

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ECONÓMICO DEL BOSQUE EN UNA FINCA TIPO EN EL DISTRITO DE HORQUETA, REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY¹

QUEVEDO FERNÁNDEZ, M. L.²
AMARILLA, S. M.³
GONZÁLEZ, J. D.⁴

ABSTRACT

With the purpose of supporting the process of regulation of the law 3001/06 "Of Valuation and Repayment of the Environmental Services" the economic potential of the forest located in Horqueta, Oriental Region of Paraguay, was estimated, in agreement with the existing laws about the valuation and retribution of environmental services of the country, using the proposed methodology of the study "Economic valuation of the forestry ecosystem of the oriental region of Paraguay", where the estimation of the reward to be given to the owner that complies with the law 422/73 and to the regulated partial resolutions of law 3001/06 was done. The applied methodology consisted in estimating the cost of the opportunity of the land through the calculation of the net income per hectare of the livestock farmer area for about three years through information provided and the calculation of the depreciation. The calculation of the net income of the years 2006 through 2008 were averaged and the net income was thus determined to be 2.194.260 guaranies/ha/year, which were introduced in the proposed formulae that was multiplied by the summation of the coefficient of production for the risk in the investment of 0.5, plus the geographic coefficient (22%) and the biological coefficient (15%) estimated through a table of appreciation proposed in the methodology. All this information was included in the proposed formulae and yielded as results that the amount of the reward in case that the methodology is set to be valid is of 1.909.006 Guaranies/ha/year applied in this case in an livestock farm located in the eco-region called Central Forest.

KEY-WORDS: Environmental legislation, environmental services, payment by environmental services, environmental economy.

RESUMEN

Con la finalidad de apoyar el proceso de Reglamentación de la Ley 3001/06 "De valoración y retribución de servicios ambientales" se estimó el potencial económico del bosque en una finca ubicada en el distrito de Horqueta, Región Oriental del Paraguay, de acuerdo al marco legal actual sobre valoración y retribución de servicios ambientales del país, utilizando la metodología propuesta en el estudio de "Valoración Económica de Ecosistema Forestales de la Región Oriental del Paraguay", donde se estimó el monto a ser retribuido al propietario que dio cumplimiento a la Ley 422/73 y a las resoluciones parciales reglamentadas de la Ley 3001/06. La metodología aplicada consistió en estimar el costo de oportunidad de la tierra de la finca por medio del cálculo del Ingreso Neto por hectárea del rubro ganadero, correspondiente a los tres últimos años, mediante datos proveídos y los cálculos de depreciaciones, lo cual arrojó un Ingreso Neto promedio de 2.194.260 Guaraníes/hectárea/año de los años 2006 al 2008. Dicho resultado multiplicado por la sumatoria del coeficiente de producción para riesgo e incertidumbre de la inversión de 0,5, más el coeficiente geográfico (22%) y el coeficiente biológico (15%) estimados mediante una matriz de valorización propuesta en la metodología; todos estos datos obtenidos fueron ingresados a la fórmula propuesta que arrojaron como resultado que el monto a ser retribuido según esta metodología es de 1.909.006 Guaraníes/hectárea/año, aplicada en este caso en una finca ganadera ubicada en la ecorregión denominada Selva Central.

PALABRAS-CLAVE: Legislación Ambiental, servicios ambientales, pago por servicios ambientales, economía ambiental.

1 Tesis presentada a la Carrera de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, como requisito para la obtención del título de Ingeniero Forestal. Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

2 Ing. Forestal, egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal, FCA-UNA. e-mail: lauraqbp@gmail.com

3 Ing. Forestal (M.Sc.) Directora de Postgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

4 Ing. Agrónomo (M.Sc.) Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

INTRODUCCIÓN

Los bosques ocupan el 30% de la superficie emergida del planeta. La deforestación, debida principalmente a la conversión de los bosques en tierras de cultivo, continúa a un ritmo alarmante de unos 13 millones de hectáreas al año. Sudamérica experimentó la mayor pérdida neta de bosques en el periodo 2000-2005 (unos 4,3 millones de hectáreas al año) siendo que el cambio mundial neto en el área de bosque en el periodo 2000-2005 se calcula de -7,3 millones de hectáreas al año (FAO, 2006).

Entre 1945 y 1997, el 76,3 % de la cobertura boscosa original de la Región Oriental del Paraguay fue convertida a tierras para la producción agropecuaria, en el marco de sucesivos hechos históricos (FMB, 2007). A partir del año 2004 por medio de la implementación de la Ley 2524 y por medio de la prórroga de la misma con la Ley 3139/06 (Paraguay, 2007), más conocida como Ley de Deforestación Cero, se tuvo resultados positivos al prohibir en la región oriental del país las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques.

A nivel mundial tanto las plantaciones forestales como la restauración del paisaje y expansión natural de los bosques han reducido notablemente la pérdida neta de área forestal. Para dar apoyo a esta reducción en la actualidad se intentan desarrollar mecanismos que permitan captar parte de ese valor como estrategia para conservar y gestionar los bosques de un modo sostenible. Uno de los mecanismos previstos en la Ley 3001/06 de valoración y retribución por los servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas forestales, lo cual constituye un mecanismo novedoso que hace posible revertir una situación de degradación ambiental propiciando la conservación, la protección, la recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica.

Los avances y la búsqueda de nuevas oportunidades de captación de valor económico del bosque, han hecho florecer multitud de estudios de evaluación, teniendo en cuenta lo estipulado en la ley 3001/06 y su reglamentación parcial (Paraguay, 2007). Por medio de la presente investigación se estimó el valor económico de un bosque de la región oriental del país aplicando la metodología propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Instituto de Derecho y Economía Ambiental (IDEA) y Secretaría del Ambiente del Paraguay (SEAM).

El objetivo de la presente investigación fue estimar el potencial económico del bosque en una finca tipo de la región oriental, de acuerdo al marco legal actual sobre valoración y retribución de servicios ambientales en Paraguay, cuya aplicación debe ser más ensayada y potenciada para fortalecer la aplicación de la Ley 3001/06 y sus esquemas de aplicación de pagos por servicios ambientales previstos. Se pretende demostrar que de acuer-

do a la legislación sobre servicios ambientales en Paraguay, los bosques de la región oriental del país tienen un valor económico potencial que favorece su conservación y uso sostenible.

El estudio se aplicó en una finca tipo de la región oriental y contribuirá a los esfuerzos por generar datos en cuanto a la valoración económica del bosque en Paraguay y los posibles esquemas de pagos por servicios ambientales en el país, dando de esta manera competitividad al bosque frente a otros tipos de uso de la tierra.

METODOLOGÍA

Descripción de la zona de estudio

El estudio se llevó a cabo en uno de los sectores del establecimiento "Don Félix", ubicado en la compañía Capitán Giménez del distrito de Horqueta en el departamento de Concepción, localizado aproximadamente a 53 Km. de la capital departamental y a 12 Km. de la ciudad de Horqueta.

El área de estudio comprende una de las asociaciones forestales más importantes del país, denominada Bosque Alto Continuo, que incluye bosques de la formación Selva central y la Selva de Alto Paraná. Cuenta con una precipitación media anual del área de 1400 milímetros y la temperatura media anual es de 23 °C (SEAM/PNUD/GEF, 2003).

Según López et al. (1995), el suelo de la propiedad es Ultisol del sub grupo taxonómico Typic, franco fino, con lomadas, de origen arenisca, con relieve de 0-3%, buen drenaje y con rocosidad y pedregosidad nula y la capacidad del uso de la tierra de la propiedad es en su totalidad de clase III donde las tierras tienen severas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos o requiere prácticas especiales de conservación al cultivarlos, o ambos.

El establecimiento se dedica al rubro ganadero y cuenta con 410 ha, ubicada entre 210 a 240 msnm. La superficie total de la propiedad se encuentra distribuida en tres sectores, por motivos de la administración del establecimiento el estudio se llevó a cabo en el sector uno.

Método

Aplicación de la fórmula para valorar el bosque en la región oriental del Paraguay (Amarilla 2009)

Para el estudio se utilizó un método basado en valores de mercado, específicamente el **costo de oportunidad** el cual está "basado en la idea de que los costos de usar un recurso para ciertas actividades que no tienen precios en un mercado establecido o que no son comercializados, pueden ser estimados usando como variable de aproximación el ingreso perdido (o no recibido) por dejar de utilizar el recurso en otros usos alternativos que sí

tienen precios de mercado" (Izco, J.; Burneo, D., 2003). En este caso el costo de oportunidad podría ser considerado como una estimación del costo de la conservación.

Esta investigación es de carácter exploratorio, de aplicación de la fórmula propuesta a nivel nacional a través del proceso de Reglamentación de la Ley 3001/06 de Valoración y Retribución por Servicios Ambientales (Paraguay, 2007), fórmula que trata de reflejar el costo de oportunidad de la tierra expresado en Gs/ha/año, ajustado con un factor de corrección que incluye el riesgo y la incertidumbre de una inversión. Además, incluyen otros factores de ponderación que tratan de reflejar el valor en términos de criterios biológicos y geográficos (Amarilla, 2009).

Los factores de corrección tanto biológicos como geográficos fueron calculados utilizando unas matrices de valoración de los bosques donde se aplicó una ponderación en base a las puntuaciones de los Criterios Biológicos (40%) y Geográficos (35%). Esta matriz de ponderación es utilizada para asignar los pesos correspondientes expresados como "índices" en la fórmula de valoración resultante y detallada más abajo. En la Tabla 1 se puede observar la matriz de ponderación con la puntuación de criterios y la puntuación máxima referida por criterios.

De acuerdo a la metodología propuesta por Amarilla, (2009) el criterio socioeconómico que aparece en la Tabla 1 con un peso del 25% es reemplazado en la fórmula de valoración por el factor de corrección de 0,5% aplicado generalmente como factor de riesgo e incertidumbre de cualquier investigación.

Tabla 1 - Matriz de ponderación de criterios biológicos, geográficos y socioeconómicos.

			Puntuación de Criterios	Puntuación Máxima	
Criterio Biológico	Ecorregión		6	6	40
	Cobertura	Tipo de Cobertura	2	8	
		Mosaico	2		
		Superficie	4		
	Estado de Conservación		8	8	
		Conectividad	8	8	
	Características Especiales	Especies endémicas y/o amenazadas	2	8	
		Comunidad natural especial	2		
		Belleza escénica	2		
		Rasgos culturales	2		
Científico		2	2		
Criterio Geográfico	Cuenca	Tamaño	14	20	35
		Relación con recursos hídricos	6		
	Proximidad a la propiedad a compensar		15		
Criterio Socioeconómico	Social	Beneficiarios	6	6	25
		Compromiso de conservación	6	6	
	Económico	Adicionalidad	4	4	
		Potencial de cambio de uso de la tierra	5	9	
		Uso actual	4		
		100	100	100	

Para obtener los resultados finales y ponderaciones de los criterios biológicos y geográficos incluidos en la fórmula

de valoración se utilizaron las puntuaciones máximas recibidas del sitio que se calculó siguiendo las pautas de la matriz de valoración.

Para el cálculo del ingreso neto por hectárea y año se utilizaron los datos proveídos por el propietario referentes a los ingresos y egresos de los años 2006 al 2008, dichos datos fueron procesados, se realizó el cálculo de las depreciaciones de las infraestructuras identificadas en el terreno utilizando el método lineal. Posteriormente se promedió el Ingreso Neto de los años 2006 al 2008 obteniendo de esta manera el ingreso neto por hectárea promedio de la ganadería, único rubro al cual se dedica la finca.

La fórmula es expresada como sigue:

$$VEB = \frac{\frac{IN/ha \ n1 * (CPRI + CB + CG)}{año} + \frac{IN/ha \ n2 * (.)}{año} + \dots + \frac{IN/ha \ nN * (.)}{año}}{Cantidad \ Total \ de \ Rubros} =$$

Generalizando se puede escribir de la siguiente manera:

$$VEB = \frac{\sum \frac{IN/ha \ X \ (CPRI + CB + CG)}{año}}{N} =$$

Donde:

VEB = Valor Económico del Bosque expresado en guaraníes, hectárea y año;

N= Rubro;

IN / ha / año = Ingreso Neto por hectárea y año;

CPRI = Coeficiente de Producción para Riesgos e Incertidumbre en la Inversión;

CB = Coeficiente Biológico que refleja el criterio biológico de la zona en cuestión; y

CG = Coeficiente Geográfico, que refleja el criterio geográfico de la zona en cuestión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aplicación de la fórmula

Ingreso Neto por hectárea año del 2006 al 2008

El único rubro al cual se dedica el establecimiento es el ganadero, específicamente es la invernada de novillos por medio del sistema de Pastoreo Rotativo Intensivo.

Los datos del ingreso y egreso mensual de la finca de los años 2006 al 2008 conjuntamente con los cálculos de las depreciaciones fueron restadas para la obtención del Ingreso Neto de los años 2006 al 2008 cuyos resultados en resumen se puede observar en la Tabla 2.

TABLA 2 - Ingreso Neto 2006-2008

	Años		
	2006	2007	2008
Ingreso	Gs 846.475.800	Gs 754.368.000	Gs 630.445.200
Egreso	Gs 405.089.400	Gs 472.904.400	Gs 629.189.400
Ingreso Neto Total	Gs 441.386.400	Gs 281.463.600	Gs 1.255.800

Ingreso Neto por hectárea promedio de los años 2006 al 2008

Una vez obtenido el Ingreso Neto por hectárea de cada uno de los tres años, estos fueron divididos por las 110 hectáreas con las que cuenta el sector para el cálculo del Ingreso Neto por hectárea del 2006 al 2008.

Luego del cálculo del Ingreso Neto por hectárea fue promediado para la obtención del Ingreso Neto/hectárea/año a ser utilizado en la fórmula, dando como resultado, el monto a ser introducido en la fórmula propuesta para el cálculo del Valor Económico del Bosque.

Coefficiente de Producción para Riesgos e Incertidumbre:

El 0,5% es un coeficiente estándar aplicado generalmente en cualquier función de producción y fijado en este caso por Amarilla (2009), en la metodología de valoración propuesta.

Cálculo del Coeficiente Biológico

El cálculo del coeficiente biológico cuenta con una ponderación máxima de 40%, la cual se obtiene valorando a los siguientes ítems:

Ecorregión: Según se encuentre en la misma ecorregión: en la ecorregión aledaña, en la misma región geográfica o en otra región geográfica. En este caso la propiedad se encuentra en la misma ecorregión de Selva Central.

Cobertura: Según el tipo de cobertura se encuentra bajo la misma formación boscosa con un mosaico de 81 a 90% de bosque y una superficie disponible menor de 500 ha.

Estado de conservación: En este caso el bosque de la propiedad se encuentra poco alterada por el uso local y ocasional.

Conectividad: No linda con ningún área silvestre protegida reconocida por el estado o no se encuentra dentro de alguna reserva de biosfera ni en zona de amortiguamiento de área protegida o corredor biológico identificado.

Características especiales: Según datos colectados durante un trabajo de campo previo, la propiedad no cuenta con especies endémicas y/o amenazadas según UICN, tampoco con comunidades naturales especiales ni belleza escénica, rasgos culturales o antropológicos.

Científico: Se apoya a la investigación científica.

TABLA 3 - Valoración del Coeficiente Biológico

Criterios Biológicos	Ecorregion		Misma Ecorregion	6
	Tipo de Cobertura	Misma formación boscosa		
Cobertura	Mosaico	De 81 a 90% de bosque		1
	Superficie disponible	Menos de 500 ha		0
	Estado de Conservación		El área se encuentra poco alterada por uso local y ocasional	
Conectividad		No linda con algún área silvestre protegida, ni se encuentra en alguna reserva de biosfera.		0
Características Especiales	Especies Endémicas y/o amenazadas	Posee especies endémicas y/o amenazadas según criterios de UICN		0
	Comunidad natural especial	Posee alguna comunidad natural especial		0
	Belleza escénica	No posee belleza escénica		0
	Rasgos Culturales o antropológicos	No posee rasgos culturales, históricos y/o antropológicos		0
Científico		Aporta a la investigación		2

Cálculo del Coeficiente Geográfico

El cálculo del coeficiente geográfico cuenta con una ponderación máxima de 35%, la cual se obtiene valorando a los siguientes ítems:

Cuenca: Según su escala de la cuenca y la relación con recursos hídricos. Donde la propiedad se encuentra dentro de la misma cuenca pero se encuentra en cuenca alta, no posee nacientes ni es zona de recarga de acuíferos. Se encuentra a una proximidad menor a 20 km de la propiedad a compensar.

TABLA 4 - Valoración de Criterios Geográficos

Criterios Geográficos	Cuenca	Escala de la cuenca	Esta dentro de la misma microcuenca	14
		Relación con recursos hídricos	No se encuentra en cuenca alta, no posee nacientes ni es zona de recarga de acuíferos	
	Proximidad a propiedad a compensar	Proximidad menor de 20 Km de propiedad a compensar		8

Valor Económico del Bosque

Los datos obtenidos en los cálculos de ingreso neto por hectárea promedio de los años 2006 al 2008 del rubro ganadero, junto con el coeficiente de producción para riesgos e incertidumbre en la inversión, así como los resultados de los coeficiente biológicos y geográficos fueron ingresados a la fórmula propuesta de valoración de bosques de la región oriental del Paraguay y se obtuvieron los siguientes resultados:

$$VEB = \frac{\sum IN/ha \times (CPRI + CB + CG)}{año} =$$

$$VEB = \frac{2.194.260 \text{ Guaraníes/ha} \times (1,5+0,15+0,22)}{1} =$$

$$VEB = \frac{2.194.260 \text{ Guaraníes/ha} \times (0,87)}{1} =$$

$$VEB = \frac{1.909.006 \text{ Guaraníes/ha}}{año}$$

El valor en guaraníes por hectárea por año que debería retribuirse al propietario del bosque de acuerdo a la metodología planteada y aplicada es de 1.909.006 Guaraníes.

Monto estimado que trata de reflejar el verdadero valor económico de cada hectárea de bosque sin dejar de considerar sus características biológicas y geográficas y basados en el costo de oportunidad que el propietario maneja.

Las características particulares de esta aplicación metodológica y el monto resultante se basan en las premisas de una propiedad tipo de la región oriental, con menos de 500 hectáreas, con un solo rubro considerado y con una formación boscosa secundaria sin rasgos naturales sobresalientes.

La aplicación de esta metodología contribuye por tanto al suministro de información en cuanto a valores económicos del bosque que pueden ser considerados en forma preliminar, atendiendo a la escasa información y datos precisos que se requieren a nivel nacional. Tanto la metodología propuesta como los resultados obtenidos deben ser considerados por tanto como preliminares.

El monto de 1.909.006 Guaraníes trata de reflejar el verdadero valor económico de cada hectárea de bosque sin dejar de considerar sus características biológicas y geográficas y basados en el costo de oportunidad que el propietario maneja.

Las características particulares de esta aplicación metodológica y el monto resultante se basan en las premisas de una propiedad tipo de la Región Oriental, con menos de 500 hectáreas, con un solo rubro considerado y con una formación boscosa secundaria sin rasgos naturales sobresalientes.

CONCLUSIÓN

Por medio de la presente investigación se estimó el potencial económico del bosque en una finca tipo de la región oriental, de acuerdo al marco legal actual sobre Valoración y Retribución de Servicios Ambientales en Paraguay.

Se puede concluir que los bosques de la región oriental del Paraguay pueden llegar a poseer un valor económico que le da competitividad con respecto a los demás usos de la tierra, por medio de la aplicación de la metodología propuesta de "Valoración Económica de Ecosistema Forestales de la Región Oriental del Paraguay" (Amarilla, 2009), en esta investigación se estimó que el monto a ser retribuido al propietario de la finca si cumple con todos los requisitos y condiciones para poder certificar sus bosques es de 1.909.006 Guaraníes/hectárea/año.

Este resultado se obtuvo mediante el cálculo del promedio del Ingreso Neto de los años 2006 al 2008 lo cual fue

ingresado a la fórmula propuesta que a su vez fue multiplicado por la sumatoria del coeficiente de producción para riesgo e incertidumbre en la inversión del 0,5, más el coeficiente geográfico (22%) y el coeficiente de biológico (15%).

Se aclara que en este caso analizado, se ha considerado sobre un rubro (ganadero del tipo Pastoreo Rotativo Intensivo) lo que en otros escenarios se podrían analizar y ver el comportamiento de la fórmula.

RECOMENDACIONES

Para efectuar una correcta reglamentación de la Ley 3001/06 específicamente en referente al mecanismo técnico que permita valorar el bosque de la región oriental de país se recomienda:

- Efectuar varias investigaciones aplicando la misma metodología pero en diferentes ecorregiones y diferentes rubros.

- Aplicar otras metodologías para la determinación del valor económico del bosque

- Realizar una comparación entre los resultados para que de esta manera las personas que dieron cumplimiento a la Ley 422/73 obtengan la retribución más justa posible por conservar sus bosques.

- Aplicar las mismas metodologías con diferentes series de tiempo para coleccionar los datos de Ingreso Neto.

LITERATURA CITADA

AMARILLA, S. M. 2009 Estudio de valoración económica de ecosistemas forestales de la Región Oriental del Paraguay. IN: ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA / INSTITUTO DE DERECHO Y ECONOMIA AMBIENTAL / SECRETARIA DEL AMBIENTE. Guía para la elaboración de proyecto MDL forestales. Paraguay. p. 27-42

FAO. 2006 Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. Hacia la ordenación forestal sostenible. Roma. 351 p.

FUNDACIÓN MOISÉS BERTONI/ AGENCIA DE ESTADOS UNIDOS PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL/ GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY / BANCO MUNDIAL. 2007 Biodiversidad del Paraguay, una aproximación a sus realidades Danilo A. Salas-Dueñas; Juan Francisco Facetti.

IZKO, J.; BURNEO, D. 2003. Herramientas para la valoración y manejo forestal sostenible de los bosques sudamericanos. UICN-SUR. 171 p.

LÓPEZ, O.; GONZÁLEZ, E.; DE LLAMAS, P. A.; MOLINAS, A. S.; FRANCO, E. S.; GARCIA, S.;

RÍOS, E.O. 1995. Mapa de reconocimiento de suelos de la Región Oriental. Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra. Ministerio de Agricultura y Ganadería/ Banco Mundial.

PARAGUAY. Decreto Presidencial 10.247/07. Por el cual se reglamenta parcialmente los artículos 1° ~ 2°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10, 12 y 13 la Ley 3001/06 "De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales" a los efectos previstos en el artículo 2° de la ley 3139/06 "Que proroga la vigencia de los artículos 2° y 3° y amplía la Ley 2524/04, de prohibición en la región oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques. PY.

SECRETARÍA DEL AMBIENTE/ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAD PARA EL DESARROLLO/ GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY. 2003. Estrategia Nacional y PPlan de Acción de Biodiversidad del Paraguay (ENPAB). Asunción, Py. 110 p.