende en placas irregulares (PIÑO *et al.*, 2018). Presenta hojas simples de filotaxis opuesta, pecioladas, de 4,5 - 6,8 cm de largo y 1,6–2,6 cm de ancho, con lámina coriácea, simétricas, elípticas; con base aguda cuneada y ápice agudo apiculado; margen entero (GONZÁLEZ, 2011). La floración se produce en setiembre; los frutos maduros son de coloración negra y brillante (ALTMANN *et al.*, 2019).

### Especies exóticas

*Annona muricata* L. (graviola): pertenece a la familia Annonaceae, es un árbol pequeño, de 3,5 a 5 m de altura, tallos cilíndricos, marrón claro, rodeados por una cobertura de lenticelas blanco cremosas; dap de 15-20 cm. Copa ampliamente ramificada. Hojas simples, filotaxis alterna, de color verde intenso y lustrosa la

superficie adaxial, verde claro y opaca la superficie abaxial, glabra en ambas superficies, sus dimensiones se encuentran entre 8,5 - 10,9 cm de largo por 4,8 - 5,7 cm de ancho (GONZÁLEZ *et al.*, 2018). Florece de agosto a noviembre, fruto sincárpico (polibaya), oblonga, verde o negruzca en la madurez, carnoso, pulpa blanca. Los frutos son dulces y comestibles, y presenta propiedades medicinales (LEIVA *et al.*, 2018).

*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. (níspero): pertenece a la familia Rosaceae, sub familia Pomoidea. Es un árbol o arbusto de 3 - 10 m de altura. Copa orbicular a anchamente cónica; fuste entre 20 - 35 cm de dap; castaño verdoso con marcas de las cicatrices foliares. Hojas simples, alternas, persistentes; oblanceolada, lanceolada, obovada o elíptico-oblonga 7,5-13 cm de latitud y 15-40 cm de longitud, coriácea, más o menos rugosa, verde intenso en la cara superior y blanquecino en la cara inferior. La floración se produce en otoño o a finales de invierno, fruto pomo piriforme, de 3-6 x 1,5-5 cm, amarillo o anaranjado muy apetecidos por aves y murciélagos; planta melífera y medicinal (DELUCCHI y KELLER, 2010).

*Psidium* spp. (guayaba): árbol o arbusto perennifolio o caducifolio, de la familia Myrtaceae, de 3 a 10 m (hasta 20 m) de altura. Hojas simples de filotaxis opuesta; oblongas o elípticas, margen entero verde brillante. Los frutos son bayas de hasta 8 cm de diámetro, globosas a ovoides, con el cáliz persistente en el ápice, carnosas, de color crema amarillento a rosado, de olor fragante y sabor agridulce (CONABIO, 2021). Florece de noviembre a junio (FRANZON y SOUSA SILVA, 2018).

*Artocarpus heterophyllus* Lam. (yaca): es un árbol de porte mediano de la familia Moraceae, que alcanza los 10 - 15 m de altura, con tronco castaño grisáceo, entre 30-80 cm de dap; la copa es cónica o piramidal en árboles jóvenes y de irregular a semicircular en árboles más viejos (PRAKASH *et al.*, 2009). Las hojas son elípticas y miden de 2 a 3 centímetros de ancho y de 4 a 10 centímetros de largo, pecioladas, de color verde oscuro, lustrosas en su cara superior y con nervaduras más claras, de filotaxis alterna (ORWA *et al.*, 2009). La floración se produce sobre el tronco y ramas gruesas prácticamente durante todo el año. Presenta un fruto compuesto o múltiple (sincarpo) con una corteza exterior de color verde a amarillo-marrón, que suelen medir entre 30 y 40 cm de longitud (PRAKASH *et al.*, 2009).

### Diseño e instalación del ensayo

En agosto del año 2017, previo a la plantación, la cobertura vegetal existente fue eliminada con Bulldozer; la vegetación predominante estuvo constituida por la bambúcea *Guadua trinii* (Nees) Nees ex Rupr. (yatevó).

Posteriormente no se efectuaron tareas de limpieza, para permitir el establecimiento de especies

pioneras, a los efectos de dar cobertura a la plantación, generándose de esta manera un ambiente similar a los claros que se encuentran dentro de los bosques degradados.

En ambos sitios, se implementó una transecta central y a partir del mismo cada 5 m se establecieron transectas laterales perpendiculares, estableciendo un marco de plantación de 5 m x 5 m (400 plantas/ha).

Las plantas fueron adquiridas en viveros comerciales en función a la disponibilidad de las especies; estas fueron seleccionadas buscando la mayor uniformidad en altura (40 cm en promedio). La plantación se realizó en septiembre de 2018, utilizando una hoyadora a combustión, marca Stihl, modelo bt 131.

Posteriormente en las líneas de plantación se realizaron mensualmente tareas de mantenimiento, que consistieron en la eliminación de malezas en forma mecánicas con azada, machete y/o motoguadaña marca Stihl, modelo fs 280. Por otra parte, durante el primer año se realizaron 2 aplicaciones de herbicida, una al principio de la primavera y otra a fines del verano.

A los efectos de mitigar los efectos de las heladas, durante el invierno del primer año se les construyó una estructura hecha con bambúes y otros vegetales.

### Análisis estadístico

El ensayo se conforma de 2 bloques (efecto fijo) con distintos tipos de suelo; el sitio RP sobre un complejo 9, rojo profundo y el sitio H, complejo 3, hidromórfico; donde se considera a la especie como tratamiento (efecto aleatorio) y a la relación incremento en altura al año 2020, respecto a la altura inicial (2018), como variable respuesta; considerándose en el análisis, a las especies que sobrevivieron en ambos sitios.

La altura de los ejemplares se realizó con una vara graduada cada 5 cm, en setiembre del 2020 y se determinó el incremento producido en el periodo 2018 – 2020, en base a lo establecido por PRODAN *et al.* (1997).

En la Tabla 2, para cada sitio se presenta el número de repeticiones de cada especie, con sus respectivos nombres comunes y científico.

Para el análisis estadístico se utilizaron modelos lineales mixtos, seleccionándose el modelo de efectos aleatorios, a través del Software estadístico INFOSTAT versión 2018 (DI RIENZO *et al.*, 2018). En la comparación de medias se aplicó la prueba de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC);  $\alpha = 0,05$  (DI RIENZO *et al.*, 2002).

**Tabla 2. Número de plantas por especies en cada sitio evaluado.**  
**Table 2: Number of plants by species in each evaluated site.**

Nombre común	Especie	Número de plantas	
		Sitio RP	Sitio H
Araticú	<i>Annona neosalicifolia</i> H. Rainer	6	6
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	5	6
Níspero	<i>Eriobotrya japónica</i> (Thunb.) Lindl.	5	7
Camboatá	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	5	6
Cócú	<i>Allophylus edulis</i> (ST.-HIL.) RADLK	5	6
Cerella	<i>Eugenia involucrata</i> DC	14	15
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	6	6
Guabirá	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	8	8
Guayaba	<i>Psidium</i> sp.	6	7
Yaboticaba	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	6	7
Yáca	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	5	5
	Total	71	79

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el Sitio RP las especies que tuvieron los mejores crecimientos y números de ejemplares vivos (sobrevivencia) fueron: araticú (*Annona neosalicifolia*), pitanga (*Eugenia uniflora*), cerella (*Eugenia involucrata*), guayaba (*Psidium* sp.) y cocú (*Allophylus edulis*), como se puede apreciar en la Tabla 3.

Tomando en consideración al conjunto de especies evaluadas, se destaca como dato ilustrativo que para un total de 71 ejemplares plantados en el Sitio RP, se obtuvo un 74 % de sobrevivencia (54 plantas).

En las Tablas 3 y 4 se presenta el resumen estadístico de cada sitio para el periodo 2018 – 2020, donde la columna (N) representa el número de ejemplares al inicio de la plantación y (n) las plantas vivas al momento de la medición; la columna Alt\_20 muestra las alturas medias alcanzadas en el momento de la medición; y el incremento en altura producido en el período 2018 – 2020 se encuentra en la columna (Incr18\_20). Las columnas restantes corresponden al error estándar (E.E.), el Coeficiente de variación (CV).

Para el Sitio H las especies que tuvieron los mejores crecimientos medios en altura, fueron guayaba (*Psidium* sp.), pitanga (*Eugenia uniflora*), cerella (*Eugenia involucrata*), y cocú (*Allophylus edulis*); como se puede apreciar en la Tabla 3, estas especies son también las que alcanzaron las mayores alturas medias. Considerando al conjunto de especies, se brinda como dato ilustrativo que, de un total de 79 ejemplares establecidos en el Sitio H, se observó que el 41,8 % de éstos manifestaron sobrevivencia.

En cuanto al incremento en altura de las especies, para el periodo evaluado se observaron

diferencias estadísticas significativas entre ambos sitios (Tabla 5) con un valor de  $p = 0,0001$ .

En virtud a las observaciones realizadas a campo, se puede afirmar que la sobrevivencia de las especies yaca y graviola se vio afectada principalmente por la ocurrencia de heladas. La yaca es una especie de clima tropical y subtropical marítimo, susceptible a las bajas temperaturas (ELEVITCH y MANNER, 2006; PRAKASH *et al.*, 2009). Asimismo, la graviola es una especie de zonas tropicales, susceptible al frío (LEIVA *et al.*, 2018; TORRENTE TRUJILLO *et al.*, 2016). En el Sitio H, camboatá colorado, araticú y yaboticaba, no presentan ejemplares vivos; posiblemente debido las condiciones climáticas y edáficas desfavorables.

Un estudio similar realizado en Brasil por FRANCO y PERRANDO (2001) para la cerella, con medición en un periodo de 2 años, en condición de capuera y bajo plantación de Eucaliptus, alcanzó un crecimiento comprendido entre 44,26 cm y 45,57 cm respectivamente; en tanto los valores alcanzados en el presente trabajo fueron de 84,36 cm para el suelo rojo y 56,33 cm para el suelo hidromórfico.

Si bien en la actualidad, en todo Sud América se comenzó a valorizar la producción de frutos para diversos usos (PINO *et al.*, 2018; CORADIN *et al.*, 2011; VIGNALE *et al.*, 2020); dentro de la provincia de Misiones, se cuenta con relevamientos de las especies en formaciones selváticas (PINTALUBA y LUACES, 2013; BARTH *et al.*, 2018). En la República Argentina, para las especies planteadas en el presente trabajo, no se cuenta con antecedentes de crecimientos en plantaciones bajo cubierta o a cielo abierto. Estos resultados obtenidos a 2 años de plantación representan los primeros aportes en esta temática, para la provincia de Misiones.

**Tabla 3: Resumen estadístico de la variable media e incremento medio por especie, Sitio RP.**  
**Table 3: Statistical summary of the variable height and mean increment per species, Site RP**

Nombre común	N	n	Alt_20 (cm)	E.E. (cm)	CV (%)	Incr18_20 (cm)
Araticú	6	5	159	19,5	27,4	107
Pitanga	6	6	150	32,8	53,5	94,8
Níspero	5	2	147,5	22,5	21,6	78,5
Guayaba	6	5	143	18,8	29,4	81,8
Cerella	14	14	131,8	11,4	32,2	84,4
Cocú	5	5	116	38,4	74,1	67,6
Guabirá	8	7	80	15,1	50	39,1
Yaca	5	1	70	0	0	10
Camboatá colorado	5	4	45	15,5	69,1	14,2
Graviola	5	1	40	0	0	0
Yaboticaba	6	4	37,5	6,3	33,5	6,2

N: plantas 2018; n: Plantas 2020; Alt\_20: altura media año 2020; E.E.: error estándar; CV: coeficiente de variación; Incr18\_20: incremento en altura período 2018 –2020.

**Tabla 4: Resumen estadístico de la variable altura e incremento medio por especie, Sitio H.**  
**Table 4: Statistical summary of the variable height and mean increment per species, Site H**

Nombre común	N	n	Alt_20 (cm)	E.E. (cm)	CV (%)	Incr18_20 (cm)
Guayaba	7	4	120	9,1	15,2	73
Pitanga	6	3	115	33,3	50,1	67
Cerella	15	15	98,3	10,9	43,1	56,3
Cocú	6	6	98,3	18,0	44,7	49,2
Níspero	7	3	73,3	29,1	68,6	34
Guabirá	8	2	22,5	2,5	15,7	0
Yaca	5	0	0	0	0	0
Yaboticaba	7	0	0	0	0	0
Araticú	6	0	0	0	0	0
Camboatá colorado	6	0	0	0	0	0
Graviola	6	0	0	0	0	0

N: plantas 2018; n: Plantas 2020; Alt\_20: altura media año 2020; E.E.: error estándar; CV: coeficiente de variación; Incr.: incremento en altura período 2018 – 2020.

**Tabla 5: Comparación de las medias por tratamiento, de la relación incremento en altura del período 2018-2020 respecto a la altura del año 2018.**

**Table 5: Comparison of means by treatment, of the ratio of increase in height of the period 2018-2020 with respect to the height of the year 2018.**

Sitio	Especie	Incr./Alt_18	E.E.	
RP	Cerella	1,87	0,49	A
	Cocú	1,44	0,74	A
	Guayaba	1,56	0,50	A
	Níspero	1,14	0,58	A
	Pitanga	1,60	0,60	A
H	Guayaba	1,30	0,50	B
	Níspero	1,05	0,64	B
	Cerella	1,31	0,51	B
	Cocú	1,13	0,53	B
	Pitanga	1,29	0,68	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). Sp\_2020: especies presentes en ambos sitios en la medición del año 2020. E.E.: Error estándar, Incr./Alt\_18: Incr.: incremento en altura período 2018\_2020/altura en 2018.

## CONCLUSIONES

Estos resultados preliminares de crecimiento y sobrevivencia muestran que las especies promisorias para las 2 situaciones de sitio evaluadas son las especies nativas cerella, cocú, pitanga y de las exóticas guayaba y níspero.

El Sitio RP (suelo rojo profundo) fue donde se observó la mayor sobrevivencia de plantas; como así también las mayores alturas medias y los mayores incrementos en altura.

Las mediciones futuras podrán aportar conclusiones con mayor sustento sobre estas especies, tanto nativas como exóticas, que sobrevivieron en ambos sitios.

## BIBLIOGRAFÍA

ABBA, A. M.; Cassini, G. H.; Galliari, F. C. 2011. Nuevos aportes a la historia natural de la mulita pampeana *Dasyypus hybridus* (Mammalia, Dasypodidae). Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 101(4): 325-335

ALTMANN, T.; Heisler, G.; Fedrizzi, G.; Da Silva, L. F.; de Souza, P. V. D. 2019. Desenvolvimento e maturação de frutos de jaboticabeira (*Plinia peruviana*) na região da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. PESQ. AGROP. GAÚCHA, Porto Alegre, v.25, ns.1/2: 32-43.

- BARTH, S. R.; Pinazo, M. A.; González, P. A.; Domann, R. A.; Knebel, O. E.; Alcaráz, R. 2018. Relevamiento florístico preliminar de especies frutales de árboles nativos del campo anexo Manuel Belgrano, INTA San Antonio, Misiones. Revista Forestal Yvyrareta 26: 7 – 20.
- CONABIO. 2021. *Psidium guajava*. Publicado en: Species Plantarum 1: 470. 1753. Consultado el 2 de septiembre de 2021, en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/52-myrta3m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/52-myrta3m.pdf).
- CORADIN, L.; Siminski, A.; Reis, A. 2011. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro –Região Sul. Brasília, 934 p.
- DI BITETTI, M. S.; Giombini, M. I.; Paviolo, A.; De Ángelo, C.; Iezzi, M. E.; Agostini, I.; Varela, D.; Cruz, P. 2021. Defaunación, sus causas y sus efectos en la estructura y funcionamiento de la Selva Misionera. En Peri, P. L.; Martínez Pastur, G.; Schlichter, T. Uso sostenible del bosque: Aportes desde la silvicultura argentina, 1a edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- DI RIENZO, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M. G.; González, L.; Tablada, M.; Robledo, C. W. 2018. InfoStat versión 2018. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Consultado 3 de marzo de 2022, en: <http://www.infostat.com.ar>
- DI RIENZO, J. A.; Guzmán, A. W.; Casanoves, F. 2002. A Multiple comparisons method based on the distribution of the root node distance of a binary tree obtained by average linkage of the matrix of euclidean distances between treatment means. JABES 7(2): 129-142.
- DIGILIO, P. L.; Legname, E. P. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Opera Lilloana 15. 278 p.
- ELEVITCH, C. R.; Manner H. I. 2006. *Artocarpus heterophyllus* (jackfruit). Species profiles Island Agroforestry. Consultado el 19 de abril de 2022, en: [www.traditionaltree.org](http://www.traditionaltree.org)
- ESCOBAR, P. 2020. La deforestación en Misiones disminuyó en su ritmo, pero sigue por la expansión y diversificación agropecuaria y ganadera como sus principales causas. Consultado 15/08/2021 en <https://www.argentinaforestal.com/2020/11/19/la-deforestacion-en-misiones-disminuyo-en-su-ritmo-pero-sigue-por-la-expansion-y-diversificacion-agropecuaria-y-ganadera-como-sus-principales-causas/>
- ESCOBAR, P. 2017a. San Sebastián de la Selva, la reserva preferida en el país por los aficionados para el avistaje de aves en Misiones. Consultado 20/08/2021 en <https://www.argentinaforestal.com/2017/07/28/san-sebastian-de-la-selva-la-reserva-preferida-en-el-pais-por-los-aficionados-para-el-avistaje-de-aves-en-misiones/>
- ESCOBAR, P. 2017b. Bio-reserva Karadyá, un paraíso para el avistaje de aves y ecoturismo que descubre el valor ambiental de la conservación en Misiones. Consultado 20/08/2022 en <https://misionesonline.net/2017/01/10/bio-reserva-karadya-un-paraiso-para-el-avistaje-de-aves-y-ecoturismo-que-descubre-el-valor-ambiental-de-la-conservacion-en-misiones/>
- FLORA DE MISIONES. 2021. *Annona neosalicifolia* H. Rainer. Consultado el 20 de agosto 2021, en: <http://florademisiones.blogspot.com/2021/04/annona-neosalicifolia-h-rainer.html>.
- FRACASSI, N.; Quintana, J.; Pereira, G.; Landó, R. 2013. Protocolo de estrategias de conservación de la biodiversidad en bosques plantados de Salicáceas del bajo Delta del Paraná. 1a ed. - Delta del Paraná, Buenos Aires: Ediciones INTA. 60 p.
- FRANCO, E. T. H.; Perrando, E. 2001. 2º Simpósio Latino-americano sobre Manejo Florestal. Crescimento juvenil de *Eugenia involucrata* D.C. em condições de sombreamento natural. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, departamento de Ciências Florestais. 616:622
- FRANZON, C. R.; Sousa Silva, J. C. 2018. *Psidium* spp (Araçá). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), PROCISUR. Consultado el 24 de agosto 2021 en: [https://www.procisur.org.uy/adjuntos/75c16f77adf2\\_Psidium-PROCISUR.pdf](https://www.procisur.org.uy/adjuntos/75c16f77adf2_Psidium-PROCISUR.pdf).
- FURLAN, V. 2021. Frutales silvestres manejados en Jardines del Periurbano de Puerto Iguazú. En Peri, P. L.; Martínez Pastur, G.; Schlichter, T. Uso sostenible del bosque: Aportes desde la Silvicultura Argentina, 1a edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2021.
- GONZÁLEZ, C. 2011. Arquitectura foliar de las especies de Myrtaceae nativas de la Argentina I: Grupos “*Myrcia*”, “*Myrceugenia*” y “*Plinia*”. Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (1-2): 41 – 63,

- GONZÁLEZ, L. S.; Bazán, G. G.; Chávez, L. Ch. 2018. *Annona muricata* L. “guanábana (Annonaceae), una fruta utilizada como alimento en el Perú prehispánico. *Arnaldoa* 25 (1): 127 – 140. Consultado el 6 de marzo de 2022 en: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25108>.
- GRANCE, L. A.; Aguilera, A. M.; Poszkus, A. P.; Küppers, G.; Bohren, A.V. 2015. Árboles de Misiones *Cupania vernalis* Cambess. *Revista Yvyrareta* 21. Consultado el 15 de agosto 2020 en: <http://www.yvyrareta.com.ar/index.php/component/k2/item/45-árboles-de-misiones>.
- DELUCCHI, G.; Keller, H. 2010. La naturalización del níspero, *Eriobotrya japonica* (Rosaceae, Maloideae), en la Argentina. *Bonplandia* 19(1): 71-77. Consultado el 2 de septiembre de 2020 en: <file:///C:/Users/W10/Downloads/1335-3793-1-PB.pdf>.
- HERRERA, C. M. 2004. Ecología de los pájaros frugívoros ibéricos. En Tellería, J. L., La ornitología. Editorial Complutense, Madrid, p 127 – 153.
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. 2018. *Eugenia uniflora*. Consultado el 12 de agosto de 2020, en <http://conosur.floraargentina.edu.ar/species/details/65>.
- IRN-MISIONES. 2022. Consultado el 11 de abril de 2022, en: <http://archive.is/a2zsD>.
- LEIVA, S.; Bazán, G. G.; Chávez L. CH. 2018. *Annona muricata* “guanábana” (Annonaceae) una fruta utilizada como alimento en el Perú prehispánico. *Arnaldoa* 25 (1): 127-140. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25108>
- LÓPEZ, A. J.; Little, E.; Ritz, G.; Rombold, J.; Hahn W. 1987. Árboles comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Servicio Forestal Nacional, Ministerios de Agricultura y Ganadería del Paraguay. Cuerpo de Paz. Colección e Intercambio de Información. U.S. Government Printing Office. 425 p.
- MANCINI, F.; Sanesi, G.; Lasserre S. 1964. Provincia de Misiones. Informe edafológico. Compañía Argentina de Relevamientos Topográficos y Aerofotogramétricos (CARTA), Buenos Aires, 191 p.
- MAROTTA, M. F. 2017. Conflicto entre los coatíes (*Nasua nasua*) y los turistas del Parque Nacional Iguazú, Misiones, Argentina: evaluación de medidas de manejo tendientes a reducirlo (Tesis de grado Universidad de Buenos Aires Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Carrera de Ciencias Biológicas). Consultado el 20 de agosto de 2021, en: [https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/seminario/seminario\\_nBIO001612\\_Marotta.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/seminario/seminario_nBIO001612_Marotta.pdf).
- MASSOIA, E.; Chebez, J. C.; Bosso, A. 2012. Los mamíferos silvestres de la provincia de Misiones, Argentina. 1ª ed. – Buenos Aires: Fundación de Historia Natural, 510 p.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MAyDS). 2021. Secretaría de Política Ambiental en Recursos Naturales. 2021. Boletín Oficial de la República Argentina. Resolución 2/2021. Consultado el 22 de marzo de 2022, en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primer/a/240970/20210219>.
- MINISTERIO DE TURISMO, MISIONES. 2022. Observación de Aves. Consultado 20/05/2022 en <https://misiones.tur.ar/observacion-de-aves/>
- ORTEGA TORRES, E.; Stutz de Ortega, L.; Spichiger, R. 1989. Noventa especies forestales del Paraguay. Flora del Paraguay (R Spichiger.) Serie especial N° 3. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Missouri Botanical Garden. 218 p.
- ORWA, C.; Mutua, A.; Kindt, R.; Jamnadass, R.; Simons, A. 2009. Agroforestry Database 4.0. World Agroforestry Centre, Kenya. Consultado el 22 de marzo de 2022, en: [http://apps.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Artocarpus\\_heterophyllus.PDF](http://apps.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Artocarpus_heterophyllus.PDF).
- PINO, M. T.; Dominguez Díaz, E.; Saavedra, J. 2018. Protocolos estandarizados para la valorización de frutos nativos del PROCISUR frente a la creciente demanda por ingredientes y aditivos especializados (carotenoides, antocianinas y polifenoles). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Programa Cooperativo para el Desarrollo Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur. – Uruguay: IICA. 45 p.
- PINTALUBA, N.; Luaces, P. A. 2013. Caracterización de frutas comestibles de especies nativas de uso popular en el parque provincial “Salto Encantado Del Valle Del Cuñá Pirú – Misiones. *Bonplandia* 22 (2): 191 – 201.
- PRAKASH, O.; Kumar, R.; Mishra, A.; Gupta, R. 2009. *Artocarpus heterophyllus* (Jackfruit): An Overview. *Pharmacognosy Reviews*. Vol. 3, Issue 6: 353-358.
- PRODAN, M.; Peters, R.; Cox, F.; Real, P. 1997. Mensura forestal. San José (Costa Rica): IICA/GTZ, 1997. 586p

QUEZADA, J. M. P. 2021. Comportamiento y uso de hábitat del coatí (*Nasua nasua*) en la Reserva Buenaventura, El Oro, Ecuador (Tesis de grado Universidad De Guayaquil Facultad De Ciencias Naturales Carrera De Biología). Consultado el 24 de agosto de 2021, en: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/52816/1/Trabajo%20de%20Tesis\\_Phillips%20Joe\\_2021%5B5068%5D.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/52816/1/Trabajo%20de%20Tesis_Phillips%20Joe_2021%5B5068%5D.pdf)

RADINS, J. A. 2017. Cerella, la cereza de la selva. Especial para frontera jesuítica. Consultado el 15 de agosto 2020, en: <http://www.selvaadentro.com.ar/sin-categoria/cerella-la-cereza-de-la-selva/>.

ROTMAN, A. D. 1995. Las Especies Argentinas Del Genero Eugenia (Myrtaceae). Bol. Soc. Argent. Bot. 31 (1-2): 69-93

TORRENTE TRUJILLO, A; Méndez, G.; López, R. 2016. Diseño de un sistema de riego por microaspersión automatizado para el cultivo de guanábana "*Annona muricata*" mediante el uso de las herramientas SIG. Consultado el 19 de abril de 2022, en: [https://aiguessegarragarrigues.cat/wp-content/uploads/2019/05/articulo\\_cientifico\\_sigopram.pdf](https://aiguessegarragarrigues.cat/wp-content/uploads/2019/05/articulo_cientifico_sigopram.pdf)

VIGNALE, B.; González, S.; Machado, G. 2020. Frutales nativos presentes en la región de Salto Grande. Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Gerencia de Ingeniería y Planeamiento. Área Gestión Ambiental y Universidad de la República. Facultad de Agronomía, Salto, Uruguay

# DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE SOSTENIBILIDAD DEL MANEJO DE LOS BOSQUES NATIVOS DE MISIONES: LA MIRADA DE LOS DISTINTOS ACTORES

DIAGNOSIS OF THE STATE OF SUSTAINABILITY OF THE MANAGEMENT OF NATIVE FORESTS OF MISIONES: PERSPECTIVES FROM DIFFERENT STAKEHOLDERS

Fecha de recepción: 09/05/2022 // Fecha de aceptación: 12/12/2023

## RESUMEN

En la Provincia de Misiones, el manejo los bosques nativos presenta problemáticas que inciden en la sostenibilidad ambiental, económica y social, como ser la baja productividad, pérdida de biodiversidad, degradación, falta de sistemas productivos alternativos, el sistema de gobernanza actual, entre otros. El objetivo del presente trabajo fue realizar un diagnóstico participativo del estado del manejo en la Selva Paranaense, según la mirada de los distintos actores que componen el sistema de manejo actual. Para el desarrollo del diagnóstico se realizó un taller donde se utilizó la combinación de las herramientas PESTEL – FODA. En el análisis FODA, los aspectos desfavorables (debilidades y amenazas) primaron sobre los favorables (fortalezas y oportunidades), con proporciones del 51.4% y 48.6 respectivamente. Entre los aspectos favorables se destacaron la biodiversidad y riqueza de la selva misionera y el potencial de los productos forestales no maderables (PFNM) como alternativa para generar nuevos ingresos. Entre los aspectos desfavorables se mencionaron la falta de información técnico-científica, falta de incentivos económicos, presión impositiva y comercio ilegal. Es necesario cambiar el manejo productivo de los bosques nativos, enfocándolo en el aprovechamiento de productos maderables, no maderables y servicios ambientales, para la utilización del gran potencial que presenta la Selva Misionera.

## SUMMARY

In the Province of Misiones, the management of native forests presents problems that affect environmental, economic and social sustainability, such as low productivity, loss of biodiversity, degradation, lack of alternative production systems, the current governance system, among others. The objective of this work was to carry out a participatory diagnosis of the state of management in the Paranaense rainforest, according to the viewpoint of the various actors that make up the current management system. A workshop was held to develop the diagnosis, using a combination of PESTEL and SWOT tools. In the SWOT analysis, the unfavorable aspects (weaknesses and threats) prevailed over the favorable ones (strengths and opportunities), with proportions of 51.4% and 48.6% respectively. Among the favorable aspects, the biodiversity and richness of the forests in Misiones and the potential of non-timber forest products (NTFPs) as an alternative to generating new income were highlighted. Among the unfavorable aspects, the lack of technical-scientific information, lack of economic incentives, tax pressure and illegal trade were mentioned. It is necessary to change the productive management of native forests, focusing on the use of timber products, non-timber products and environmental services, in order to utilize the great potential of the Misiones rainforest.

### Javier Ezequiel López

Ingeniero Forestal.  
Adscripto de Investigación.  
FCF-UNaM, Bertoni 124,  
Eldorado, Misiones,  
Argentina.  
javierlopezfcf@gmail.com

### Norma Esther Vera

Mgter. Ingeniera Forestal.  
Docente FCF-UNaM,  
Bertoni 124, Eldorado,  
Misiones, Argentina.  
normaevera@hotmail.com.ar

### Mario Ochoa Ferreyra

Mgter. Ingeniero Forestal.  
Docente FCF-UNaM,  
Bertoni 124, Eldorado,  
Misiones, Argentina.  
mario.ochoaf@gmail.com

### Ramón Alejandro Friedl

Mgter. Ingeniero Forestal.  
Docente FCF-UNaM,  
Bertoni 124, Eldorado,  
Misiones, Argentina.  
raf.2006.1@gmail.com

### Yohana Janeth Kulmoski

Adscripta de Investigación,  
Estudiante de la Carrera de  
Ingeniería Forestal. FCF-  
UNaM, Bertoni 124,  
Eldorado, Misiones,  
Argentina.  
jkulmoski@gmail.com

**Palabras clave:** Bosque Atlántico, manejo sostenible, diagnóstico participativo, análisis FODA

**Key words:** Atlantic Forest., sustainable management, participatory diagnosis, SWOT analysis

## INTRODUCCIÓN

El manejo sostenible y la conservación de los bosques nativos dependen de una buena y efectiva gobernanza forestal (FAO, 2012), un marco jurídico apropiado, disponibilidad de datos fiables, planificación de la gestión y participación efectiva de las partes interesadas (MACDICKEN *et al.*, 2015; GLAVE y BORASINO, 2019). Además, el manejo forestal sostenible (MFS) debe ser económicamente rentable, ecológicamente amigable y socialmente justo, donde el pilar económico (generación de superávit financiero) es el principal motivador de los productores para la aplicación de modelos de producción sostenible (GRULKE *et al.*, 2013).

Existen factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en la sostenibilidad del manejo actual y exigen modificaciones para alcanzar el manejo sostenible como: adoptar modelos de manejo de uso múltiple, incentivar mayor valor agregado para mejorar la rentabilidad, incentivar el uso de planes de aprovechamiento y aplicación de tratamientos silvícolas sostenibles que permitan aumentar el crecimiento del bosque. También se requiere el control del comercio ilegal de la madera, incentivar la investigación en manejo de productos maderables y no maderables, promover la formación de recursos humanos para la implementación del MFS, entre otros (CAMPANELLO *et al.*, 2019; GAUTO, 2019; GONZÁLEZ *et al.*, 2010). Además, se debe tener en cuenta la singularidad de cada ecorregión para poder aplicar las políticas y técnicas de manera efectiva (ZARIN *et al.*, 2004).

En la Provincia de Misiones se encuentra la ecorregión Selva Misionera, la cual forma parte del Bosque Atlántico (GRULKE *et al.*, 2013; RIBEIRO *et al.*, 2009) y cuenta con 1.402.121 ha cubiertas con bosque nativo (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2022). La misma presenta una gran proporción de bosques degradados, con baja productividad maderable y bajo potencial de recuperación a través de la regeneración natural en el corto plazo (GAUTO, 2019; CAMPANELLO *et al.*, 2019). Esto puede deberse a la explotación de alto impacto realizado sobre el monte nativo, centrada en pocas especies, sin tratamientos post cosecha y ciclos de corta menores a 20 años (PERI *et al.*, 2021). Es por ello que se considera de gran importancia la construcción y aplicación de conocimiento respecto a las buenas prácticas para lograr un aprovechamiento forestal sostenible.

Actualmente Misiones cuenta con legislación

específica referida al manejo de los bosques, la cual busca regular y propiciar el manejo sostenible. Entre ellas se encuentra la Resolución 460/11 (MINISTERIO DE ECOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES, 2010), en la cual se establece el circuito de evaluación y aprobación de los permisos y planes de actividades en bosques nativos y la categorización de los PMFS según la superficie predial, instituye que el aprovechamiento forestal se debe realizar mediante un Plan de Manejo Forestal Sostenible (PMFS). La misma es complementaria a la Ley Provincial XVI N° 105 que establece el ordenamiento de los bosques nativos y los mecanismos a implementar en la Provincia de Misiones para la conservación de los bosques nativos y el régimen de promoción de manejo sostenible (HONORABLE CÁMARA DE DIPUTADOS DE MISIONES, 2010).

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, se considera relevante promover la vinculación de dichos actores, con sus posiciones, percepciones, opiniones, miradas e intereses, propiciando las condiciones necesarias para lograr una buena gobernanza forestal (FAO, 2012; GAUTO *et al.*, 2017). Por lo cual el objetivo del trabajo fue realizar un diagnóstico participativo del estado del manejo forestal sostenible en la Selva Paranaense, según la mirada de los distintos actores claves que representaron a los distintos sectores que componen el sistema de manejo actual.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Análisis PESTEL-FODA

El manejo forestal sostenible (MFS) y la formulación de los planes de manejo forestal sostenible (PMFS) son procesos complejos y por lo tanto su análisis y estudio, requieren de una metodología apropiada para su abordaje. Dada la multiplicidad de actores y su entorno, que intervienen en la formulación de los PMFS, se consideró apropiado realizar un taller de diagnóstico participativo utilizando dos herramientas complementarias. El mismo fue llevado a cabo en octubre de 2019, en el marco de las Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales XVIII, donde participaron 34 personas. Para evaluar el entorno en el que se enmarcan los PMFS se llevó a cabo un análisis PESTEL (FAHEY y NARAYANAN, 1968) identificando los factores del entorno, también denominados “drivers” o inductores, que impactan en cada uno de los factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ambientales y Legales (Figura 1). Los inductores identificados fueron la Autoridad de Aplicación del Estado Provincial y Nacional,

universidades e instituciones de investigación, profesionales y responsables técnicos de PMF, ONG ambientalistas, ONG sociales y asociaciones profesionales, asociaciones de empresas y propietarios y empresas del sector foresto industrial. Para el desarrollo del taller se conformaron cinco grupos de trabajo priorizando que en cada grupo hubiese un actor perteneciente a cada driver. De modo complementario se llevó a cabo un análisis FODA para evaluar las fortalezas y debilidades (características internas) y las oportunidades y amenazas (características externas) de los PMFS. La combinación de ambas herramientas de diagnóstico (PESTEL-FODA) proporciona una visión

más completa y profunda ya que permite identificar conexiones y relaciones entre los factores internos y externos en la implementación de los PMFS. Estos aspectos permiten reflejar la situación externa de la Organización, o elementos bajo análisis y las características internas de los mismos.

En la Tabla 1 se presenta el listado de los factores del entorno considerados para el análisis FODA, así como las categorías que se consideraron apropiadas para las variables propuestas por los participantes y contempladas en el procesamiento de los datos y obtención de los resultados.

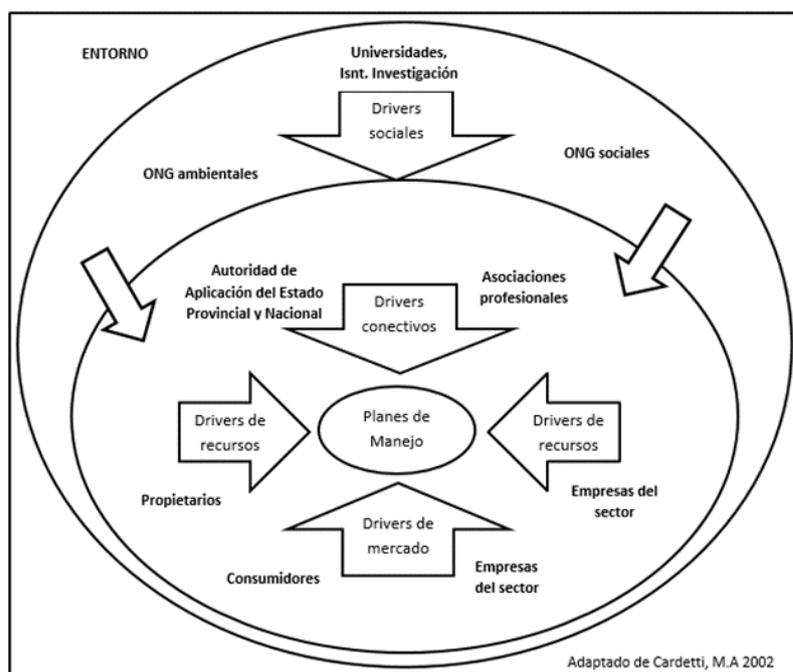


Figura 1. Actores y factores del entorno que impactan en la sostenibilidad de los planes de manejo forestal. Figure 1. Environmental Stakeholders and drivers impacting the sustainability of Management Plans.

Tabla 1. Factores del entorno Table 1. Environmental factors

Políticos y de Gobierno	Económicos	Sociales	Tecnológicos	Ambientales
Estado técnico	Certificación	Gobernanza	I+D+I	Estado técnico
I+D+I	Gobernanza	Imagen	Estado técnico	Institucional
Impositivo	Impositivo	Incentivos	Incentivos	Potencial del RN
Incentivos	Incentivos	Institucional	Infraestructura	Recursos naturales
Infraestructura	Infraestructura	Know- how	Know- how	Rentabilidad
Institucionalidad	Potencial del RN	Recursos naturales	Uso Múltiple	
Marco legal	Rentabilidad	Social/laboral		
Profesional	Uso Múltiple	Uso Múltiple		

Continuación tabla 1

Rentabilidad	Visión social RN
Tenencia	
Uso Múltiple	

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis general del análisis FODA mostraron que los aspectos internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) presentaron proporciones similares, siendo los mismos de 51,4% y 48,6 respectivamente. En cambio, los aspectos desfavorables (debilidades y amenazas) primaron sobre los aspectos favorables (fortalezas y oportunidades) presentando proporciones de 58,6% y 41,4% respectivamente. Considerando los datos en forma desagregada, se apreció que las debilidades presentaron la mayor proporción (30,7%) respecto a las amenazas (27,9%), las fortalezas (20,7%) y oportunidades (20,7%).

Las fortalezas identificadas se agruparon en 12 categorías como se aprecia en la Tabla 2. Se puede observar que el 43,2 % de las mismas están asociadas los recursos naturales y sus potencialidades (categorías 1, 2 y 5), donde se destacaron la amplia superficie y conectividad existente de las superficies de bosque nativo, la biodiversidad y la riqueza de especies arbóreas presentes en la selva misionera, además de las nuevas alternativas productivas posibles y la belleza paisajística que brinda el bosque nativo. El 21,6 % correspondiente a conocimiento y tecnologías (categorías 3 y 4) hacen referencia a las instituciones presentes en la provincia que propician la formación y capacitación de profesionales y el desarrollo de distintas líneas de investigación. Las principales instituciones mencionadas fueron la FCF - UNaM, IBS, CONICET, INTA, IMiBio e INMeT. El 35,2 % restante a fortalezas vinculadas a gobernanza, legalidad, institucionalidad, gestión técnica, imagen e infraestructura, se resumen en cuestiones relacionadas a la existencia de distintas cámaras como ser APICOFOM, AMAYADAP y AFOA, sumado a la presencia del Ministerio de Ecología y la Dirección General de Bosques, representando las principales instituciones que conectan y regulan las actividades de técnicos, productores y empresarios forestales.

Las oportunidades detectadas fueron clasificadas en 12 categorías, como se puede apreciar en la Tabla 2. Se observa que los factores asociados a recursos naturales y sus potencialidades (categorías 1 y 11) representa el 32,4% del total y refiere principalmente la alta biodiversidad y al potencial económico que representa el aprovechamiento de los PPNM, como ser la miel, frutos nativos, árboles

semilleros, hongos comestibles y especies vegetales ornamentales. Las categorías que hacen mención a los recursos naturales y cuestiones de índole institucional (categorías 3, 5, 6, 9, 10) representan el 29,7 %, en ellas se plasmaron la importancia de los programas de certificación, la buena predisposición del Ministerio de Ecología para la realización de trabajos en conjunto con propietarios y técnicos y las actividades enmarcada en los ODS, con el fin de aumentar el valor de los productos obtenidos del bosque. Los factores asociados a la rentabilidad, incentivo y conocimiento (categorías 4, 7 y 8) totalizan el 21,6 %, donde se remarcó el continuo aumento de las distintas líneas de investigación relacionadas al bosque nativo y las cuales son respaldadas por diversas organizaciones e instituciones, la posibilidad de acceder a los fondos de contempla la Ley nacional 26.331 y la generación de nuevos mercados demandantes de productos nuevos y novedosos a base de las materias primas que ofrece la selva misionera. El 16,3% restante, compuesto por las categorías estado técnico y visión social de los recursos naturales hacen foco en el creciente interés de las personas por el cuidado del medio ambiente y la disponibilidad de nuevas tecnologías que podrían implementarse en el manejo del bosque nativo.

Las debilidades identificadas fueron agrupadas en 16 categorías (Tabla 2). Aquellas que se encuentran asociadas a la rentabilidad, incentivo y conocimiento (categorías, 2, 3, 4, 5 y 7) totalizan el 47,3 % de las debilidades detectadas, donde se puntualizaron en cuestiones referidas a la falta de transferencia del conocimiento generado por las instituciones pertinentes, sobre todo en relación a la tasa de crecimiento de los bosques nativos y la respuesta de los mismos al manejo realizado, entendiendo que estos datos son fundamentales para la toma de decisiones en cuanto al manejo sostenible. Otras debilidades expuestas dentro de dichas categorías fueron la falta de incentivos económicos, la demora en la liquidación de los fondos que contempla la Ley Nacional 26.331, la necesidad de buscar nuevos mercados, la falta de mano de obra calificada y la presión impositiva que representan las tasas municipales y los impuestos provinciales. Las categorías vinculadas a lo institucional (categorías 1, 9, 11, 15, 16) acumulan el 32,6 % de las debilidades, donde se remarcó el extenso periodo de tiempo que conlleva la resolución de los requisitos administrativos relacionados a los planes de manejo forestal, la falta de profesionales para la

realización del monitoreo de las distintas actividades y la falta de un plan estratégico sobre manejo forestal. Los factores asociados a los recursos naturales y aspectos sociales (categorías 6, 12, 13 y 14) representan el 14,5 %, estos engloban puntos importantes como ser la falta de capacitación e implementación de programas de aprovechamiento de productos forestales no maderables (PFNM), la baja cantidad de especies arbóreas comercializadas en comparación con la riqueza existente y la informalidad laboral relacionada al aprovechamiento de los bosques nativos. El restante 5,6%, representado por las categorías infraestructura y estado técnico, hacen referencia al bajo nivel tecnológico de los equipos e infraestructura empleado en las actividades de aprovechamiento.

Las amenazas detectadas están representadas por fenómenos que afectan o se relacionan a los factores asociados a las distintas categorías, cuya clasificación se presenta en la Tabla 2. En cuanto a los factores asociados a cuestiones institucionales (categorías 1 y 4), que representan el 44% del total, se mencionaron la caza furtiva, al aprovechamiento ilegal de madera, la intrusión, los incendios forestales y la desconexión entre el cuidado ambiental y las demás políticas aplicadas. Las amenazas asociadas a la rentabilidad, incentivo y conocimiento (categorías, 2, 3 y 6) totalizan el 34 %, donde se destacó la desventaja que representa la presión impositiva ligada al monte nativo en relación a otras actividades forestales y agropecuarias, además de la falta de información fehaciente sobre el manejo forestal sostenible que pueda ser aplicada. Para el caso de los factores asociados a los recursos naturales y aspectos sociales (categorías 7, 9 y 10), que representan el 10%, las amenazas identificadas estaban relacionadas al aumento de la población y la falta de concientización sobre la importancia del manejo forestal sostenible. En relación al estado técnico e infraestructura (categorías 5 y 8), que representan el 12% de las amenazas detectadas, se hizo referencia al bajo nivel tecnológico de las industrias y falta de mantenimiento de la infraestructura dependiente de los gobiernos provincial y nacional, como es el caso de las rutas y calles, que no se encuentran en estados óptimos para ser utilizadas.

En el plenario final, los participantes señalaron algunas necesidades y sugerencias. Una de las primeras sugiere un cambio en el sistema de gobernanza actual del bosque nativo. Propusieron descentralizar el mismo en un sistema más participativo, que garantice la presencia de los actores del MFS. Resaltaron la importancia de la Mesa Forestal, como base de un nuevo sistema de gobernanza y para el tratamiento de las prioridades de manejo forestal sostenible dado que en su funcionamiento intervienen actores importantes. Otra sugerencia fue el desarrollo y la búsqueda de alternativas productivas, con énfasis en los PFNM y servicios ambientales. Además, se sugirió generar/aumentar los sistemas de

incentivo, reducción de impuestos y tasas, necesidad de mayor investigación y el fortalecimiento de la Reserva de Uso Múltiple de Guaraní (RUMG) de la UNaM, como área demostrativa de la factibilidad técnica del MFS. También se señaló la necesidad de un manejo integrado entre propietarios de bosques e industrias y disminuir la burocracia en el manejo de los bosques nativos. Los participantes resaltaron la importancia y la necesidad de dar continuidad a los eventos para abordar distintas temáticas de MFS, con la presencia de la diversidad de actores del sector. Se concluyó sobre la necesidad de contar con un plan integral y general para el manejo del bosque nativo como un instrumento que colabore a alcanzar el MFS en la provincia de Misiones.

Los resultados obtenidos en el taller ponen en valor la necesidad de implementar procesos participativos con el objetivo de alcanzar el manejo sostenible de nuestros bosques nativos. El enfoque participativo permite que los distintos actores se apropien del tema y contribuyan con sus experiencias, aportando información y generando conocimiento (CARRASCO y BASTÍAS ALFARO, 2017). En el taller, los distintos grupos de trabajo mencionaron de manera equitativa variables relacionadas a los aspectos internos como externos al sistema bosque nativo. Se notó una tendencia de los grupos a priorizar la mención de aspectos negativos o desfavorables (debilidades y amenazas) sobre los positivos o favorables (fortalezas y oportunidades) para lograr el MFS de los bosques en Misiones. Esto es de suma importancia ya que la identificación de los puntos débiles, en este caso representados por las debilidades y amenazas, es fundamental para poder trabajar sobre ellos a fin de lograr mejoras en la gobernanza de los bosques según lo expuesto por el Programa sobre los Bosques y FAO (2011).

La gran disponibilidad de especies maderables representa una de las principales fortalezas mencionadas, coincidente con lo expuesto por FALCONE *et al.* (2019) quienes además proponen mejorar las herramientas de planificación e infraestructura y promocionar cadenas de valor innovadoras como estrategias para potenciar dicho aspecto favorable. También se destaca como una fortaleza la existencia de instituciones formadoras y generadoras de conocimiento, sin embargo, en debilidades y amenazas se expresa la falta de transferencia de dicho conocimiento, lo cual dificulta la toma de decisiones que permitan el aprovechamiento sostenible del bosque nativo. El desconocimiento de la tasa real de crecimiento de la masa boscosa y la respuesta de los bosques a las distintas intervenciones que se realizan sobre los mismos son problemáticas que afectan principalmente a quienes se dedican al aprovechamiento del bosque nativo en Misiones. Dicha información podría contribuir a mejorar las herramientas de planificación de las actividades

forestales y medioambientales (FALCONE *et al.*, 2019). En relación a esto CAMPANELLO *et al.* (2019) expresan que se requiere más investigación y trabajo con los productores para estudiar alternativas de manejo y su rentabilidad. También se demanda mayor información y capacitación en temas relacionados al aprovechamiento de los PFNM, considerándolo como una alternativa que complemente al aprovechamiento maderero, generando nuevos ingresos monetarios, principalmente para pequeños productores.

Una de las principales amenazas detectadas fue la tala y comercio ilegal de madera, fenómeno que contribuye a la deforestación, degradación del bosque y que, generalmente, se centra en las especies de mayor valor o demanda (WWF, 2021, “en línea”; CÉSPEDES REVELO y CONTRERAS YALAN, 2011). A su vez, el comercio ilegal de madera se encuentra ligado a la presión impositiva, que fue mencionada como debilidad, ya que genera un mayor margen de ganancia y evade los procesos burocráticos (WWF, 2021, “en línea”; ORBE TORRES, 2015).

**Tabla 2. Categorías y sus respectivas frecuencias relativas (Hi) consideradas en el análisis FODA**  
**Table 2. Categories and their respective relative frequencies (Hi) considered in the SWOT analysis**

N°	Fortalezas		Oportunidades		Debilidades		Amenazas	
	Categoría	Hi (%)	Categoría	Hi (%)	Categoría	Hi (%)	Categoría	Hi (%)
1	Recurso Natural	18,9	Uso Múltiple	29,7	Institucional	23,6	Institucional	34
2	Potencial del RN	13,5	Estado Técnico	13,5	Rentabilidad	12,7	Incentivo	14
3	I+D+I	10,8	Certificación	10,8	KnowHow	10,9	Rentabilidad	14
4	KnowHow	10,8	Rentabilidad	10,8	I+D+I	9,1	Marco Legal	10
5	Uso Múltiple	10,8	Marco Legal	8,1	Incentivos	9,1	Estado Técnico	8
6	Marco legal	8,1	Gobernanza	5,4	Uso Múltiple	9,1	I+D+I	6
7	Visión Social RN	8,1	I+D+I	5,4	Impositivo	5,5	Uso Múltiple	6
8	Gobernanza	5,4	Incentivo	5,4	Infraestructura	3,6	Infraestructura	4
9	Institucionalidad	5,4	Infraestructura	2,7	Marco Legal	3,6	Recursos Naturales	2
10	Estado Técnico	2,7	Institucional	2,7	Estado Técnico	1,8	Vision Social RN	2
11	Imagen	2,7	Recursos Naturales	2,7	Gobernanza	1,8		
12	Infraestructura	2,7	Vision Social RN	2,7	Potencial del RN	1,8		
13					Visión Social	1,8		
14					Social/Laboral	1,8		
15					Tenencia	1,8		
16					Profesional	1,8		

## CONCLUSIONES

En el taller surgieron aspectos prioritarios del manejo actual que requieren un cambio para alcanzar una mayor sostenibilidad en el manejo de los bosques nativos de Misiones, que son coincidentes con los mencionados en diversas fuentes tanto para bosques de Misiones como para otros bosques de zonas tropicales y subtropicales. Se hace imprescindible tender a sistemas de producción de uso múltiple que incluyan el aprovechamiento de productos maderables, no maderables y servicios ambientales, buscando aumentar la rentabilidad mediante un mejor aprovechamiento del potencial que presenta la Selva Misionera. Se deberían seguir generando conocimientos y desarrollo en nuevas líneas de

investigación, fortalecer la vinculación y la participación de los distintos actores y potenciar la transferencia de conocimiento, con la premisa de que es posible la consolidación del manejo forestal sostenible de los bosques nativos de nuestra provincia.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ministerio de Ecología y RNR de Misiones y al equipo técnico de la Dirección General de Bosques Nativos; a la Facultad de Ciencias Forestales por el apoyo para la realización del Taller; a los participantes del taller que aportaron sus experiencias y saberes para el Manejo Sostenible de los Bosques Nativos de Misiones.

## DEDICATORIA

Se dedica el trabajo en memoria del Profesor Dr. Ing. Forestal Oscar Arturo Gauto, quien fue director del proyecto y contribuyó significativamente al manejo forestal sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

- CAMPANELLO, P.I.; Von Below, J.; Hilgert, N.; Cokle, K.; Villagra, M.; Di Francescantonio, D.; Gracia, D.; Jaramillo, M.; Gauto, O.; Goldstein, G. 2019. ¿Es posible el uso sostenible del bosque en Misiones? Necesidades de manejo a diferentes escalas, investigación, intervenciones de alto impacto y más recursos económicos. *Ecología Austral*, 29(1): 122-137.
- CARRASCO, P.; Bastías Alfaro, F. 2017. Guía de metodologías participativas para facilitadores de grupos. [s.n]. Puente Alto, Chile. 18 pp.
- CÉSPEDES REVELO, R.; Contreras Yalan, A. 2011. EL comercio ilegal de la madera y su incidencia en la deforestación masiva y recaudación de impuestos por incumplimiento de obligaciones de la concesionaria forestal en el departamento de Ucayali. *Investigación Valdiviana*, 6(1): 1-4.
- FAHEY, L.; Narayanan, V.K. 1986. Macroenvironmental Analysis for Strategic Management. Cengage Learning. Mason, United States. 251 pp.
- FALCONE, P.M.; Tani, A.; Tartiu, V.E.; Imbriani, C. 2020. Towards a sustainable forest-based bioeconomy in Italy: Findings from a SWOT analysis. *Forest Policy and Economics*, 110: 101-110. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.04.014>
- FAO. 2012. Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional. Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CFS). 10 pp.
- GARDETTI, M.A. 2002. Relación entre la respuesta ambiental corporativa y el crecimiento económico de las empresas. Instituto de Estudios para el Management Ambiental. Buenos Aires. 147 pp.
- GAUTO, O.A.; Friedl, R.A.; Vera, N.E. 2017. Situación de los planes de manejo forestal sustentable (PMFS) en la Selva Paranaense, técnicas actuales y propuestas de buen manejo. Descripción técnica del proyecto de investigación. FCF- UNaM. 21 pp.
- GAUTO, O.A. 2019. Manejo Forestal Sostenible de la Selva Misionera: actualidad y visión a futuro. Acta de XVIII Jornadas Técnicas Forestales Y Ambientales 2019 (pp. 27). Eldorado – Misiones.
- GLAVE, M.; Borasino, E. 2019. Gobernanza forestal y sostenibilidad en la amazonía: avances y desafíos de políticas en el Perú. [s.n]. Perú. 39 pp.
- GONZÁLEZ, N., Casaza, J.; Sabogal, C. 2010. Casos ejemplares de manejo forestal sostenible en América Latina y el Caribe. FAO.
- GRULKE, M.; Del Valle Pérez, P.; Lorente Sistiaga, B.; Brassiolo, M. M. 2013. Prácticas forestales en los bosques nativos de la República Argentina Ecorregión Forestal Selva Misionera. [s.n]. 166 pp.
- HONORABLE CÁMARA DE DIPUTADOS (Hcd) De Misiones. 2010. Ley XVI No 105. Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos. Posadas. Disponible en <https://agro.misiones.gob.ar/wp-content/uploads/2018/06/Ley-XVI-N%C2%BA-105-OTBN.pdf>
- MACDICKEN, K. G.; Sola, P.; Hall, J. E.; Sabogal, S.; Tadoum, M.; Wasseige, C. 2015. Global progress toward sustainable forest management. *Forest Ecology and Management*, 352: 47-56. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.02.005>
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2022. Segundo Inventario Nacional de Bosque Nativos (INBN2). Informe Nacional. 112 pp.
- MINISTERIO DE ECOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE MISIONES (MEyRNR). 2011. Resolución 460. Posadas. BOLETIN OFICIAL N° 13116: 1 – 36.
- ORBE TORRES, T. P. 2015. Análisis del comercio ilegal de madera en bruto y aserrada de especies forestales en la región Loreto-2015. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Forestales – UNAP. Iquitos, Perú.
- PERI, P. L.; Martínez Pastur, G.; Schlichter, T. 2021. Uso sostenible del bosque: Aportes desde la Silvicultura Argentina. Buenos Aires. 889 pp.
- PROGRAMA SOBRE LOS BOSQUES.; FAO. 2011. Marco para la evaluación y seguimiento de la gobernanza forestal. [s.n]. Washington, Estados Unidos. 32 pp.

RIBEIRO, M.C.; Metzger, J.P.; Martensen, A.C.; Ponzoni, F.J.; Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological conservation*, 142(6): 1141-1153.

WWF. 2021. *Cinco razones por las que el tráfico de madera ilegal nos debería importar a todos*. Extraído el 10 de Noviembre de 2023, de: <https://www.wwf.org.co/?370650/Cinco-razones-por->

[las-que-el-trafico-de-madera-ilegal-nos-deberia-importar-a-todos](https://doi.org/10.7312/zari12906).

ZARIN, D. J.; Alavalapati, J. R.; Putz, F. E.; Schmink, M. 2004. Working forests in the neotropics: conservation through sustainable management?. Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/zari12906>

## FICHA TÉCNICA

# MORFOLOGÍA POLÍNICA DE PLANTAS LEÑOSAS DE MISIONES, ARGENTINA *Inga marginata* Willd.

Familia: Fabaceae - Mimosoideae  
Nombre vernáculo: Inga.  
Habito: Árbol  
Status: Nativa  
Periodo de floración: de marzo a agosto.

### MORFOLOGÍA POLÍNICA

Los granos de polen agrupados en poliades acalimadas, con 16 granos dispuestos de forma regular. Eje mayor de 90 (86,25) 83,5  $\mu\text{m}$ , eje menor de 78,9 (75,38) 71,6  $\mu\text{m}$ . Granos de polen heteropolares de forma piramidal, con la cara distal como base y el polo proximal como vértice. Según el análisis L.O, exina tenuemente fosulada.

### MATERIAL ESTUDIADO

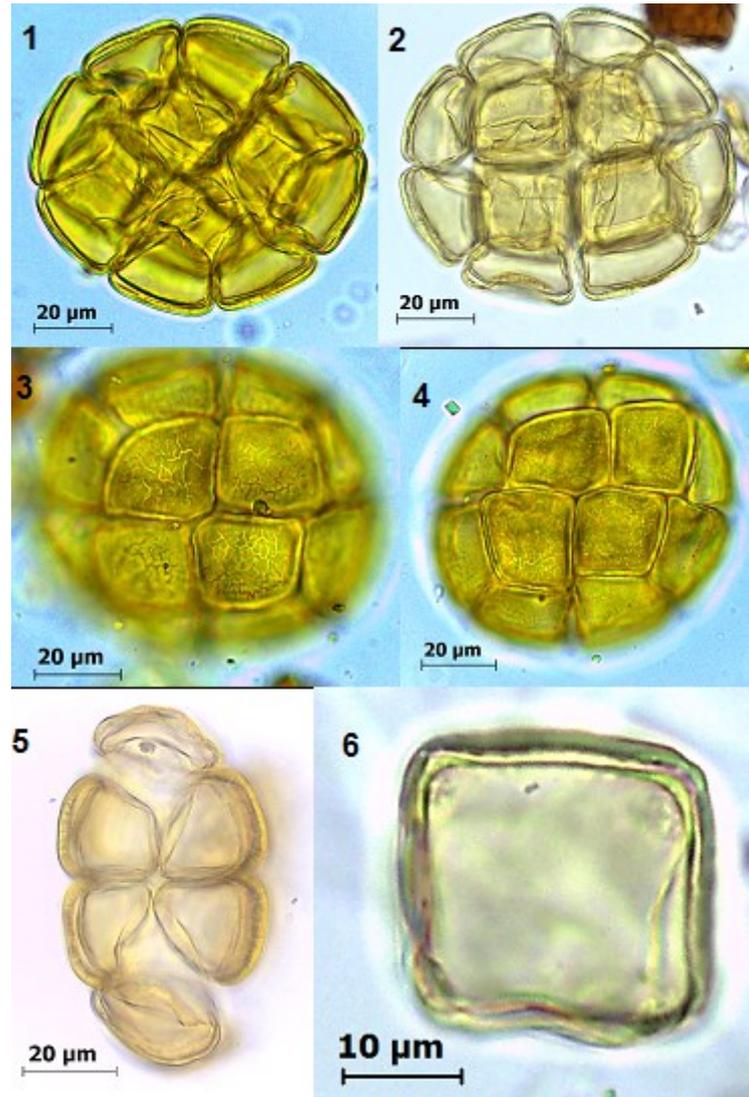
***Inga marginata***: Argentina, Misiones: Guaraní, Reserva de Usos Múltiples de Guaraní (RUMG), Amarilla W. 19 (MIS), PAL-MIS 03, Identificación taxonómica: Keller, H.

#### **Yanet Aquino**

Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Misiones. Bertoni N° 124 (CP 3380), Eldorado, Misiones. yanet.aquino@yahoo.com.ar

#### **Dora Miranda**

Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Misiones. Bertoni N° 124 (CP 3380), Eldorado, Misiones.



**Referencias: 1-4 Vista polar:** 1 y 2 vista en corte óptico, detalle del espesor de la exina. 3 y 4 Foco superficial de la exina, véase el detalle de las fósulas brillantes en contraste con el resto de la exina.

**5 Vista Ecuatorial:** vista en corte óptico, exhibiendo la forma piramidal de los granos de polen que componen la poliade.

**6 vista en corte óptico** de un grano de polen separado, en los vértices superiores se entrevé iluminadas las aberturas en forma de poro.

# FICHA TÉCNICA

## MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS, PRODUCCIÓN DE PLANTINES Y ESTABLECIMIENTO A CAMPO DE ESPECIES NATIVAS:

Especie: *Eugenia involucrata* DC.  
Mirtaceae (Cerella)

### Rodríguez Gabriela

Laboratorio de Semillas  
(LabSe - FCF – UNaM)

### Cecilia González

Laboratorio de Semillas  
(LabSe - FCF – UNaM)  
cecilia.gonzalez@fcf.unam.edu.ar

### Beatriz I. Eibl

Laboratorio de Semillas  
(LabSe - FCF – UNaM)

### CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

(CARVALHO, 2008; GONZALEZ, 2011).

La cerella es un árbol nativo que se distribuye en Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil. En la Argentina está presente en Misiones y Corrientes.

Hojas: simples, pecioladas, coriáceas, glabras, de filotaxis opuesta.

Flor y fruto: las flores son de color blanco, con numerosos estambres, melíferas, solitarias rara vez en racimos. Los frutos son bayas comestibles, piriformes, lisas, glabras, color rojo-negro brillantes cuando están maduros (imágenes 1 y 2).

Semillas: forma irregular, color gris amarillento con una 1 o 2 semillas por fruto.

### FENOLOGÍA DEL CICLO REPRODUCTIVO

Floración: julio a octubre

Fructificación: septiembre a noviembre

Dispersión: con mayor frecuencia en octubre.

### MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Cosecha: se realiza del árbol desplegando previamente lonas o media sombra al pie del árbol, cubriendo parte de la copa y con ayuda

de una pértiga o gancho se sacuden las ramas.

Acondicionamiento: luego de la cosecha se debe proceder inmediatamente a la separación de las semillas del fruto, ya que pierden rápidamente su viabilidad. El método de separación es por maceración.

Número de semillas por kg: 2000 semillas/kg con 60 % de humedad.

Almacén: sus semillas son recalcitrantes. Resultados recientes indican que sus semillas pueden almacenarse por 21 meses en cámara a  $6 \pm 2$  °C, en bandejas plásticas con arena húmeda a capacidad de campo, manteniendo la viabilidad superior al 80 % de germinación.

### VIVERIZACIÓN

Tratamiento pregerminativo: no requiere.

Poder germinativo: entre 80 a 100 % para semillas sanas, maduras.

Siembra: con semillas frescas, recién colectadas, realizar siembra directa en los envases (imagen 3).

Inicio de germinación: a partir de los 21 días luego de la siembra.

Envases: bolsas de polietileno y/o en tubetes de 220 cm<sup>3</sup>.

Sustratos: puede utilizarse compost en mezcla con tierra tamizada, así como también corteza de pino compostada con 2 a 3 Kg/m<sup>3</sup> de fertilizante de liberación lenta.

Plagas en vivero: presenta problemas fitosanitarios causado por hongos (roya), por lo que se recomienda aplicar fungicidas sistémicos de forma preventiva.

Tiempo de viverización: 10 a 12 meses. Plantines de 10 meses tuvieron una altura total de 34 cm, diámetro a la altura del cuello de 3 mm y el cepellón bien formado (imagen 4).

## CARACTERÍSTICAS SILVICULTURALES

Exigencia lumínica: es una especie heliófila.

Hábito de crecimiento: simpódico

Sensible a las heladas y a la sequía en los primeros estadios de campo.

Porte: mediano.

Madera semidura de calidad para diferentes usos.

## ESTABLECIMIENTO DEFINITIVO

Puede plantarse en sistemas agroforestales, en enriquecimiento, forestaciones mixtas y parquizados.

Sitio: requiere sitios medianamente fértiles, suelos profundos, bien drenados y no compactados.

Crecimiento: lento a moderado (imagen 5: planta de 1 año a campo con 1,1 m de altura).

## BIBLIOGRAFÍA

CARVALHO, P. 2008. Espécies arbóreas brasileiras v 3. Brasília, Brazil. DF: Embrapa Informação Tecnológica, 198 pp

GONZÁLEZ, C. C. 2011. Arquitectura foliar de las especies de Myrtaceae nativas de la flora argentina II: Grupo "Eugenia". Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 46 (1-2): 85-104. ISSN 0373-580X

*Eugenia involucrata* DC. (Cerella)



**Imagen 1:** Frutos cosechados del árbol



**Imagen 2:** Detalle frutos y semillas



**Imagen 3:** Plantines a los 40 días



**Imagen 4:** Cepellón a los 10 meses



**Imagen 5:** Planta de 1 año a campo



**Imagen 6:** árbol adulto

## NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

La Revista Forestal YVYRARETÁ es una publicación de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones, en la que se dan a conocer resultados de investigaciones en un amplio campo de las áreas científicas forestales, ambientales y agronómicas.

Los trabajos deben ser originales, inéditos y de actualidad técnico científica. Los artículos serán: **Trabajos de investigación** comprenden resultados de estudios experimentales o descriptivos llevados a cabo hasta un punto que permita la deducción de conclusiones válidas; **Comunicaciones**: trabajos que contengan resultados de investigaciones en curso, o que desarrollen una nueva técnica o metodología; **Revisiones**: trabajos que resuman el estado actual del conocimiento sobre un tema. La aceptación de todos los trabajos recibidos para publicación estará basada en la revisión del comité editorial y los árbitros que se consideren necesarios.

### FORMATO

Los trabajos deberán ser presentados en hojas de formato A4, escritas a doble espacio e impresas en procesador de texto Microsoft Word para Windows, cada página numerada en la parte inferior derecha, con márgenes izquierdo, superior e inferior de 2,5cm y derecho de 2cm. Podrán tener hasta un máximo de 15 páginas. Todas las partes de la estructura deberán ir alineadas al margen izquierdo, en mayúscula y en negrita. Si hubiera subtítulos, en minúscula y negrita. Al comienzo de las oraciones dejar una tabulación de 1,25cm. Fuente Times New Roman tamaño 12.

### ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO

La estructura de los trabajos responderá al siguiente ordenamiento:

- « **Carátula: TÍTULO**, en castellano e inglés; **AUTORES**: Nombre y apellido completo, centrado y en minúscula, en negrita, con llamadas numeradas. Debajo de los autores, alineados a la izquierda, colocar: títulos, cargo e institución, incluyendo dirección completa y correo electrónico.
- « Comenzar en otra página con:
- « **Título**: en castellano e inglés, debe ser conciso indicando con claridad su contenido, en letra mayúscula, negrita y centrado.
- « **Resumen**: Es una síntesis del texto de hasta 200 palabras presentando los aspectos más relevantes del trabajo: problema estudiado, importancia, objetivos, materiales y métodos, resultados y conclusiones. No citar literatura, citas, llamados a cuadros y figuras. Estará escrito en español (**Resumen**) y en inglés (**Summary**).
- « **Palabras Clave**: Son palabras que indican al lector los temas a los que hace referencia el artículo, Su número debe ser de cuatro a seis, y no deben estar contenidas en el título. Van después del resumen.
- « **Key Words**: Son las mismas palabras enlistadas en el apartado anterior, pero en inglés. Se sitúan inmediatamente después del Summary.
- « **Introducción**: Debe indicar claramente el objetivo e hipótesis de la investigación y su relación con otros trabajos relevantes. Estos, los trabajos, deberán citarse, hay dos casos: con el autor y sólo el año de publicación entre paréntesis; y otro caso de el autor y el año entre paréntesis, ya que luego aparecerá en la bibliografía. En caso de un autor el Apellido y seguido del año, (López 1980); en el caso de dos autores colocar “y”, (López y Martínez 1990) y más de dos colocar “*et al.*” (Lopez *et al.* 1985).
- « Por ejemplo: En comparación con el presente trabajo, Veillon (1976) contó 278 individuos.; o ..... como así también en los planes de mejoramiento (Reppet, 1990).
- « **Materiales y Métodos**: la descripción de los materiales debe ser en forma concisa y si las técnicas o procedimientos utilizados han sido publicados sólo deberá mencionarse su fuente bibliográfica, e incluir detalles que representen modificaciones sustanciales del procedimiento original.
- « **Resultados y Discusión**: Estos se presentarán en lo posible en cuadros y/o figuras, que serán respaldados por cálculos estadísticos, evitando la repetición, en forma que en cada caso resulte adecuada para la mejor interpretación de resultados. Se explicarán los resultados obtenidos y se confrontarán con los de otros trabajos, así como con los conocimientos científicos existentes. Las denominaciones serán: tablas; figuras (mapa, organigrama), y gráfico (representaciones gráficas), deben ir incorporadas en el texto con numeración arábica, en negrita, minúscula. Los títulos de las tablas deben ir en la parte superior, y de gráficos y figuras en la inferior. Si los Gráficos y figuras no son muy complejas que no superen un ancho de 7,5cm. Las tablas solo deben tener líneas simples horizontales en los encabezados de las mismas y al final. Los gráficos y fotos serán impresos en blanco y negro. Los títulos de tablas, figuras y gráficos con traducción al inglés.
- « **Conclusión**: Debe ser basada en los resultados obtenidos y ofrecer, si es posible, una solución al problema planteado en la introducción.

- « **Agradecimientos:** En esta parte se incluirán los agradecimientos a personas, instituciones, fondos y becas de investigación, etc.
- « **Bibliografía Citada:** Deberá estar **únicamente la bibliografía referenciada**, en orden alfabético.
  - Libros:** Autores (apellido e iniciales de los nombres), el primer apellido con mayúscula, año de publicación, Título, Editorial, Lugar de publicación, Número de volumen y de páginas. En caso de **Revistas:** Autores (apellido e iniciales de los nombres), el primer apellido con mayúscula, año de publicación, Título del artículo, nombre de la revista o publicación, Número de volumen y de Revista y páginas del artículo. El formato deberá ser con sangría francesa a 0,5 cm. Ejemplos:
    - Libro:** Kozlowski T.T. 1984. Flooding and Plant Growth. Academic Press. New York. 365pp.
    - Revista:** Moss D.N., E. Satorre. 1994. Photosynthesis and crop production. Advances in Agronomy. 23, pp 639 -656. **Publicación:** Rique, T.; Pardo, L.; 1954. Estudio de goma obtenida de espina de corona (*Gleditsia amorphoides*). Buenos Aires. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Administración Nacional de Bosques. Publicación técnica número 19, 30 pp.
- « **Abreviaturas y Nombres Científicos:** Las abreviaturas de nombres, procedimientos, etc. deben ser definidos la primera vez que aparezcan. Las abreviaturas de carácter físico se escribirán de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Cuando una especie es mencionada por primera vez en el texto principal, deberá colocarse el nombre vulgar (si lo tiene) y el nombre científico (en cursivo) con el autor. Subsecuentemente, se podrá usar el nombre vulgar o científico sin autor. En el Título deberá incluirse el nombre científico con su autor.

## CÓMO ENVIAR MATERIAL A LA REVISTA YVYRARETÁ

- « Lugar de envío, requerimientos y forma de evaluación: **Los manuscritos serán enviados a: Comité Editorial, Revista Forestal Yvyrareta, vía formulario online o en su defecto por e-mail: revistayvyrareta@gmail.com**
- « Todas las contribuciones serán evaluadas por pares anónimos nombrados por el Comité Editorial, quienes determinarán la calidad científica del material, la originalidad, la validez, la importancia del trabajo y la adaptación a las normas de publicación de la Revista YVYRARETA. Dicho Comité comunicará su aceptación provisional o su no aceptación para publicación, así como las posibles modificaciones sugeridas en un plazo máximo de dos meses a partir de su recepción. La redacción se reserva el derecho de suprimir ilustraciones y alterar el texto sin que ello modifique el contenido.
- « **El autor de correspondencia con el Comité Editor, al enviar el artículo para su evaluación (si fueran varios autores), acepta que:**

1. **Los datos contenidos son exactos y las afirmaciones realizadas son fruto de la cuidadosa tarea de investigación de los autores;**
2. **Todos los autores han participado en el trabajo en forma sustancial y asumen la responsabilidad por el mismo;**
3. **El trabajo que se envía no ha sido publicado totalmente ni en parte ni tampoco ha sido enviado a otras revistas para su publicación. Se exceptúan de esta norma los trabajos originados en tesis de posgrado.**
4. **Los conceptos de los trabajos son de total responsabilidad de los autores. Ni la Facultad de Ciencias Forestales-UNaM, ni la Revista Forestal YVYRARETÁ se responsabilizan por tales conceptos emitidos.** Una vez aceptados para publicación, los artículos admitidos son de propiedad de la Revista y su reproducción deberá ser convenientemente autorizada por escrito por el editor.
5. **Derechos de autor:** al enviar el artículo para su publicación, cuando aceptan las normas de publicación manifiestan la originalidad del artículo y transfieren los derechos de autor.
6. **La aceptación del artículo, comunicación y/o ficha para su evaluación no implica que el mismo será publicado.** Deberá ser evaluado y aprobado por los pares evaluadores para ser aceptado para su publicación.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE MISIONES



FACULTAD DE CIENCIAS  
FORESTALES

SECRETARÍA DE CIENCIA Y  
TÉCNICA

[www.yvyrareta.com.ar](http://www.yvyrareta.com.ar)