

CONSIDERACIONES SOBRE LA BIODIVERSIDAD FORESTAL A NIVEL DE ESPECIES ARBÓREAS, EN LA SELVA PARANAENSE DE MISIONES, ARGENTINA

CONSIDERATIONS ABOUT FORESTRY BIODIVERSITY AT AN ARBOREAL SPECIES LEVEL, IN THE PARANAENSE FOREST IN MISIONES, ARGENTINA

Fecha de recepción: 20/12/2007

Fecha de aceptación: 21/11/2008

H. Martín Gartland¹
Alicia V. Bohren²

1. Ingeniero Forestal, Titular de la Cátedra de Dendrología de la Facultad de Ciencias Forestales. Calle Bertoni 124. 3382 Eldorado. Misiones. E-mail: mgartland@facfor.unam.edu.ar

2. Ingeniera Forestal, MSc., Adjunta de la Cátedra de Dendrología de la Facultad de Ciencias Forestales. Calle Bertoni 124. 3382 Eldorado. Misiones. E-mail: alicia@facfor.unam.edu.ar

SUMMARY

This work tries to update the number of arboreal species and their subordinated taxonomic categories present in Misiones, in the frame of the last taxonomic reviews done in the country. The valuation of the biodiversity of any wooded component is closely tied to the sustainable forest management. Therefore, this initiative is to respond to the need of having some general updated information on the dendrologic flora of Misiones. To do this, recent publications referred to the vascular flora of Argentina were used, as much as in a general level as for the provincial jurisdictions. This information was compared with classic publications referred to the dendrologic flora in Argentina. This review allows to establish that 76,1 % of the whole botanical families are present, with arboreal representatives in Misiones territory, as well as more than 54 % of the whole arboreal native species of the country. It is considered that 40 % of them are under some of the known degrees of risk.

Key words: flora, tree, habit, biodiversity, dendrology.

RESUMEN

Este trabajo pretende actualizar el número de especies arbóreas y sus categorías taxonómicas subordinadas presentes en Misiones, en el marco de las últimas revisiones taxonómicas realizadas en el país. La valoración de la biodiversidad de cualquier componente boscoso, está estrechamente ligada a la ordenación forestal sustentable. En consecuencia, la iniciativa responde a la necesidad de contar con información general actualizada sobre la flora dendrológica misionera. Para ello, se utilizaron publicaciones recientes referidas a la flora vascular de la Argentina, tanto a nivel general como para la jurisdicción provincial. Esta información fue contrastada con publicaciones clásicas referidas a la flora dendrológica Argentina. La revisión permite establecer que en el territorio de Misiones se encuentran presentes el 76,1% del total de familias botánicas con representantes arbóreos y algo más del 54% del total de especies arbóreas con ese hábito. Se considera que un 40% de las mismas se encuentran bajo alguno de los grados de riesgo conocidos.

Palabras clave: flora, árbol, hábito, biodiversidad, dendrología.

INTRODUCCIÓN

Misiones, uno de los territorios más pequeños de Argentina, cuenta con una rica biodiversidad vegetal que la coloca al frente de las restantes provincias de la nación. Relevamientos recientes (ZULOAGA *et al*, 1999), señalan que las plantas vasculares alcanzan un número de 2959 (número de especies más taxones infraespecíficos), lo que representa un 30% del total del país. Esta riqueza, también se refleja para el hábito arbóreo, habiéndose determinado que las especies de árboles de la selva Paranaense superan el 50% del total nacional.

En la mayoría de los trabajos que tratan sobre la vegetación natural de Misiones, ya como introducción a la descripción de los recursos naturales, o como informes técnicos forestales, se emplean cifras globales sobre el número de especies de hábito arbóreo. La mayoría de las veces tales valores, se muestran muy alejados de los reales que expresan las colecciones en los herbarios más importantes y ahora los catálogos de reciente edición. En general, las cifras de estimación resultan muy inferiores al número de especies validadas a la fecha y caracterizadas como de hábito arbóreo. Así, BERTONATTI y CORCUERA (2000), informan que la riqueza de árboles es la mayor del país, con más de 100 especies arbóreas diferentes; mientras que

ROLÓN y CHÉVEZ (1998), estiman entre 200 y 300; en el ATLAS DE LOS BOSQUES NATIVOS DE ARGENTINA (SAYDS, 2004), la estimación es de unas 200; entre otras, de valores fluctuantes entre 100 y 150 especies arbóreas.

Por otro lado, el término “árbol”, acompaña las dificultades para la determinación del número de especies, particularmente en los inventarios forestales. En efecto, la definición de árbol tiene un contenido dimensional para los forestales que complementa el concepto básico que sobre el mismo expresa la Morfología Vegetal. Ello excluye o limita el rango del hábito arbóreo distorsionando cualquier evaluación que no considere las diversas definiciones estipulativas que se ofrecen en la literatura dendrológica.

La presente revisión busca actualizar el número de entidades arbóreas válidamente reconocidas para la provincia de Misiones. Los recientes catálogos sobre la flora vascular del país al igual que la versión para Misiones, permiten aproximar el número de especies para el hábito arbóreo con mayor precisión con que se lo ha hecho hasta la fecha. Finalmente, el propósito de actualización de la riqueza acerca de la flora arbórea de Misiones requiere al menos de algunas apreciaciones sobre la situación de riesgo en que se encuentran muchas especies, para que la biodiversidad forestal adquiera una mejor consideración. La información en tal sentido es escasa o limitada a áreas restringidas del territorio provincial. A pesar de tales limitaciones se considera procedente exponer algunas valoraciones y consideraciones que ayuden a la gestión de la conservación de la flora local.

REVISIÓN DE ANTECEDENTES

Aspectos generales sobre biodiversidad y relevamientos dendrológicos

“La diversidad biológica o biodiversidad es simplemente un vocablo que indica que cada nivel de la escala biológica, desde moléculas y genes hasta ecosistemas, está constituido por más de un elemento”, o se trata de “... la propiedad de un conjunto de objetos vivientes de ser diversos”, (SOLBRIG, 1999). También por diversidad biológica se entiende las “varias formas de vida existentes, la funciones ecológicas que realizan y la diversidad genética que contienen”, (FAO, 1989).

BURLEY (2002), establece que la diversidad biológica se refiere al número, la variedad y la disposición de los organismos vivos (esto es, toda vida en el planeta). Suele describirse, cuantificarse, tratarse y utilizarse en tres niveles. Primero, comprende la *variación genética* hereditaria dentro de y entre poblaciones de una determinada especie; este nivel tiene particular interés para genetistas y mejoradores de especies y se refiere a: variación cuantitativa y cualitativa de la población, variación de genotipos y frecuencias, efectos y flujos de alelos.

Segundo, se refiere a *variación entre especies*, que interesa en especial a taxonomistas, ecologistas y conservacionistas y tiene en cuenta el número, la abundancia o rareza y el endemismo de las especies. Tercero, hace referencia a la *variación entre ecosistemas* y a la forma en que las especies interactúan entre sí y con su entorno. La diversidad biológica forestal es la diversidad dentro de los bosques en esos tres niveles. En tanto otros, dan a este concepto para lo forestal un sentido amplio y comprensivo de nociones como diversidad específica, rareza, fragilidad, carácter natural, entre otras inherentes a la protección y gestión de los bosques (RONDEUX, 1999).

Para evaluar la biodiversidad forestal, NEWTON y KAPOs (2002), establecen ocho indicadores, que se refieren a la superficie forestal por tipo de áreas naturales protegidas y afectadas por alteraciones naturales y antrópicas; grado de fragmentación de los bosques; tasa de conversión del bosque a otro uso del suelo; número de especies dependientes del bosque y su estado de conservación.

Según el Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II (*Dicotyledoneae*) (ZULOAGA Y MORRONE, 1999), en nuestro país están representadas 175 familias, 1395 géneros y 6.896 especies. Incluye referencias para cada familia indicando el número de géneros, el de especies y eventualmente las endémicas. Para cada género se señala el número de especies, y para cada especie su hábito, status, el rango de elevación sobre el nivel del mar, las provincias políticas argentinas comprendidas en su distribución natural, y los países limítrofes en que concurren naturalmente.

Contemporáneamente al Catálogo de las Plantas Vasculares, se publica un “Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina” (ZULOAGA *et al.* 1999), que establecen los siguientes totales: 248 familias, 1927 géneros, 9690 especies y 1906 especies endémicas para la flora vascular Argentina (*Pteridophyta*, *Gymnospermae*, *Dicotyledoneae* y *Monocotyledoneae*). Se aprecia para las *Dicotiledóneae*, un aumento en el número de géneros y especies en relación a los presentados por el Catálogo de las Plantas Vasculares.

Actualmente se dispone en la dirección electrónica www.darwin.edu.ar, de un listado completo de las plantas vasculares discriminadas para la provincia de Misiones (ZULOAGA y MORRONE, 2006). Se trata de una actualización permanente de los registros disponibles en herbarios de Argentina y del extranjero sobre la flora vascular.

La Tabla 1 muestra el desglose de los guarismos mencionados y sus respectivos valores de endemismos para la flora vascular y dendrológica de Argentina.

Tabla 1: Resumen de la flora vascular y dendrológica de Argentina
Table 1: Summary of vascular and dendrologic flora in Argentina

Clase	Total Flora Vascular (1)						Total Flora Dendrológica (2)			
	Familias	Géneros	Especies	%	Endémicas	%	Familias	Géneros	Especies	Endémicas
<i>Pteridophyta</i>	29	84	358	3,69	12	0,62				
<i>Gymnospermae</i>	4	9	21	0,22	2	0,10	3	7	10	
<i>Dicotyledoneae</i>	175	1397	6961	71,84	1516	79,54	85	273	596	43
<i>Monocotyledoneae</i>	40	437	2350	24,25	376	19,71				
Total	248	1927	9690	100,00	1906	100,00	88	280	606	43

Fuente: (1) ZULOAGA *et al.*, (1999) y (2) Elaboración propia.

ZULOAGA *et al.* (1999), informan que las *Angiospermae* representan la mayor parte de la flora vascular (96%) y que las especies endémicas alcanzan un 20% del total de plantas vasculares presentes en Argentina. Las familias más representadas son: *Asteraceae*, *Poaceae* y *Fabaceae* con el 35% del total y casi el 40% de las especies endémicas del país.

El mayor índice de biodiversidad a nivel de familia se encuentra en Misiones (18%), le siguen las provincias de Tucumán (16,6%), Salta y Jujuy (15,6%); en tanto los valores más bajos se presentan en Santa Cruz (8,14%) y Tierra del Fuego (8,56%).

Las áreas con mayor concentración de biodiversidad a nivel de géneros corresponden a las prolongaciones del Dominio Amazónico en la Argentina: Jujuy (89,34%), Salta (89,29), Tucumán (88,82) y Misiones (87,67); y las de menor biodiversidad nuevamente, en Santa Cruz (30,48), y Tierra del Fuego (28,08%).

Asimismo, al analizar el índice de biodiversidad taxonómica, se observa que la provincia de mayor valor es Misiones (272,33 y 287,28), con 2805 especies y 2959 si se suman los taxones específicos más los infraespecíficos registrados para el área. Le siguen las provincias del NO, Salta (262,43 y 277,32), Jujuy (260,20 y 275,46) y Tucumán (256,87 y 274,05). Las regiones con los valores menores se registran en Tierra del Fuego (64,04 y 67,50), Distrito Federal (66,41 y 69,06), Santiago del Estero (75,19 y 78,92), Santa Cruz (80,81 y 87,42) y San Luis (87,29 y 92,18). El índice de biodiversidad taxonómica (B) se calculó como: $B = n / \ln A$, donde n es el número de taxones (nº de especies + taxones infraespecíficos) y ln A es el logaritmo natural del área bajo análisis (SQUEO *et al.*, 1998; ZULOAGA *et al.*, 1999).

Para el área específica de la provincia de Misiones, solo se cuenta con referencias taxonómicas generales sobre la flora vascular (ZULOAGA y MORRONE, 2006) y algunas informaciones florísticas y fitosociológicas para las especies arbóreas en zonas limitadas de la provincia (LÓPEZ

CRISTÓBAL *et al.*, 1996; RÍOS *et al.*, 1999; EIBL *et al.*, 1999; GAUTO *et al.*, 1999; KELLER, 2006; TRESSENS y KELLER, 2006), la información de FONTANA (1998), MARTINEZ CROVETO (1963) y ESKUCHE (1986).

La variable medida en el presente trabajo, esta referida exclusivamente al número de especies arbóreas indígenas, y algunas referencias disponibles sobre las especies arbóreas amenazadas. El concepto de biodiversidad arbórea entonces, está tomado aquí en el sentido de elementos diferenciados a nivel de la escala de especie y sus categorías subordinadas (subespecie, variedad y forma), dentro de la forma biológica árbol (F.A.O., 2005).

Los antecedentes sobre relevamientos de la flora dendrológica Argentina, se iniciaron con los trabajos de LILLO, (1910 y 1917). A partir de LATZINA (1935), y posteriormente en los trabajos de DEVOTO y ROTHKUGEL (1942), y DIMITRI y ORFILA (1999), se ofrece para cada especie, información de gran interés forestal. En efecto, cada uno de ellos consigna para cada especie y sus categorías subordinadas información sobre: hábito, valores de porte, abundancia, calidad de la madera, así como información sobre el área de dispersión natural.

LATZINA (op. cit.), establece un número total de 685 especies para el territorio nacional, entre las que contabiliza 11 *Gymnospermae*, 18 *Monocotyledoneae* y 656 *Dicotyledoneae*; la mayoría de las entidades cuenta con información sobre dimensiones, abundancia y categoría de calidad del leño.

El estudio de DEVOTO y ROTHKUGEL (op. cit.), comprende formas leñosas, añadiendo arbustivas y lianas y otras no leñosas, concluyendo que las conceptuadas como árboles alcanzan en Argentina a 458, cuya condición era alcanzar como individuos maduros, un mínimo de 20 cm de diámetro normal. Bajo la denominación de "arbolito" —no alcanzaban el diámetro mínimo mencionado— se comprende a 157 especies, con lo cual se logra un total de 615 especies y sus categorías subordinadas.

En éste número están incluidas las 10 *Gymnospermae* arbóreas de Argentina, señalando los autores la presencia dudosa de *Podocarpus lambertii* Klotz., para Misiones. Además se incluyen en el listado general 291 arbustos, 46 lianas, 4 helechos arborescentes, 7 bambúceas y 9 especies de palmeras.

El tercer trabajo de referencia, DIMITRI y ORFILA (op. cit.), consigna un total de 697 especies arbóreas, incluyendo en dicho valor, 10 *Gymnospermae* y 10 *Monocotyledoneae*. También en esa cifra, se comprenden varias especies exóticas consideradas “asilvestradas”, híbridos de *Salicaceae* originados naturalmente, y varias especies que en el Catálogo de las Plantas Vasculares son consignadas como arbustos. Ofrecen como información adicional para cada especie, una pequeña descripción botánica, y observaciones sobre su distribución geográfica

En el contraste con los trabajos más recientes, se ha verificado que muchas especies han cambiado su denominación científica, llegando incluso a cambiarse la ubicación familiar de algunas y en otros casos de género, y en fin, otras no son reconocidas como especies diferentes y son subsumidas en una.

Argentina se caracteriza por ser un país introductor de especies vegetales. En materia de especies arbóreas DIMITRI (1989), indica la introducción de 947 especies, 191 de las cuales pertenecen a las *Gymnospermae* y 756 a las *Angiospermae*.

Significado de “árbol” y estabilidad taxonómica

En el Catálogo de las Plantas Vasculares, la forma biológica o hábito, se discrimina, para cada una de las especies incluidas, de modo que el hábito “árbol” es pasible de mensuración y puede extraerse de los listados proporcionados por el mencionado Catálogo. Sin embargo, subsisten algunas dificultades para precisar el número exacto de especies arbóreas a nivel de jurisdicciones provinciales. Una razón estriba en que una misma especie presenta en su rango de distribución natural, tanto forma arbustiva como arbórea. Por otro lado, el concepto de árbol puede variar según los diversos autores y el criterio seguido para su establecimiento, por lo cual se genera entonces una suerte de incertidumbre para cualquier relevamiento que se pretenda realizar. En efecto, para los forestales cuya concepción de árbol está íntimamente ligado a la utilización del tronco como producto leñoso, interesan particularmente las dimensiones altura/diámetro normal, por lo cual, una designación como “arbolito” representaría especímenes cuyas dimensiones no satisfacen los requerimientos de las tecnologías empleadas en la actualidad para la transformación física más tradicional de la madera, como los aserrados y laminados. A estas características, puede agregarse la propiedad de generar madera, lo que excluye aquellas *Monocotyledoneae* que satisfacen las dimensiones mínimas.

Por lo regular, todas las definiciones de “árbol” empleadas por distintos autores, coinciden en caracterizar por tal, a todo vegetal leñoso con un tronco único desde la base, que se ramifica a cierta altura constituyendo conjuntamente con el follaje una copa más o menos regular o definida. Los dendrólogos y forestales de diversos países, tradicionalmente han considerado conveniente incorporar al concepto señalado, valores concretos de altura total y diámetro normal mínimo para que un vegetal leñoso se considere como árbol. Esto ha dado origen a distintas definiciones estipulativas de “árbol” consecuencia, a veces, del uso de distintos sistemas de medición (decimal o inglés); y otras al carácter de los distintos ecosistemas forestales.

A título ilustrativo se indican algunos ejemplos: FONT QUER (1977), en su célebre Diccionario de Botánica, establece: “*Vegetal leñoso, por lo menos de 5 metros de altura, con el tallo simple (en este caso denominado tronco) hasta la llamada cruz, en que se ramifica y forma la copa, de considerable crecimiento en espesor.*”... FERREIRA de SOUZA (1973), en su Terminología Florestal, ofrece la siguiente definición: “*Planta leñosa, de tronco simple y elevado, de más de 5 metros de altura, con fuste libre de ramas en la parte inferior*”. HARLOW y HARRAR (1950), dicen que “*...árbol puede ser definido como toda planta leñosa que a la madurez alcanza 20 ft. de altura con un tronco único...*”. Los mismos autores en un pie de página indican que SUDWORTH (1927), “*establece para el concepto de árbol una altura mínima de 8 ft. y un diámetro de 2 in*”. En la edición de 1991 del mismo Textbook of Dendrology, se modifica el rango entre 13 a 20 ft., ó más de altura, (HARLOW et al. 1991). GARTLAND (1985), sobre la base de un enfoque dendrológico estricto, estipula como árbol a “*...todo vegetal de sustentación propia, con tallo único y dominante desde la base, que a la madurez alcanza como mínimo 5 metros de altura y 0,10 metros de d.a.p.; de ramificación simpodial o excurrente, que junto al follaje constituye una copa más o menos definida; y provisto de un cámbium vascular capaz de generar una estructura leñosa secundaria.*”

Esta preocupación generalizada en precisar el significado de “árbol” y sus dimensiones, condujo a generar una suerte de ambigüedad en el uso del término, que a ciertos fines prácticos acarreó algunos problemas de relevancia relativa. Así, para fines estadísticos, como por ejemplo los inventarios mundiales de cobertura forestal de la F.A.O., fue necesario el consenso con los países informantes de cada situación particular, para lograr, entre otros, una definición unívoca del término. Al efecto, en F.A.O. (1998), se consigna: “*Árbol: Planta leñosa con un solo tronco principal o, en el caso del monte bajo, con varios tallos, que tenga una copa más o menos definida.*” Lo cierto es que, aquellas especies leñosas que reúnen las características básicas que la botánica establece para la forma biológica “árbol”, pero no las

dimensiones mínimas consideradas por los dendrólogos y forestales, se los denomina en español “arbolito” o “arbolillo”, en inglés “*small tree*” y en portugués “*arvoreta*”, resultando así, como una suerte de clasificación o categoría subarbórea. Esta subdivisión dentro de la forma biológica, se corresponde con una definición estipulativa y como tal no admite prueba de verdad o falsedad.

De lo expuesto en el párrafo anterior, se puede interrogar sobre el valor o procedencia de la rigidez del concepto de árbol en cuanto a sus dimensiones. Es sabido que en la actualidad se les pide a los forestales que abandonen o flexibilicen su concepción de rendimiento sostenido basado únicamente en la madera, por una ordenación sustentable del ecosistema forestal en su conjunto, que incluya otros bienes y servicios que potencialmente ofrecen los bosques. Quizá ello relativice nuestra preocupación por la definición de árbol, retornando a una expresión más amplia del término, que conlleve tan solo a la exigencia de vegetal leñoso de tronco único desde su base. Convirtiendo entonces a los valores dimensionales en cuestiones concomitantes o accidentales a nuestros efectos.

Desde luego, esto último no anulará el natural comportamiento dual de ciertas especies dentro de sus respectivos rangos naturales de distribución, por lo cual habrá de aceptarse que ciertas especies pueden presentar simultáneamente hábito de arbusto, arbolito o árbol, en distintos puntos geográficos de aquella, o aquellas formas arbóreas resultantes de tratamientos silviculturales de “monte bajo”. Tampoco eliminará la necesidad de cuantificar coberturas forestales por parte de los organismos internacionales, que realizan evaluaciones mundiales periódicas, bajo criterios homogéneos sobre las formas leñosas que conforman tales coberturas, (F.A.O. 2005, SOFO y F.R.A.). Todo ello permite concluir que no parece posible, por el momento, establecer un concepto unívoco para la forma vegetal “árbol”. Tampoco parece demasiado preocupante –para muchos fines– conocer con precisión matemática el número de especies que reúnen tal condición, principalmente porque la dinámica de cambios –tanto en la ubicación de taxones de categorías inferiores, fusiones o separaciones, como modificaciones nomenclaturales– seguirán produciéndose seguramente, en el futuro inmediato. De hecho estas variaciones ya se comprueban en varios trabajos posteriores a la fecha del Catálogo de referencia, por lo cuál no cabe extremar exigencias de precisión en las de esta naturaleza, siendo entonces suficiente aproximaciones ajustadas a los relevamientos científicos actualizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el marco de las consideraciones y limitaciones realizadas en los párrafos del punto anterior, se han contabilizado las especies arbóreas, tomando como base las citadas válidamente para Argentina en el

Catálogo de Plantas Vasculares de Argentina (op. cit.), y ZULOAGA y MORRONE (1996 y 2006). También se tomaron complementariamente algunos antecedentes dendrológicos clásicos como los de LATZINA, DEVOTO y ROTHKUGEL, y DIMITRI y ORFILA, todos ellos, anteriormente citados.

Se han considerado todas las especies que reunían la caracterización de hábito siguientes: “Árbol”, “Arbolito”, “Arbusto/Arbolito” y “Arbusto/Árbol”; ofreciendo su valor conjunto total, y ulteriormente la separación en dos categorías: sólo árboles por un lado y la suma de los hábitos arbolito y los compuestos por el otro. La información presentada en el Catálogo no ofrece referencias sobre valores de altura y diámetro, aunque ello no siempre es común en los estudios taxonómicos que comprenden la forma árbol, a excepción de los trabajos específicos citados como antecedentes de referencia dendrológica consultados para este trabajo. Por lo cual, en esta valoración, no se precisa un límite específico para la separación entre “árbol” y “arbolito”.

Para relacionar la condición de riesgo de las especies raras, se analizó la situación de la cobertura forestal de Misiones, mediante la información disponible del ATLAS DE LOS BOSQUES NATIVOS ARGENTINOS (op. cit.), y la situación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), de acuerdo con BERTONATTI y CORCUERA (op. cit.).

Asimismo, para calificar las especies amenazadas en el territorio provincial de Misiones, se ha tomado información variada sobre listados, inventarios y estudios fitosociológicos preparados para predios puntuales (LÓPEZ CRISTÓBAL *et al.* 1996; REVILLA y TRESSENS, 1996; RÍOS *et al.* 1999; EIBL *et al.* 1999; GAUTO *et al.* 1999; KELLER, 2006; TRESSENS y KELLER, 2006; RÍOS, 2006), la información de FONTANA (1998), MARTINEZ CROVETO (1963), ESKUCHE (1986), BIGANZOLI y MÚLGURA de ROMERO (2004), los valiosos comentarios personales de H. KELLER¹, y la experiencia personal de los autores.

RESULTADOS

Sobre el número de árboles

Con carácter general, en la Tabla 1, se presentan valores sobre las especies arbóreas citadas válidamente para Argentina en el Catálogo de Plantas Vasculares (Op. cit.) y su actualización (ZULOAGA y MORRONE, 2006).

A su vez, en la Tabla 2, se muestran los valores correspondientes a la provincia de Misiones y su proporción con la flora arbórea de la Argentina, discriminados en *Gymnospermae* y *Dicotyledoneae* y sus categorías taxonómicas infraespecíficas.

En la Tabla 3, se presenta la flora dendrológica discriminado por hábito.

¹ Docente-Investigador de la Facultad de Ciencias Forestales, UNAM.

Tabla 2: Número de representantes arbóreos de las *Gymnospermae* y *Dicotyledoneae* y sus categorías taxonómicas infraespecíficas en la República Argentina**Table 2: Number of arboreal species of *Gymnospermae* and *Dicotyledoneae* and their infra-specific categories in the Argentine Republic**

Categoría taxonómica	Total flora arbórea Argentina			Total flora arbórea Misiones			
	<i>Gymnospermae</i>	<i>Dicotyledoneae</i>	Total	<i>Gymnospermae</i>	<i>Dicotyledoneae</i>	Total	%
Familia	3	85	88	2	65	67	76,1
Género	7	273	280	2	186	188	67,1
Especie	10	596	606	2	324	326	54,0
Especies endémicas	-	43	43	-	5	5	11,6
Subespecie arbórea	-	11	11	-	7	7	63,6
Variedad arbórea	1	75	76	1	35	36	47,4
Forma arbórea	-	3	3	-	2	2	66,7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Hábito arbóreo² y sus variantes para Argentina y Misiones**Table 3: Arboreal habit and its their differences for Argentina and Misiones**

Hábito	Argentina	Misiones	
		Valor absoluto	%
Árbol	368	202	61,2
Árbol/arbólico; árbol/arbusto; arbolito; arbusto/ arbolito.	256	134	40,6
Total (entidades específicas + infraespecíficas)	624	336	100

Fuente: Elaboración propia

Finalmente en la Tabla 4 se indica el número de especies arbóreas discriminadas para las familias más representadas, y al mismo tiempo, comparativamente entre el país y la provincia.

Sobre el estado de la cobertura forestal y los parámetros fitosociológicos de las principales especies arbóreas.

La superficie total de Misiones es de 2.960.857 ha. De acuerdo con la información del Inventario Forestal Nacional realizado en 1998 (Atlas de los Bosques Nativos Argentinos, (op. cit.), la cobertura forestal de la provincia presenta las siguientes características:

- **Tierras Forestales**, definidas como de cobertura superior al 20 % y árboles superiores a 7 m de altura; con una superficie de 914.823 ha (30,9%), de las que:

- 152.186 ha (16,63 %), son bosques cerrados y continuos.
- 686.543 ha (75,05 %), con vegetación selvática de cobertura muy variable en cortas distancias, presentando continuidad espacial.
- 76.094 ha (8,32 %), de selvas abiertas de bajo valor de área basal y superficie continua.

- **Otras Tierras Forestales**, caracterizados por una cobertura inferior al 20% y árboles inferiores a 7 metros de altura, o áreas arbustivas. La superficie alcanza las 52.329 ha (1,8%).

- **Tierras Mixtas** con una superficie de 1.647.525 ha (55,6%). Comprende 5 categorías, cuatro de ellas con grados de ocupación del bosque que no superan el 75%, del polígono comprendido. Dentro de ellas se encuentran los denominados "bosques rurales". Todas se presentan como transición con áreas de cultivo y muestran un alto grado de fragmentación y degradación.

En la Tabla 5, se presentan registros sobre la biodiversidad dendrológica obtenidos de estudios en distintos departamentos de la Provincia.

En cuanto a las especies bajo distintos grados de riesgo, se ofrece la información de la Tabla 7, sujeta a las limitaciones siguientes:

- Las referencias conteniendo datos sobre parámetros estructurales de la selva están limitadas a áreas restringidas de relevamiento.
- Tales referencias nunca superan el 30% de las especies arbóreas validadas para la provincia de Misiones, según los catálogos de referencia de este trabajo y su actualización al año 2006.

² Para el total de taxones específicos + infraespecíficos.

- Dos de las referencias seleccionadas, se refieren a localizaciones dentro de un mismo predio o a predios contiguos.
- Una de las referencias expresa la abundancia en forma cualitativa.

Se estima que 2/3 de las especies que pueden calificarse como árboles *-lato sensu-* pertenecen a la clase de raras o muy raras. Si a esa condición, se le adiciona la particularidad de contar con áreas de distribución restringida, más los altos grados de fragmentación por acción antrópica; el peligro real de extinción se potencia significativamente.

EIBL *et al.* (1999), nos informan en su relevamiento de parámetros estructurales, que en el estrato "Costeros del Paraná", se encontraron 12 especies exclusivas, en el sitio "Bajos y Bañados" y el denominado "Suelos Rojos" cuentan con 10 especies de esas características respectivamente. En tanto, se encontraron 14 especies comunes a los tres estratos considerados. Por otro lado, los valores de abundancia y frecuencia de todos los estratos revelan que un número elevado de las especies encontradas alcanzan valores muy bajos de ambos indicadores.

Los estudios restantes (LÓPEZ CRISTÓBAL *et al.* 1996; GAUTO *et al.* 1999; y RÍOS, 2006), muestran condiciones similares a los anteriormente mencionados.

Los valores de abundancia y frecuencia presentados en este trabajo, confirman que ambos parámetros son muy bajos para la mayoría de las especies, aún de las más conocidas.

Los datos de la Tabla 6 muestran que el 75% de las especies relevadas no superan los 10 individuos por hectárea y casi la totalidad de ellas se concentran hasta un límite superior de 30 individuos por unidad de superficie.

En relación a la frecuencia se observa que prácticamente más del 70% de las especies se presentan en un 10% de las unidades muestrales y el 95% se acumulan hasta un 30% de las unidades muestrales.

En el estudio realizado por FONTANA (op. cit), sobre el Distrito de los Campos, representativo, según el autor, de un área de unos 6.000 km², presenta la situación que se refleja en la Tabla 7. No se registran para el hábito arbóreo, ningún caso correspondiente a las categorías "muy abundantes" y "muy raras".

Tabla 4: Familias botánicas con 9 ó más especies arbóreas en Misiones y su contraste con el total del país.

Table 4: Botanic families with 9 or more arboreal species in Misiones and comparison with the totality of the country.

Taxón	Número de especies		
	Argentina	Misiones	
		Abs.	%
<i>Fabaceae</i>	108	51	47,22
<i>Myrtaceae</i>	52	36	69,23
<i>Solanaceae</i>	32	16	50
<i>Euphorbiaceae</i>	21	16	76,19
<i>Rutaceae</i>	13	11	84,61
<i>Salicaceae</i>	17	10	58,82
<i>Meliaceae</i>	11	10	90,9
<i>Lauraceae</i>	14	10	71,42
<i>Anacardiaceae</i>	26	10	38,46
<i>Sapindaceae</i>	11	8	72,72

Tabla 5: Registros sobre biodiversidad arbórea en distintos departamentos de la Provincia de Misiones
Table 5: Records about arboreous biodiversity in different departments of the Province of Misiones

Autor	Departamento	Superficie (ha)	Familias	Géneros	Especies	Estratos
López Cristóbal <i>et al.</i> , 1996.	Guaraní	5342	33	70	90	1
Revilla y Tressens, 1996.	Guarani	5342	42	92	114	-
Ríos <i>et al.</i> , 1999.	Eldorado	64	39	70	88	2
Gauto <i>et al.</i> , 1999.	Guaraní	10000	38	81	99	1
Eibl <i>et al.</i> , 1999.	Iguazú	26000	41	90	120	7
Ríos, 2006.	San Pedro	522	46	84	116	3
Fontana, 1998.	Sur Misiones ³	600000	34	75	95	-
Biganzoli y Múlgura de Romero, 2004.	San Ignacio	78	35	74	98	-

³ Comprende los departamentos San Ignacio, Candelaria, Capital, Apóstoles, Leandro N. Alem, Concepción y San Javier.

Tabla 6: Valores de biodiversidad y de abundancia absoluta de árboles por autor de referencia
 Table 6: Biodiversity values and absolute abundance of trees by author's reference

Autor	Estrato	Valores por estratos				Abundancia absoluta ⁴				Frecuencia absoluta ⁵				
		Familias	Géneros	Especies	Especies exclusivas	≤1	1,1-10	10,1-20	> 20	≤10	10,1-30	30,1-50	50,1-70	> 70
López Cristóbal <i>et al</i> , 1996.	-	-	-	-	-	41,1	48,9	8,9	1,1	21,1	32,2	16,7	13,3	16,7
	Bosque primario	37	65	74	s/d	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ríos <i>et al</i> , 1999.	Bosque secundario	25	46	52	s/d-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gauto <i>et al</i> , 1999.	-	-	-	-	-	52,5	46,5	1	-	-	-	-	-	-
	Costeros del Paraná	28	47	54	12	92,6	7,4	-	-	79,6	14,8	3,7	-	1,9
Eibl <i>et al</i> , 1999.	Bajos y Bañados	21	31	40	10	92,5	7,5	-	-	72,5	22,5	5	-	-
	Suelos rojos ⁶	32	70	90	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Suelos rojos (FA)	23	48	58	2	92,6	7,4	-	-	74,1	19	6,9	-	-
	Suelos rojos (FR)	28	51	61	7	92,5	7,5	-	-	70,5	24,6	4,9	-	-
	Suelos rojos (FF)	24	42	50	2	86,9	13,1	-	-	66	32	2	-	-
	Suelos rojos (EA)	25	49	58	5	93,1	6,9	-	-	70,7	24,1	5,2	-	-
	Suelos rojos (ER)	21	47	55	4	90	10	-	-	64,8	27,8	7,4	-	-
	Latossolo vermelho	38	68	88	28	25,6	51,3	14,6	8,5	68,7	25,3	3,6	2,4	-
	Neossolo Litólico	36	58	74	18	-	60,6	18,3	21,1	54,3	30	10	1,4	4,3
	Geissolo Melánico	23	36	43	8	-	46,5	30,2	23,3	-	74,4	16,3	7	2,3

⁴ Abundancia absoluta expresada como valores porcentuales del total de especies encontradas para cada una de las clases indicadas.

⁵ Frecuencia absoluta expresada como valores porcentuales de especies que aparecen sobre el total de las unidades muestrales, en cada una de las clases indicadas.

⁶ Suelos rojos subdividido en cinco subestratos: FA: faja antigua; FR: faja reciente; FF: faja futura; EA: explotación antigua; ER: explotación reciente.

Por último conviene examinar la situación de las ANP para mejor justipreciar el grado de peligro en que se encuentran las especies raras o muy raras. En las Tablas 8 y 9 se resume la información del Ministerio de Ecología Recursos Naturales y Turismo de Misiones (2004).

El número, superficie y distribución de las denominadas Áreas Naturales Protegidas (ANP), resultan, en apariencia, bastante significativas para la conservación de la biodiversidad natural de Misiones. La evolución de las mismas es un proceso reciente, contándose con una ley específica del año 1992 (Ley N° 2932 “Áreas Naturales Protegidas”), otra conocida como Ley de Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica y sus Componentes, que lleva el número 3373 del año 1996, las que junto a la Ley de Corredor Verde N° 3631/99, conforman un conjunto normativo más o menos completo sobre la conservación general de los recursos naturales de Misiones.

La mayoría de las ANP establecidas, no contaron con previos estudios y/o presunciones sobre aspectos relativos a la biodiversidad vegetal. Por otra parte, la localización de muchas de ellas responde más a situaciones fortuitas –sobrantes de mensura, compras del Estado Provincial de propiedades privadas, superficies fiscales transferidas a instituciones y a empresas oficiales, iniciativas de propietarios privados – que a causales específicas de conservación de la flora. Unas pocas se destinaron a la protección de alguna especie en particular como las ANP de la Araucaria y Cruce Caballero o la denominada Palmitera. En otros casos se declararon Monumentos Naturales a especies como el “palo rosa” (*Aspidosperma polyneuron*), “pino Paraná” (*Araucaria angustifolia*), helechos arborescentes (*Dicksonia sp* y *Alsophylla sp.*), o bien, a individuos especiales de ciertas especies como p. ej. “timbó” (*Enterolobium contortisiliquum*) y “grapia” (*Apuleia leiocarpa*).

Tabla 7: Proporción de calificaciones de abundancia, para las especies de hábito arbóreo presentes en el Distrito de los Campos

Table 7: Proportion of qualifications of abundance for the species of arboreal habit present in the District de los Campos

Categoría de abundancia ⁷	Número de especies	%
Abundante	2	2,1
Común	38	40,0
Rara	55	57,9
Total	95	100

Fuente: Elaboración propia sobre datos de Fontana (1998).

Tabla 8: Categorías, dominios y superficies de las Áreas Naturales Protegidas de Misiones

Table 8: Categories, dominium and surfaces of the Natural Protected Areas in Misiones

Categoría ANP	N°	Superficie	Dominio				%
			Nacional	Provincial	Municipal	Privado	
Áreas experimentales	1	5343,00	5343	-	-	-	0,69
Reservas	28	235667,61	19296,63	203023,49	77,5	13269,99	30,51
Monumentos	2	217,81	50,2	167,61	-	-	0,03
Paisajes	2	7845,00	-	7845	-	-	1,02
Parques	26	522632,72	54380	468132,06	120,66	-	67,66
Refugios	5	681,00	-	-	-	681	0,09
Total	64	772387,14	79069,83	679168,16	198,16	13950,99	-
%			10,24	87,93	0,03	1,81	100

Tabla 9: Distribución de tamaños de las Áreas Naturales Protegidas de Misiones

Table 9: Distribution of sizes of the Natural Protected Areas in Misiones

Superficie de ANP	Tamaño de las ANP (ha)						
	≤ 10	10,1-50	50-100	100,1-1000	1000,1-10000	10000,1-50000	>50000
Número de ANP	2	9	9	24	12	4	4

⁷ Las categorías de abundancia, han sido establecidas por el autor de referencia.

BERTONATTI y CORCUERA (op. cit.), a su vez, presentan un cuadro evaluativo de las ANP de la provincia en contraste con similares de áreas limítrofes de Brasil y Paraguay. Para el año 2000, expresan "...que casi una cuarta parte de las unidades –las de menor superficie- cayeron dentro de la categoría de riesgo extremo y alto". (Vulnerabilidad y manejo).

La eficacia de los instrumentos de conservación – más allá de su existencia- es algo que está en tela de juicio, a veces por razones de abdicación del Estado, otras por falta de voluntad política en la asignación de recursos en general, u otras por morosidad en la reglamentación de las leyes promulgadas.

CONCLUSIONES

Misiones se muestra como la provincia de mayor riqueza en biodiversidad arbórea para las categorías taxonómicas: Familia, Género y Especie de Argentina. El número de especies arbóreas y sus categorías subordinadas alcanza a 330.

El concepto de la forma biológica árbol mantiene un cierto grado de ambigüedad. Ello depende del interés o criterio que presupone quien lo define. Para los forestales y dendrólogos, la cuestión dimensional y el carácter leñoso son determinantes, características éstas menos relevantes para biólogos u otras profesiones que se dedican al estudio de los ecosistemas boscosos.

Los estudios taxonómicos conllevan un proceso continuo de revisión de las entidades vegetales, especialmente para las categorías jerárquicas de género y especie, así como cambios en cuestiones nomenclaturales. Consecuencia por la cual, no hay valores definitivos sobre el número de especies cualquiera fuese el hábito tratado.

La pérdida neta de cobertura boscosa en la provincia – por cambio de uso del suelo - es un proceso continuo. Adicionalmente, las masas forestales remanentes en un gran porcentaje muestran altos índices de degradación y fragmentación.

Se estima que algo más del 40% de las especies arbóreas misioneras, se encuentra real o potencialmente bajo los diversos grados conocidos de riesgo. La calificación de tales grados, por el momento, solo puede inferirse en función de la experiencia y las escasas e incompletas referencias disponibles para el territorio provincial, algunas de las cuales han sido expuestas en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos los aportes del Ing. H. Keller y la colaboración en la traducción al inglés a la Profesora Silvia Martínez.

BIBLIOGRAFÍA

- BERTONATTI, C. y J. CORCUERA. 2000. Situación Ambiental Argentina 2000. Fundación Vida Silvestre Argentina. Bs. As.
- BIGANZOLI, F. y M. E. MÚLGURA de Romero. 2004. Inventario Florístico del Parque Provincial Teyú Cuaré y alrededores (Misiones, Argentina). Darwiniana 42 (1-4):1-24.
- BURLEY, J. 2002. Panorámica de la diversidad biológica forestal. Diversidad Biológica Forestal. Revista internacional de Silvicultura e Industrias Forestales. Vol 53, 2002/2. Unasylyva N° 209:3-9. 174 pp.
- DEVOTO, F y M. ROTHKUGEL. 1942. Índice de la Flora Leñosa Argentina. Publ. Misc. Ministerio de Agricultura de la Nación. Bs. As. N° 140 pp.
- DIMITRI, M. 1989. Iconografía Dendrológica. Árboles exóticos e indígenas de la Argentina. Primera Edición. Orientación Gráfica Editora S. R. L. Buenos Aires.
- DIMITRI, M. y E. N. ORFILA. 1999. Catálogo Dendrológico de la Flora Argentina. E. C. A. La Plata. 179 pp.
- EIBL, B.; O. A. GAUTO; C. D. MAIOCCO; H. KELLER y A. BOHREN. 1999. Diversidad Florística del rango arbóreo del Establecimiento San Jorge de Pérez Companc S. A. Departamento Iguazú, Misiones. Informe. ISIF. Facultad de Ciencias Forestales de Eldorado. UNAM. 52 pp.
- ESKUCHE, U. D. 1986. Bericht über die 17 Internationale Pflanzengeographische Exkursion durch Nordargentinien. En: U. Eskuche y E. Landolt (edits.). Contribuciones al conocimiento de flora y vegetación del norte de la Argentina. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zurich, 91:12-117.
- F.A.O. 1989. Los recursos fitogenéticos: su conservación in situ para el uso humano. En colaboración con la UNESCO, el PNUMA y la UICN. Roma.
- F.A.O. 1998. Departamento de Montes Documento de Trabajo 1, Roma, Italia, 17 pp.
- F.A.O. 1998. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (F.R.A. 2000).
- F.A.O. 2000. F.R.A. Términos y Definiciones.
- F.A.O. 2005. Situación de los Bosques del Mundo (SOFO 2005).
- F.A.O. 2005. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (F.R.A. 2005). Montes 147.
- F.A.O. 2007 Situación de los Bosques del Mundo (SOFO 2007)
- FERREIRA DA SOUZA, P. 1973. Terminología Florestal. Fundación IBGE. Río de Janeiro. 304 pp.
- FONT QUER, P. 1977. Diccionario de Botánica. Ed. Labor S.A. Barcelona. España.

- FONTANA, J. L. 1998. Análisis sistemático-ecológico de la flora del sur de Misiones (Argentina). *Candollea* 53:211-300.
- GARTLAND, H. M. 1985. Apuntes de Dendrología General. Facultad de Ciencias Forestales. UNAM. 120 pp.
- GAUTO, O. A.; N. E. VERA; A. REY; R. FERRUCHI; S. GALEANO; F. ROBLEDO; J. GARIBALDI y H. KELLER. 1999. Inventario Forestal. Reserva Natural Cultural 10.000 Ha de Papel Misionero. Informe. ISIF. Facultad de Ciencias Forestales de Eldorado. UNAM.
- HARLOW, W. M. y E. S. HARRAR. 1950. *Textbook of Dendrology*. 3ra. Edición McGraw-Hill. Nueva York. 555 pp.
- HARLOW, W. M.; E. S. HARRAR; J. W. HARDIN y F. WHITE. 1991. *Textbook of Dendrology*. 7ma. Edición. MacGraw-Hill Nueva York. 501 pp.
- KELLER, H. A. 2006. *Sessea regneli (Solanaceae)* en Argentina. *Darwiniana* Vol. 44 (1):105-107.
- LATZINA, E. 1935. Index de la Flora Dendrológica Argentina. Ministerio del Interior. Buenos Aires. Publicación N° 3:3-117.
- LILLO, M. 1910. Contribución al conocimiento de los árboles de la Argentina según colecciones y observaciones de S. Ventura. Buenos Aires.
- LILLO, M. 1917. Segunda contribución al conocimiento de los árboles de la Argentina.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, L.; L. GRANCE; D. C. MAIOCCO y B. EIBL. 1996. Estructura y Composición florística del bosque nativo, en el predio de Guaraní. UNAM. *Revista Yvyrareta* Año 7, Número 7:30-36.
- MARTINEZ CROVETO, R. 1963. Esquema fitogeográfico de la Provincia de Misiones (República Argentina). *Bomplandia*, 1 (3):171.
- MINISTERIO DE ECOLOGÍA RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y TURISMO DE MISIONES. 2004. Áreas Naturales Protegidas. Capturado 31 de Julio 2007. <http://www.misiones.gov.ar/ecologia/Todo/ÁreasProtegidas/areasnat.html>
- NEWTON, A. C. y V. KAPO. 2002. Indicadores de la biodiversidad en los inventarios forestales nacionales. Evaluación y vigilancia de los Bosques. *Revisa Internacional de Silvicultura e industrias forestales*. Vol 53 2002/3. *Unasyuva* N° 210: 56-64.
- RÍOS, R.; H. KELLER; J. PORTILLO y R. ZACARÍAS. 1999. Caracterización fitosociológica de un área del Parque Natural Municipal, Salto Küpper, Eldorado, Misiones, Argentina. *Revista Yvyrareta* Número 9:10-20.
- RÍOS, R. 2006. Caracterização florística e fitossociológica da vegetação arbórea em três unidades pedológicas do Parque PROVINCIAL Cruce Caballero, Misiones, Argentina. Tesis "Mestre em Ciências Florestais", Universidad Federal do Paraná, Curitiba. Brasil. 110p.
- REVILLA, V. y S. TRESSSENS. 1996. Relevamiento y Herborización de especies vegetales de la Reserva de Uso Multiple de Guaraní. Informe interno del Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales. Convenio Facultad de Ciencias Forestales-Instituto Botánico del Nordeste.
- ROLÓN, L. H. y J. C. CHÉVEZ. 1998. Reservas naturales misioneras. Editorial Universitaria. UNAM. 162 pp.
- RONDEUX, J. 1999. Inventarios Forestales y Biodiversidad. *Unasyuva* 196 N° 50(1):35-41.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE, DIRECCIÓN DE BOSQUES. 2004. Atlas de los Bosques Nativos Argentinos 2003. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR. 245 pp.
- SQUEO, F.A.; L. A. CAVIERES; G. ARANCIO; J. E. NOVOA; O. MATTHEI; C. MARTICORENA; R. RODRÍGUEZ; M. T. K. ARROYO y M. MUÑOZ. 1998. Biodiversidad de la flora vascular en la región de Antofagasta, Chile. *Revista Chilena Hist. Nat.* 71: 571-591.
- SOLBRIG, O. T. 1999. Observaciones sobre biodiversidad y desarrollo agrícola. En *Biodiversidad y Uso de la Tierra. Conceptos y Ejemplos de Latinoamérica*. Eudeba. Bs. As. 29-40 pp.
- TRESSSENS, S. G. y H. A. KELLER. 2006. *Eugenia ramboi (Myrtaceae)* en Argentina. *Darwiniana* Vol. 44 (1):294-297.
- ZULOAGA, F. y O. MORRONE (editores). 1996. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotylodeneae). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gart.* 47:1-178.
- ZULOAGA, F. y O. MORRONE (editores). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. Dicotyledoneae. Missouri Botanical Garden Press. 1269 pp.
- ZULOAGA, F. y O. MORRONE (editores). 2006. Catálogo de la Flora Vascular de la Provincia de Misiones. <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraMisiones/MIS.asp>
- ZULOAGA, F.; O. MORRONE y D. RODRÍGUEZ. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* Tomo 27 (1): 17-167.