

## Potencial para un manejo forestal sostenible en un establecimiento ganadero del Chaco Húmedo

### Potential for a native forest sustainable management in a cattle ranch of the Humid Chaco

*Florencia Arano<sup>1\*</sup>, Rafael Ortiz Domínguez<sup>1</sup>, Haroldo Silva Imas<sup>1</sup> y Juana De Egea<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Departamento de Silvicultura y Ordenación Forestal, Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

\*Autor para correspondencia (flor.arano@gmail.com).

Recibido: 24/05/2012; Aceptado: 09/10/2012.

#### RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el Departamento de Presidente Hayes y tuvo como objetivo evaluar la potencialidad de un bosque nativo para el manejo forestal sostenible en un establecimiento ganadero. Se instalaron diez parcelas de 1.000 m<sup>2</sup> cada una, en las cuales se tomaron los datos correspondientes a diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura comercial de los árboles con DAP  $\geq$  10 cm. Dentro de cada parcela se delimitaron subparcelas de 200 m<sup>2</sup> para el estudio de la regeneración natural. Se determinó el volumen, área basal y especies más frecuentes. Luego se estimó el valor del stock de madera del bosque estudiado en base a los precios de venta de los productos en depósitos de madera de los alrededores de Ñemby y Limpio, considerando un tercio del precio de venta como costo de producción. De acuerdo al análisis financiero, cada hectárea de bosque generaría un margen bruto de US\$ 30 anuales. Los resultados indican que el bosque estudiado presenta potencial para el manejo sostenible como complemento de otras actividades productivas.

**Palabras clave:** Análisis financiero, área basal, bosque, Chaco Húmedo, manejo forestal sostenible.

#### ABSTRACT

This study was conducted in the Department of Presidente Hayes, the objective was to evaluate the potential for a sustainable management of a native forest in a cattle ranch. There were installed ten plots of 1,000 m<sup>2</sup> each, in which data of the diameter at breast height (DBH) and commercial height of trees with DBH  $\geq$  10 cm were collected. Also within each plot, subplots of 200 m<sup>2</sup> were set up to study natural regeneration. It was determined volume, basal area and number of species. Then, the value of stock wood in the forest studied was calculated, based on the selling prices of products obtained in wood deposits around Ñemby and Limpio, considering a third of the sale price as production cost. According to this financial analysis, each hectare of forest would generate a gross margin of US\$ 30 per year. The results indicate that there is good potential for native forest management as a complement to other productive activities.

**Key words:** financial analysis, basal area, forests, humid Chaco, sustainable forest management.

## INTRODUCCIÓN

El paisaje chaqueño se torna cada vez más alterado, debido fundamentalmente a la expansión de la ganadería en la región (Vázquez 2011). Por lo general la habilitación de tierras para pasturas consiste en el desmonte y posterior quema de los restos de árboles, siendo contados los casos en donde se aprovecha esta biomasa como madera, y es corrientemente sub-aprovechada, utilizándose como postes, leña y otros usos<sup>1</sup>. Por lo tanto, se puede afirmar que el sistema implementado para la habilitación de tierras no otorga suficiente valor al recurso forestal y a su vez degrada el frágil ecosistema de la Región Occidental del país.

La prisa por habilitar tierras para el rentable negocio ganadero, hace que muchas veces se pierdan de vista negocios alternativos, que si bien son menos rentables, son más sostenibles y menos impactantes sobre la biodiversidad, como el manejo sostenible de los bosques nativos. Se espera que con la implementación de un manejo forestal sostenible, no solo se provea de ingresos adicionales al propietario sino que también se planifique la utilización de los recursos naturales existentes en la propiedad.

La determinación del valor económico potencial del recurso forestal en las estancias ganaderas de la zona del Chaco motivó la realización de esta investigación, teniendo en cuenta que los productores ganaderos muchas veces desconocen el potencial económico de los bosques de su propiedad.

Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo evaluar la potencialidad de un bosque nativo para un manejo forestal sostenible, en un establecimiento ganadero del Chaco Húmedo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la estancia Ganadera Horizonte, de 7.290 hectáreas, con coordenadas 24°5'53"S y 58°23'08"O, ubicada en la ecorregión Chaco Húmedo, a 185 km de la ciudad de Asunción, sobre la Ruta IX Carlos A. López, departamento de Presidente Hayes. El establecimiento se dedica principalmente a la producción pecuaria, específicamente a cría, recría y engorde de bovinos. Con respecto al recurso forestal, los productos del desmonte son utilizados como postes, leña y carbón.

Las características de la vegetación, observadas durante la fase de campo y comparadas con literatura relevante (Adámoli 1985, Mereles 2007, Tortorelli 1967), indican

<sup>1</sup> Brusquetti, A. Gerente de Desarrollo Sostenible, WCS Paraguay. Comunicación personal.

que la estancia Ganadera Horizonte presenta un mosaico de zonas diferenciadas según la vegetación que domina el paisaje: sabanas con presencia de *Copernicia alba* y *Tabebuia aurea*; praderas naturales en áreas inundadas en forma semipermanente; bosques de galería influenciados por los cursos de agua semipermanentes; y bosques de quebracho colorado conformando isletas forestales.

El área estudiada tuvo una superficie de 190 ha, que corresponde a una parte del bosque nativo de la estancia. Se establecieron diez parcelas de 20 m x 50 m (1.000 m<sup>2</sup>), distribuidas sistemáticamente cada 50 m, en las cuales se midieron todos los fustales (DAP ≥ 10 cm). En sub-parcelas medianas de 10 m x 20 m (200 m<sup>2</sup>) se midieron latizales altos (DAP < 10 cm y ≥ 5 cm) y en sub-parcelas pequeñas de 2 m x 10 m (20 m<sup>2</sup>) se midieron latizales bajos (DAP ≤ 5 hasta 1,5 m de altura).

Los parámetros medidos fueron DAP, medido con cinta diamétrica; altura, medida con vara altimétrica al inicio de cada parcela y luego estimada; y, valor silvicultural de las especies registrado en planillas pre-elaboradas para el efecto.

La identificación de las especies fue realizada por observación directa; cuando la identificación de las mismas en el campo fue dudosa, se colectaron muestras y se prensaron para su posterior análisis comparativo en el Herbario y Laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA).

Se calculó el área basal, por especie y por clase diamétrica, y el volumen comercial por especie, por clase diamétrica y por calidad de especie, utilizando la herramienta "tablas dinámicas" del programa MS Excel. Los rangos utilizados para las clases diamétricas se pueden ver en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Nomenclatura correspondiente a cada rango de clase diamétrica.

Clase diamétrica	Rango
Clase I	10 – 20 cm
Clase II	20,1 – 30 cm
Clase III	30,1 – 40 cm
Clase IV	40,1 – 50 cm
Clase V	50,1 – 60 cm
Clase VI	>60 cm

Fuente: Elaboración propia.

La abundancia de la regeneración fue analizada para las categorías latizales altos y latizales bajos, teniendo como parámetros específicos la abundancia por especie presente y por calidad de especie.

Posteriormente se realizó un análisis financiero para determinar el valor potencial del bosque, considerando el precio actual en el mercado de los diferentes productos maderables identificados. Los precios en el mercado fueron recabados en los principales centros de comercio de productos de madera de la zona de Limpio y Ñemby. Se consideró un tercio de esos valores como el precio de costo de la madera a ser retirada de la finca<sup>2</sup>.

El indicador financiero adoptado para desarrollar el análisis fue la relación costo/beneficio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la composición arbórea indica la presencia de 37 especies en la formación forestal, distribuidas en 21 familias botánicas. Las familias mejor representadas fueron Fabaceae, Polygonaceae, Rubiaceae y Ulmaceae, abarcando entre estas cuatro familias el 56% del total de especies. Las especies más abundantes fueron *Calycophyllum multiflorum*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Acacia praecox*, *Cordia americana* y *Ruprechtia laxiflora*. Estas cinco especies abarcaron el 48% del total de individuos inventariados y el 52% restante está distribuido en 32 especies entre las cuales las más abundantes fueron *Coccoloba cordata*, *Capparis retusa*, *Aspidosperma triternatum*, *Diplokeleba floribunda* y *Salta triflora*.

Los resultados del análisis de la composición florística coinciden con la descripción de las formaciones forestales mencionadas en la literatura consultada (Adámoli 1985, Mereles 2007), es decir, los bosques de Ganadera Horizonte corresponden a los llamados bosques xeromesófilos, también conocidos como bosques sub-húmedos y semi-caducifolios.

El número de individuos por clase diamétrica indica que la mayor cantidad se concentra en la clase diamétrica inferior, disminuyendo de manera inversa a medida que aumentan las clases diamétricas, formando la curva conocida como "J" invertida característica de los bosques tropicales (Figura 1). Esta característica, como resaltan Louman et al. (2001), corresponde a bosques con estructura discetánea, en el cual los individuos se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño.

El área basal promedio por hectárea fue de 18,54 m<sup>2</sup>. La concentración principal de este valor estuvo en los rangos de 10 a 50 cm de diámetro, correspondiendo a las clases diamétricas I a IV (Figura 2). La estructura diamétrica del bosque se acerca a la "J" invertida, notándose sin embargo valores sobresalientes en las clases diamétricas IV y VI.

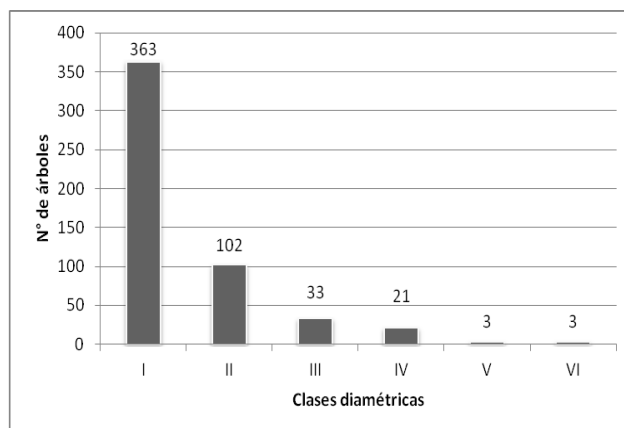


Figura 1. Número de individuos ordenados de acuerdo con la clase diamétrica a la cual corresponden.

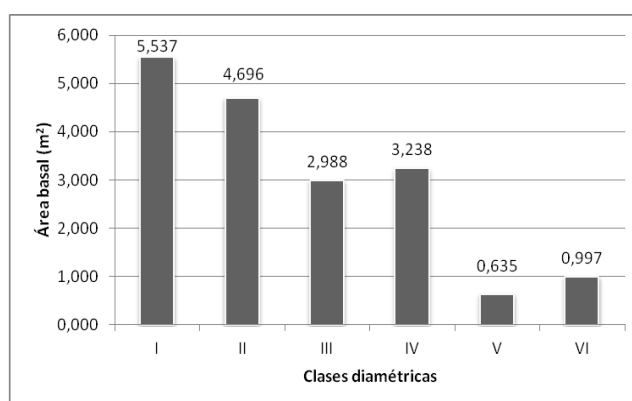


Figura 2. Distribución del área basal ordenada de acuerdo con las clases diamétricas a la cual corresponden.

El volumen comercial promedio por hectárea fue de 59,85 m<sup>3</sup>/ha (Figura 3). De este total, 24,22 m<sup>3</sup>/ha corresponden al volumen en etapa de cosecha, es decir, a partir de 35 cm de DAP<sup>3</sup>. En la misma figura se observa que las clases diamétricas IV y VI presentan una desviación de la curva correspondiente a la "J" invertida, lo cual indica que existe un margen potencial aprovechable.

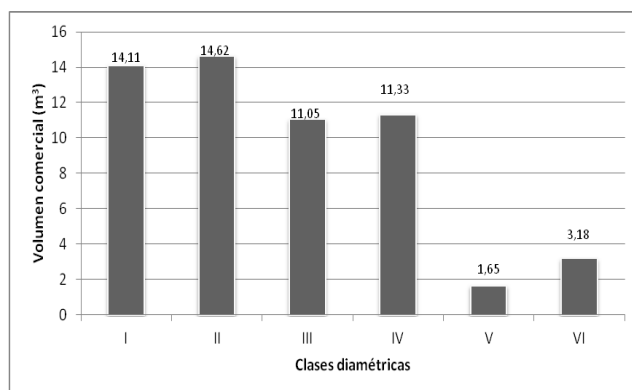


Figura 3. Volumen comercial ordenado de acuerdo con las clases diamétricas a la cual corresponden.

<sup>2</sup> Ortiz, R. Unique Wood Paraguay. Comunicación personal.

<sup>3</sup> De acuerdo con las reglamentaciones vigentes del Instituto Forestal Nacional (INFONA).

Los datos de volumen comercial promedio por especie revelan que fueron 16 las especies con volúmenes comercializables (DAP  $\geq$  35 cm). Las especies con mayor volumen fueron *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Astronium urundeuva*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Pisonia zapallo* y *Sideroxylon obtusifolium*. Estas cinco especies constituyeron 14 m<sup>3</sup> de volumen comercializable.

Por otro lado, los datos de regeneración natural, indicaron que existe disparidad entre la abundancia de las especies

presentes dentro del bosque (**Figura 4**). La categoría latizales altos (**Figura 5**) estuvo representada por las siguientes especies: *Acacia praecox*, *Aspidosperma triternatum*, *Calycophyllum multiflorum*, *Capparis retusa*, *Coccoloba cordata*, *Cordia americana* y *Eugenia uniflora*, mientras que la categoría latizales bajos (**Figura 6**), estuvo conformada mayormente por *Randia armata*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Erythroxylum cuneifolium*, *Eugenia uniflora*, *Caesalpinia paraguariensis* y *Capparis retusa*.

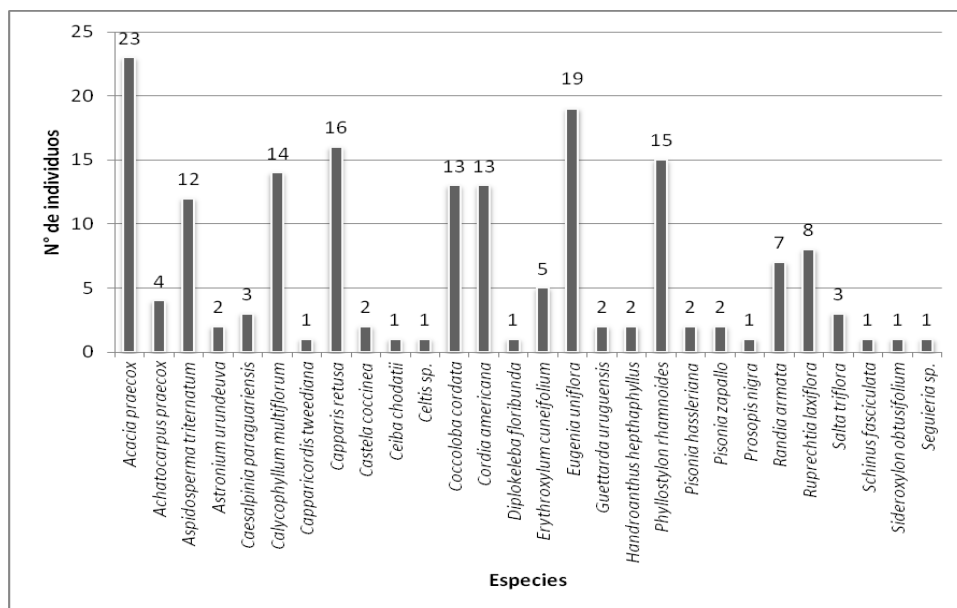


Figura 4. Especies y número de especies con regeneración natural registrada.

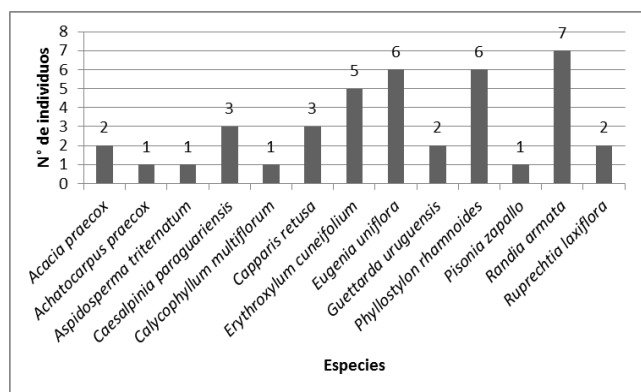


Figura 5. Especies encontradas en la categoría latizales altos.

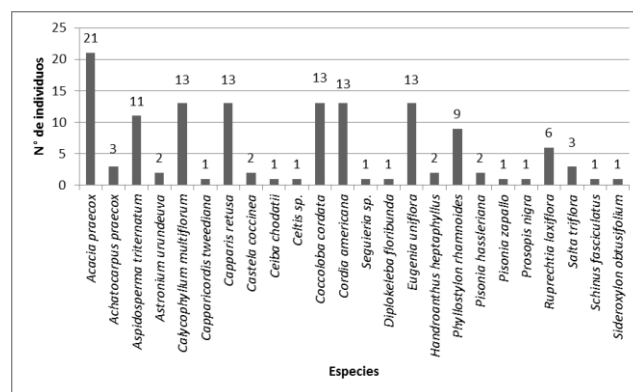


Figura 6. Especies encontradas en la categoría latizales bajos.

Estos resultados indican que existe regeneración natural establecida, tanto de especies de interés comercial como de especies que forman parte del estrato arbustivo de la formación. Si bien no se encontraron árboles que puedan considerarse semilleros en las parcelas estudiadas, es importante evidenciar que el proceso de la regeneración de la masa boscosa es dinámico.

Con actividades de manejo de la regeneración natural se podría promover el establecimiento de mayor número de especies comercialmente deseables.

De acuerdo con Unique Forestry Consultants & PROSAP (2007) y los resultados obtenidos, la formación estudiada corresponde a un bosque vital con posibilidades de aprovechamiento en el corto plazo.

Los datos sobre precios de productos de madera obtenidos durante la segunda etapa de la investigación en los depósitos visitados en Ñemby y Limpio, se pueden apreciar en la **Tabla 2**.

Los productos de madera más vendidos en estos depósitos son los de *Schinopsis balansae* y *Astronium urundeuva*. Las especies que no están mencionadas en la tabla anterior no son comercializadas en los depósitos visitados, lo cual puede indicar que los compradores tampoco las buscan al momento de seleccionar un material de construcción.

La **Tabla 3** indica el volumen final aprovechable en el bosque, considerando el volumen comercial por hectárea

de las especies citadas en la Tabla anterior y los porcentajes de rendimiento esperados para cada una de ellas<sup>4</sup>.

Del mismo modo, con la combinación de las **Tablas 2 y 3**, se generó la **Tabla 4** que muestra los potenciales ingresos estimados por hectárea y por especie para el propietario de la estancia Ganadera Horizonte.

Suponiendo que el turno de aprovechamiento sea de 10 años, como sugieren Unique Forestry Consultants & PROSAP (2007), los ingresos se dividirían por este número, por lo tanto se tendría un ingreso anual de aproximadamente 30 US\$/ha.

**Tabla 2.** Valor en el mercado nacional de las principales maderas de especies chaqueñas.

Especie	Principal producto comercializado	Precio de Venta en los depósitos de madera visitados
<i>Schinopsis balansae</i>	Columnas lampinadas/labradas	100.000 - 200.000 Gs/metro *
		300.000 Gs/metro (labrado más delicado)
	Postes lampinados	28.000 - 32.000 Gs la unidad
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Columnas lampinadas/labradas	100.000 Gs/metro lineal
<i>Astronium urundeuva</i>	Columnas labradas	100.000 - 200.000 Gs/metro lineal
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Tirantes y vigas	800 – 1000 Gs/pulgada
	Tablas	500 Gs/pulgada

**Fuente:** Elaboración propia con datos proporcionados en depósitos de madera. \* Cada poste era de diámetro variable, pero en promedio medía de 30 a 35 cm.

**Tabla 3.** Volumen de madera a ser aprovechado por hectárea.

Nombre científico	Volumen comercial (m <sup>3</sup> /ha)	Rendimiento promedio	Volumen comercial (pulg métricas/ha)	Volumen aprovechable (pulg métricas/ha)
<i>Schinopsis balansae</i>	0,39	70%	605	423
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	2,33	32%	3.612	1.156
<i>Astronium urundeuva</i>	2,75	70%	4.263	2.984
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	1,24	25%	1.922	481

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 4.** Ingreso promedio potencial estimado por hectárea y por especie.

Nombre científico	Producto	Precio en el mercado nacional (Gs/m <sup>3</sup> )	Costo de producción (1/3 de precio de venta)	Margen bruto/ha
<i>Schinopsis balansae</i>	Columnas	1.559.859	519.953	141.947
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Tirantes y Tablas	700*	233	269.659
<i>Astronium urundeuva</i>	Columnas	1.559.859	519.953	1.000.910
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Columnas	1.039.906	346.635	107.457
*Gs/pulgada métrica	<b>Totales</b>			<b>1.519.972</b>
	<b>Dólares (5.000 Gs/US\$)</b>			<b>304</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

<sup>4</sup> Ortiz, R. Unique Wood Paraguay. Comunicación personal.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en cuanto a volumen aprovechable y especies encontradas en las diferentes clases diamétricas indican que el bosque estudiado presenta potencial para un manejo forestal sostenible. Sumado a esto, los procesos de regeneración natural desarrollados de forma dinámica y la evidente formación de la curva conocida como "J" invertida, tanto en área basal como en volumen, también revelan que en el bosque pueden aplicarse tratamientos silviculturales tendientes al manejo sostenible del recurso.

Desde el punto de vista del aprovechamiento, cada hectárea de bosque generaría un ingreso de US\$ 30 adicionales para el establecimiento, como actividad alternativa al rubro principal.

Por último, si bien las especies en etapa de comercialización encontradas fueron 16, es finalmente el mercado el que condiciona las especies apreciadas, reduciendo el listado a cuatro especies: *Schinopsis balansae*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Astronium urundeuva* y *Aspidosperma quebracho-blanco*.

## AGRADECIMIENTOS

Al proyecto Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo, financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y al equipo de WCS Paraguay, por el apoyo moral y financiero para la realización de este estudio.

## LITERATURA CITADA

- Adámoli, J. 1985. Ecología del chaco paraguayo. Revista forestal (PY) 4(6):6.
- Louman, B; Quiros, D; Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR: CATIE. 263 p.
- Mereles, F. 2007. La diversidad vegetal en el Paraguay. In Salas-Dueñas, D; Facetti, JF. Biodiversidad del Paraguay: Una aproximación a sus realidades. Asunción, PY. Fundación Moisés Bertoni. p 89-105.
- Tortorelli, L.A. 1967. Formaciones forestales y maderas del Paraguay. Asunción, PY. Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNA. 63 p.
- Unique Forestry Consultants; PROSAP (Ministerio de la Producción de la provincia de Chaco). 2007. Manual para el manejo forestal sustentable de los bosques nativos (en línea). Chaco, AR. 216 p. Consultado 31 de oct. 2011. Disponible en <http://www.ambienteforestalnoa.org.ar/userfiles/biblioteca/descarga/manualmanejochaco.pdf>
- Vázquez, F. 2011. Atlas agropecuario y forestal de Paraguay. Asunción, PY. Unión de Gremios de la Producción. 231 p.