



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

***Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.,
(Zygophyllaceae): estudio de base para su
inclusión en el Apéndice II de la Convención CITES**

Mereles, F., WWF Paraguay

Correo electrónico: fmereles@sce.cnc.una.py

Pérez de Molas, Lidia, Carrera de Ingeniería Forestal
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Asunción, Paraguay



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/

Avda. Argaña

Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

Introducción

Características

Bulnesia sarmientoi Lorentz ex Griseb., “palo santo”, es una de las especies que conjuntamente con *Schinopsis balansae* Engl., “quebracho colorado”, *Ceiba insignis* (Kunth) P.E. Gibbs & Semir, “samu’u, palo borracho” y *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht, “quebracho blanco”, son consideradas como emblemas de la región chaqueña nacional y regional.

Bulnesia sarmientoi pertenece al orden de las Sapindales, familia Zygophyllaceae y se la conoce por diversos nombres vernáculos, tales como: “palo santo”, (Paraguay y Argentina), “yvyrá ocái”, (Guaraní, Paraguay), “guayacán morado”(Bolivia, NAVARRO, 2004); “guayacan”, “palo santo”, (Bolivia, KILLEEN, GARCIA & BECK, 1993), “meemong”, (Lengua Maskoy, ARENAS, 1981), “ticiyuk”, (Maká, Paraguay, ARENAS, 1983) y “jooç”, (Nivaklé, Paraguay), arai (Ayoreo, SCHMEDA-HIRSCHMANN, 1998), “palosaunda” (dialecto menno, FRIESEN RATZLAFF, 2004) entre otros. El hábito y el porte son muy diferentes de las otras dos especies de *Bulnesia* mencionadas para el Paraguay: *B. foliosa* Griseb. y *B. bonariensis* Griseb..

Bulnesia sarmientoi es un árbol con follaje muy verde, caduco de unos 8 a 20 m de altura y 30-70 cm de DAP, las ramas primarias son ascendentes, formando una copa estrecha, redondeada en su cima y muy rala; las ramitas largas tienen entrenudos de 2-3 cm de largo y nudos ensanchados con anillos. Tronco recto, corto, a veces acanalado; corteza externa castaña, agrietada, desprendiéndose en capas irregulares; corteza interna amarilla y resinosa con gránulos anaranjados. Hojas opuestas o fasciculadas, paripinadas, 1,5-4 cm de largo x 1,5-2,5 cm de ancho, foliolos pareados, 1-2,5 cm de largo x 0,8-1,5 cm de ancho, opuestos, sésiles, asimétricos, aovados, glabros o solamente pubescente en los márgenes; margen entero, ápice redondeado, nervadura poco visible, subparalelas. Flores hermafroditas, pentámeras, blanquecinas agrupados en dicasios bifloros o más raramente flores solitarias. Fruto esquizocárpico, con mericarpios alados, pardo-verdosos de 3,5-5 cm de largo, glabro, emarginado en la base y el ápice. Semillas verdes, lustrosas. (ARENAS, 1981; LEGNAME, 1982; KILLEEN, GARCIA & BECK, 1993; LOPEZ & al., 2002).

Madera: albura blanco-amarillenta, duramen de color variado: desde el verde pastel, verde, verde-azulado, brillo suave, vetado espigado o plumoso suave, muy atractivo, textura muy fina y homogénea, grano entrelazado y aroma agradable; madera muy dura y pesada, (1100 a 1280 kg/m³), con abundante cristales de Oxalato de Calcio y resina (o aceite esencial: “guayacol”, producto que se exporta), entre las fibras, (PROSAP, MINISTERIO DE LA PRODUCCION & SUBSECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE, s.f.); es muy resistente bajo tierra, prácticamente imputrescible debido a su aceite esencial. A causa de su alta densidad, crece muy lentamente; la ausencia de datos reales permiten realizar la siguiente inferencia de crecimiento: altura promedio entre 15 y 40 cm los primeros años hasta llegar a unos 1,50 m de alto; su crecimiento estimativo en grosor es de unos 1-2 cm /año, una vez que haya completado su crecimiento en altura.



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

Hábitat: *Bulnesia sarmientoi* crece en los bosques xerófitos del Gran Chaco; se desarrolla sobre suelos arcillosos, muy estructurados, duros en seco y pegajosos cuando húmedos, salobres a salados y con napa freática salobre a salada por encima de los 6 m de profundidad; en éste ambiente, *B. sarmientoi* frecuentemente se encuentra acompañada por *Ziziphus mistol*, “mistol”, *Maytenus vitis-idaea* “sal de indio”, *Grawoskia duplicata* y *Trithrinax schyzophylla* “carandilla”, en donde *B. sarmientoi* ocupa el estrato dominante, formando rodales puros denominados “palosantales”.

Sin embargo se lo encuentra también en forma aislada dentro del bosque xeromorfo acompañando a *Aspidosperma quebracho-blanco* “quebracho blanco”, *Capparis salicifolia* “sacha sandía”, *Capparis retusa* “lengua cumandá”, *Tabebuia nodosa* “labon” y *Stetsonia coryne* “cardon”, entre otras.

Los nativos le dieron múltiples aplicaciones en distintos aspectos de su vida material y sus mitos; en ese ámbito se lo suele mencionar como uno de los árboles que sostiene el mundo, es decir, como eje del mundo o árbol cósmico; sus raíces nacen en el inframundo, su tronco se extiende por el mundo y su ancha copa alcanza el cielo; a través de él, los antepasados mitológicos transitaban desde la tierra hasta el cielo, (ARENAS, P., anotaciones).

Usos: En el Paraguay, su madera es utilizada para la construcción de viviendas, (vigas, postes) y se la emplea mucho en tornería, tallados, postes y pilares; se la utiliza como medicinal, (corteza y polvo del leño) y para la fabricación de figuras zoomórficas y antropomórficas de los animales y pueblos del Chaco, realizados por las diferentes etnias aborígenes.

Los nativos de la región del Chaco americano utilizan su madera para fabricar garrotes en sus eventos bélicos, en morteros y pisones, en la preparación de armazones de viviendas, como palas o clavos para sus prácticas agrícolas, para desenterrar órganos subterráneos vegetales o cavar la sepultura de sus difuntos. Su madera también es reputada como fuente de luz, para ahuyentar mosquitos y otras alimañas; sus cenizas dan suave textura y facilita el torcido de hilos de “chaguar”; como medicamento, sea en uso externo como interno, goza de prestigio; así, el polvo de su leño es curativo y cicatrizante: cura y cicatriza las mordeduras de las pirañas.

La penetración del hombre blanco pronto supo de las cualidades de dureza e imputrescibilidad de su leño; en lo estético, su madera es muy apreciada por los diferentes pueblos, lo cual es suficiente motivo para que la naturaleza pródiga una vez más mansamente proveyera de materia prima hasta niveles de exceso.

Hoy día, aserraderos y acopiadores de madera lo comercializan para postes de alambradas, en corrales, para carbón y en los últimos años para placas (o piezas) destinadas a pisos de parquet o revestimientos, en estos últimos casos destinados a la exportación a países del extremo oriente. Desde hace décadas, se lo explota en la región para la extracción de la esencia de “palo santo” o “guayacol”, como base para la elaboración de perfumes de olor fuerte, el cual es exportado principalmente a Francia y



WWF Paraguay
Dpto. de Prensa

Tel: + 595 21 303100
Fax: + 595 21 331766
<http://www.wwf.org.py/>

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

España. Según JACOBS, (1990), el contenido de extracto del duramen es entre 3-4 % . Paraguay provee el 85 % de la producción mundial.

El Paraguay exporta los rollos descortezados y crudos para la elaboración de bujes para embarcaciones de pequeño, mediano y gran calado, utilizados según el tamaño de los diámetros del tronco. Según fuentes de información privada, los grandes exportadores sacan los “rollos” sin tener en cuenta los diámetros mínimos, los que van directamente a los sitios en donde se arman diferentes tipos de embarcaciones; son muy codiciados porque debido a su aceite esencial y su dureza, pueden tener larga vida y por sobre todo, teniendo en cuenta el diámetro, pueden calcular el tiempo de uso y cambiarlos sin mucha dificultad.

Las razones de su situación de “especie en peligro”

La razón más importante son las características propias de la especie; al tener una de las maderas más densas del mundo, crece muy lentamente y si bien su área de distribución en el Chaco americano es extensa, se dispersa muy bien, son pocos los individuos que llegan al estado adulto.

Una de las mayores amenazas para su supervivencia, es el avance de la frontera agropecuaria y el cambio de uso del suelo en el Chaco, el cual es muy acelerado en Paraguay por la alta rentabilidad del ganado, ya sea para producción de leche o carne, para usos en lácteos y consumo de carne fresca y congelada. Si bien *B. sarmientoi* es una especie que se encuentra en la lista roja de las especies en peligro en Paraguay, no existe ninguna coordinación entre dicho status y el uso/conservación de la especie para la habilitación de tierras para la producción, a pesar de la existencia de la Resolución N° 2534/06 emitida por la Secretaría del Ambiente, (SEAM) por la cual se “actualiza el listado de las especies protegidas de la vida silvestre en peligro de extinción” y que establece “... que las especies en peligro de extinción son aquellas que no podrán se explotadas ni industrial ni comercialmente, a excepción de aquellas que provengan de planes de manejo aprobadas por la Autoridad competente y que cuentan con sus correspondientes Licencias Ambientales”.

La exportación de la madera en rollo (rollo crudo) para la fabricación de bujes para embarcaciones de pequeño, mediano y gran calado fue otra de las constantes hasta la década de 1990; actualmente son otros los procesos que llevan a la explotación de la especie, sin planes adecuados de manejo sostenible, como las exportaciones para parquetaría y revestidos.

En la actualidad, *B. sarmientoi* se encuentra muy amenazada; una de las razones fundamentales está en el hecho de que su madera posee características físicas y organolépticas muy similares a su par *Guaicum sanctum* L.,(Zygophyllaceae), el “guayacán”, un árbol que se desarrolla desde el sur de México hasta Centroamérica y constituyó una de las principales maderas de exportación de algunos países centroamericanos, hasta que finalmente en la década del 2000, la especie *G. sanctum* entró a formar parte de la lista de las especies en Apéndice II de la CITES, (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

El ingreso a este Apéndice si bien no es prohibitivo para la exportación del *G. sanctum*, es restrictivo, ya que permite únicamente la comercialización exterior de aquellos individuos extraídos de su medio natural por medio de planes de manejo aprobados por la Autoridad de Aplicación y controlados tanto en el país de origen como en los de fuera del área de distribución/exportación.

Es de suponer entonces que la comercialización recaiga entonces sobre *B. sarmientoi*, con características muy similares a *G. sanctum*.

Los análisis cuantitativos de campo, realizados en éste trabajo fueron con el objeto de obtener una aproximación cuantitativa de las poblaciones de *B. sarmientoi* en el Chaco boreal, Paraguay y si la especie amerita ser sometida o no al Apéndice II de la Convención CITES.

Método

Se realizaron dos censos a la ha, (100 m X 100 m = 10.000 m²), solo de *B. sarmientoi* en dos poblaciones diferentes, ambas en los bosques xeromorfos del Chaco.:

- a) Estancia Erica, Dpto. Boquerón, (22°45'32.2"S, 61°07'03,7"W)
- b) Estancia San Benito, Dpto. Boquerón, (23°22'01''S, 60°28'20,8"W)

Se consideraron todos los individuos cuyo DAP, (Diámetro a la Altura del Pecho) fueron ≥ 10 cm.

La altura total de cada individuo censado fue estimada; se realizó además un levantamiento florístico de la formación en donde fueron censados los individuos de *B. sarmientoi*.

Para cada población se determinaron la abundancia de los individuos y la dominancia de su clase diamétrica por ha.



Resultados

Descripción de las formaciones estudiadas

Estancia Erica (22°45'32.2"S, 61°07'03.7"W)

Bosque de 12-14 m de altura. El estrato superior es ralo y dominado por *Bulnesia sarmientoi* (palo santo), *Aspidosperma quebracho-blanco*, "quebracho blanco" y *Ceiba insignis*, "samuú o palo borracho".

El segundo estrato, de mayor densidad, alcanza una altura de unos 7 a 9 metros, formado principalmente por *Ziziphus mistol* "mistol", *Stetsonia coryne* "cardón", *Acanthosyris falcata* "saucillo", *Sideroxylon obtusifolium* "palo jhú", *Cereus stenogonus*, *Tabebuia nodosa* "labon", *Bougainvillea praecox* "gallo espuela", *B. campanulata* "gallo espuela", *Mimozyanthus carinatus* "jukeri pyta" y *Cercidium praecox* "verde olivo", este último, principalmente en los bordes.

El tercer estrato de unos 4 a 6 metros está formado principalmente por *Ruprechtia triflora* "guaimi pire", *Acacia praecox* "jukeri", *Cereus validus*, *Capparis salicifolia* "sacha sandia", *Capparis retusa* "lengua cumandá", *Prosopis elata*, *Acacia furcatispina*, *Capparis speciosa* "pajagua naranja", éste hacia el borde, *Ximenia americana* var. *argentinensis* "indio kurupa y", entre otras.

El sotobosque es igualmente ralo y está formado por *Capparis tweediana* "sacha membrillo", *Mimosa detinens* "araña niño", *Castela coccinea* "mistol del zorro", *Argythamnia breviramea* y *Celtis pallida* "juasy y". Entre las herbáceas y subarborescentes se citan a *Bromelia serra* "karaguata" y *Bromelia urbaniana*, acompañadas por *Justicia* sp., *Wissadula densiflora*, *Croton* sp., *Sellaginella sellowii*, *Sida* aff. *dyctiocarpa* y algunos ejemplares aislados de *Talinum polygaloides*, *Setaria* sp. y dos especies más de la familia Poaceae.

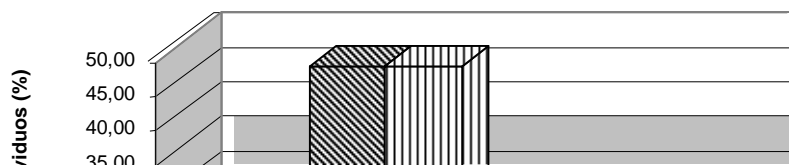
Entre las cactáceas rastreras, decumbentes y/o erectas, epífitas y lianas, se citan a *Cleistocactus* sp., *Cereus spegazzinii*, *Opuntia* sp., *Tillandsia meridionalis*, *T. funebris*, *T. streptocarpa*, *T. loliacea*, *Tragia volubilis*, *Marsdenia* aff. *castillonii*, *Galactia* aff. *texana*, *Araujia* sp., *Passiflora* sp., *Mandevilla angustifolia* y *Arrabidaea truncata*, entre otras.

Abundancia Absoluta: 19 árboles/ha **Altura promedio de árboles = 7 m**

Tabla 1: Distribución de individuos por clase diamétrica

Clases Diamétricas en cm					
10-20	21-30	31-40	41-50	51-60	>60
5	5	6	2	1	---

Bulnesia sarmientoi
n=19





WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

Estancia San Benito: (23°22'01''S, 60°28'20,8''W)

Bosque de 10-12 m de altura. El estrato superior es ralo y dominado por *Bulnesia sarmientoi* “palo santo”, *Aspidosperma quebracho-blanco* “quebracho blanco” y *Schinopsis lorentzi* “quebracho coronillo”.

El segundo estrato, de mayor densidad, alcanza una altura de unos 7 a 9 metros, formado principalmente por *Ziziphus mistol* “mistol”, *Stetsonia coryne* “cardón”, *Acanthosyris falcata* “saucillo”, *Sideroxylon obtusifolium* “palo jhú”, *Tabebuia nodosa* “labon”, *Bougainvillea campanulata* “gallo espuela”, *Prosopis kuntzei* “karanda”, *Caesalpinia paraguariensis* “guayacán”.

El tercer estrato de unos 4 a 6 metros está formado principalmente por *Ruprechtia triflora* “guaimi pire”, *Prosopis sericantha*, *Acacia praecox* “jukeri”, *Capparis salicifolia* “sacha sandia”, *Capparis speciosa* “pajagua naranja”, *Capparis tweediana* “sacha membrillo”, *Coccoloba cordata* y *Achatocarpus praecox*.

El sotobosque es igualmente ralo y está formado principalmente por algunos arbustos o arbolitos pequeños como *Castela coccinea* “mistol del zorro”, *Celtis pallida* “juasy y”, *Maytenus spinosa* y *Grawoskia duplicata*. Entre las herbáceas y subarbutivas se citan a *Bromelia urbaniana*, acompañadas por *Wissadula densiflora*, *Sida* aff. *dyctiocarpa* y algunos ejemplares aislados de *Talinum* sp., *Setaria* sp., *Rivina humilis*, *Senna* sp., *Anemia* aff. *tomentosa*, *Ayenia O'donellii*, *Ruellia higrrophylla*, *Ruellia* sp., *Phyllanthus* sp., (dos especies), *Capsicum chacoense*, *Sida* sp., *Bastardia* sp..

Entre las cactáceas, epífitas y lianas se citan a *Opuntia discolor*, *Praecereus saxicola*, *Opuntia retrorsa*, *Gymnocalycium* sp., *Tillandsia meridionalis*, *T. funebris*, *T. loliacea*, *T. duratii*, *Tragia volubilis*, *Marsdenia* aff. *castillonii*, *Galactia* aff. *texana*, *Araujia* sp.,



WWF Paraguay
Dpto. de Prensa
Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

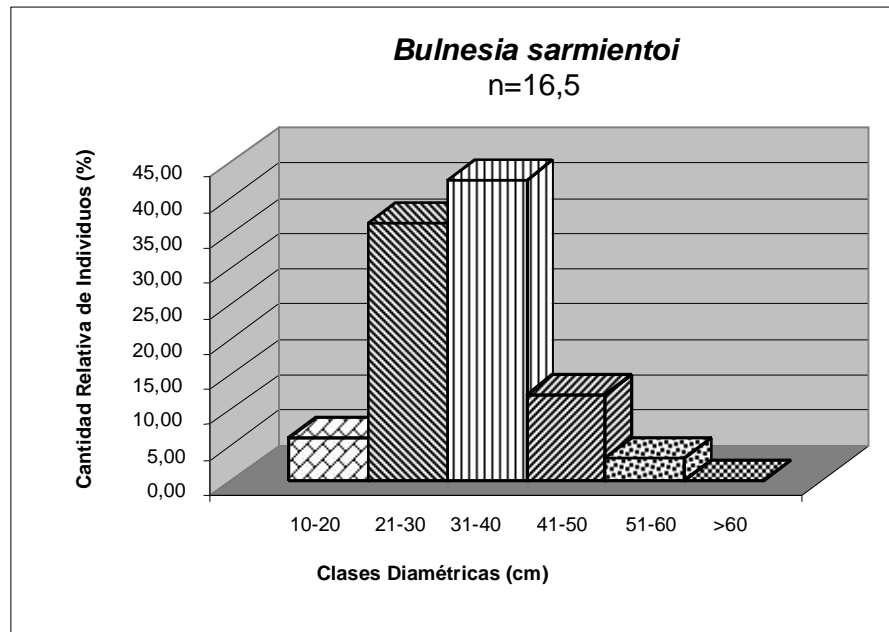
Tel: + 595 21 303100
Fax: + 595 21 331766
<http://www.wwf.org.py/>

Mandevilla angustifolia, *Arrabidaea corallina*, *Ipomoea bonariensis*, *Ipomoea* sp.,
Cucurbitaceae y Menispermaceae, entre otras.

Abundancia Absoluta: 20 árboles/ha **Altura promedio de árboles =** 12 m

Tabla 2 : Distribución de individuos por clase diamétrica

Clases Diamétricas en cm					
10-20	21-30	31-40	41-50	51-60	>60
---	8	11	1	---	---



Regeneración natural

Llama poderosamente la atención la falta o baja cantidad de regeneración por semilla que presenta la especie, a pesar de la gran cantidad de frutos que produce; en efecto, tanto en la Estancia Erica como San Benito no se ha registrado ni un solo individuo, habiéndose observado sin embargo una abundante brotación de raíces en algunos ejemplares en pie.

Discusión

Como se observa en ambos cuadros, los individuos con DAP entre 30 y 40 cm, son los más abundantes; en la población de la Estancia Erica se han contado 6 individuos con



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

dicho DAP; esta población presenta un total de 19 individuos, distribuidos regularmente, en donde los DAP más bajos, entre 10 a 30 cm contienen 5 individuos y los más altos, entre 40 y 60cm, 3 individuos.

En la población de la Estancia San Benito, también los DAP entre 30 y 40 cm contienen más individuos que los demás, 11; en esta población se han contado 20 individuos, distribuidos en forma menos regular que la población anterior, esto es, con ausencia completa de individuos más jóvenes con DAP menores a 30 y superiores a 40 cm.

Al analizar ambas situaciones poblacionales, se observa que la Estancia Erica no solo mantiene un número más regular de individuos por DAP sino que posee más individuos y con una altura promedio acorde a sus DAP, en tanto que la población de la Estancia San Benito posee individuos más grandes y superiores en altura, pero menores en número y sin representación en los DAP extremos.

La razón de la distribución irregular de la población en la Estancia San Benito sería el ambiente poco propicio al desarrollo de *B. sarmientoi*, (suelos poco apropiados y napa freática salada no elevada), en tanto que en la primera parcela, (Estancia Erica), el ambiente físico, si bien no es el óptimo, sería más apropiado que el anterior.

MITLHONER, (1990) menciona que los diámetros con intervalos de 5 cm de DAP en la localidad de Laguna Porá y Morosoli observan una distribución uniforme, así como la población estudiada por JACOBS (1990), en bosque primario, (Laguna Pora, Dpto. Pte. Hayes). Idénticos resultados lo obtuvo LOWEN (2007) en la misma localidad, pero en otro sitio, (22° 25' 57,9" S y 59° 19' 59,8" W).

A los efectos de realizar una comparación, tomamos el trabajo de LOWEN, (2007), dado que las medidas de DAP utilizados son los mismos que los empleados en el método de éste trabajo; la distribución de los DAP de los individuos encontrados, es el siguiente:

Tabla 3: distribución diamétrica LOWEN (2007)

Clases Diamétricas en cm				
10-20	20,1-30	30,1-40	40,1-50	50,1-60
8	8	7	3	0

La Abundancia Absoluta de individuos con DAP ≥ 10 cm es de 26/ha.

Igualmente, MITLHONER, (1990) registra en la localidad de Laguna Porá, (Dpto. Presidente Hayes), una abundancia absoluta de 46 individuos/ha, (Tabla 4).

Tabla 4: distribución diamétrica MITLHONER (1990), Laguna Porá

Clases diamétricas en cm													
2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	67,5	x
13	6	--	8	13	--	3	3	--	--	3	3	3	



WWF Paraguay
Dpto. de Prensa
Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100
Fax: + 595 21 331766
<http://www.wwf.org.py/>

MITLHONER, (1990) también ha levantado datos en Morosoli, (Dpto. de Boquerón), cuyos datos de abundancia absoluta son de 36 individuos/ha, (**Tabla 5**)

Tabla 5: distribución diamétrica MITLHONER (1990), Morosoli, (Dpto. de Boquerón)

Clases diamétricas en cm					
2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5 – 137,5
25	30	18	10	3	5

Otro estudio realizado por el mismo autor, refleja una caída en el número de individuos/ha, con $DAP \geq 10$ cm, lo que puede observarse en la **Tabla 6**:

Tabla 6: distribución diamétrica MITLHONER (1990), Pöetl, (Dpto. Boquerón)

Clases diamétricas en cm					
2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5 – 137,5
--	--	3	--	--	8

La Abundancia Absoluta de individuos con $DAP \geq 10$ cm, es de 11 individuos a la /ha.

Evidentemente, la localidad de Laguna Porá y Morosoli ostentan un mayor número de individuos a la ha, con dichas medidas de DAP, ($=$ o $>$ a 10 cm), entre 36 y 46, infiriendo que las condiciones de desarrollo de la especie serían las óptimas; en ambas localidades, no así en las Estancias Erica, San Benito y la localidad de Pöetl.

El primer caso, (Laguna Porá y Morosoli) serían el denominado “palosantal” o de rodales casi puros en tanto que en el segundo caso, (Erica, San Benito y Pöetl), serían los bosques con individuos aislados de *B. sarmientoi*.

Es interesante recalcar el hecho de que el denominado “palosantal” se desarrolla en el tipo de ambiente descrito en la introducción; si bien *B. sarmientoi* está presente en la mayoría de los bosques del Chaco, incluso también en algunos con la presencia de *Schinopsis balansae*, “quebracho colorado”, estos no constituyen el ambiente más óptimo para su regeneración, desarrollo y reproducción.

En cuanto a los estudios de la categoría de regeneración natural de *B. sarmientoi*, tanto en las Estancias Erica como San Benito, los números de individuos en regeneración han sido muy bajos, o prácticamente nulos; al igual que en la parcela estudiada por LOWEN (2007); Hay que resaltar que dentro de las parcelas estudiadas, las demás especies representantes del bosque xeromorfo sí presentan una regeneración natural.

MITLHONER (1990) y JACOBS (1990), registraron en Laguna Porá en ésta categoría, (briznal), los siguientes resultados: 19 individuos entre los diámetros 1.5-7.5 cm y una altura promedio de 1 m y MITLHONER (1990) en Morosoli, 55 individuos entre los diámetros 2.5-7.5, (briznal), con una altura promedio también de 1 m, en tanto que en



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

Pötl se registraron 19 individuos de los cuales 13 de ellos en la clase diamétrica entre 2.5 y 6 cm, (briznal) y 6 individuos con un diámetro de 7.5 cm

Ninguno de los dos autores mencionan si estos individuos son de semilla o de brote de raíz.

Conclusiones

La abundancia absoluta de individuos de *B. sarmientoi* varía entre 11 a 46 individuos/ha; esta variación podría darse como resultado de los ambientes diferentes en donde se desarrollan, teniendo en cuenta que las variantes físicas en el territorio chaqueño, (suelos, freático), varían en poca superficie; en concreto se puede afirmar que si bien la presencia de esta especie se encuentra en general en el bosque xeromorfo con *Aspidosperma quebracho-blanco*, no siempre las concentraciones de número de individuos son las mismas.

Viendo la importancia de *B. sarmientoi* para los productores de la zona, como también su importancia en el mercado nacional e internacional como producto forestal maderero y considerando que éste estudio es uno de los pocos realizados en cuanto a la dinámica de la especie y no satisface la demanda de conocimientos para su aprovechamiento sostenible, se recomienda la realización de más estudios dirigidos muy especialmente hacia su comportamiento relacionado a los cambios de hábitat, así como a la dinámica de su regeneración natural, las características y viabilidad de sus semillas, tasas de crecimiento/año, etc.

Visto las características muy particulares de la especie, así como a su similitud con otras maderas, (*Guaiacum sanctum*), además del hecho de que es un mito de que esta especie se encuentra en todos los tipos de bosques del Chaco en la misma proporción cuantitativa, el Paraguay debería ya estar tomando severas medidas como por ejemplo el de incluir a la especie en uno de los Apéndices de la CITES, lo que no impedirá su exportación, sino por el contrario, permitirá que la densidad de la población se encuentre controlada.

A la inclusión del *Guaiacum sanctum* en el Apéndice II de la Convención, se agrega la reciente inclusión de *B. sarmientoi* al Apéndice III de la misma, propuesta por Argentina., lo cual ya representa otra llamada de atención para la autoridad de aplicación de las leyes forestales en el Paraguay, así como la de la Secretaría del Ambiente, SEAM, ya que esta especie se encuentra también en la denominada “lista roja” de especies amenazadas, en la categoría de “en peligro.

Por lo tanto, las autoridades de aplicación deberán tener un especial cuidado y realizar monitoreo permanente de las poblaciones de *B. sarmientoi*, especialmente en aquellos sitios de extracción de la madera e ir determinando aquellas zonas óptimas para el desarrollo de la especie, para un mejor control poblacional.

Se deberá coordinar muy especialmente las determinaciones tomadas por el Servicio Forestal Nacional/Ministerio de Agricultura y Ganadería, SFN/MAG, con aquellas



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

adoptadas por la Secretaría del Ambiente, SEAM, al otorgar las licencias ambientales a los productores para la realización de los cambios de uso del suelo, si tuvieren poblaciones de *B. sarmientoi* en las parcelas a ser deforestadas.

Además, por haberse incluido a la especie en uno de los Apéndices de la Convención, se deberán controlar también sus derivados, por ejemplo, el aceite esencial o “guayacol”, un producto de exportación desde hace años, llevar el registro de los exportadores y cantidad exportada/año, acompañadas del plan de manejo de las poblaciones de *B. sarmientoi* que sirven de base para la extracción del producto.

Agradecimientos

Al Dr. Obdulio Menghi y la Fundación Biodiversidad, República Argentina, quienes realizaron las gestiones para conseguir los fondos que financiaron los estudios de la especie en el Chaco paraguayo. Al Lic. Biol. Christian Vogt, Dpto. de Botánica, Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Químicas U.N.A., por haber cedido muy amablemente sus fotos.



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

Referencia bibliográfica

- ARENAS, P. 1981. Etnobotánica Lengua-Maskoy. Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura. Buenos Aires. 358 p.
- _____. 1983. Nombres y usos de las plantas por los indígenas Maka del Chaco Boreal. *Parodiana* 2(2): 131-229
- DEGEN NAUMANN, R.; MERELES, M.F. 1997. Las cortezas chaqueñas utilizadas en medicina popular. *Rojasiana* 4 (1): 11-24
- JACOBS, H. 1990. Vegetationsanalytische und strukturelle Untersuchungen einer regengrünen Trockenwaldvegetation im östlichen Bereich des zentralen Chacos unter Berücksichtigung des Einflusses der Viehweide. Diplomarbeit der Forstlichen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen. 113 p.
- KILLEEN, T. J.; GARCÍA E., E.; BECK, S.G. (ed.). 1993. Guía de árboles de Bolivia. La Paz, Bolivia, Herbario Nacional-Missouri Botanical Garden. 958 p.
- LEGNAMÉ, P.R. 1982. Árboles indígenas del noroeste argentino (Salta, Jujuy, Tucuman, Santiago del Estero y Catamarca). Opera Lilloana XXXIV. San Miguel de Tucuman, Argentina, Ministerio de Cultura y Educación/Fundación Miguel Lillo. 226 p.
- LOPEZ, J. A. ; LITTLE JUNIOR, E.L.; RITZ, J.G.F.; ROMBOLD, J.S.; HAHN, W. 1987. Árboles Comunes del Paraguay. Ñande yvyra mata kuera. Cuerpo de Paz. Colección e Intercambio de Información. 425 p.
- MERELES, F.; DEGEN, R. 1994. Leñosas de uso popular en el chaco boreal. KA'AGUY, *Revista Forestal del Paraguay* 10(1): 14-19
- MERELES, F.; DEGEN, R. 1997. Contribución al conocimiento de los árboles y arbustos indígenas utilizados como medicinales en el Chaco Boreal (Paraguay). *Parodiana* 10(1-2):75-89
- MITLÓHNER, R. 1990. Die Konkurrenz der Holzgewächse im regengrünen Trockenwald des Chaco Boreal, Paraguay. Göttinger Beiträge zur Land-und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen. Heft 54. Dissertation aus dem Institut für Waldbau Abt. II: Waldbau der Tropen und Naturwaldforschung der Georg-August-Universität Göttingen. Göttingen, Germany. 177 p.
- NAVARRO, G. 2004. Mapa de vegetación del Parque Nacional y Area Natural de Manejo integrado "Kaa-Iya" del Gran Chaco. WCS. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, FAN. 42 p. + 1 Mapa



WWF Paraguay

Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100

Fax: + 595 21 331766

<http://www.wwf.org.py/>

PADILLA GARCIA, H. 1987. Glosario práctico de términos forestales. Mexico, LIMUSA. 273 P.

REMPEL LOEWEN, E.; L. PEREZ DE MOLAS; B.S. BERTONI. 2007. Analisis estructural en Parcela Permanente de Medicion de un *Bosque semicaducifolio "Palosantal y Labonal"*, Reserva Natural Privada de la Cooperativa Fernheim "Laguna Pora". Chaco Seco, Dpto. Presidente Hayes, Paraguay. Tesis Ingeniero Forestal.

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. 1998. Etnobotánica Ayoreo. Contribución al estudio de la flora y vegetación del Chaco. XI. *Candollea* 53:1-50

TORTORELLI, L.A. 1956. Maderas y Bosques argentinos. Buenos Aires, Argentina, ACME. 910 p.



WWF Paraguay
Dpto. de Prensa

Las Palmas 185, c/
Avda. Argaña
Lambaré, Paraguay

Tel: + 595 21 303100
Fax: + 595 21 331766
<http://www.wwf.org.py/>

ANEXO: fotos de rollos descortezados de *Bulnesia sarmientoi* acumulados en el puerto de Corrientes, República Argentina

