

RELEVAMIENTO FLORISTICO PRELIMINAR DE ESPECIES FRUTALES DE ARBOLES NATIVOS DEL CAMPO ANEXO MANUEL BELGRANO, INTA SAN ANTONIO, MISIONES.

PRELIMINARY FLORISTIC SURVEY OF ARBOREAL NATIVE FRUIT SPECIES IN CAMPO ANEXO MANUEL BELGRANO, INTA SAN ANTONIO, MISIONES.

Fecha de recepción: 23/04/2018 // Fecha de aceptación: 18/08/2018

Sara Regina Barth

FCF-UNaM/ INTA EEA Montecarlo.
barth.sara@inta.gob.ar

Martín Alcides Pinazo

INTA EEA Montecarlo.
pinazo.martin@inta.gob.ar

Paola Analía Gonzalez

FCF-UNaM/ INTA EEA Montecarlo.
gonzalez.paola@inta.gob.ar

Romario Andrés Dohman

Becario de investigación FCF-UNaM.
romariodohmann@live.com.ar

Otto Eduardo Knebel

Ramón Alcaraz

Grupo Personal de apoyo técnico. INTA EEA Montecarlo e INTA CAMB San Antonio.

RESUMEN

Se evaluaron los parámetros fitosociológicos de las especies frutales nativas mediante el relevamiento florístico en un sector remanente de bosque nativo en la localidad de San Antonio, Misiones. El relevamiento fitosociológico se realizó en 13 parcelas de 10.000 m² cada una, ubicadas en diferentes sectores del remanente boscoso. Los datos relevados se analizaron mediante el cálculo de parámetros fitosociológicos y procedimientos estadísticos no paramétricos. El análisis de cluster clasificó a las parcelas en tres grupos diferenciados por la composición, frecuencia y densidad de especies frutales nativas como consecuencia de disturbios antrópicos y variación ambiental. En base a los resultados se recomienda una evaluación previa del recurso al momento de planificar su uso con fines agroalimentarios para asegurar la viabilidad de las iniciativas proyectadas.

Palabras clave: Selva Paranaense. Árboles nativos. Frutas comestibles. Diversificación productiva.

SUMMARY

The phytosociological parameters of the native tree fruit species were evaluated a floristic survey in a remnant sector of native forest in San Antonio town, Misiones. The phytosociological survey was carried out in 13 plots of 10.000 m² each one, situated in different sectors of the remnant forest. The collected data were analyzed by calculating phytosociological parameters and nonparametric statistical procedures. The cluster analysis classified the plots into three groups differentiated by composition of species, frequency and density of native fruit species as a consequence of anthropic disturbances and environmental variation. Based on the results, a prior evaluation of the resource is recommended at the moment to plan its for agrifood purposes to ensure the viability of the undertaken/ planned initiatives.

Key words: Paranaense Forest. Native trees. Ediblefruits. Productive diversification.

INTRODUCCIÓN

Misiones presenta alrededor de 1.700.000 hectáreas de bosque nativo (MEyRNR Misiones, 2018). De estos bosques es posible obtener productos maderables y no maderables. La tendencia creciente del mercado de los productos llamados "naturales" pone en evidencia la necesidad de desarrollar estructuras productivas y comerciales de los mismos, haciendo hincapié en un manejo sustentable y en los beneficios que pueden reportar a las comunidades. De ser factible el cultivo a escala comercial de especies nativas de uso no maderable, constituirían una interesante alternativa de diversificación productiva para pequeños agricultores. A fin de poder conservar el recurso disponible es necesario conocerlo, evaluar sus parámetros florísticos y la implicancia de los mismos en su aprovechamiento. Si bien son muchas las especies frutales presentes en la Selva Paranaense, este recurso no está debidamente cuantificado, se desconoce la frecuencia y abundancia de dichas especies, entre otros parámetros florísticos. Los inventarios florísticos disponibles las agrupan en un subconjunto de "otras especies" no consideradas en forma individual, sino más bien dando mayor preponderancia a brindar información de especies de aprovechamiento maderable con fines comerciales o considerando con mayor detalle aquellas de mayor índice de Valor de Importancia habitualmente considerado. Ejemplo de ello son los estudios realizados por EIBL, *et al.*, (1999), RÍOS *et al.*, (1999) y MOSCOVICH *et al.*, (2010).

Este trabajo presenta los resultados de estudios de investigación básica referentes a fitosociología de especies frutales nativas de un relicto de Selva Misionera. El estudio florístico aquí presentado servirá a futuro como insumo para la etapa de investigación aplicada, considerándose en ella la propagación sexual y asexual de especies a seleccionar en base a la información presentada en este trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio corresponde a un remanente de bosque nativo ubicado en el Campo Anexo Manuel Belgrano perteneciente a INTA, en el municipio de San Antonio, Misiones, Argentina (26°03'20" S; 53°48'08" W), a una altitud de 600 m. s. n. m. Dicho campo experimental cuenta con 2.087 hectáreas, de las cuales, 487ha corresponden a la Reserva Natural Estricta bajo la dirección de Parques Nacionales y 1.034 ha a bosque nativo bajo administración de INTA, dentro de las cuales, 640 ha fueron afectadas a la Reserva INTA. Ambas áreas de reserva tienen como destino la preservación y conservación del ambiente bajo el

compromiso de no transformación de los bosques nativos existentes.

El clima del área es subtropical sin estación seca, caracterizado por la abundancia de precipitaciones que alcanzan un valor medio de 2.118,5 mm, con un valor máximo registrado de 3.361,5 mm y un mínimo de 1.318,5 mm año. Se da un promedio de 116 días año con precipitaciones (con valores registrados entre 68 y 149 días). La temperatura media anual es de 20°C, con una temperatura máxima absoluta de 39,5 °C en noviembre de 2006 y una temperatura mínima absoluta de -7 °C en Julio de 1988 y Julio de 1989. El mes más cálido es enero con una temperatura media de 24,2°C y el mes más frío es julio con una temperatura media de 14,9 °C. (INTA, 2017).

Los suelos son lateríticos, derivados de rocas basálticas y corresponden a los Kandudultes (PINAZO *et al.*, 2009; USDA, 2006).

A modo de descripción, la vegetación predominante corresponde a la región Selva Paranaense, Selva de Laurel, Guatambú y Pino (CABRERA 1971, 1976). El bosque fue sometido al aprovechamiento selectivo durante los años 1950-1955 y hasta la actualidad no se verificaron nuevas extracciones ni prácticas silvícolas. El sitio podría clasificarse como un área poco disturbada según los trabajos de PLACCI *et al.*, (1992) y LÓPEZ CRISTÓBAL *et al.*, (1996). En el área circundante, predomina la agricultura y ganadería a pequeña escala.

El relevamiento inicial de datos se llevó a cabo a través de un inventario florístico ensiete parcelas de una hectárea y forma circular por tener el menor perímetro a igualdad de áreas y por lo tanto relativamente menor cantidad de individuos en el límite. En ambas etapas de inventario se consideraron las especies arbóreas con individuos mayores o iguales a 10 cm de dap midiendo en las mismas diámetro y altura total (RÍOS *et al.*, 1999; KAMMESHEIDT, 1997; EIBL *et al.*, 1999; ARACRUZ CELULOSE S. A., 2000).

En base al objetivo planteado por el estudio y a fin de incrementar la superficie de muestreo, se procedió a incluir seis parcelas cuadradas de una hectárea cada una, pertenecientes a un estudio a largo plazo del bosque nativo llevado adelante en la misma propiedad. Estas parcelas fueron divididas para el relevamiento sociológico y mapeo en subparcelas de 10 m por 10 m cada una. La superficie de una hectárea se debió a antecedentes en inventarios en los trópicos y subtropicos para la valoración de especies valiosas poco frecuentes (LOETSCH *et al.*, 1973).

Para analizar la ocurrencia de diferencias en la composición se recurrió al empleo de análisis multivariado. Se trabajó con agrupamiento jerárquico a través de análisis de conglomerados empleando como medida de similaridad el método

cuantitativo de Bray-Curtis, una modificación del método de Sorensen que considera la importancia de la presencia de especies raras (BADII *et al.*, 2008). Para comparar las similitudes en la composición de especies entre tipos de ambientes se realizó un análisis de similitud mediante el índice de Bray-Curtis con 10.000 réplicas (CLARKE 1993). La prueba utiliza el estadístico R el cual puede tomar valores entre 0 y 1, representando los valores positivos cercanos a uno disimilitud entre grupos. La contribución de cada especie a las diferencias entre los grupos fue analizada mediante el porcentaje de similitud (SIMPER) (CLARKE 1993).

La suficiencia del muestreo, fue definida en base a la curva especie – muestra, conformada por el ploteo del número acumulado de especies versus el número acumulado de unidades muestrales (parcelas) (BARROS, 1986; BROWER y ZAR, 1977). Como herramienta auxiliar para la determinación de la suficiencia muestral se ajustaron modelos matemáticos que representaron a la situación observada hallándose, de existir en los mismos, su valor máximo a través de cálculo diferencial, para ello se igualó la segunda derivada de la función a cero procediendo a despejar el valor de la variable independiente X (BARTH, 2008). Los diferentes grupos resultantes del análisis de conglomerados fueron analizados utilizando para ello los parámetros florísticos usuales. La diversidad florística fue evaluada a través de sus dos componentes básicos: la riqueza, que es el número de especies presentes en una comunidad y la uniformidad en la distribución de la abundancia de las especies de la comunidad (ODUM, 1988; KENT y COKER, 1992). La riqueza específica fue evaluada a través del índice de Margalef. La diversidad fue calculada a través de índices que incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. Se empleó para ello los índices de Simpson 1-D y Shannon-Wiener. El componente de equitabilidad de la diversidad fue evaluado mediante el índice de Pielou (J'). La dominancia fue calculada como: 1 – Índice de Simpson. El valor tomado varía de 0 (todos los taxones presentes en igual cantidad) a 1 (un taxón domina completamente la comunidad). Se calculó además frecuencia y densidad en sus formas absoluta y relativa.

El procesamiento de datos se realizó con el software PAST versión 2.17 (2012) y sus antecesores (HAMMER *et al.*, 2001) y planillas de cálculo Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de conglomerados resultó en la identificación de tres grupos de parcelas o situaciones en función a sus diferencias en la composición de especies.

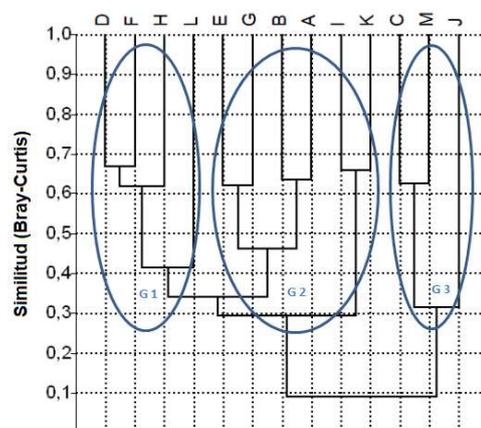


Figura 1: Agrupamiento por similitud según índice de Bray-Curtis.

Figure 1: Grouping by similarity according to Bray-Curtis index.

Las diferencias de similitud resultaron significativas entre los grupos, siendo mayores respecto al G3 (tabla 1).

Tabla 1: Análisis de Similitud (ANOSIM). En negrita se presentan los valores de probabilidad. Table 1: Analysis of similarity (ANOSIM). Probability values are in bold letters.

	G1	G2	G3
G1		0,6548 0,0049	0,9938 0,012
G2	0,6548 0,0049		1 0,0274
G3	0,9938 0,012	1 0,0274	

Las especies frutales que más contribuyeron a la diferenciación de los grupos fueron *Araucaria angustifolia*, *Pliniari vularis*, *Eugenia uniflora* y *Myrcianthes pungens*.

La primera especie presentó una mayor abundancia en el G2 mientras que las restantes se presentaron con mayor densidad en el G3. *Chrysophyllum gonocarpum* y *Chrysophyllum marginatum* presentaron una mayor abundancia en el G1 contribuyendo en menor medida a la diferenciación de los grupos (tabla 2).

Tabla 2: Contribución de las diferentes especies a la diferenciación de los grupos.
Table 2: Species contribution to group differentiation

	%Contribución	% Acumulado	Densidad G1	Densidad G2	Densidad G3
<i>Helietta apiculata</i>	11,06	11,06	3,83	121,33	5,00
<i>Cabralea canjerana</i>	4,76	15,83	34,30	0,33	10,75
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	4,56	20,38	11,30	43,67	3,00
<i>Sebastiania commersoniana</i>	3,90	24,29	0,00	39,00	0,50
<i>Araucaria angustifolia</i>	3,89	28,18	2,17	0,67	28,50
<i>Pliniari vularis</i>	3,37	31,54	1,67	35,00	1,00
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	2,76	34,30	19,33	0,00	0,00
<i>Eugenia uniflora</i>	2,64	36,95	0,00	27,00	0,00
<i>Alchornea triplinervia</i>	2,52	39,47	14,33	0,00	25,00
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2,51	41,98	2,67	22,67	0,50
<i>Nectandra saligna</i>	2,50	44,48	18,00	1,67	6,75
<i>Sorocea bonplandii</i>	2,48	46,96	16,00	0,00	11,25
<i>Myrcianthe ssp</i>	2,48	49,44	0,00	25,00	0,00
<i>Cedrela fissilis</i>	2,43	51,87	18,33	0,33	5,75
<i>Styrax leprosus</i>	2,24	54,12	2,50	0,00	16,30
<i>Alchornea glandulosa</i>	2,24	56,35	15,33	0,00	0,25
<i>Myrsine balansae</i>	2,09	58,45	14,50	0,33	4,50
<i>Dendropanax cuneatus</i>	2,07	60,52	13,20	0,00	2,25
<i>Prunus subcoriaceae</i>	1,97	62,48	14,50	2,00	2,25
<i>Cecropia pachystachya</i>	1,80	64,28	11,00	0,00	3,25
<i>Rudgea parquioides</i>	1,79	66,07	12,83	0,00	7,00
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1,58	67,65	11,17	0,33	1,50
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1,48	69,13	11,67	0,33	4,50
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1,45	70,58	10,00	0,67	2,00
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,36	71,94	11,17	1,00	3,25
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1,33	73,27	9,17	0,00	2,25
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,25	74,53	7,83	0,67	0,00
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1,17	75,69	0,67	8,33	0,75
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,12	76,82	1,67	8,00	0,00
<i>Ateleia glazioviana</i>	1,11	77,92	6,00	4,33	0,00
<i>Jacaranda micrantha</i>	1,11	79,03	8,00	0,33	1,25
<i>Ilex paraguariensis</i>	1,05	80,09	7,17	0,33	1,50
<i>Allophylus edulis</i>	0,63	87,61	2,50	4,33	1,25
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,57	90,54	2,33	4,67	1,25
<i>Rollinia salicifolia</i>	0,56	91,10	3,83	0,00	0,25
<i>Jacaratia spinosa</i>	0,30	94,86	1,83	0,00	1,25
<i>Eugenia involucrata</i>	0,21	97,50	1,00	0,67	0,00
<i>Myrciaria cauliflora</i>	0,15	97,99	0,00	0,00	1,00
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0,07	99,42	0,33	0,33	0,00
<i>Inga uruguensis</i>	0,07	99,49	0,33	0,33	0,00
<i>Inga marginata</i>	0,05	99,59	0,33	0,00	0,00
<i>Maclura tinctoria</i>	0,05	99,69	0,33	0,00	0,00
<i>Hovenia dulcis</i>	0,02	99,86	0,17	0,00	0,00

*En negrita se destacan las especies frutales.

En todos los casos al realizar los cálculos pertinentes el área muestreada resultó suficiente para describir la riqueza de especies presentes en la región bajo estudio. Matemáticamente, en los grupos G1 (6 parcelas), G2 (4 parcelas) y G3 (3 parcelas), existe un máximo de la función que mejor expresa los datos observados, ya que existe un intervalo (a, b) que contienen a “c” tal que $f(x) \leq f(c)$ es mayor que cualquiera de los valores de $f(x)$ que le anteceden o le siguen inmediatamente en el intervalo dado (Rojo, 1980; Sadoskiet al., 1974). En este punto la primera derivada de la función correspondiente al modelo de mejor desempeño se hace cero. Este comportamiento indica que aumentando el tamaño de la muestra el patrón de diversidad hallado no sufrirá mayores cambios. Considerando las 3 zonas determinadas, se inventarió un total de 13 parcelas de 10.000 m² cada una totalizando 130.000 m².

Gráficamente, la suficiencia muestral puede ser observada en la representación de la curva especie-muestra en la figura 2. Puede distinguirse en el ploteo de valores observados, que la curva especie-muestratiende a estabilizarse en los grupos G1 y G3 mientras que la curva perteneciente al grupo G2 tiende a la curva del grupo G3.

Fueron relevados en total 4.351 individuos mayores a 10 cm de dap pertenecientes a 100 especies, 18 de las mismas consideradas según la bibliografía consultada y consultas personales, de interés como frutales para consumo humano, incluida en esa cifra una exótica (*Hovenia dulcis*) asilvestrada en la Selva Paranaense (DIMITRI, 1974).

La riqueza florística se detalla en tabla 3, ordenadas según familia botánica, acompañada de una reseña de usos conocidos.

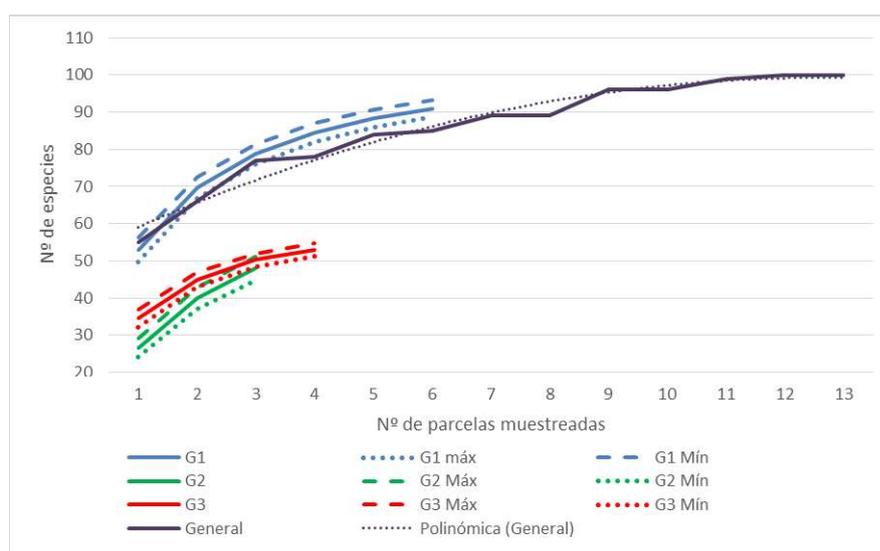


Figura 2: Curva especie-muestra inventario florístico remanente bosque nativo Campo Anexo Manuel Belgrano, San Antonio, Misiones.

Figure 2: Species-area curve of floristic survey in a remnant forest in Campo Anexo Manuel Belgrano, San Antonio, Misiones.

Tabla 3: Listado de especies registradas. Breve reseña de uso conocido.
Table 3: Species list. Outline of known uses.

Familia	Especie	Nombre vulgar	G1	G2	G3	Uso
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	yuquerí guazu	X	X	X	MD
Lamiaceae	<i>Aegephylla</i> spp.	<i>Aegephylla</i> spp.	X	-	-	SU
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	anchico blanco	X	X	X	MD
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	mora blanca	X	-	X	MC
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	mora blanca	X	-	X	MC
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	<u>cocú</u>	X	X	X	FR/MD
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	grapia	X	-	X	MB
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	<u>pino Paraná</u>	X	X	X	MA/FR
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	palo rosa	X	-	X	MA
Fabaceae	<i>Ateleia glazioveana</i> Baill.	timbo de campo	X	X	-	MD
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	guatambú	X	-	X	MA/ME
Salicaceae	<i>Banara tomentosa</i> Clos	guazatunga blanca	X	-	-	ME
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	cancharana	X	X	X	MB/CQ
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	<u>siete capotes</u>	X	X	-	MD/FR/UT
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	<u>guabirá</u>	X	X	-	MD/FR
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guazatunga	X	-	X	UT
Flacourtiaceae	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	guaçatunga-do-graúdo	X	X	-	RA/ME
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	burro-caá	X	-	X	UT
Moraceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	ambay	X	-	X	UT
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	X	X	X	MA
Bombacaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Ravenna	samohú	X	X	-	OR/FI
Solanaceae	<i>Cestrum laevigatum</i> Schlttdl.	palo capuera	X	-	-	RA
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	<u>aguay</u>	X	X	X	MD/FR
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	<u>vasuriña</u>	X	X	X	FR
Icacinaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	congonha	X	-	X	OR
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	guayubira	X	X	-	MC
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	colita	X	-	X	MD/CQ
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	loro negro - peteribí	X	-	-	MA/OR/ME
Boraginaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboata colorado	X	X	-	MD/UT
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	ñandipa'ra - ombu'ra	X	-	X	MD/ME
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Mariapreta	X	X	X	MC
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	timbó	X	X	X	MB/CQ/AA

Continuacion tabla 3

	(Vell.) Morong					
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	ceibo	X	-	-	MD/OR/ME/Q
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	<u>cerella</u>	X	X	-	FR/MD
Myrtaceae	<i>Eugenia murtriana</i>	<i>Eugenia</i> sp	X	-	-	SU
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	ingabaú	X	-	-	SU
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	<u>pitanga</u>	-	X	-	FR/MD/UT/R
Rutaceae	<i>Fagara rhoifolia</i> (Lam.) Engler	mamica de cadela	X	X	X	MD
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	higuerón, guapo-í	X	-	X	UT
Fabaceae	<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	espinas corona	X	-	-	MD/AA
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	figo-do-mato	-	X	-	MD
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	camboatá, Catiguá	X	-	-	OR
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	canela de venado (yvyráobí)	X	X	X	MD
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrín	X	X	X	MC
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	<u>oveña, árbol de las pasas</u>	X	-	-	MC/FR
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	caúna, congonha	X	-	-	SU
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	yerba mate	X	X	X	AL/UT/OR
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	<u>ingá-í</u>	X	-	-	MD/FR/UT
Fabaceae	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	<u>ingá colorado, ingá amargo</u>	X	X	-	MD/FR/ME
Bignonaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	jacarandá, caroba	X	X	X	MD/OR/UT
Bignonaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	carobita	X	-	-	OR
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. D. C.	<u>yacaratiá</u>	X	-	X	FR/UT
Fabaceae	<i>Lonchocarpus leucanthus</i> Burkart	rabo itá	X	X	X	MC/ME/OR
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	rabo molle	-	X	-	MC/ME/OR
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	zoita	X	X	-	MC/OR
Fabaceae	<i>Machaerium multiflorum</i> Pruce	Ysapuymorotí	X	X	X	MD
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Ysapuypitá	X	X	-	MC
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	mora amarilla	X	-	-	MC/FR
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá blanco	X	X	X	MD
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	paraíso gigante	X	X	-	MA/OR/ME
Myrtaceae	<i>Myrcianthe spungens</i> (O. Berg) D. Legrand	<u>guabiyú</u>	-	X	-	FR
Myrtaceae	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Berg	<u>yabuticaba</u>	-	-	X	FR
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	inciense	X	-	X	MA
Myrcinaceae	<i>Myrsine balansae</i> Mez	caa pororoca	X	X	X	SU
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart.	laurel amarillo	X	X	X	MC
Lauraceae	<i>Nectandra megapotámica</i> (Spreng.) Mez	laurel negro	X	X	X	MC
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	laurel ayuí	X	X	X	MC
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	laurel guaicá	X	-	X	MA

Continuacion tabla 3

Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	canela lageana-canelo do brejo	X	-	-	
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	anchico colorado	X	X	X	MB/CQ
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	cañafistola	X	-	-	MB/OR/ME
Araliaceae	<i>Pentapanax warmingianus</i> (March) Harnis	sabugero	X	-	-	MA
Simaroubaceae	<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	palo amargo	X	-	-	QC
Myrtaceae	<i>Pliniari vularis</i> (Cambess.) Rotman	guaporoití	X	X	X	FR/MD
Rosaceae	<i>Prunus subcoriacea</i> (Chodat & Hassl.) Koehne	persiguero	X	X	X	MC
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Swartz) DC.	randia	X	-	-	MD
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> (C. Martius). Mez	pororoca-capororoca	X	X	-	CQ
Apocynaceae	<i>Rauwolfia sellowii</i> Müll. Arg.	kino, café de anta	X	-	-	ME/UT/CQ/MC
Clusiaceae	<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	pacurí	-	-	X	MD/OR/CQ
Annonaceae	<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H. Rainer	araticú saiyú	X	-	-	
Annonaceae	<i>Rollinia salicifolia</i> Schlecht.	araticú	X	-	X	FR
Rubiaceae	<i>Rudgea parquioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	pimenteirinha	X	-	X	SU
Poligonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	marmelero	X	X	X	MC
Euphorbiaceae	<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.	curupi	X	-	-	MD/PQ
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	cacheta	X	-	X	MA
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	lechero	X	-	-	MD
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	blanquillo	-	X	X	MD/OR/ME
Solanaceae	<i>Solanum granulolum-leprosum</i> Dunal	fumo bravo	X	-	X	OR/ME
Solanaceae	<i>Solanum inaequale</i> Vell.	bola de venado	X	-	-	ME
Solanaceae	<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal	caatingui-ra	X	-	-	OR
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess.Boer	ñandipá, laranjeira-do-mato	X	-	X	AA
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	espolón de gallo	X	X	-	MD/ME
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	carne de vaca	X	-	X	UT
Palmae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	pindó	X	X	X	FR/OR
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	horquetero	X	-	-	UT
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	palo pólvora	-	X	X	MD/RA
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá colorada	X	-	-	MD/ME
Meliaceae	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	dominguillo (NOA)	X	-	X	OR

Continuacion tabla 3

Asteraceae	<i>Vernonia lanifera</i> Cristóbal, C. L. & Dematteis, M.	vernonia	X	-	-	RA
Lamiaceae	<i>Vitex megapotámica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumá	-	X	-	OR/UT/MD

Referencias:

MA, Maderable de calidad superior para industria del mueble y revestimientos interiores; MB, Madera de uso maderable secundario en carpintería y revestimientos de interiores y muebles; MC, madera de uso menos frecuente en carpintería de interiores; MD, madera empleada para leña y postes; FR, frutales aptos para alimentación humana; UT, uso terapéutico; AL, producto alimenticio; OR, ornamental; ME, melífera; AA, alimentación animal; CQ, Compuesto químico; FI, fibra; RA, restaurador ambiental; SU, sin uso reportado.

Fuente: Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2012, 2014; López Villalba, *et al.*, 1987.

Evaluando la riqueza específica general del área a través del índice de Margalef, que relaciona el número de especies con el número de individuos, éste arrojó un valor de 11,82; lo que está indicando, según Margaleff. (1995) una alta diversidad. Siendo los valores en el estrato G1 de 11,51; en G2 de 6,64 y en G3 de 7,98.

La diversidad, evaluada a través de los índices de riqueza específica y equitabilidad es presentada en tabla 4.

Tabla 4: Diversidad biológica de un remanente de bosque nativo de San Antonio, Misiones, Argentina.

Table 4: Biological diversity in a native forest remnant in San Antonio, Misiones, Argentina.

Parámetro evaluado		G1	G2	G3	General	
Diversidad biológica	Riqueza específica	Simpson 1-D	0,97	0,86	0,93	0,97
		Shannon-Wiener	3,85	2,55	3,22	3,90
	Equitabilidad	Pielou (J')	0,85	0,66	0,81	0,85

Dados los resultados obtenidos a nivel de área analizada en su conjunto, si bien la riqueza específica evaluada a través del índice de Simpson es alta, al presentarse valores similares a 1, hay especies dominantes por sobre las denominadas "raras" que son de nuestro interés particular. Mediante el Índice de Shannon-Wiener se comprobó una diversidad similar a la encontrada en otros bosques tropicales y subtropicales. KNIGHT (1975) indica para bosques tropicales Índices de Shannon-Wiener variando de 3,83 a 5,85; en coincidencia con lo expresado por BARROS (1986) y MARTINS (1991). El valor de equitabilidad encontrado denota que este remanente boscoso presenta heterogeneidad florística, recordando que valores cercanos a 1 corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

No obstante, al interpretar los resultados obtenidos debe tomarse en cuenta que tanto el índice de diversidad de Simpson, como el de

Shannon dan menos peso a las especies raras que a las comunes. Los parámetros fitosociológicos de las especies arbóreas frutales son presentados en la tabla 5.

Las especies frutales de mayor frecuencia relativa y presencia en todos los ambientes resultaron ser: pindó, aguay, vasuriña, pino Paraná, cocú, yacaratiá, guaporoití y guabirá, con al menos un valor de 1 %. Frecuencias relativas intermedias presentes en ambientes particulares (0,5 a 1%) presentaron araticú, pitanga, ingá o ingá amargo, yabuticaba, cerella, guabiyú y siete capotes (tabla 5).

Concentrándonos en la cuantificación de número de individuos por hectárea de las especies de valor frutal potencial, es posible dividir las en 3 grupos. Con más de 5 individuos por hectárea se hallan: pino Paraná, guaporoití, pitanga, vasuriña, aguay y guabiyú, presencia de entre 1 a 5 individuos por hectárea se encuentran: cocú, pindó, araticú, guabirá y yacaratiá. Las especies con menos de 1 ejemplar por hectárea son: cerella, yabuticaba, ingá colorado o ingá amargo, siete capotes, ingá-i, mora amarilla y oveña (tabla 3).

Las especies frutales como pindó, aguay, vasuriña, pino Paraná, cocú, yacaratiá, guaporoití y guabirá presentaron frecuencias similares al resto de las especies presentes. Otras especies frutales como araticú, pitanga, ingá o ingá amargo, yabuticaba, cerella, guabiyú y siete capotes fueron menos frecuentes que las demás especies (maderables, ornamentales, apícolas, etc.).

Especies como pino Paraná, guaporoití, vasuriña y aguay fueron las que, además presentaron densidades más altas. En cambio especies como pitanga y guabiyú fueron poco frecuentes pero con altas densidades en un ambiente en particular.

Los valores de diversidad y los parámetros fitosociológicos calculados reflejan las diferencias entre los grupos resultantes del ordenamiento de conglomerados. Estas diferencias se deberían a la existencia de sitios y ambientes en combinación con disturbios antrópicos. El grupo 1 representa ambientes o estados sucesionales más avanzados reflejado por mayores índices de diversidad, mayor

cantidad de especies por familia y mayor presencia de especies sucesionales tardías. Los grupos 2 y 3 presentan especies de etapas sucesionales jóvenes y, en el caso particular del grupo 2, especies asociadas a ambientes cercanos a cursos de aguas o zonas bajas.

La ocurrencia de disturbios antrópicos genera cambios marcados en la composición en función a su intensidad y duración. Es por ello que es posible que se genere un mosaico de situaciones que tenga como resultado una composición muy heterogénea en áreas relativamente pequeñas.

Si bien las especies frutales presentaron frecuencias similares al resto de las especies y en algunos sitios, elevadas densidades, estos valores fueron mayores respecto a otros relevamientos realizados en diferentes zonas de la provincia (PINTALUBA y ALAYÓN LUACES, 2013). Estas diferencias remarcan la particularidad de cada zona y de las especies en cuestión.

**Tabla 5: Parámetros fitosociológicos de las especies arbóreas frutales presentes en el área bajo estudio.
Table 5: Fitosociological parameters for fruit tree species in the survey area.**

Especie	G 1			G 2			G 3			General						
	D. Abs.	D. Rel	Frec. Abs.	Frec. Rel.	D. Abs.	D. Rel	Frec. Abs.	Frec. Rel.	D. Abs.	D. Rel	Frec. Abs.	Frec. Rel.				
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	2,50	0,60	50,00	0,94	4,33	1,09	100,00	3,75	1,25	0,74	50,00	1,45	2,54	0,76	61,54	1,49
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	2,17	0,52	66,67	1,26	0,67	0,17	33,33	1,25	28,50	16,86	75,00	2,17	9,92	2,97	61,54	1,49
<i>Campomanesi aguzumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	0,33	0,08	33,33	0,63	0,33	0,08	33,33	1,25					0,23	0,07	23,08	0,56
<i>Campomanesi axanthocarpa</i> O. Berg	1,67	0,40	66,67	1,26	8,00	2,02	66,67	2,50					2,62	0,78	46,15	1,12
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	11,17	2,70	100,00	1,89	0,33	0,08	33,33	1,25	1,50	0,89	75,00	2,17	5,69	1,70	76,92	1,87
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	10,00	2,42	83,33	1,57	0,67	0,17	33,33	1,25	2,00	1,18	75,00	2,17	5,38	1,61	69,23	1,68
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1,00	0,24	33,33	0,63	0,67	0,17	66,67	2,50					0,62	0,18	30,77	0,75
<i>Eugenia uniflora</i> L.					27,00	6,80	100,00	3,75					6,23	1,86	23,08	0,56
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	0,17	0,04	16,67	0,31									0,08	0,02	7,69	0,19

Continuación tabla 5

<i>Inga marginata</i> Willd.	0,33	0,08	33,33	0,63														0,15	0,05	15,38	0,37
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	0,33	0,08	33,33	0,63	0,33	0,08	33,33	1,25										0,23	0,07	23,08	0,56
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	1,83	0,44	66,67	1,26					1,25	0,74	75,00	2,17						1,23	0,37	53,85	1,31
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	0,33	0,08	33,33	0,63														0,15	0,05	15,38	0,37
<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand					25,00	6,30	100,00	3,75										5,77	1,72	23,08	0,56
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Berg									1,00	0,59	100,00	2,90						0,31	0,09	30,77	0,75
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	1,67	0,40	33,33	0,63	35,00	8,82	66,67	2,50	1,00	0,59	50,00	1,45						9,15	2,74	46,15	1,12
<i>Rollinia salicifolia</i> Schlecht.	3,83	0,93	66,67	1,26					0,25	0,15	25,00	0,72						1,85	0,55	38,46	0,93
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	2,33	0,56	100,00	1,89	4,67	1,18	66,67	2,50	1,25	0,74	50,00	1,45						2,54	0,76	76,92	1,87
Total frutales	40	10	817	15	107	27	733	28	38	22	575	17						55	16	723	18
Total	414	100	5300	100	397	100	2667	100	169	100	3450	100						334	100	11417	100

Dónde: D. Abs. = densidad absoluta; D. Rel. = densidad relativa; Frec. Abs. = Frecuencia Absoluta; Frec. Rel. = Frecuencia Relativa.

CONCLUSIONES

La diversidad florística del remanente de bosque nativo bajo estudio resultó similar a otros bosques de zonas subtropicales.

La densidad y frecuencia de las diferentes especies frutales nativas del estrato arbóreo hace necesaria una correcta evaluación al momento de planificar emprendimientos agroalimentarios en base a una explotación del monte nativo o en lageneración en sistemas agroforestales propiciando la diversificación productiva de los actores locales.

En vistas a ser las especies frutales nativas de baja frecuencia para considerar un uso no maderable con extracción de frutos industrializables y/o comercializables, es indispensable profundizar estudios vinculados a la factibilidad de su cultivo a escala.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo fue financiado por el proyecto A 05 Convocatoria Especial Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Misiones: Levantamiento florístico preliminar y rescate de especies frutales de árboles nativos de la Reserva Campo Anexo Manuel Belgrano, San Antonio, Misiones.

Se contó además con aportes de INTA EEA Montecarlo (vehículos, personal de campo y recursos económicos adicionales).

BIBLIOGRAFÍA

ARACRUZ CELULOSE S. A., 2000. Projeto de Monitoramento de Microbacia. Relatório de Atividades. (www.aracruz.com.br/minisites/microbacia/port/depoimentos.htm).

BADII, M. H.; Landeros, J. y Cerna, E. 2008. Patrones de asociación de especies y sustentabilidad. *International Journal of Good Conscience*. 3(1):632-660.

BARROS, P.L.C. de. Estudio fitossociológico de una floresta tropical úmida no planalto de Curuá-Una, Amazônia brasileira. Curitiba, 1986. 146 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.

BARTH, S. R. 2008. Caracterización florística de bosques protectores y recuperación de áreas degradadas en márgenes de cursos de agua de la cuenca del arroyo Pomar, Eldorado, Misiones. 168 p. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Misiones.

BROWER, J. E.; Zar, J. H. 1977. *Field and laboratory Methods for General Ecology*. Brown Company. 194 páginas.

CABRERA, A. L. 1971. Territorios fitogeográficos de la República Argentina. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 2da. Ed. ACME. Buenos aires.

CABRERA, A. L. 1976 Regiones fitogeográficas argentinas. En Kugler W.F. (Ed.) *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*. Tomo 2. 2^{da} edición. Acme. Buenos Aires. Argentina. Fascículo 1. pp. 1-85.

CARVALHO, P. E. R. 2003, 2006, 2008, 2012, 2014. *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Volúmenes 1 a 5. EMBRAPA. Brasil.

CLARKE K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18: 117-143.

DIMITRI, J. D. 1974. *Anales de Parques Nacionales*. La flora arbórea del Parque Nacional Iguazú. Servicio Nacional de Parques Nacionales n° 12:1-180.

EIBL, B. I.; Gauto, O.; Maiocco, C. D.; Keller, H.; Bohren, A. 1999. Diversidad florística del rango arbóreo del establecimiento San Jorge de Pérez Companc S. A. Departamento Iguazú, Misiones. *Convenio Facultad de Ciencias Forestales – Perez Companc*. 53 Págs.

HAMMER, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontología Electrónica* 4(1): 9pp.

INTA. 2017. Base de datos meteorológicos de la EEA Montecarlo. San Antonio. Año 1982 a 2016.

KAMMESHEID, L. 1997. Características estructurales y florísticas de un Bosque Primario en la región oriental del Paraguay. *Revista Yvyrareta*. 8(8)39-45.

KENT, M.; Coker, P. 1992. *Vegetation Description and Analysis - A practical approach*. John Wiley & Sons.

KNIGHT, D.H. 1975. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panamá. *Ecological Monography*, Ithaca, v.45, p. 259- 284.

- LOETSCH, F., Zoehrer, F. Haller, K. 1973. Forest Inventory. Editorial BLV. Munich, Alemania. Volumen 2. 469 p.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, L.; Grance, L.; Maiocco, D.; Eibl, B. 1996. Estructura y composición florística del bosque nativo en el predio Guaraní. *Yvyrareta* 7:30-37.
- LÓPEZ, J. A.; Little, E.; Ritz, G.; Romboldt, J.; Hahn, W. 1987. Árboles comunes del Paraguay “ñande yvyra mata kuera”. Cuerpo de Paz. República del Paraguay.
- MARGALEF, R. 1995. Ecología. Ediciones Omega, Barcelona. España. 951 pp.
- MARTINS, F. R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: UNICAMP. 246 p.
- MEyRNR Misiones. 2018. Subsecretaría de Ordenamiento Territorial. Ordenamiento Territorial Ley Provincial XVI N° 105. Anexo A.
- MOSCOVICH, F. A.; Dummel, C.; Pinazo, M. A.; Knebel, O. y Alcaraz, R. 2010. Fitosociología de una fracción de selva misionera secundaria, con intervención antrópica. Cd de actas. 14as. Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales, FCF UNaM - INTA EEA Montecarlo. Eldorado, Misiones, Argentina.
- ODUM, E. P. 1988. Ecología. Rio de Janeiro: Guanabara, 434 pp.
- PINAZO, M. A.; Moscovich, F. A.; Dummel, C. Knebel, O. 2009. Patrón espacial de la regeneración de dos especies leñosas en un sector aprovechado de la Selva Paranaense. *Revista Ecología Austral* 19:139-148.
- PINTALUBA, N; AlayónLuaces, P. 2013. Caracterización de frutas comestibles de especies nativas de uso popular en el parque provincial “salto encantado del valle del Cuñá Pirú – Misiones”. *Bomplandia* 22: 191-201.
- PLACCI, G; S Arditi; P Giorgis & A Wuthrich. 1992. Estructura del palmital e importancia de *Euterpe edulis* como especie clave en el Parque Nacional Iguazú. *Yvyrareta* 3:93-108.
- RÍOS. R.; Keller, H.; Portillo, J.; Zacaría, R. 1999. Caracterización fitosociológica de un área del Parque Natural Municipal Saltos Küpper. Eldorado. Misiones. Argentina. *Revista Yvyrareta*. 9(9)10-20.
- ROJO, A. O. 1980. Análisis Matemático I. Aplicaciones con introducción teórica. Editorial Tesis. Buenos Aires. Argentina. 248 p.
- SADOSKI, M., Guber, R. Ch. de. 1997. Elementos de cálculo diferencial e integral. Tomo I. Cálculo diferencial. Editorial Alsina. Buenos Aires. Argentina. 270 p.
- USDA. 2006. Keys to Soil Taxonomy. United States Department of Agriculture. Décima edición. Washington, DC. EEUU. 341 Pp.