

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

Alicia Mónica Stehr

Ingeniera Forestal. Docente de la Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Bertoni 124. Eldorado, Misiones Argentina. 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

Norberto Parh

Ingeniero Forestal. Docente de la Facultad de Ciencias Forestales - UNaM. Bertoni 124. Eldorado, Misiones Argentina. 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

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 m².

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 m².

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

Ref.: Métodos de laboratorio: ⁽¹⁾ Walkley-Black. ⁽²⁾ CaCl₂ 0,01. ⁽³⁾ Mehlich 1. ⁽⁴⁾ KCl 1N. ⁽⁵⁾ 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 pecíolos 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 agrídulce (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 *Dasyopus 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-myrtta3m.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
- 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.
- 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.
- 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.
- 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

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

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