

Valoración del Servicio Ambiental Secuestro de Carbono (Zona Central de la Reserva Forestal Imataca, Estado Bolívar, Venezuela)

Dipsy González

Universidad Nacional Experimental de Guayana, Puerto Ordaz, Venezuela, dipsygonza@hotmail.com

Carlos Rodríguez Monroy

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, cmonroy@etsi.upm.es

RESUMEN

Existen diversas clasificaciones de los Servicios Ambientales (SA); Barzev (2002), Espinoza (1999), Constanza (1998) y De Groot et al. (2006), coinciden en la protección de recursos hídricos, belleza escénica, ecoturismo, y fijación de carbono. Este último presente en la atmósfera como resultado de la combustión de los combustibles fósiles, es absorbido por los ecosistemas forestales a través del proceso de fotosíntesis. Tomando en consideración las zonas boscosas que posee Venezuela -Reserva Forestal Imataca-, donde se concentra el mayor número de lotes boscosos asignados para uso forestal, conlleva a conflictos de uso de la tierra, incrementando la deforestación. El objetivo de este estudio fue estimar la disposición a pagar (DAP) para conservar la calidad del aire en la ciudad de Tumeremo, aplicando el *método de valoración contingente*. Se entrevistaron a 208 hogares, donde el 74% de las familias están dispuestas a pagar un promedio estimado mensual de \$ 2,325. El comportamiento de los encuestados mostró que ha medida que se incrementa el precio de entrada, disminuye la probabilidad de obtener respuestas positivas de la DAP. Con respecto a las causas que contribuyen a la disminución de la masa boscosa, el 42% manifestaron que se debe a los incendios forestales.

Palabras claves: Valoración Económica, Servicios Ambientales, Valoración Contingente, Calidad del Aire.

ABSTRACT

There are several classifications of Environmental Services (ES); Barzev (2002), Evans (1999), Constanza (1998) and De Groot et al. (2006), agreed on the protection of water resources, scenic beauty, ecotourism, and carbon sequestration. The latter present in the atmosphere as a result of burning fossil fuels is absorbed by forest ecosystems through the process of photosynthesis. Considering that it has woodlands Venezuela-Imataca Forest Reserve, where the largest number of woodlots allotted for forest use, leads to conflicts of land use, increasing deforestation. The objective of this study was to estimate the willingness to pay (DAP) to preserve air quality in the town of Tumeremo, applying the contingent valuation method. We interviewed 208 households, where 74% of families are willing to pay an estimated monthly average of \$ 2,325. The behavior of respondents has shown that with increasing input prices, decreases the probability of receiving positive responses from the DAP. With regard to the causes contributing to the decline in forest mass, 42% said that due to forest fires.

Keywords: Economics Assessment, Environmental Services, Contingent Valuation, Air Quality.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas de la sociedad, que ha de ocuparse del campo de la investigación económica es el de la asignación de recursos. La sociedad siempre está bajo el dilema de tomar decisiones de cómo debe

distribuir los recursos escasos. Variables que influyen en la producción de bienes cuya demanda supera siempre las posibilidades de la oferta.

Este supuesto se aborda en los límites que presenta el libre mercado, como agente fijador de precios a través de la oferta y demanda. Existen aún bienes y servicios en los cuales este supuesto de libre mercado, no puede influir debido a la presencia de bienes y servicios de no mercado, que simplemente no tienen precio, o es muy complicado fijar un precio exacto por el carácter de bienes públicos. No obstante, existen mecanismos y técnicas que permiten estimar su valor.

Lambert (2003), define la valoración económica como la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas independientemente de si existen o no precios de mercado.

Dentro de las técnicas de la economía ambiental, se puede destacar el método de valoración contingente, el cual consiste en simular un mercado hipotético a través de un cuestionario, donde se le pregunta al entrevistado su disposición a pagar por seguir disfrutando de un bien o servicio ambiental.

Definiendo servicio ambiental como aquel que satisface necesidades humanas de forma directa o indirecta (E. Gómez y R. De Groot, 2007). Por ejemplo, los ecosistemas forestales a través del proceso de la fotosíntesis absorben el dióxido de carbono presente en la atmósfera -el cual es uno de los principales gases causantes del efecto invernadero- contribuyendo a la disminución del efecto invernadero y al calentamiento global.

Cabe destacar que los bienes y servicios ambientales no se encuentran aislados de las actividades económicas humanas. Por un lado, la naturaleza, el medio ambiente o simplemente los ecosistemas proveen materias primas para los procesos productivos humanos; por otro lado sirven de sumidero para los desechos, producto de estos procesos.

La importancia de descubrir los beneficios de esta valoración y cuantificarlos en términos monetarios radica en el hecho de demostrar que los ecosistemas, con un manejo apropiado, pueden generar recursos financieros para que se conviertan en autosostenibles.

El propósito de esta investigación es poner en práctica herramientas metodológicas para valorar el servicio ambiental secuestro de carbono, haciendo especial énfasis en el método de valoración contingente, para estimar la Disposición a Pagar (DAP) por mantener la calidad del aire de la muestra objetivo en la Ciudad de Tumeremo, en el Municipio Sifontes del Estado Bolívar, Venezuela.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

Valorar económicamente el servicio ambiental secuestro de carbono. Caso: zona central de la Reserva Forestal Imataca, Estado Bolívar, Venezuela.

3. AREA DE ESTUDIO

La zona donde se llevó a cabo el estudio fue el área Central de la Reserva Forestal Imataca, específicamente en la población de Tumeremo, ubicada en el Municipio Sifontes del Estado Bolívar.

La selección del área de estudio obedeció a que en la zona de Tumeremo, es donde se encuentra ubicado el mayor número de lotes boscosos asignados para la comercialización de la madera (deforestación), lo que determina una visión del bosque solo para uso maderero, desconociendo la importancia que representa para la humanidad y los ecosistemas en general los demás bienes y servicios que proporcionan estos bosques. Además, allí existen otros conflictos de uso de la tierra como es el minero, ganadero y forestal.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 ECONOMÍA AMBIENTAL

De acuerdo a la opinión de Field B. (1995), la economía ambiental se caracteriza por analizar el ambiente en términos económicos y monetarios. Ésta forma parte de la Teoría Neoclásica, la cual se basa en el principio de que el mercado es perfecto. Dicho mercado presenta fallas, siendo éstas lo que estudia la Economía Ambiental. Dentro de las fallas más importantes se encuentran: las *externalidades* y los *bienes públicos*, incluyéndose en los

últimos los *bienes y servicios ambientales* (los que brinda el bosque y las plantaciones forestales que inciden directamente en la protección y el mejoramiento del ambiente y bienestar del ser humano).

ECONOMÍA ECOLÓGICA

Estudia la relación entre los sistemas ecológicos y económicos, guardando un sentido integrador y concepción plural, y una metodología transdisciplinar (Londoño, 2006). Tanto la Economía Ambiental como la Economía Ecológica están ligadas estrechamente a la Teoría del Desarrollo Sustentable, la cual se puede definir, de acuerdo con el informe de Brundtland (1987), como “aquel que satisface las necesidades del presente, sin comprometer las necesidades futuras”.

En este mismo contexto, los Ecosistemas Forestales (comunidad donde los árboles son los organismos dominantes), proveen servicios ambientales, los cuales a través de los diversos métodos de Valoración Económica se intenta darle un valor de mercado tanto a los bienes como a los servicios ambientales.

MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

Se basa en la información que proporciona las personas cuando se les pregunta sobre la valoración del objeto bajo análisis. Consiste en contestar una serie de preguntas que establece un mercado hipotético sobre el bien bajo estudio, donde los agentes pueden comprar (disposición a pagar) y vender (disposición a compensar).

Éste método puede ser aplicado a varias situaciones donde no existen datos disponibles o hay dificultad para obtenerlos, o cuando no es posible establecer una relación entre los bienes ambientales y los privados, y por tanto, un método directo no sería válido. La esencia del método de Valoración Contingente consiste en estimar la Disposición a Pagar (DAP), con base en la percepción del beneficio del individuo, a través del uso de encuestas.

PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

Según el “Taller Andino sobre Negociaciones en Bienes y Servicios Ambientales en el Contexto Regional y Multilateral”. Lima, Perú (2005), el Pago por Servicios Ambientales (PSA) es un mecanismo considerado como un incentivo productivo que promueve una disminución más equitativa de costos y beneficios asociados a la conservación. Con ello se reconoce que los sistemas ofrecen servicios ambientales que deben ser compensados económicamente por parte de los beneficiarios y redistribuidos a los proveedores de tales servicios.

Pagiola, S. y Platais, G. (2002) señalan que el principio central de la PSA consiste en que los proveedores de servicios ambientales se verán compensados por los mismos, mientras que los beneficiarios de los servicios han de pagar por ellos. Este enfoque tiene la ventaja de generar fuentes de ingresos adicionales para los usuarios de tierras de bajos ingresos, contribuyendo por lo tanto a mejorar sus medios de vida.

Los sistemas de PSA deben contar con una estructura de gobierno que supervise su funcionamiento, especifique las actividades elegibles y los niveles de pago, evalúe los impactos en los cambios del uso del suelo y ajuste según convenga las actividades y pagos (Mayrand, K. y Paquin, M. 2004).

Los mercados para los sistemas de PSA difieren en cuanto a alcance geográfico, fortaleza y estructura de la demanda, competitividad, naturaleza y precio de las mercancías ofrecidas y el número de transacciones. Existen esquemas para el PSA por cada servicio ambiental en particular, el éxito de cada uno de ellos estará sujeto al buen entendimiento de la naturaleza de los mercados de los servicios ambientales a los que están dirigidos (Ibid).

En el caso particular del secuestro de carbono, los mercados de carbono son en esencia globales en alcance a compradores internacionales. Éstos mercados están bien desarrollados y son altamente competitivos. Dicha competencia lleva a que los proveedores del servicio reduzcan los costos de transacción y minimicen el riesgo asociado con la confiabilidad de los créditos de carbono. El establecimiento pleno del mercado global de carbono está afectado por el Protocolo de Kyoto y las reglas específicas que orientan su instrumentación. Ello afecta tanto la definición de los créditos de carbono como su precio.

Eguren (2004) afirma que el mercado de carbono surge ante la necesidad de tomar medidas y ante la evidencia de que la actividad humana está influenciando un proceso de calentamiento climático global acelerado debido a la concentración de gases de efecto invernadero, con los consecuentes impactos negativos sobre la salud de los seres humanos, su seguridad alimentaria, la actividad económica, el agua y otros recursos naturales y de infraestructura física.

El Protocolo de Kyoto (1998), define la arquitectura del mercado de carbono estableciendo objetivos cuantificados de reducción de emisiones para los países desarrollados así como los mecanismos de mercados diseñados para aminorar el costo de implementación. Uno de estos mecanismos, el “Mecanismo de Desarrollo Limpio” (MDL), permite que proyectos de inversión elaborados en países en desarrollo puedan obtener ingresos económicos adicionales a través de la venta de créditos de carbono llamado “Certificados de Emisiones Reducidas” (CER), al mitigar la emisión de gases de efecto invernadero a secuestro de dióxido de carbono a la atmósfera.

El disponer de una plataforma adecuada de financiamiento para el establecimiento de una sistema de PSA es de vital importancia para el éxito de éste. Entre las fuentes de financiamiento figuran:

- Donaciones y subvenciones de organizaciones nacionales e internacionales.
- Pagos y subsidios gubernamentales.
- Pagos de los beneficiarios.
- Desarrollo de mercados para los bienes y servicios relacionados en los ámbitos nacional e internacional.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El proyecto de investigación fue elaborado en la Reserva Forestal Imataca, Venezuela. Con un abordaje metodológico de tipo cuali-cuantitativo, de alcance descriptivo, aplicando una estrategia de campo. Se empleó el método de Valoración Contingente, ya que se trabajó con mercados hipotéticos, por lo que con los métodos de valoración económica indirectas no surtirían el mismo efecto, ya que la valoración a través de éstos se realiza por comportamientos que se revelan en el mercado. El método de valoración contingente, en cambio, forma parte de los métodos de valoración directa, en concreto por encuestas, siendo un método empleado en los estudios donde hay la necesidad de estimar el valor de bienes (productos o servicios) para los que no existe mercado (Riera, 1994). La población objeto de estudio estuvo representada por la comunidad de la población de Tumeremo, por un porcentaje de los habitantes del sector, a quienes se les aplicaron encuestas para la obtención de los datos necesarios. A los entrevistados se le solicitó expresar su Disposición a Pagar (revelar sus preferencias), complementando los resultados obtenidos con la utilización del método estadístico SPSS, cuya metodología incrementaría la validez de la investigación.

6. RESULTADOS

Previo a la aplicación de la encuesta definitiva se empleó una encuesta piloto de formato abierto, con la finalidad de obtener precios de entrada y por supuesto corregir cualquier pregunta en la definitiva.

La encuesta piloto se aplicó a 60 (sesenta) familias distribuidas al azar en la población de Tumeremo. El precio guía o de salida, se obtuvo mediante una pregunta abierta acerca de la disposición a pagar, diseñada en función de indagar cuál sería la cantidad máxima que estaría dispuesta a pagar mensualmente para mantener la calidad del aire que proporciona el bosque en esa localidad.

Para la aplicación de las encuestas definitivas se empleó el método de muestreo estratificado, resultando 208 familias a encuestar, distribuidas en 28 localidades criollas de la población de Tumeremo. (ver Tabla 1).

El número de cuestionarios se determinó de acuerdo a los datos suministrados por el Ing. Atienza, de la Alcaldía del Municipio Sifontes y la metodología propuesta por Gómez (1988), se dividió la población en subconjuntos homogéneos o estratos, calculando el porcentaje (%) que de la población representa cada estrato.

En las encuestas definitivas se formuló la pregunta dicotómica con cinco precios de salidas diferentes (Bs. F 5.00, 7.00, 10.00, 15.00 y 20.00), tomando dos valores por encima y dos valores por debajo del precio obtenido en la prueba piloto (Bs.F 10,00) con el objeto de evitar la posible aparición de algún sesgo.

Tabla 1. Número de familias encuestadas

NOMBRE COMUNIDAD	NUMERO DE FAMILIAS	%	Cant. Encuestas
EL GUAPO I	46	1,12	1
SANTA MARÍA	47	1,14	1
CHUPONAL	47	1,14	1
BRISAS DEL YURUARY I	50	1,22	1
EL GUAPO	60	1,46	1
AGUA FRÍA	65	1,58	1
EL GUAYABAL	80	1,95	2
MORICHE I	80	1,95	2
EL COROZO	85	2,07	2
LAGUNA LOS PESCADORES	90	2,19	2
MORICHE II	90	2,19	2
LA BOMBA	90	2,19	2
EL FRIO	95	2,31	2
L.DE MORICHE	95	2,31	2
LAGUNA LARGA	120	2,92	4
LAS TEJAS	150	3,65	5
TRES ROSAS	150	3,65	5
CAMPITO	150	3,65	5
LA MANGA	150	3,65	5
EL PARICHE	150	3,65	5
FE Y ALEGRIA	183	4,46	8
LA FRONTERA	208	5,07	11
LA PAZ	250	6,09	15
SAN ISIDRO	256	6,24	16
SIFONTES II	258	6,29	16
SAN JOSE DE ANACOCO	320	7,80	25
CHIMBORAZO	350	8,53	30
ZABALETA	390	9,50	37
	4105	100	208

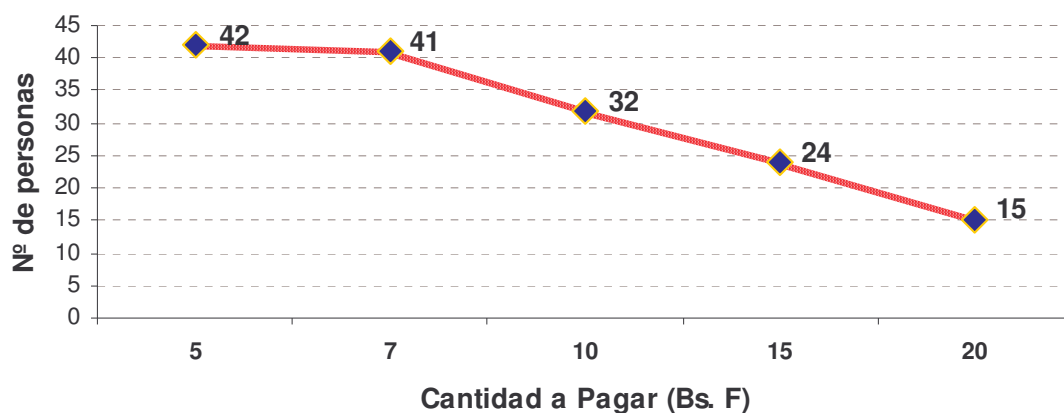
Fuente: Alcaldía Municipio Sifontes. (2007)

Para estimar la Disposición a Pagar (DAP) se utilizó el método Probit, empleando para tal fin el programa estadístico Systat, versión 8 SPSS inc.

De las 208 familias encuestadas, 154 (el 74%) manifestó su Disposición A Pagar (DAP), tal como se muestra en el Gráfico 1, siendo el valor estimado de la disposición media a pagar de 5,00 Bs.F mensuales. Observándose en

el comportamiento de los encuestados que a medida que los precios de entrada con respecto a la DAP aumentan, la probabilidad de obtener respuestas positivas disminuye.

Gráfico 1. Respuestas afirmativas de la DAP
Disposición a Pagar



F

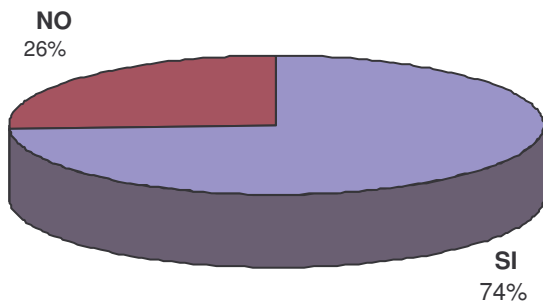
De las 208 familias encuestadas, el 74% (154) están dispuestos a pagar a una Fundación que se encargue de conservar el bosque para garantizar la calidad del aire, mientras que el 26% (54) no están dispuestos a pagar. (Ver tabla 2 y Gráfico 2).

Tabla 2. Tabla de Frecuencias/ Disposición a Pagar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	154	74,0	74,0	74,0
	No	54	26,0	26,0	100,0
	Total	208	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas. 2007

Gráfico 2. Disposición a Pagar



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas. 2007

Así mismo de las 54 personas encuestadas que dijeron “no” a la pregunta dicotómica, el 87% de las respuestas obedece a razones económicas, el 6% señaló que cree que la propuesta no se realice y el 7% manifestó que otro es el que debería pagar, no mostrando ningún porcentaje para la opción “no le interesa la propuesta” (ver Grafico 3).

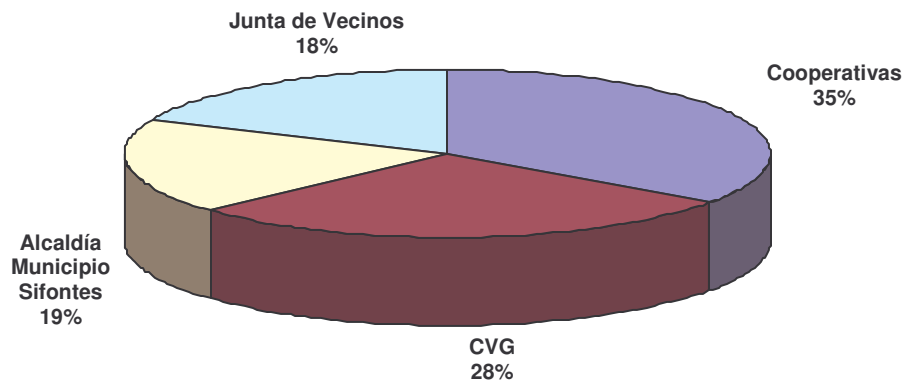
Gráfico 3. Razones para no pagar



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas. 2007

Con respecto a las respuestas afirmativas, el 35% de las familias encuestadas mencionaron que el ente más adecuado para administrar los fondos para la realización del proyecto propuesto son las Cooperativas, siguiéndole en orden de importancia la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), con un 28%, la Alcaldía del Municipio Sifontes con un 19%, finalizando con la Junta de Vecinos, con un 18%. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar la no preferencia que tiene la población por las instituciones públicas para gerenciar este tipo de proyecto (ver gráfico 4).

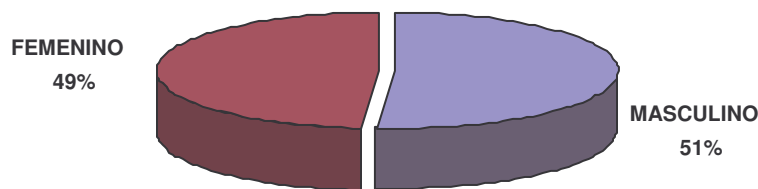
Gráfico 4. Organismos deben administrar el Fondo



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas. 2007

En cuanto al sexo de los entrevistados, el 51% correspondió a los hombres y el 49% fueron mujeres. (ver gráfico 5).

Gráfico 5. Sexo de las personas encuestadas



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas. 2007

Respecto a las edades de los entrevistados, el 30% caen en el rango de 18 a 33 años, el 37% en el rango de 34 a 47 años, el 26% en el rango de 48 a 62 años, y el 7% mayor a 63 años (ver Grafico 6).

Gráfico 6. Grupo Etario

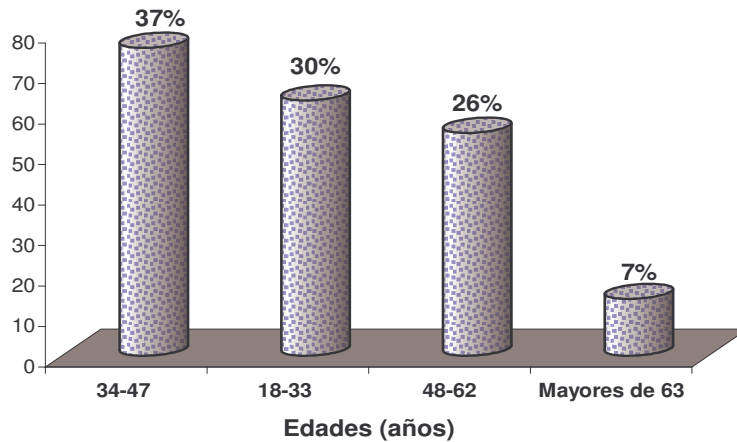


Gráfico 7. Nivel de Estudios

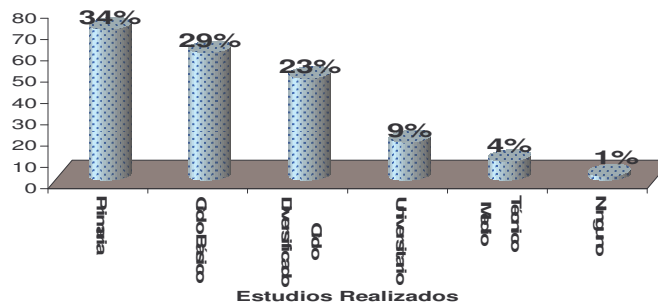


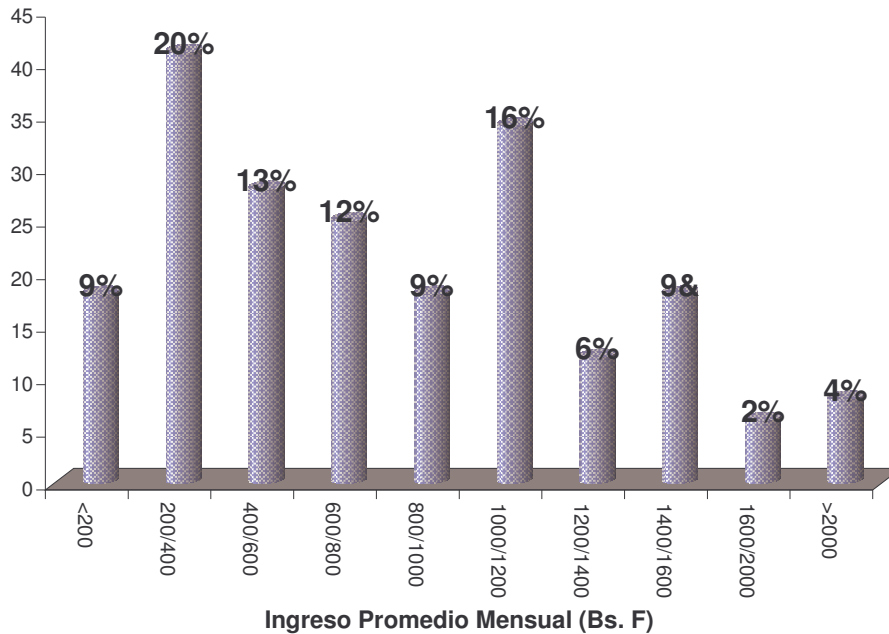
Gráfico 8. Ingresos Familiares Mensuales (expresado en Bs.F)

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas. 2007

Con respecto al nivel de educación, según los resultados obtenidos el 34% posee el grado de primaria, siguiéndole el 29% el grado de ciclo básico, el 23% ciclo diversificado, el 9% el grado universitario, el 4% técnico medio y sólo el 1% de los entrevistados no poseían ningún nivel educativo (Ver gráfico 7).

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas. 2007

Con respecto a los niveles de ingresos familiares totales por mes, el 9% de los ingresos familiares totales mensuales, se encuentran en un rango menor a 200.000 bolívares (200 Bs.F), el 20% de 200.000 a 400.000 bolívares (de 200 a 400 Bs.F), siguiéndole el 1% perteneciente al rango entre 400.000 y 600.000 bolívares (400 y 600 Bs.F) y el 12% para el rango de 600.000 a 800.000 bolívares (600 y 800 Bs.F), (ver Gráfico 8).



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de las encuestas. 2007

7. CONCLUSIONES

Valorar económicamente el servicio ambiental: secuestro de carbono, puede ayudar en el cálculo de impuestos y subvenciones (Sedjo y Solomon, 1989), así como establecer esquemas de pagos por servicios ambientales. Todas estas medidas redundan en beneficio de la salud del planeta y como consecuencia en la mitigación del cambio climático en el largo plazo. Esta aseveración tiene su fundamentación en el artículo 12, literal “b” del Protocolo de Kyoto, el cual exige que la reducción de emisiones por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) deben resultar de actividades que den “unos beneficios reales y mensurables a largo plazo en relación con la mitigación del cambio climático”.

8. REFERENCIAS

- Barzec, R. (2002). *Valoración económica integral de los bienes y secciones ambientales de la reserva del hombre y la biosfera de Río Platano*. Disponible en línea en: <http://www.rlc.fao.org> (Consulta: 20-08-06).
- Constanza, R. et al..(1998). “The value of the world’s ecosystem services al natural capital”. *Ecological Economics* (25) 1.
- E. Gomez, y R. de Groot. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. Disponible en línea en <http://www.revistaecosistemas.net/pdfs/496.pdf>.
- Eguren. (2004). *El Mercado de Carbono en América Latina y El Caribe: Balance y Perspectivas*. Disponible en línea en: <http://ftp.fao.org/docrep/nonfao/LEAD/X6367s/x6367s00.pdf>. Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 83. Marzo [Santiago de Chile].
- Espinoza, A. (s/f). *Análisis del sistema de pago por servicios ambientales en la rentabilidad de una plantación de Gmelina Arborea, en la zona Huetar Norte, Costa Rica*. *Revista Forestal Iberoamericana*. Vol 1. N° 1. (Consulta 08-08-06).

- Field, B. (1995) *Economía Ambiental. Una Introducción*. Mc Graw Hill. Colombia.
- Informe de Brundtland. Desarrollo Sostenible. Disponible en línea en <http://desarrollosostenible.wordpress.com/2006/09/27/informe-brundtland/>.
- Lambert, A. (2003). *Valoración económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de las cuencas fluviales*. Mayo. Ramsar. Disponible en línea en: <http://www.conservationfinance.org>
- Londoño, C. (2006). *Los Recursos Naturales y el Medio Ambiente en la Economía de Mercado*. Revista Científica Guillermo de Ockham. Vol. , N° 1. Enero-Junio.
- Mayrand, K. y Paquin, M. (2004). *Pago por Servicios Ambientales: Estudio y Evaluación de Esquemas Vigentes*. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Montreal. Unísfera. Centre International Centre.
- Paguioia, S. y Platais, G. (2002). *Payments for Environmental Services*. WorldBanck. Washington DC.
- Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (1998). Disponible en línea en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente*. Instituto de Estudios Fiscales. España.
- Taller Andino sobre Negociaciones en Bienes y Servicios Ambientales en el Contexto Regional y Multilateral". Lima, Perú (2005). Disponible en línea en <http://www.docstoc.com/docs/22035970/TALLER-ANDINO-SOBRE-BIENES-Y-SERVICIOS-AMBIENTALES-EN-EL/>

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.