

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Estudios Sociales y Globales

Programa de Maestría en Relaciones Internacionales

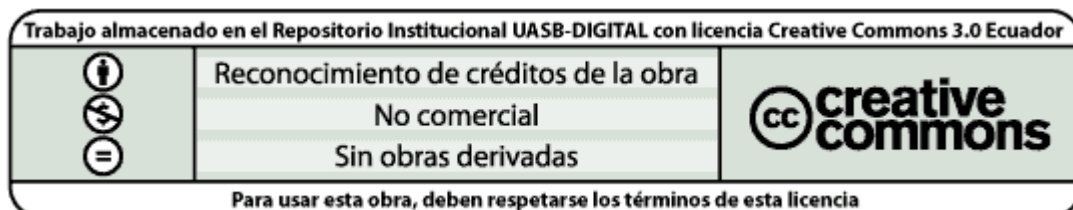
Mención en Economía Política Internacional

La Importancia y el Rol de la Valoración Económica de los Servicios Ambientales para la Toma de Decisiones en el Contexto de las Negociaciones de Cambio Climático: Estudio de Caso, Valoración Económica de Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de la Parroquia San Francisco de Borja, Napo-Ecuador

Autor: Fernando Adolfo Campaña Otero

Tutor: Juan Fernando Terán

Quito, 2015



Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis/monografía

Yo, Fernando Adolfo Campaña Otero, autor de la tesis intitulada “La Importancia y el Rol de la Valoración Económica de los Servicios Ambientales para la Toma de Decisiones en el Contexto de las Negociaciones de Cambio Climático: Estudio de Caso, Valoración Económica de Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de la Parroquia San Francisco de Borja, Napo- Ecuador”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Relaciones Internacionales, en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha: 9 de septiembre de 2015

Firma:

Resumen

Los ecosistemas forestales cumplen un importante rol en la supervivencia de la especie humana, en la satisfacción de sus necesidades básicas y en el mejoramiento de la calidad de vida. Sin embargo, pese a sus grandes bondades, estos están siendo amenazados. Debido a ello, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ha establecido tomar medidas urgentes para prevenir interferencias antropogénicas peligrosas, con énfasis en el cuidado de los bosques. Es así que se ha llevado a cabo una serie de programas y proyectos para su conservación. Sin embargo, se ha establecido también la necesidad de contar con herramientas apropiadas que permitan generar información sobre el verdadero estado de los recursos forestales y las necesidades de financiamiento para su protección. En ese sentido, la valoración económica ha logrado un gran avance conceptual, metodológico y político en el Marco de esta Convención.

Es así que este trabajo de investigación tiene como finalidad demostrar la importancia y el rol de la valoración económica de bienes y servicios ambientales en el contexto de las negociaciones de cambio climático; constituyendo un elemento clave a ser incorporado en las propuestas que el país fomenta ante dicha Convención.

Esta investigación contempla un estudio de caso práctico: Valoración Económica de Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de la Parroquia San Francisco de Borja, siendo esta parroquia, uno de los sitios que mayor deterioro ambiental presenta dentro de la zona de amortiguamiento norte de la Reserva de Biósfera Sumaco; el mismo que pudiese ser solucionado de cierta forma, si se lograra un desarrollo económico bien planificado.

Dicho estudio pretende demostrar que la valoración económica es una herramienta útil para optimizar el manejo de información, que permita tomar decisiones en los procesos de negociaciones de cambio climático. Asimismo, se demuestra que la valoración económica coadyuvaría al fortalecimiento de la planificación local y regional; sirviendo como una guía que permita a los planificadores y decisores la toma de decisiones.

Tabla de contenido

Contenido	
Introducción	6
Capítulo primero	14
Consideraciones conceptuales de la valoración económica en el contexto de las negociaciones de cambio climático	14
I. Consideraciones Teóricas de la Valoración Económica de Servicios Ambientales en el Contexto de las Negociaciones de Cambio Climático	14
II. Consideraciones Conceptuales entre la Economía Ambiental y la Economía Ecológica	26
Capítulo segundo	35
Metodología de la valoración económica	35
I. Marco Metodológico	35
II. Descripción del Área de Estudio para la Estimación de la Valoración Económica Total	39
III. Medición Económica	40
IV. El Valor Económico Total de los Servicios Ambientales.....	41
V. Definición, Estructura e Importancia de los Bienes y Servicios Ambientales	48
Capítulo tercero	56
Valoración económica de los servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques de San Francisco de Borja	56
I. Secuestro de Carbono y Emisiones Evitadas.....	58
II. Cálculo del Precio de la Fijación de Carbono	59
III. Cálculo por Incremento en la Productividad	66
III.I Cálculo del Carbono Estimado	66
III.II Cálculo del Incremento en la Productividad	67
III.III Cálculo de las Emisiones Evitadas	68
IV. Beneficios por la Fijación de Carbono	68
V. Análisis Beneficio Costo Económico	71
VI. Importancia de la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales en las Negociaciones de Cambio Climático	73

Capítulo cuarto	81
Conclusiones	81
Bibliografía	88

Introducción

La mayoría de las decisiones políticas en la actualidad están sujetas a consideraciones económicas; de las cuales, cada vez más se basan en las leyes del mercado. Si bien ello trae consigo grandes beneficios y limitaciones; hoy en día, sería poco productivo excluir este fundamento en pro de la conservación y uso eficiente de los recursos naturales. Por tanto, en ciertos casos, la asignación de un valor económico a los bienes y servicios ambientales, sería de gran utilidad para obtener información que dé cuenta del estado de dichos bienes, garantizando así, su uso más adecuado.

Actualmente, se ha evidenciado también que los problemas ambientales y el crecimiento de la brecha socioeconómica entre países desarrollados y en vías de desarrollo, requiere sin duda, de la reestructuración de políticas sociales, económicas y ambientales. Asimismo, si analizamos el comportamiento de las negociaciones ambientales durante los últimos años, estas, se han manifestado débiles por la falta de voluntad política de los países más industrializados, fracasando así, muchos acuerdos multilaterales.

Si analizamos en la historia, nos referimos por ejemplo, al Informe de Brundtland de 1987, bajo el lema *Nuestro Futuro Común*. Este fue el primer documento oficial en el Marco de las Naciones Unidas en el que se sintetiza y formaliza el concepto de desarrollo sostenible, mismo que sirvió de base para ser incorporado en otros programas de Naciones Unidas; a la vez articula al desarrollo de las naciones con el medio ambiente. Demostrando que el camino por el cual la sociedad industrial-capitalista había llegado; había dejado severas secuelas en la degradación ambiental, agotamiento de recursos, incremento de la pobreza y vulnerabilidad de los ecosistemas. Con ello, los problemas ambientales habían dejado de ser un problema meramente local y debían ser una tarea regional y global.

Si bien Brundtland fue el primer documento en el que se aborda el concepto de *desarrollo sostenible*; este informe constituyó una verdadera crítica para académicos de todo el mundo. José Manuel Naredo, por ejemplo, en su libro, *La economía en evolución*; sostiene que “el concepto de sostenibilidad, contemplado en dicho informe no

es más que la insostenibilidad del actual modelo económico hacia el cual nos ha conducido la civilización industrial” (Naredo, 1987). De la misma manera, Roberto Guimaraes en su gran obra *El desarrollo sustentable*, debate la idea de las dos causas básicas de la crisis ambiental: la pobreza y el mal uso de la riqueza. “Los pobres se ven obligados a consumir en el corto plazo los recursos para su subsistencia; mientras que los ricos generan cada vez mayores demandas de recursos que a largo plazo son insostenibles, trasladando de esta manera los elevados costos a los más pobres” (Guimaraes, 1994). Se evidencia entonces, la manifestación urgida de un modelo de desarrollo que preserve los recursos naturales y que distribuya mejor la riqueza, siempre y cuando este modelo sea políticamente viable y justo.

Esta creciente necesidad internacional de proteger los recursos naturales conllevó al establecimiento del diálogo mundial para definir medidas en el marco del concepto de desarrollo sostenible y, aunque en las dos últimas décadas se ha avanzado en la generación de acuerdos, el dialogo evidencia diferencias que han impedido mayores avances. Los primeros acuerdos sobre el cuidado de los recursos forestales, particularmente aparecen con la Conferencia sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en 1992. Sin embargo, “no hay ningún instrumento jurídico mundial cuyo objeto principal sean los bosques y en el que se contemplen los bienes y servicios ambientales que ofrecen” (Ruiz Barba, 2001).

Asimismo, la Conferencia de Río 1992, no tuvo fuerza jurídica obligatoria, respecto al desarrollo sostenible de los recursos naturales, con énfasis en los bosques; caracterizándose por la imposibilidad de acoger un texto vinculante entre las Partes. Según Biasco (2001), “Río 1992 favoreció el hermetismo de las políticas nacionales y entorpeció la armonización entre la protección y la explotación de las riquezas boscosas (Biasco, 2002).

Un paso muy significativo en materia de lucha contra el cambio climático y la preservación de los recursos forestales se dio en la Tercera Conferencia de las Partes de Cambio Climático de 1997, año en que la Comunidad Internacional ratifica el Protocolo de Kioto, “en el cual se acordó la reducción de emisiones al 5,2% debajo de los límites de 1990” (González J. , 2012, pág. 8). Luego de Kioto, hasta el 2001, las negociaciones respecto a cambio climático y bosques no tienen avances significativos y; es justamente

en Johannesburgo 2002, donde el tema de debate se centra en el crecimiento económico en proporción al cuidado del medio ambiente, la erradicación de la pobreza y la justicia. Más adelante, en Bali 2007, se inicia el proceso de negociación del segundo período del Protocolo de Kioto y se elabora una hoja de ruta para la implementación efectiva del Protocolo, centrada en lograr acuerdos comunes en cuanto a mitigación, adaptación, tecnología y financiamiento para el cambio climático. Mientras que en Cancún 2010, se crea el Fondo Verde, para proveer financiamiento para la lucha contra el cambio climático.

En el año 2012, la Conferencia de Río + 20, centró su discusión en dos problemas fundamentales: la erradicación de la pobreza y los daños medioambientales. La crisis que enfrenta la humanidad como resultado de un modelo de desarrollo inequitativo, se agrava cada vez más. Las necesidades urgidas de revolucionar el modelo estructural causante de dicha crisis es cada vez más fuerte; siendo solo posible, cambiando las relaciones de poder. Dichos cambios deben orientarse al equilibrio de las relaciones de poder entre países y garantizar la justicia social y ambiental a favor de los pueblos históricamente más abatidos. Estas nuevas estructuras deben cimentarse a través de nuevas formas de generación de riqueza basadas en la sostenibilidad ambiental y en la satisfacción plena de las necesidades humanas.

Este nuevo modelo económico encaminado a la preservación de los recursos naturales y a la distribución equitativa de la riqueza requiere de la voluntad política en la integración del uso y manejo de todo tipo de recursos. De esta manera, esta visión debe construirse desde el ámbito local, considerando realidades y experiencias propias para viabilizarlo políticamente hacia ámbitos regionales e incidir en lo global, a fin de hacer frente a las actuales estructuras.

En este proceso, el cambio climático juega un rol crucial. La falta de voluntad política para alcanzar acciones colectivas que permitan el uso adecuado de los recursos y que garanticen la gobernanza efectiva global. Las discusiones en torno a esta temática en cuyas negociaciones se han visto debilitadas también por la falta de acuerdos jurídicamente vinculantes en cuanto a compromisos de reducción de emisiones. De esta manera, muchos países como el Ecuador, han propuesto al mundo mecanismos innovadores, orientados a la transformación de las estructuras de poder y a la

distribución equitativa de la riqueza; como la contribución por las *Emisiones Netas Evitadas*, cuyos recursos se orientarían al cambio de la matriz energética y a la lucha contra el cambio climático. Otros países de la región, Costa Rica por ejemplo, promueven el mejoramiento de actividades agropecuarias mediante el pago de servicios ambientales, promoviendo e incorporado mecanismos de valoración económica de bienes y servicios ambientales en sus políticas nacionales, los cuales permiten generar financiamiento a fin de llevar a cabo una serie de programas y proyectos para la sostenibilidad de los ecosistemas forestales y para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Es así que, el objetivo central de esta investigación radica en conocer *¿Por qué la valoración económica de los servicios ambientales es importante para la toma de decisiones en el contexto de las negociaciones de cambio climático y cuál es el rol de la valoración económica en dichas negociaciones?* Dentro de la gama de servicios ambientales, la fijación de carbono constituye uno de los elementos de mayor importancia que coadyuva a mantener la estabilidad del ciclo climático. En ese sentido, la implementación de mecanismos de mitigación y adaptación al cambio climático, han centrado su mirada en las múltiples bondades que prestan los bosques; sobre todo, en lograr una disminución de gases efecto invernadero en la atmósfera. Según la FAO, “para garantizar un enfoque coherente y eficaz sobre los bosques y el cambio climático, los responsables de las políticas precisan integrar las estrategias y planes en los marcos políticos forestales nacionales y en otros sectores que afectan los bosques. También es importante que las prioridades de adaptación y mitigación basadas en los bosques queden reflejadas en las estrategias nacionales ante el cambio climático” (FAO, 2015). De esta manera, los mecanismos de valoración económica, así como los de captura y fijación de carbono constituyen una estrategia viable encaminada al manejo adecuado de los bosques y a la reducción de los impactos ambientales.

Dada esta interrogante, y con la finalidad de conocer la importancia de la valoración económica en las negociaciones de cambio climático, esta investigación ha considerado la aplicación del estudio de caso: *Valoración Económica de Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de la Parroquia San Francisco de Borja*. Demostrando que, la valoración económica constituye una herramienta que

coadyuvaría a promover una planificación adecuada, proveyendo orientaciones a los planificadores y decisores, respecto a las grandes ventajas y varias posibilidades que encierra esta herramienta en la generación de información. Asimismo, contribuiría con información útil a ser incorporada en las propuestas que el país fomenta ante la Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas, generando lineamientos de posición país para ser debatidos en las negociaciones de dicha Convención.

Cabe indicar que la legislación ecuatoriana en materia forestal, de cierta forma se alinea al uso de mecanismos de valoración económica. Cabe señalar que la agenda forestal durante los últimos diez años ha sido promisorio; tal es así que, “el Ministerio del Ambiente ha implementado exitosamente su nueva política forestal, que promueve el uso de bienes y servicios ambientales de los bosques” (OIMT, 2002). Ello ha dado lugar a que hoy en día el país se encuentre liderando el desarrollo de proyectos en materia forestal para la lucha contra el cambio climático; “lo cual ha convertido al país en el eje estratégico para el cambio de la matriz productiva y lo ha encaminado a transformarse en una potencia forestal, siendo posible gracias a la Agenda de Desarrollo del Sector Forestal Productivo, que compromete al gobierno nacional y a los actores privados” (WWF, 2015).

Cabe mencionar que, los bosques de la Amazonía ecuatoriana contienen gran parte de la riqueza biológica del mundo. Las estribaciones de la Cordillera de los Andes han dado lugar a la existencia de exuberante flora y fauna. En ellos, la Reserva de Biósfera Sumaco, considerada como una de las áreas más ricas en diversidad biológica, lo que constituye un banco genético y un potencial científico para el planeta. “Aproximadamente el 75% de la reserva está cubierto de bosque natural” (Ministerio de Ambiente, 2000). La parroquia de San Francisco de Borja se halla rodeada por la Parque Nacional Cayambe-Coca y la Reserva de Biosfera Sumaco, lo cual ha hecho posible la existencia de exuberancia de flora y fauna en toda la parroquia, con abundante vegetación tropical, muy característica de la Amazonía, por lo que constituye uno de los sitios con mayor biodiversidad dentro de la Reserva de Biósfera Sumaco. Sin embargo, Borja posee una de las tasas más elevadas de deforestación, la cual crece a un ritmo del 1,4% al año, tal es así que al momento, la parroquia cuenta con un total de 4.372 hectáreas de bosque, que representa el 22% de la superficie parroquial.

Lamentablemente, esta gran riqueza biológica está siendo amenazada por la creciente presión humana, atentando contra las opciones de desarrollo sustentable de esta rica región.

La región del Sumaco históricamente ha estado habitada por comunidades Kichuas; sin embargo, con las políticas agrarias emprendidas a inicios de siglo pasado y, por su gran riqueza de flora, fauna y tierras fértiles, esta región fue poblándose paulatinamente debido a la alta afluencia de migrantes provenientes de todas partes del país. Sumado a ello, la construcción del oleoducto transecuatoriano en los años setenta y la ampliación del eje vial dieron lugar al apareamiento de nuevos poblados y grandes cambios en el paisaje, consecuencia en mayor parte del incremento de actividades agropecuarias, siendo esta la mayor actividad económica de la región que prevalece hasta la actualidad. Asimismo, los bosques para los pueblos Kichuas han sido el sustento para sus hogares. Sin embargo, dado los elevados niveles de degradación ambiental en la actualidad, los bosques se han visto amenazados cada vez más, y con ellos, el sustento de estas comunidades.

De igual forma, las políticas ambientales aplicadas en el país durante todo el siglo pasado, no han garantizado la conservación efectiva del patrimonio natural. Debido al gran valor ecológico, biológico, genético y cultural, existente en la región del Sumaco, en el año 2000, fue declarada Reserva de Biósfera por la UNESCO. Es así que durante los últimos años, se han llevado a cabo una serie de proyectos orientados al mantenimiento y preservación de la reserva, fundamentalmente en áreas pobladas por comunidades Kichuas. Sin embargo, existen zonas que requieren igual o mayor atención; las zonas de amortiguamiento por ejemplo, reciben elevados niveles de presión, producto de las actividades humanas.

Es así que, esta investigación ha considerado a la parroquia de San Francisco de Borja como caso de estudio, siendo una de las zonas que mayor deterioro ambiental presenta dentro de la Reserva de Biósfera Sumaco en la actualidad. El incremento acelerado de la frontera agrícola en esta parroquia, sumado a ello, severas deforestaciones clandestinas e ilegales, evidencian la preocupación latente de sus pobladores y de quienes están a cargo de la reserva. Este problema no solo pone en

riesgo a la biodiversidad allí existente, sino también, amenaza la calidad de vida de la población y el acceso a sus recursos por futuras generaciones.

La metodología empleada desde el contexto de la economía ambiental, permite aproximar un valor monetario, teniendo en cuenta un desglose del valor económico total de los servicios de fijación de carbono, en sus tres niveles: valor de uso directo, indirecto, de opción y valor de existencia. Mientras que desde el contexto de la economía ecológica, la valoración económica de fijación de carbono en los bosques de Borja, no se limita únicamente a reducir este servicio ambiental a una expresión monetaria, sino que también, mediante un análisis beneficio-costos analiza las consecuencias de la pérdida de los ecosistemas forestales; convirtiéndose de esta manera en una herramienta que provee información respecto al estado de los recursos forestales del área en estudio.

Dicha información coadyuvaría a fortalecer la planificación local y regional, esto es, el fortalecimiento del *Plan de Desarrollo Local y Ordenamiento Territorial de la parroquia*, así como al *Plan de Manejo de la Reserva de Biósfera Sumaco*. De la misma manera, esta metodología de valoración podría replicarse en diversas áreas de la región con características similares, proveyendo de información adecuada para la toma de decisiones. Asimismo, contribuiría al robustecimiento de las propuestas que el país fomenta en la Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas, cuyo marco para varios enfoques de los mecanismos de financiamiento, requiere del desarrollo de metodologías de valoración económica que den cuenta del verdadero estado de los recursos forestales a un nivel local y sus necesidades de financiamiento para su preservación. De esta forma, se contribuiría con lineamientos de posición país para debatirlos en las Conferencias de Cambio Climático.

Es así que esta investigación se ha dividido en cuatro capítulos. En el capítulo primero, se analiza la importancia y el rol de la valoración económica de servicios ambientales como una herramienta para la toma de decisiones en el contexto de las negociaciones de cambio climático. De esta forma se presentan las consideraciones conceptuales de la valoración económica de bienes y servicios ambientales, se exponen los argumentos teóricos para analizar el rol y la importancia de la misma en el contexto de las negociaciones de cambio climático; y se expone también un debate entre las dos

ramas de la economía que más han debatido cuestiones en cuanto al medio ambiente, y, sobre todo, que más han objetado a los nuevos mecanismos de valoración económica, estas son: la economía ambiental y la economía ecológica.

Seguidamente, en el capítulo segundo se describe la metodología de valoración económica empleada en este estudio; se identifica el área de estudio para cuantificar económicamente los servicios ambientales de fijación de carbono en la parroquia de Borja. Dicha área fue seleccionada para llevar a cabo este estudio de caso, tomando en consideración los elementos citados en párrafos anteriores. Asimismo, se presenta las fórmulas de cálculo empleadas para la cuantificación monetaria y las fuentes de información empleadas.

En el capítulo tres se presenta el estudio de caso: *Valoración Económica de Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de la Parroquia de San Francisco de Borja*, en el que se contempla el análisis beneficio-costos, mencionado en el párrafo anterior, presentando una valoración con un enfoque integral, orientada a bosques que se encuentran bajo categorías de conservación y áreas no conservadas. Finalmente, se analiza la importancia de este mecanismo, su influencia como una herramienta que mejora la planificación y la importancia que podría tener para las propuestas que el país fomenta en las negociaciones de cambio climático.

Finalmente, en el capítulo IV se describen las conclusiones de esta investigación y algunas sugerencias a ser consideradas para futuros ejercicios de valoración. A continuación se presenta las consideraciones teóricas de la valoración económica de servicios ambientales y su importancia en las negociaciones de cambio climático.

Capítulo primero

Consideraciones conceptuales de la valoración económica en el contexto de las negociaciones de cambio climático

El gran debate entre crecimiento económico versus protección del medio ambiente aún no ha sido resuelto; sin embargo, estos conceptos han empezado a fusionarse, dando como resultado la aparición de un nuevo enfoque, el desarrollo sostenible o duradero, definido por el autor como el equilibrio entre la capacidad de carga de los ecosistemas y las actividades económicas para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos. Para ello, es fundamental conocer y valorar las externalidades positivas y negativas producidas por las actividades antropogénicas sobre los ecosistemas. En ese sentido, el propósito del presente capítulo se orienta en analizar la importancia y el rol de la valoración económica de los servicios ambientales como una herramienta para la toma de decisiones en el contexto de las negociaciones de cambio climático. A continuación se presenta un análisis teórico de la valoración económica, con la finalidad de indagar más a detalle las diferentes posturas de los instrumentos de valoración económica, así como sus enfoques y críticas en las negociaciones de cambio climático. Finalmente, se presenta un debate entre economía ambiental y economía ecológica, a fin de conocer la postura de estas disciplinas, así como los alcances y límites en cuanto a los mecanismos de valoración económica.

I. Consideraciones Teóricas de la Valoración Económica de Servicios Ambientales en el Contexto de las Negociaciones de Cambio Climático

En el caso del Ecuador, “el Ministerio del Ambiente, consecuentemente con los objetivos establecidos en el Plan Nacional para el Buen Vivir y los lineamientos de la Constitución, ha visto la necesidad de contar con indicadores ambientales que den cuenta del estado del medio ambiente.” (Ministerio de Ambiente, 2013). El desempeño socioeconómico en la economía del país, así como su agotamiento y degradación, orientados a la conservación efectiva del capital natural. En este sentido, la valoración

económica de bienes y servicios ambientales recoge elementos importantes a ser incorporados en las políticas nacionales, según se vislumbra en su Programa de PIB Verde o *Sistema de Contabilidad Nacional*, así como el Programa de *Huella Ecológica*.

El capital natural entendido como “los ecosistemas funcionales capaces de generar una renta en forma de servicios” (González, Montes, & Santos, 2007), constituye el total de recursos que provee la naturaleza, tales como: el suelo, aire, agua, recursos biológicos y sus interrelaciones, cuya conservación depende de su uso sostenido. Los seres humanos se benefician directa e indirectamente de este capital natural mediante el aprovisionamiento de bienes como materias primas, alimentos, medicinas, etc. e indirectamente por medio de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas; estos son: fijación de carbono, calidad del agua, aire, paisaje, recreación y muchos otros. El capital natural juega un rol importante en la sobrevivencia de la especie humana, en la satisfacción de sus necesidades básicas y en el mejoramiento de la calidad de vida. En la actualidad, el concepto de capital natural ha evolucionado; este contempla un valor propio desde una perspectiva holística, más allá de un enfoque crematístico, relacionado a saberes ancestrales, conocimientos culturales y otros elementos intangibles¹.

Paradójicamente, “a pesar de las grandes bondades que prestan los ecosistemas y de los cuantiosos beneficios para la supervivencia humana, su deterioro, agotamiento y degradación es cada vez creciente. Ello ha dado como resultado la desaparición de gran variedad de especies de flora y fauna y muchas de estas en peligro de extinción” (González, Montes, & Santos, 2007, pág. 65). La vida del ser humano depende de la conservación de estos ecosistemas; por ejemplo, los ecosistemas marinos proveen de gran variedad de alimentos para millones de peces; los bosques amazónicos contienen una inmensidad de recursos genéticos y muchas de las medicinas se elaboran en base a plantas que se encuentran en desaparición; los páramos andinos son grandes almacenadores de carbono y generadores de recursos hídricos. Adicionalmente, los ecosistemas generan también un equilibrio en los niveles de concentración de gases en la atmósfera, cuyo deterioro constituye uno de los problemas más serios del planeta y

¹El capital natural contempla el conjunto de bienes y servicios que provee la naturaleza, de cuya conservación y uso sostenido depende la sobrevivencia de la especie humana.

atenta contra la supervivencia humana. A medida que crece la industria, el deterioro atmosférico se evidencia con mayor fuerza, ocasionando grandes cambios en los diversos tipos de ecosistemas.

Las actividades económicas no reconocen los valores intrínsecos ni los cuantiosos servicios que provee la biodiversidad (servicios ambientales); ello deviene en su rápido agotamiento y degradación.² Así mismo, la ausencia de reconocer estos servicios y su valoración, ha dado lugar a que únicamente se tome en cuenta decisiones basadas en las señales del mercado; propiciando una política mercantilista, orientada a la extracción masiva de los recursos naturales y dejando de lado los valores intrínsecos de la biodiversidad.

Ello, no solamente ha evidenciado la necesidad urgida de crear un modelo que vincule el desarrollo económico con la preservación efectiva de los recursos naturales; en el que el cambio climático juega un rol importante; sino también ha dado lugar a que la comunidad internacional cree una arquitectura ambiental jurídica, a fin de resolver los problemas derivados de la degradación de los recursos naturales y fundamentalmente de las secuelas del cambio climático. Es así que se forma el régimen internacional de cambio climático; “el mismo que está conformado por dos instrumentos obligatorios: la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) y el Protocolo de Kioto” (Urrutia, 2010). A estos instrumentos se adhieren las decisiones de los Países Parte.

La UNFCCC fue ratificada en mayo de 1992 y entró en vigor en el mismo mes del año 1994; su objetivo es “estabilizar las emisiones de gases efecto invernadero a un nivel que evite interferencias antropogénicas peligrosas con el ciclo climático” (ONU, 1992); para lo cual, uno de los principales mandatos de la Convención es “que se calculen las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases efecto invernadero, para ello se tomarán en cuenta los conocimientos científicos más exactos,

²Adam Smith, en su obra *La Riqueza de las Naciones*, 1794, basa su tesis en que la naturaleza históricamente ha sido considerada como una mercancía, de la cual, la economía de muchas naciones ha basado su crecimiento. Dicho crecimiento deviene de actividades económicas orientadas a maximizar ganancias, sin considerar el agotamiento de recursos. Dichos argumentos se mantienen hasta la actualidad puesto que las materias primas únicamente son consideradas como bienes tranzables; sin embargo, los servicios que prestan estas aún no han sido mercantilizados, por tanto, estos han sido poco atractivos para las sociedades capitalistas.

de que se disponga; entre ellos, la capacidad efectiva de los sumideros y a la respectiva contribución de esos gases al cambio climático” (ONU, 1992, págs. Art. 4, 2c). En ese sentido, la Convención reconoce que los Países Parte se orientarán a la mitigación mediante la reducción de emisiones de gases efecto invernadero; pese a ello, no se logró obtener un mandato expreso que obligue a las Partes a mitigar o a cumplir con obligaciones medibles, sino únicamente, se plasmó la intención de hacerlo. En materia de financiamiento y de transferencia de tecnología, las disposiciones fueron de igual forma generales.

Si bien estas posiciones han sido claramente antagónicas, la importancia de esta Convención radica en un consenso con definiciones básicas y con un marco regulatorio esencial, que luego dio lugar a negociaciones más profundas que recayeron en la creación del *Protocolo de Kioto*. Según Urrutia (2010), “se trata de un equilibrio muchas veces deliberadamente ambiguo, sustentado en la diferenciación entre los países desarrollados y en desarrollo, como punto de partida para la adopción de medidas concretas a futuro” (Urrutia, 2010, pág. 605).

Cabe indicar que el objetivo del Protocolo de Kioto es el mismo de la UNFCCC, sin embargo, Kioto establece una diferencia entre Países Anexo I (desarrollados) y los demás Países Parte, e insta a los Estados a “formular planes nacionales para mejorar datos e información y programas con medidas de mitigación y adaptación” (ONU, 1997) , con la diferencia de la UNFCCC de que no existen mayores obligaciones para los países en desarrollo.

Para comprender la situación actual de las negociaciones de cambio climático, se requiere contextualizar sus procedimientos de negociación, producto de un proceso largo y muy complejo, cuyos inicios remontan a mediados del siglo pasado. La fase fundacional obedece a los procesos científicos de medición de CO₂, los cuales despiertan gran interés en la comunidad internacional. Seguidamente, durante la Primera Conferencia sobre el Clima de la Organización Meteorológica Mundial, en el año de 1979, se aborda por primera vez los efectos del cambio climático; los cuales adquieren mayor fuerza en el año de 1988 con la creación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático – IPCC, entidad encargada de las investigaciones del clima.

Según Tudela, a partir de 1988 “se plantea la necesidad de configurar una agenda internacional sobre políticas públicas en materia de cambio climático, dando lugar a la creación de la CMNUCC, siendo el aspecto más importante de la *Cumbre de la Tierra* de Río de Janeiro de 1992” (Fernando Tudela, 2014). Como se mencionó anteriormente, la UNFCCC dio paso a la creación del Protocolo de Kioto, el cual constituye uno de los instrumentos jurídicamente vinculantes más complejos que se hayan negociado en las Naciones Unidas.

En el año 2001, Estados Unidos renuncia a ratificar Kioto y pone como excusa la deficiente definición de países Anexo 1 y 2 de la UNFCCC; puesto que China por ejemplo, al ser uno de los mayores emisores de CO₂, forma parte hasta la actualidad de los países Anexo 2. Por tanto, al no existir obligaciones para los mayores emisores, Estados Unidos se contrapone a este acuerdo.

Cabe señalar que Kioto marca el inicio de una nueva fase de negociación, incorpora *mecanismos flexibles* (de mercado) en los que se alienta la participación de los países en vías de desarrollo; estos mecanismos son: el comercio de emisiones, la implementación conjunta y el mecanismo de desarrollo limpio - MDL. Este último ha sido objeto de muchas críticas debido a sus fracasos en focalizar cualquier tipo de inversión en los países más pobres, generando a la vez serias preocupaciones sociales y ambientales en las comunidades locales. Ante el fracaso de estos mecanismos, que no fueron eficientes en la reducción de emisiones de gases efecto invernadero, la UNFCCC trabajó en una nueva figura orientada a la *Reducción de Emisiones por la Deforestación y Degradación Ambiental, REDD*. Esta propuesta nació en el año 2008 y se ha enmarcado en la generación de incentivos para evitar el incremento de emisiones de CO₂ producto de la deforestación. El Programa REDD articula el empleo de herramientas de valoración económica con análisis y metodologías locales. Actualmente esta iniciativa se encuentra se la desarrolla a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación – FAO, cuyos resultados en el país han sido favorables.

Si bien Kioto fue ratificado en 1997, este entró en vigor en el año 2005, cuyas negociaciones han tenido lugar bajo el mandato de dos grupos de trabajo: El primero establecido en Montreal durante la COP11 y es el *Grupo de Trabajo Ad Hoc sobre*

Futuros Compromisos para las Partes del Anexo 1; cuyo objetivo radica en avanzar en el compromiso de reducción de emisiones para los países Anexo 1 (desarrollados). Mientras que el segundo, establecido durante la COP 1 de Bali, llamado *Grupo de Trabajo Ad Hoc sobre Cooperación a Largo Plazo en el Marco de la UNFCCC* y cuyo fin es lograr la efectiva implementación de la UNFCCC.

En ese sentido, la Partes durante la COP 13 de Bali, acordaron trazar una hoja de ruta para la implementación efectiva del Protocolo llamada *Plan de Acción de Bali*. Asimismo, pactaron negociar un acuerdo en el año 2012, una vez culminado el primer período de compromisos de Kioto. Sin embargo, en dicho plan no se contempló si en el próximo período debía continuar, incrementarse o reducir los compromisos de reducción; trayendo consigo grandes desacuerdos de países altamente emisores como China, Brasil e India.

Años más tarde, en la COP 15, se firma el *Acuerdo de Copenhague*, el cual representa uno de los acuerdos más importantes luego de Kioto. Los aspectos más sobresalientes de Copenhague son: una visión conjunta en cuanto a reducción de emisiones, acordándose una meta global de no sobrepasar los 2° Celsius de temperatura. Asimismo, las medidas de mitigación instan a los países Anexo 1 a implementar objetivos de reducción de emisiones al año 2020, las cuales deben ser medidas, reportadas y verificadas. En cuanto a la asistencia financiera, se acordó que esta es un deber de los países Anexo 1 y debe ser nueva, adicional y predecible; fundamentalmente, debe orientarse a “adoptar mejores acciones de mitigación, incluyendo fondos para reducir emisiones provenientes de la deforestación y degradación de los bosques en general” (Urrutia, 2010, pág. 616). Finalmente, en lo que respecta a adaptación, Copenhague hace un llamado a los países a destinar fondos para ello.

Cabe indicar que desde hace más de 20 años en que entró en vigor la UNFCCC, los bloques de negociación no han cambiado sustancialmente. Si bien antes las negociaciones giraban en torno a las decisiones de Estados Unidos y la Unión Europea, hoy en día se lo hace entre países desarrollados y en vías de desarrollo. En el caso de los países de América Latina, estos se han organizado en distintos grupo. El Grupo Latinoamericano y del Caribe – GRULAC, que abarca a 33 Estados, de los cuales forma

parte el Ecuador. El G77 y China, en el que participan todos los países de la región, a excepción de México. La Alianza de Pequeños Estados Insulares – AOSIS, que la integran 39 países y figuran entre los más vulnerables frente al cambio climático. Los países menos adelantados – LDC’s, son 38 Estados, siendo Haití el único país de la región que forma parte de este grupo. El grupo de los Países en Desarrollo a Fines en Relación con el Cambio Climático – LMDC’s, abarca a 18 países, del que el Ecuador es miembro. La Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América – ALBA, abarca a 9 Estados, el Ecuador forma parte de este grupo y se ha caracterizado por ser uno de los grupos más activos en las negociaciones. El grupo BASIC, que lo integran Brasil, China, India y Sud África, cuyo principal planteamiento es que la tecnología, el financiamiento y la adaptación tenga el mismo tratamiento que la mitigación. La Asociación Independiente de América Latina y El Caribe – AILAC, integrada por Chile, Colombia, Costa Rica, Perú, Guatemala y Panamá, los cuales pretenden que los compromisos de reducción de emisiones sean para todas las Partes y cuyos planteamientos han sido fuertemente contrapuestos a los de la mayoría de los países de la región, incluido el Ecuador. El Grupo de Integridad Ambiental, formado por cinco países y es el único grupo que abarca países Anexo 1 y 2 de la Convención. El grupo de Países Exportadores de Petróleo – OPEP, del cual únicamente de la región participan Ecuador y Venezuela. Finalmente, el grupo del Diálogo de Cartagena para la Acción Preventiva, en el que participan alrededor de cuarenta países.

Cabe mencionar que actualmente, una de las mayores preocupaciones en estas negociaciones, representan las políticas de subsidios o subvenciones y rentabilidad sobre actividades comerciales, mismas que favorecen la sobreexplotación y agotamiento de los recursos naturales. Lastimosamente, en algunos países de América Latina, Asia y África, con políticas ambientales débiles, dichos subsidios han generado el detrimento de los ecosistemas, el incremento de necesidades de recursos y la ampliación de la frontera agrícola³. Por otro lado, en los foros globales de medidas de respuesta ante el

³De igual manera se ha argumentado que los bienes comunes como el agua o el aire limpio están siendo explotados de manera desmedida debido a la carencia de valores económicos asociados, perjudicando a otro tipo de bienes como peces, anfibios y demás especies que habitan en ecosistemas acuáticos y otros. Quizá la carencia de un valor económico no sea la mayor causa que genera la sobreexplotación de los recursos naturales y la afectación de estos, sin embargo, es menester tomar acciones que permitan

cambio climático, la discusión sobre la importancia y las ventajas de la valoración económica como una estrategia viable para avanzar hacia el desarrollo sostenible, ha generado muchas posibilidades de considerar dicha herramienta desde un contexto local; permitiendo la incorporación de datos cuantitativos para generar políticas nacionales y globales.

Adicionalmente, los países en vías de desarrollo como el Ecuador y grupos de negociación como el *G77+China* y el *Like Minded Group*, han mostrado una posición fuerte en relación al reconocimiento de la importancia de los conocimientos y prácticas indígenas y tradicionales, al igual que enfoques de género, herramientas para la adaptación al cambio climático y salvaguardas sociales y ambientales; a fin de mejorar el entendimiento y la evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Para lo cual, la valoración económica con un enfoque multicriterial juega un papel importante y daría cuenta del alcance del aporte de dichos conocimientos y saberes, tanto en las cuentas nacionales, como en la conservación del medio ambiente⁴. Es así que, “la política ecuatoriana se ha basado en mantener el equilibrio entre desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales” (Sánchez & Zambrano, 2010), reconociendo de esta manera su compromiso de proteger los conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas, así como contar con las salvaguardas necesarias.

La agenda del Ecuador por su parte, conforme a los compromisos adquiridos en varias convenciones para la protección del medio ambiente, principalmente en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Cumbre de Río+20, “[...] asigna vital importancia al desarrollo sostenible y basa sus políticas en principios internacionalmente acordados como la soberanía de los recursos naturales, el principio de responsabilidades comunes y diferenciadas, la distribución justa y equitativa, así como el fomento y protección de la diversidad cultural y patrimonio natural.” (Sánchez & Zambrano, 2010, pág. 162).

generar responsabilidades desde niveles locales, hacia ámbitos nacionales y globales, puesto que los impactos son globales y la responsabilidad es compartida.

⁴El Ecuador ha promovido varias iniciativas como Emisiones Netas Evitadas e impuestos verdes, en las que uno de los objetivos primordiales consiste en la protección a pueblos indígenas. Dichas iniciativas generan sinergias entre si y se articulan a otras, en el contexto de varias Convenciones como la Convención de Diversidad Biológica, Derechos de los Pueblos Indígenas, Convención Ramsar, y otros.

Una de las mayores preocupaciones reflejadas en las negociaciones ambientales, radica en el hecho de no contar con datos suficientes que den cuenta a nivel doméstico de los impactos del cambio climático, así como un detalle de las cuantiosas necesidades de financiamiento para combatir el mismo. A pesar de ello, “se han establecido mecanismos multilaterales y bilaterales para apoyar a los países en desarrollo en sus acciones a favor del clima mundial; estos son: la creación del Fondo Ambiental Mundial - GEF, y fondos especiales establecidos por los países desarrollados para influir en acciones de países en desarrollo” (De Alba, 2004); uno de ellos el *Green Climate Fund*⁵. De igual manera, uno de los mandatos establecidos en Doha, durante la COP 18 de Cambio Climático, radica en el hecho de reconocer que las Partes podrán elaborar y aplicar diversos enfoques y metodologías en base a sus circunstancias nacionales, para mejorar la eficacia en función de los costos de medidas de mitigación y reportar sus necesidades de financiamiento (UNFCCC, 2012). Ello, ha reflejado la importancia de la valoración económica como un instrumento que permite evidenciar los diversos usos de la biodiversidad; sobre todo, la contribución de los beneficios ecológicos traducidos en servicios ambientales, los cuantifica y los lleva a debate, incrementando la voluntad de los Estados Parte por combatir efectivamente el cambio climático y preservar el patrimonio natural. Por tanto, dicho mecanismo constituye una importante herramienta que puede influir en las decisiones de los Estados.

Barbosa, et. al. (2011) sostienen que “la valoración económica de bienes y servicios ambientales es de gran utilidad y efectividad para promover el cuidado y conservación del medio ambiente” (Barbosa, Oliviera, Santos, & Goncalves, 2011). Asignar un valor económico a un servicio ambiental y cuantificarlo económicamente, a más de estimular la multifuncionalidad de la naturaleza, permite también reconocer su verdadero valor y resaltar su importancia. Estos autores concuerdan que este argumento es muy probable, puesto que al asignar un valor monetario a la naturaleza, la sociedad toma mayor conciencia de su preservación e importancia.

⁵Uno de los principales logros de Cancún 2010, es la creación del Fondo Verde Climático, establecido en la Conferencia de las Partes COP 16 y cuya finalidad consiste en el aprovisionamiento de financiamiento proveniente de fuentes bilaterales y multilaterales a fin de garantizar una efectiva mitigación y adaptación de los países en vías de desarrollo ante el cambio climático.

Por otro lado, Gudynas en su libro *Ecología, Economía, Ética y Desarrollo Sostenible*, argumenta que “si bien la valoración económica conlleva a aspectos positivos, también existen peligros que deben ser analizados” (Gudynas, 2004). El mecanismo de valoración económica trasciende su ámbito de aplicabilidad hacia otras esferas; ello en el sentido de que muchas metodologías no toman en cuenta las realidades locales y nacionales; por tanto, aún no existe una estandarización o criterios comunes a ser considerados en las diversas formas de valoración que se orienten hacia una óptima gestión ambiental. Así mismo, la valoración en ciertos casos se la reduce únicamente a fines utilitaristas, dejando de lado la preservación y cuidado ambiental, tal como se lo discutió anteriormente. De tener en cuenta argumentos como estos últimos, la valoración económica se constituiría en una herramienta importante para la toma de decisiones en diversos contextos, y cuyo rol se orientaría a aportar con una aproximación de datos necesarios que permita una óptima gestión en la política ambiental, así como la toma de decisiones.

Criterios similares comparte Gómez, et al (2013), quien manifiesta que “la valoración económica tan solo permite una aproximación al valor de la biodiversidad, debido a que existen valores inconmesurables” (Gómez, 2013). Ello asevera que las diversas metodologías de valoración económica, por más complejas que sean, no reflejan el verdadero valor de la naturaleza, tan solo permiten obtener una aproximación. Como se ha dicho anteriormente, la naturaleza a más de su inmenso valor económico, posee otros valores difíciles de medir, como, valores espirituales, culturales y sociales; los cuales, para muchos territorios o sociedades representa su esencia cultural, su patrimonio, e incluso su valor de ser, de sentir o acontecer. Bajo esta perspectiva, es preciso señalar que la valoración económica constituye una herramienta con fines académicos y de planificación, fruto de una creciente necesidad de la sociedad por obtener criterios que permitan evaluar la sostenibilidad de los ecosistemas y su óptimo manejo.

Otros autores de la misma línea como Barbier, Acreman y Knowler (1997) mencionan que la conservación o degradación de los recursos que proporciona la naturaleza generan pérdidas o ganancias de valores, los cuales deben ser analizados y evaluados correctamente. Sin embargo, a pesar de ello, al momento la valoración

económica constituye una herramienta que facilita la generación de políticas ambientales orientadas al desarrollo sostenido. Tal como lo señala Barbier (1997) “la valoración económica nos proporciona instrumentos que ayudan a tomar las difíciles decisiones que tales situaciones exigen.” (Barbier, Acreman, & Knowler, 1997).

Quizá una de las mayores ventajas que tiene la valoración económica es que se articula a acciones que permiten salvaguardar la integridad ambiental⁶. La integridad ambiental se enmarca en la conservación efectiva de los bienes y servicios biológicos y en la generación de interrelaciones que permiten crear impactos positivos en la sociedad. Parte del desarrollo económico de muchos países depende de la explotación de los recursos naturales; sin embargo, la carencia de instrumentos de gestión o la debilidad de estos y, la falta de información, han generado una gran discusión en torno a los impactos ambientales. Yañez (2000) objeta lo siguiente:

Si se incrementan los incentivos hacia una mayor explotación de los recursos naturales por el crecimiento económico, la causa de ello no se centra en el crecimiento comercial; sino, el comportamiento obedece a problemas de indefinición, a falta de regulación ambiental o la carencia de instrumentos de valoración económica con los ecosistemas (Yañez, 2000).

Si bien es cierto que muchas economías dependen de los recursos naturales, también es cierto afirmar que de cierta forma dependen también de la integridad de los ecosistemas; es decir, su valor económico está en función de su integridad; con lo cual, ambas variables deben armonizarse en función de un óptimo desarrollo. Muchos países de la región cuya base económica durante muchos años se ha centrado en la extracción de los recursos naturales, como es el caso del Ecuador, Bolivia, Brasil, México y otros países en vías de desarrollo, han encaminado sus políticas ambientales en salvaguardar la integridad ambiental, al mismo tiempo en que se atiendan las necesidades de poblaciones con alta biodiversidad, generando así, externalidades positivas en dichas localidades. Sin embargo, muchas de estas medidas han sido objeto de críticas; como argumenta De Alba y Reyes (1998):

⁶La valoración económica, como herramienta permite salvaguardar la integridad ambiental, otro de los temas que ha generado mayor debate en el contexto de las negociaciones de cambio climático.

Han surgido críticas hacia la creación tradicional de áreas protegidas, que cargan sobre las poblaciones locales, generalmente de bajos ingresos, el mayor costo asociado con las medidas de conservación ecológica. Así mismo, se discute si hay que centrar los aspectos de la valoración económica más en los ecosistemas que en especies particulares (De Alba & Reyes, Valoración Económica de los Recursos Biológicos del País, 1998).

Como se ha discutido en diversos ámbitos, la valoración económica de bienes y servicios ambientales ha sido objeto de controversia en la actualidad, dado que aun presenta diversas falencias tanto en sus diversas metodologías, como en su desarrollo conceptual. Sin embargo, a pesar de ello, para muchos ecologistas como Barbier, de Alba y Reyes (1998) y otros, constituye una de las más importantes herramientas para la formulación de políticas que coadyuva a una planificación ambiental adecuada tanto en ámbitos locales, regionales e internacionales. “La valoración económica permite contar con elementos políticos necesarios para alentar o frenar actividades en relación a los costos ambientales para la sociedad, permitiendo de esta forma generar y promover incentivos a la conservación ambiental. De esta manera, se reducirían los costos ambientales y se incrementaría la eficiencia en cuanto a la distribución de las externalidades positivas y negativas” (De Alba & Reyes, Valoración Económica de los Recursos Biológicos del País, 1998).

Finalmente, como se discutió en este segmento, resulta imprescindible la necesidad de contar con indicadores ambientales que permitan cuantificar las externalidades positivas y negativas producto de las actividades económicas, a fin de salvaguardar el patrimonio natural. Si bien es cierto que las diversas metodologías de valoración económica aún presentan ciertas falencias o existe mucha incertidumbre en cuanto a su aplicación, al momento, este mecanismo constituye uno de los pocos instrumentos que facilitan el análisis de información y permite influir directamente en las decisiones políticas. Además, sirve de herramienta guía en las negociaciones ambientales, al contar con información actualizada en cuanto al aporte de los ecosistemas a la economía nacional y otros; tal como se lo ha manifestado en el presente estudio. Por tanto, la importancia y el rol de la valoración económica de servicios ambientales se orientaría a la definición de la política ambiental, enfocada en el

desarrollo sostenible; para lo cual es fundamental tener en cuenta criterios desde diversos contextos, locales, nacionales, regionales y globales. A continuación se abordará un debate entre dos ramas de la economía: economía ambiental y ecológica, debido a que son las dos ramas que quizá mayormente han debatido cuestiones relacionadas a la valoración de los bienes y servicios ambientales. Dicho análisis permitirá conocer los aspectos positivos y negativos que ambas disciplinas tratan en cuanto a los diversos enfoques de valoración económica, así como sus limitaciones y su ámbito de aplicación.

II. Consideraciones Conceptuales entre la Economía Ambiental y la Economía Ecológica

Anteriormente se habló de la importancia y el rol de la valoración económica y su influencia en la toma de decisiones; demostrando que la valoración económica es una herramienta efectiva para generación de políticas ambientales. Sin embargo, para muchos, dicha herramienta aun presenta ciertas falencias en su estructura, las cuales deben ser corregidas a fin de lograr fines conservacionistas y dejar de lado la lógica del mercado. La importancia de la valoración económica, permite comprender que resulta útil emplear herramientas de valoración, que generen datos aproximados de la verdadera situación del medio ambiente, a la vez que se demuestra que los ecosistemas son capaces de generar recursos que los convierta en autosostenibles, salvaguardando de esta manera la integridad del medio ambiente. Con la finalidad de comprender las diversas críticas y posturas a las metodologías de valoración económica, a continuación se aborda un corto debate entre economía ambiental y economía ecológica, puesto que son las dos ramas de la economía que en su mayoría han debatido cuestiones relacionadas al medio ambiente; y de esta manera, demostrar una vez más la importancia de esta herramienta en la toma de decisiones.

En la Cumbre de Río+20, año 2012, se puso sobre la mesa de negociación un nuevo concepto, el de *Economía Verde* o *Green Economy*⁷, definida según el PNUMA como “una economía que da prioridad a la reducción del carbón, la eficiencia de

⁷Durante Río+20, la economía verde fue la postura de los países desarrollados como una táctica para esconder los efectos de la producción desmedida que fomenta el elevado consumo.

recursos y la inclusión social” (Correa & Falconí, 2012). Este enfoque ha sido muy criticado por los países en vías de desarrollo, puesto que no hace sino repetir promesas fantasiosas. Lander (2013) afirma que “La economía verde asegura que es posible lograr un mundo ambientalmente sustentable, con crecimiento económico más acelerado, empleo y bienestar, sin necesidad de alterar las relaciones de poder, ni la desigual lógica de acumulación” (Lander, 2013).

La visión de la economía, tradicionalmente ha estado enfocada en el mercado, en la propiedad privada y en las mercancías. Para la economía tradicional la naturaleza es concebida como un bien fácilmente transable, dejando de lado los servicios que provee la misma, puesto que no existe propiedad privada sobre dichos servicios. Tal es así que, economistas como Hauwermeiren (1999) argumentan que “el enfoque de la economía, ha fijado su mirada en la formación de los precios en los mercados, disociando el mercado de la biósfera y de la comunidad y dejando a estas dos últimas fuera de su campo de estudio” (Hauwermeiren, 1999).

Sin embargo, cada vez más se ha evidenciado que las transacciones del mercado han sobrepasado los límites de lo económico; lo cual ha llevado a un intento de la economía tradicional de buscar nuevas respuestas que permitan dar cuenta a estos problemas, cuyas principales refutaciones provienen de la economía ambiental. Ha sido evidente que el mercado ha ideado nuevos mecanismos de generar ganancias, uno de ellos, la venta de los servicios ambientales. Según Martínez (1995), “el mercado ha impuesto una búsqueda de ganancias, lo que ayuda a un uso más eficiente de los recursos [...] sin embargo, el mercado no ha garantizado que la economía encaje en la ecología.” (Martínez Alier, 1995).

Si bien es cierto que por un lado el mercado ha dado lugar a una optimización de recursos, dadas las crecientes necesidades de materias primas, también por otro, el consumo de estas es cada vez mayor, lo cual evidencia la tesis sostenida por Martínez. Otros autores como Enrique Leff (2001), señalan que una de las causas de la problemática ambiental no solo se refleja en los elevados niveles de consumo, sino también en el uso irracional de recursos.” (Leff, 2001). Vista de ese modo, la dinámica de las actividades económicas ha dado lugar a una expansión masiva de daños

medioambientales y a la escasez de recursos, generando una inequitativa distribución de sus costos (externalidades negativas) así como de sus beneficios.

En la actualidad, quizá las ramas de la economía que más han debatido cuestiones relacionadas al medio ambiente, han sido: la economía ecológica y la economía ambiental. Los enfoques de ambas disciplinas con respecto a la valoración del medio ambiente son comparados en el contexto del desarrollo sostenible. De esta forma, el debate en torno a la valoración monetaria del medio ambiente se presenta en diversos ámbitos del análisis económico. Hauwermeiren (1999) señala que la preocupación central que identifica la economía ambiental, es tratar de encontrar soluciones teóricas que le permitan integrar en sus modelos tradicionales las consecuencias o los efectos externos no deseados de la actividad económica (Hauwermeiren, 1999, pág. 8). Ahondando un poco más la tesis de Hauwermeiren, la economía ambiental enfoca su estudio en dos temas fundamentales: las externalidades ambientales negativas y la asignación óptima de los recursos naturales. Si partimos del supuesto de que toda externalidad negativa como la contaminación, o los daños medioambientales por ejemplo, recibiesen una valoración en términos monetarios, la lógica económica se extendería más allá de la del mercado y se afirmarí una vez más a la tesis planteada por Matinez Alier, *el mercado no garantiza que la economía encaje en la ecología*.

Bajo esta perspectiva, se puede citar que la economía ambiental, mediante la atribución de precios a las externalidades negativas o impactos ambientales, busca ampliar la definición convencional de mercado; así como tratar de resolver problemas en los que el mercado no funciona como un ente asignador óptimo de recursos (fallas de mercado). Los principales problemas se derivan de la ausencia de un mercado para determinados bienes y servicios ambientales. Bajo esta línea, Cristeche (2008) afirma que “al no existir mercado existe un vacío de información para la toma de decisiones” (Cristeche & Penna, 2008). Para tratar de corregir estos problemas, la economía ambiental proporciona instrumentos enfocados principalmente en la valoración en términos monetarios de los cambios en la calidad de algún bien o servicio ambiental. Según Gudynas “la valoración económica y la restricción al mercado también requiere la propiedad privada sobre los recursos naturales (Gudynas, 2004, págs. 102-103). De esta forma se expanden dichos derechos de propiedad sobre la naturaleza; sin embargo,

Gudynas también argumenta que la ausencia de mercado sería una de las principales causas que da lugar a la generación de problemas ambientales; ello debido a que la población toma mayor conciencia del valor de los recursos naturales cuando se les asigna un valor monetario. Esta es la postura de muchos países Parte de la Conferencia de Cambio Climático de Naciones Unidas, catalogados como desarrollados bajo dicho organismo. En el caso del Ecuador, su marco normativo establece que “los servicios ambientales no son susceptibles de apropiación” (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008), por lo tanto, su política ambiental no se orienta a la promoción del mercado, sino a la conservación efectiva de los recursos naturales.

Así mismo, la valoración económica reconoce dos tipos de enfoques: un análisis *costo-beneficio* y un análisis *costo-eficiencia*. El análisis *costo-beneficio*, como un criterio para realizar análisis económicos de impactos, compara los beneficios y los costos asociados a un hecho en particular. “Su propósito es servir de apoyo en la toma de decisiones, permitiendo a la población evaluar a los responsables de las políticas” (Villareal, 1995). Mediante este enfoque se contrastan distintas alternativas; ello conlleva a que sea fundamental identificar los impactos ambientales y asignarles un valor económico. Así mismo, en ciertos casos no es factible aplicar este enfoque ya que existen áreas naturales que por su gran valor ecológico, biológico y genético, son consideradas como únicas en el planeta y deben ser conservadas sin considerar el costo que ello implique.

Otro de los enfoques de la valoración económica es el enfoque costo eficiencia. Dicho enfoque se utiliza en ciertos casos en los que el nivel de incertidumbre sobre los beneficios que puedan proveer los bienes y servicios ambientales sea mayor, y por tanto, la asignación de un valor monetario se vea dificultada. Cristeche & Penna(2008) sostienen que “el enfoque costo-eficiencia indica las alternativas más eficaces para alcanzar un objetivo ambiental particular, pero no evalúa si los beneficios esperados justifican los costos en los que debe incurrirse” (Cristeche & Penna, 2008, pág. 8). Según esta tesis, si consideramos este enfoque en la valoración económica, el objetivo de valorar un ecosistema se orientaría a la conservación efectiva del mismo, puesto que la gran ventaja de este enfoque radica en que su análisis no requiere de la medición de los beneficios, sino fuera cual fuesen los costos de conservar dicho ecosistema. El fin no

consiste en obtener un beneficio económico, sino, un beneficio conservacionista. En el caso ecuatoriano, un ejemplo de ello se vislumbra en la reserva de biósfera Sumaco, que por su gran riqueza natural y cultural, su valor en términos monetarios es incalculable. En ese sentido, la economía ambiental establece que en tales casos es necesario realizar una valoración multicriterial, es decir, una valoración que considere valores culturales y espirituales. En el caso del Sumaco, a más de su gran biodiversidad, existe también gran riqueza cultural; en dicha reserva habitan pueblos milenarios -Kichuas y Shuar- cuya riqueza cultural es única en el planeta. De esta forma, se promueve una valoración económica que considere ciertos criterios como los discutidos anteriormente.

Por otro lado, los argumentos de la economía ecológica sostienen que es imposible asignar valores monetarios a las externalidades, ya que muchas de ellas son inciertas, desconocidas o inalterables; por ello, la economía ecológica se constituye en una verdadera crítica a la economía tradicional y por tanto, también a la economía ambiental. Camacho & Valenzuela, sostienen que “la mayoría de los servicios ambientales y algunos bienes provenientes de la naturaleza son de no mercado, por tanto, no pueden ser valorados a través de la asignación de precios.” (Camacho & Valenzuela, 2006). Según estos autores, el rol de la valoración económica se reduce a una simple práctica orientada únicamente a la asignación de valores monetarios a los ecosistemas.

Por otro lado, Martínez sostiene que “el ecologismo de libre comercio en cambio defiende la postura de que los problemas ambientales o externalidades negativas pueden solucionarse al existir la propiedad privada sobre los servicios ambientales” (Martínez, 2005). En ese sentido, la posibilidad de asignar un valor monetario a los bienes y servicios ambientales que tradicionalmente han estado fuera del mercado, concretamente a la capacidad de absorción de CO₂ por los bosques tendría esta connotación. Sin embargo, en vista de que la humanidad está inmersa en el sistema de mercado, es necesario incluir elementos holísticos que trasciendan la crematística. Martínez defiende esta postura y sostiene la tesis de que “la idea de otorgar el título jurídico y dar valores a los recursos y servicios ambientales puede llevarnos a una economía más ecológica y además favorecería a los pobres” (Martínez Alier, Mercado de la Naturaleza o Ecologismo Popular, 1996). Por tanto, podríamos aseverar que el ecologismo de libre

comercio, al igual que la economía ambiental, concuerda en que para lograr una disminución de los problemas ambientales, es necesario establecer la propiedad privada de los bienes y servicios ambientales.

Hauwermeiren, discute también los enfoques ecologistas, cuya postura es contraria a la posibilidad de una internacionalización monetaria convincente de las externalidades. Hauwermeiren en su tesis *Manual de Economía Ecológica* menciona que “los agentes económicos valoran de manera arbitraria los efectos irreversibles e inciertos de las acciones actuales sobre las generaciones futuras” (Hauwermeiren, 1999, pág. 163). Sin embargo, este autor reconoce que es fundamental medir la sustentabilidad ecológica⁸. La sustentabilidad ecológica sostiene que el desarrollo de indicadores biofísicos como la calidad del agua o del aire por ejemplo, juega un papel importante para superar la insuficiencia de indicadores, especialmente monetarios.

La economía ecológica trata un nuevo enfoque sobre las interrelaciones dinámicas entre los sistemas económicos y el total del conjunto de los sistemas físico y social. Hace de la discusión de la equidad, la distribución, la ética y los procesos culturales, un elemento central para la comprensión del problema de la sustentabilidad. En ese sentido, citamos nuevamente a Hauwermeiren, para quien “la economía ecológica es una visión sistémica y transdisciplinaria que trasciende el actual paradigma económico” (Hauwermeiren, 1999, págs. 9-10). Dicha disciplina se orienta a la gestión del desarrollo sostenible, cuya expresión es aceptable, puesto que la economía ecológica no puede ser vista como sinónimo de crecimiento, sino más bien esta disciplina puede significar cambio, es decir, desarrollo.⁹

El concepto de desarrollo¹⁰ ha evolucionado durante los últimos años, cuyos mayores aportes provienen de la economía ecológica. Según los argumentos presentados en este trabajo, el ambientalismo por su parte se enfoca en la obtención de beneficios

⁸La sustentabilidad ecológica constituye el uso adecuado eficaz y eficiente de los recursos biológicos para el mantenimiento y preservación del capital natural.

⁹Los preceptos de la economía ecológica son acogidos en el Plan Nacional de Desarrollo ecuatoriano, más conocido como Buen Vivir, cuyo argumento se enmarca en la armonía entre Estado, sociedad y naturaleza.

¹⁰El desarrollo no únicamente implica crecimiento, el desarrollo implica el equilibrio de variables económicas, sociales y ambientales. El uso eficiente de los recursos naturales que promuevan beneficios económicos para mejorar la calidad de vida de la población; teniendo como fin último el bienestar colectivo y el uso de instrumentos adecuados que reduzcan los impactos ambientales.

monetarios orientados a lograr el crecimiento económico. Sin embargo, el ecologismo trasciende dichos preceptos y enfoca su mirada en que la conservación efectiva del medio ambiente no necesariamente implica el mercado, sino en la interrelación de variables económicas, sociales y ambientales. Visto de esa manera, el rol de la valoración económica debe enfocarse en la promoción efectiva del desarrollo sostenible. A medida que ha evolucionado dicho concepto, se han incorporado nuevos términos, como el de sustentabilidad, que según el Informe Brundtland, plantea que “el desarrollo sostenible debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades” (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1987).

Para Gudynas, la sustentabilidad es una propiedad de los ecosistemas, mas no del ser humano. “Este autor hace una diferenciación entre capital natural y patrimonio natural. El primer elemento encierra importantes problemas, por un lado se reafirma un reduccionismo en la valoración en la que el capital se mide por un precio, y por otro, el capital es un concepto de la economía tradicional que se aplica a los bienes duraderos. De esta forma, Gudynas genera un análisis partiendo de tres escenarios: una sustentabilidad débil, fuerte y súper fuerte” (Gudynas, 2004, págs. 73-77). La valoración económica en el primer punto resulta un método primordial, en el segundo, acepta el concepto de capital natural y el tercero no se reduce únicamente a términos monetarios, sino que considera otros enfoques como espirituales, culturales y sociales, ecológicos, estéticos, holísticos religiosos etc.

Por tanto, la economía ecológica es definida por muchos como la *ciencia de la gestión de la sustentabilidad*. Es así que trasciende la perspectiva del paradigma económico predominante en la actualidad y propone una visión transdisciplinaria y sistémica en la que la racionalidad económica y ecológica no son necesarias para alcanzar decisiones correctas sobre los problemas ecológicos globales. En el caso del Ecuador, dadas sus características ecológicas, su gran biodiversidad y variedad de ecosistemas, los cuales requieren de su conservación efectiva, los enfoques ecologistas presentados en el presente trabajo desempeñan un papel importante a la hora de lograr la sustentabilidad de dichos ecosistemas. Así mismo, las diversas metodologías de valoración económica deben estar orientadas a lograr la costo-efectividad, a fin de

promover el desarrollo sostenible y evitar el agotamiento de los recursos naturales. De esta forma, la valoración económica debe ser aplicada con fines puramente conservacionistas, a fin de dar cuenta un uso más eficiente de los recursos naturales, a un ritmo en que los ecosistemas sean capaces de asimilar los mismos. Asimismo, Martínez sostiene que:

La economía ecológica es una economía que usa los recursos renovables a un ritmo que no exceda su tasa de renovación, y que usa los recursos agotables con un ritmo no superior al de su sustitución por recursos renovables; por tanto, debe ser una economía politizada puesto que los límites ecológicos a la economía estarán sujetos a constantes debates científico políticos democráticos (Martínez Alier, *Economía Ecológica y Ecologismo Popular*, 1995, pág. 192).

De igual manera, otros mecanismos de conservación como impuestos verdes o *eco taxes*¹¹ y los mercados de carbono, requieren de metodologías de valoración económica que consideren los elementos analizados anteriormente. La finalidad de dichos mecanismos radica en limitar las grandes escalas de producción y las cuantiosas emisiones de gases efecto invernadero. Sin embargo, dichos mecanismos aún son debatidos en las esferas científicas, políticas y sociales para así conseguir los objetivos planteados. Por tanto, la economía ecológica debe ser una economía politizada con carácter democrático en la cual se vinculen todos los actores involucrados.

Finalmente, como se ha discutido a lo largo de este capítulo, tanto la economía ambiental como ecológica aportan con elementos importantes a ser considerados en los diversos enfoques de valoración económica. Si bien por un lado se menciona que el ambientalismo únicamente centra su visión en el mercado; sin embargo, este recoge elementos importantes para el establecimiento de una metodología de valoración apropiada. Por otro lado, la economía ecológica cuya visión transdisciplinaria y sistémica promueve que la valoración económica deba orientarse a la conservación

¹¹Ecuador promociona a nivel internacional iniciativas de impuestos verdes, una de ellas es el eco impuesto Daly Correa. Pese a ser un país petrolero la finalidad de este mecanismo consiste en el gravamen de un impuesto de entre el 0,5% y 1% a las exportaciones de petróleo, cuyos recursos se destinarían a la lucha contra el cambio climático, a la vez que se fomenta el cambio de la matriz energética.

efectiva del patrimonio natural y lograr de esta forma la sustentabilidad. En el siguiente segmento se abordará la metodología empleada para la realización de este trabajo, los elementos de valoración económica y la identificación del área de estudio para cuantificar los servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques de la parroquia de Borja. Así mismo, se definirá a los bienes y servicios ambientales y se analizará la importancia de los mismos en el contexto de las negociaciones ambientales.

Capítulo segundo

Metodología de la valoración económica

Como se indicó anteriormente, esta investigación contempla un estudio de caso práctico: *Valoración Económica de Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de la Parroquia San Francisco de Borja*, con la finalidad de destacar la importancia de los mecanismos de valoración económica de servicios ambientales y su influencia en las negociaciones de cambio climático. Por tanto, en el presente capítulo se describe la metodología empleada en este estudio; la misma que apuntala a dar a conocer que la valoración económica puede generar información útil que podría ser incorporada en las propuestas que fomenta el país en las negociaciones de la Convención de Cambio Climático. Asimismo, se destaca que dicha información a la generación de lineamientos de posición país para la participación en dichas negociaciones y, que a nivel local, fomenta el fortalecimiento de la planificación. Asimismo, la metodología empleada responde a la valoración económica de fijación de carbono de árboles en pie, su capacidad de absorción y el cálculo de las emisiones evitadas, dejando de lado la liberación del carbono por los cambios de usos en el suelo. En ese capítulo se identifican también los elementos de valoración y la identificación del área de estudio para llevar a cabo la cuantificación de los servicios ambientales de fijación de carbono; y, sustentando porque se escogió a la parroquia de Borja como estudio de caso. Finalmente, se definirá a los bienes y servicios ambientales y se analizará su importancia en el contexto de la UNFCCC.

I. Marco Metodológico

En este apartado se desarrolla teóricamente la metodología a utilizar, también se plantea las distintas formas empíricas de valoración económica de los servicios ambientales. Seguidamente, se presenta un análisis y selección del área aplicada para este estudio de caso; tomando en consideración que debido a la falta de información y a la complejidad de la misma, la valoración económica se aplicará únicamente a los

árboles en pie; es decir al carbono almacenado en los bosques, su capacidad de fijación de carbono y las emisiones evitadas; dejando de lado a los cambios de usos en el suelo. Finalmente, se concluye con las definiciones de bien y servicio ambiental y su diferenciación, con el fin de conocer su importancia y sus aportes a la sociedad.

Para el cálculo de la valoración económica de servicios ambientales de fijación de carbono en bosques y el análisis de la importancia y el rol de la misma, como una estrategia para la toma de decisiones en el contexto de las negociaciones de cambio climático, se plantea como un caso de estudio: *Los Bosques de San Francisco de Borja*, ubicada en la zona de amortiguamiento norte de la Reserva de Biósfera Sumaco.

Los bosques por sus grandes bondades -sobre todo por su rol como sumideros de carbono- desempeñan un papel importante en la mitigación y adaptación al cambio climático. Los bosques de la Amazonía ecuatoriana contienen gran parte de la riqueza biológica del mundo. Las estribaciones de la Cordillera de los Andes han dado lugar a la existencia de exuberante flora y fauna¹². En ellos, la Reserva de Biósfera Sumaco, es una de las zonas más ricas en diversidad biológica del planeta, lo que constituye un banco genético y un potencial científico para la supervivencia humana. Lamentablemente, esta gran riqueza biológica está siendo amenazada por la creciente presión humana.

“La parroquia San Francisco de Borja, es uno de los lugares que mayor deterioro ambiental presenta dentro de la Reserva de Biósfera Sumaco; el mismo que pudiese ser solucionado en parte si se lograra un crecimiento económico bien planificado” (Junta Parroquial de San Francisco de Borja, 2010). Sumado a ello, las actividades precarias de carácter agropecuario han ocasionado un incremento acelerado de la frontera agrícola; así como, el incremento latente de severas deforestaciones clandestinas e ilegales, las cuales han puesto en evidencia la preocupación latente de los pobladores y de quienes están a cargo de la reserva. Según datos del Plan de Desarrollo Local de San Francisco de Borja (2010), “la deforestación crece a un ritmo del 1,4% al año” (Junta Parroquial de San Francisco de Borja, 2010, pág. 87) ; ello indica que si siguiese incrementándose como se lo ha hecho durante los últimos años, en 10 años se habrá perdido

¹²El Ecuador es un país mega-diverso y se lo cataloga como uno de los cinco países con mayor diversidad biológica en el mundo. La posición geográfica del país, la presencia de la Cordillera de los Andes, la alta pluviosidad y uniformidad de temperaturas, y la existencia de volcanes que crean microambientes, generan la existencia en el Ecuador de 26 zonas de vida de acuerdo con la clasificación de Holdridge (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2007).

aproximadamente el 14% de su superficie boscosa. Este problema no solo pone en riesgo a la biodiversidad allí existente, sino también, amenaza la calidad de vida de la población y el acceso a estos recursos por futuras generaciones.

En vista del gran valor ecológico, biológico y genético existente en este lugar y sobre todo, por su gran riqueza forestal; esta investigación considera como estudio de caso la valoración económica de servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques de San Francisco de Borja. Dicho estudio de cierta forma refleja el valor económico de sus recursos forestales, permitiendo por un lado generar conciencia en la población de Borja y la región sobre el valor de los bosques y su uso sostenido. Así mismo, constituye una herramienta de planificación importante para el manejo de la Reserva de Biósfera Sumaco y un modelo replicable en las diversas poblaciones de dicha reserva. Sin embargo, este estudio fundamentalmente se orienta a constituir una guía encaminada a la gestión de la política ambiental, a mejorar la planificación a nivel local y contribuir con lineamientos de posición país y debatirlos en las negociaciones de cambio climático y otras esferas multilaterales.

En la parroquia de Borja se determina los efectos de fijación de carbono, que a partir del modelo de estimación de Barzev (2002) & Gudynas (2003), se estima la valoración económica de los servicios ambientales. Para lo cual, se utilizaron datos estadísticos (2012) que se hallan plasmados en el inventario biofísico del proyecto¹³ *Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático* de FAO-Finlandia y la Evaluación Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente.

La estimación de la biomasa en los bosques de la Reserva de Biósfera Sumaco se la determinó bajo los lineamientos de ajuste que establece el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC (2012). A partir del cual se toman y definen las diferentes variables de carácter cuantitativo y cualitativo que pueden incidir de manera directa o indirecta en la valoración económica de servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques de San Francisco de Borja.

¹³El Ministerio del Ambiente se encuentra trabajando en la construcción de un inventario forestal y de gases efecto invernadero con la finalidad de obtener información, la misma que debe ser reportada anualmente ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, UNFCCC, conforme a lo establecido en la COP 17 de Durban.

Por último describiremos brevemente, como un punto de partida hacia un esfuerzo sostenido por incorporar la valoración económica como una herramienta de información en las decisiones de lineamientos de política ambiental, en el contexto de las negociaciones de cambio climático; y, en relación con la conservación, manejo y gestión sustentable de los bosques de la Reserva de Biósfera Sumaco, considerado como un eje estratégico dentro de la región.

La metodología a utilizar se basa en la consideración de las condiciones, los actores y el tipo de actividades económicas que se realizan en el área de estudio. Debido a la amplia diversidad y heterogeneidad del entorno, estructura y funcionalidad del ecosistema de los bosques de San Francisco de Borja, se plantea los siguientes pasos preliminares para levantar información estadística en campo, la cual permita establecer una estimación coherente de los depósitos de biomasa y carbono (FAO & MAE, 2012).

El estudio inicia con un diagnóstico de campo y diseño muestral por estratificación para caracterizar el contexto. En cada muestra seleccionada se midieron y observaron las variables de interés a través de parcelas y/o unidades en forma de conglomerados que a partir de ellas se determinó la estimación de cada variable por estrato (Cochran, 1977, Kangas & Maltamo, 2006).

Seguidamente, la determinación del diseño muestral por estratificación – determinación del tamaño de la parcela –Brassel & Lischke (1999). La recopilación de información socioeconómica y biomasa¹⁴ Ravindranath & Oswald (2008). Finalmente, la selección y jerarquización¹⁵ de áreas críticas e importantes en el área de estudio, la jerarquización presenta las siguientes características:

El estudio contempla un nivel 1, referente a clases globales del IPCC¹⁶, por ejemplo seis clases: bosques, cultivos, pasturas, cuerpos de agua, infraestructura y otras tierras. Un nivel 2 de tipos de tierras forestales según criterios biogeográficos, fisiográficos, y cultivos

¹⁴Para las mediciones de campo se utilizó un conglomerado de parcelas en forma de L, la misma que le permite: 1) Acceder y navegar fácilmente entre parcelas, 2) Ajuste flexibles del número de parcelas que son de fácil aplicación a los lados de la parcela, y 3) Facilidad de trazado y levantamiento en zonas de laderas y alta montaña (tomado de Mapa histórico de deforestación, citado en el Ministerio del Ambiente, 1990, 2000 y 2008).

¹⁵Se divide en niveles, los cuales son independientes en escala y están definidos cada criterio.

¹⁶Según el IPCC incluye seis categorías de uso del suelo entre ellas tenemos: a) tierras forestales, b) tierras de cultivo, c) pastizales, d) humedales, f) asentamientos, y g) otras tierras.

transitorios, por ejemplo, en el estrato bosque se tiene: a) bosque natural y b) plantación forestal. Un nivel 3 que abarca clases según estrato de bosque con diferente contenido de carbono – existe aproximadamente treinta y cuatro categorías, de las cuales nueve tipos o estratos de bosques se destacan-, y, finalmente un cuarto nivel, que abarca clases según aprovechamiento del bosque, es decir se aplica solo para los estratos de bosque, donde se puede tener aprovechamiento y no aprovechamiento (FAO; MAE, 2012).

Para el análisis económico del costo de cambio en prácticas y usos de la tierra; se usaron métodos de cambios en productividad y costos de oportunidad. Mientras que para el diseño y validación de propuestas de compensación - fondo de compensación a productores involucrados directamente en la protección del recurso - como parte de la política de negociación internacional en temas de protección del medio ambiente.

II. Descripción del Área de Estudio para la Estimación de la Valoración Económica Total

En la parroquia de San Francisco de Borja se encuentran áreas protegidas como la zona de amortiguamiento norte de la Reserva de Biosfera Sumaco y el Parque Nacional Cayambe-Coca, considerados como reductos de alta biodiversidad. “La parroquia posee una extensión total de 8.981 hectáreas, la Reserva de Biósfera Sumaco ocupa un área de 5.343 hectáreas de la superficie de la parroquia, alrededor del 60% de la parroquia; el 19% la ocupa el Parque Nacional Cayambe-Coca, que equivale a 1.706 hectáreas y el Bosque Cumandá cubre una extensión de 359 hectáreas; es decir, el 4% de la superficie parroquial” (Junta Parroquial de San Francisco de Borja, 2010, págs. 20-26).

“La parroquia posee una población total de 2.200 habitantes, de las cuales el 62% son mujeres y el 48% hombres. La población predominante es de origen colon; la población indígena en la parroquia apenas alcanza el 5,3%, a nivel cantonal representa el 6,52% y el 56,75% a nivel provincial. La población económicamente activa, PEA, abarca el 47% de la población total de San Francisco de Borja y la principal actividad económica es la agricultura con el 40,8%” (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012).

La parroquia posee una extensión de 4.372 hectáreas de bosque natural¹⁷; es decir el 49% de la parroquia entre áreas de conservación y no conservadas. Este estudio considera dos escenarios óptimos para la valoración económica. El primero se aplicará a las hectáreas de bosque que no se encuentran en áreas de conservación, que abarca alrededor del 22% de superficie parroquial y corresponde a 1.900 hectáreas.

La selección de las 1.900 hectáreas aplicables para la realización de la valoración obedece a que los programas de compensación únicamente aplican a áreas que están por fuera de áreas conservadas, puesto que dichas áreas reciben fondos por cooperación internacional, así como fondos estatales para su mantenimiento y conservación. Sin embargo, hay que considerar que al centrar el estudio en dichas zonas críticas por así llamarlas, debido a que en ellas se realizan actividades económicas y por su cercanía a poblados, el impacto sobre las áreas protegidas es muy positivo puesto que al ser áreas adyacentes su rol es evitar la destrucción de las zonas núcleo.

Adicionalmente, en el segundo escenario de valoración, propuesto en el análisis beneficio costo, se presenta una valoración integral; es decir, aplicada a las 4.372 hectáreas totales de bosque, que comprende áreas bajo conservación y no conservación. Finalmente, es preciso mencionar que debido a la falta de información este estudio de valoración se restringe únicamente a la fijación de carbono de árboles en pie, dejando de lado el carbono almacenado en suelos, el mismo que es liberado con los cambios de uso del suelo¹⁸.

III. Medición Económica

Desde el punto de vista económico, los bienes y servicios ambientales son considerados como bienes públicos, puesto que son de libre acceso y en algunos casos

¹⁷ Las 4.372 hectáreas de bosque natural se obtuvieron mediante el cruce de imágenes multivariadas (Programa ARCGIS) de los niveles de deforestación, proporcionadas por el Ministerio del Ambiente, 2012.

¹⁸ La medición del carbono almacenado en suelos requiere de estudios más técnicos y costosos los cuales no son abordados en este estudio por falta de información. Es importante mencionar que la Evaluación Nacional Forestal del MAE aún no ha podido realizar estudios de estimación sobre carbono en suelos debido a la falta de recursos económicos. El precio por parcela varía entre \$1500 y \$1800 dólares, dependiendo del tipo de estrato de bosque en el que se realicen las mediciones de biomasa. Adicionalmente, la parroquia presenta gran biodiversidad de ecosistemas, genes y especies mismas que en los métodos de valoración empleados no podrían reflejar el valor real de los ellos.

sufren algún tipo de externalidad. “Las mediciones de la naturaleza que se hacen desde las perspectivas económicas tradicionales reflejan casos extremos donde se termina igualando el precio con el valor de la naturaleza” (Pearce & Turner, *Economics of Natural Resources and the Environment*, 1999). Dichas características han impedido que el mercado sea una buena guía para establecer un nivel eficiente de precio y de cantidad a asignar en la sociedad, y son estas fallas en el sistema de mercado que crean la necesidad de utilizar medidas alternativas de valoración económica.

Según Georgious, et al, (1997) consideran que “el cálculo de valor económico no representa el valor total de la naturaleza. Pero a pesar de ello, e incluso más allá de las intenciones, en los hechos se hace un uso expandido de esa valoración, donde el precio genera la ilusión de una escala objetiva que permite comparaciones y decisiones” (Georgious, Whittington, Pearce, & Moran, 1997). A partir de lo mencionado, el mercado (sistema capitalista) subestima el valor económico total de los bienes y servicios ambientales, ya que el valor¹⁹ reflejado en el mercado representa sólo uno de los tantos usos (uso directo²⁰ y uso indirecto) que éste puede tener.

En definitiva, el mercado - al no ser capaz de captar todos estos valores - se plantea el uso de una metodología de valoración económica de los recursos naturales. En este contexto “el valor económico resulta del valor de uso actual, más el valor opción y los llamados valores no económicos que incluyen los valores intrínsecos” (Pearce & Moran, 1994).

IV. El Valor Económico Total de los Servicios Ambientales

Pese a su gran valor, la biodiversidad aún se halla amenazada, lo cual ha dado paso a la búsqueda de nuevos mecanismos que permitan reflejar su valor económico, para de alguna manera, tratar de garantizar su conservación. En ese sentido, “la valoración económica se orienta a asignar valores monetarios a los bienes y servicios

¹⁹Es importante mencionar que todos los recursos naturales tienen diferentes usos, los cuales están asociados a diferentes valores.

²⁰Hay que considerar que su uso inadecuado en el presente pone en riesgo el flujo de sus bienes y servicios en el futuro, obviándose en la valoración de mercado otros usos potenciales.

ambientales, definiéndolos en una expresión para generar información que permita influir en las decisiones políticas sobre el valor de los recursos y la pérdida que implica su uso no sostenido” (Carbal, 2009).

La importancia de la biodiversidad en la supervivencia de la especie humana radica en el hecho de que ésta crea una estabilidad biológica importante, puesto que mientras mayor cantidad de especies existan en un ecosistema, más flexibles y dinámicas son sus interacciones. Por ello, la valoración económica de los bienes y servicios ambientales es de trascendental importancia para demostrar el gran valor económico que tienen los recursos biológicos, aduciendo que los ecosistemas boscosos, bajo un manejo adecuado pueden generar recursos que los conviertan en auto-sostenibles. Ello podría contribuir a generar conciencia en la población sobre la conservación de los mismos, a la vez que se mejora la calidad de vida de esta²¹.

“La forma de medir el valor económico (VE) de la biodiversidad es midiendo los beneficios directos y/o indirectos del uso de los recursos biológicos o medir los cambios en la calidad ambiental en los flujos naturales de estos recursos” (Barzev, 2002) - impactos positivos o negativos producto de las actividades económicas humanas-. Antes de medir el valor de la biodiversidad, es fundamental subdividirla en componentes más perceptibles a los que se les pueda asignar un precio de mercado; teniendo en cuenta los niveles jerárquicos de esta (ecosistemas, especies y genes). Todos estos niveles de biodiversidad generan flujos temporales al proveer funciones ecosistémicas, es decir, servicios ambientales.

Gudynas (2004) argumenta que “desde la perspectiva tradicional de valoración se encierran varios componentes: Valor económico total = Valor de uso + Valor de no uso. El valor de uso incluye a los valores de uso directo, indirecto y opción mientras que el valor de no uso engloba un conjunto de valores que pueden ser denominados de existencia o intrínsecos” (Gudynas, 2004, pág. 71).

²¹Como sabemos, los bosques desempeñan múltiples funciones en nuestras vidas; proporcionan refugio a las poblaciones y hábitat a la biodiversidad; son una fuente de alimentos, medicinas, aire puro y agua limpia; y constituyen un elemento fundamental para mantener un medio ambiente y clima mundial estable. En síntesis, los bosques son vitales para la supervivencia y bienestar de las personas, por tanto, bosques sanos implican personas sanas.

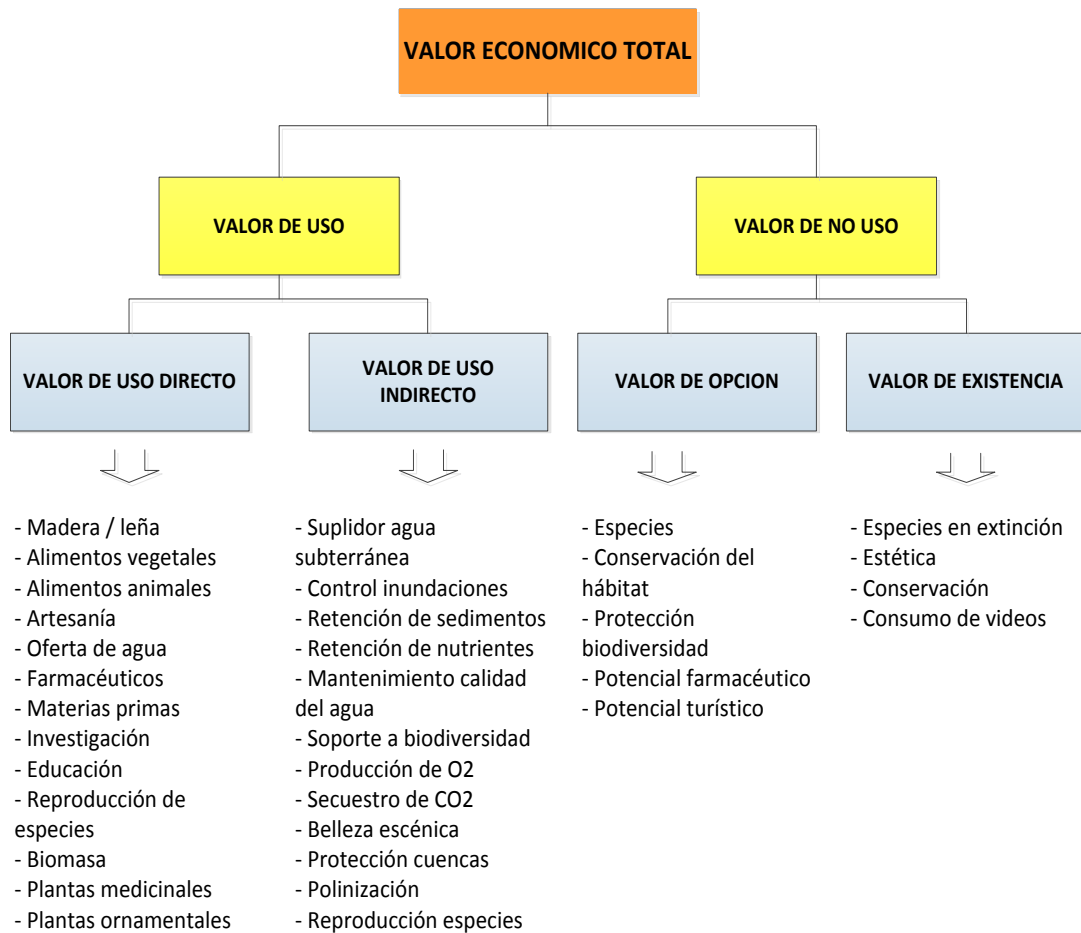
De la misma manera, Barzev (2002) afirma que con el propósito de contar con métodos adecuados de cálculo, es fundamental realizar un desglose del valor económico total (VET) de los servicios ambientales, expresado de la siguiente manera:

- Valor Económico Total = Valor de Uso + Valor de no Uso
- Valor Económico Total = (Valor de uso directo + Valor de uso indirecto) + Valor de opción + Valor de existencia (Barzev, 2002, pág. 42).

Visto de forma más ilustrativa en el presente esquema se ejemplifica detalladamente el valor económico total (VET) de un ecosistema:

Gráfico N° 1

Valor Económico Total de los Servicios Ambientales de un Ecosistema



Fuente: (Barzev, 2002, pág. 43)

El valor de uso puede ser directo o indirecto, dependiendo de cómo los seres humanos se favorezcan de los beneficios que los recursos naturales brindan; mientras que el valor de no uso corresponde a un valor de opción más un valor de existencia. El primero se refiere al valor que los seres humanos estarían dispuestos a pagar para un uso futuro de los recursos ambientales. Finalmente, el valor de existencia es lo que pagarían por el no uso de dichos recursos; en este último, las razones éticas, altruistas y culturales juegan un papel importante.

Según Cristeche, et. al (2008), “los valores de uso indirecto se asocian a los servicios ambientales derivados de las funciones de soporte de los ecosistemas y que pueden considerarse como requisitos naturales o insumos intermedios para la producción de bienes y servicios finales” (Cristeche & Penna, 2008, pág. 10). Un ejemplo de ello es el secuestro de carbono que beneficia a la comunidad entera mitigando el cambio climático. El valor de no uso es simplemente el disfrute que experimentan los seres humanos por saber que un servicio ambiental existe, aún si no esperan hacer uso del mismo ya sea directa o indirectamente.

Otros autores como Krutilla (1967) proponen conceptos de valor económico total, y en este sentido se han realizado avances considerables hacia una determinación de los valores económicos en función de su relación con el medio ambiente. Es decir, “se considera que el valor de uso²² se deriva del uso real de los recursos naturales” (Krutilla, 1967). El mismo que se subdivide en valor de uso directo, indirecto y de opción.

El valor de uso directo se refiere al uso de un recurso en un lugar específico. Es decir puede ser de uso consuntivo²³ - por ejemplo la extracción de leña y frutos, la caza y la pesca – y de no uso consuntivo²⁴ - por ejemplo, es el caso de visitas a un lugar recreativo o paisajístico-.

Por otro lado, el valor de uso indirecto se refiere a cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aun así el individuo se beneficia de él. Para estimar los valores indirectos varían en un rango de posibilidades entre la de costos evitados, hasta la de costos de restauración. Autores como Azqueta (1994), hacen referencia al “valor de uso potencial de un recurso a cual llama *valor de opción*; es decir, corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar hoy por usar el recurso en el futuro” (Azqueta, 1994).

El valor de no uso o valor intrínseco se refiere a los valores que están en la naturaleza real de las cosas, pero a la vez están disociados del uso o incluso de la opción de usarlos (Pearce & Turner, Economic and Natural Resources and the Environment,

22La principal característica de este valor es que dada la relación directa que tiene implícita con los recursos naturales, cualquier cambio que ocurra con respecto a la calidad o cantidad del recurso afecta directamente el bienestar de los individuos.

23Los valores de uso directo consuntivos pueden ser valorados a través de precios de mercado.

24Los valores de uso directo no consuntivos pueden ser valorados con metodologías directas o indirectas de valoración como el Método del Costo del Viaje o el Método de Valoración Contingente.

1990). Es importante mencionar que el valor de no uso incluye el valor de legado²⁵ y el valor de existencia²⁶. Finalmente, “el valor de no uso puede ser captado a través de la simulación o construcción de mercados hipotéticos en los cuales se pueda captar las preferencias de los individuos, lo que implica la estimación de la *disposición a pagar* por un rango de especies y hábitats” (Pearce & Moran, *The Economic Value of Biodiversity*, 1994, pág. 43).

Partiendo de lo mencionado con anterioridad se plantea una breve discusión teórica para valorar los servicios ambientales, especialmente, métodos que se aplican de acuerdo a precios de mercado, disponibilidad y calidad de la información y otros. Autores como Cristeche & Penna, argumentan que:

En el marco de la economía ambiental, se pueden distinguir cuatro métodos de valoración económica del medio ambiente: (I) el método de los costos evitados o inducidos, (II) el método del costo de viaje, (III) el método de los precios hedónicos; y, (IV) el método de la valoración contingente. Los tres primeros son considerados métodos de preferencias reveladas y el último es un método de preferencias declaradas, o alternativamente, métodos indirectos y método directo (Cristeche & Penna, 2008, pág. 7).

Para autores como Gudynas (2003), “la valoración económica y el escenario del mercado si bien son aportes necesarios para las estrategias de sustentabilidad son insuficientes para fundamentarlas por si solas” (Gudynas, *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*, 2003). Es decir, las valoraciones de recursos naturales requieren de ciertas condiciones en las que a más de tomar en cuenta el valor económico total de los recursos naturales, deben incorporar elementos como: valores culturales, análisis de costos e impactos, beneficios y otros. En ese sentido, el Informe de Brundtland contribuyó con varias propuestas metodológicas para la valoración económica (métodos contingentes, mercados sombra, precios hedónicos, etc.).

25El valor de legado mide el beneficio proveniente de cualquier individuo al saber que otros puedan beneficiarse de algún recurso en el futuro.

26El valor de existencia es un concepto que surge al asignar un determinado valor a un recurso simplemente porque éste existe, aún cuando los individuos nunca han tomado contacto con él, ni lo harán en el futuro.

Como se ha mencionado, a la hora de valorar la biodiversidad es fundamental determinar el nivel jerárquico de esta; es decir, ya sea a nivel de ecosistemas, de especies o de genes. Para este caso, nos centraremos en los servicios ambientales de fijación de carbono, resultantes de las interacciones entre los componentes del ecosistema. La captura del CO₂ por los diferentes elementos de la biosfera, fundamentalmente los bosques, es una de las funciones más importantes del ecosistema y a la vez contribuye a mitigar el cambio climático.

De igual manera, a fin de determinar la metodología adecuada de valoración resulta importante realizar un desglose del valor económico de los servicios ambientales, tal como se explicó anteriormente. Esta segregación se lo hace con el propósito de identificar el método de valoración más apropiado en términos monetarios. “Los métodos de valoración más simples de aplicar son los que se basan en precios de mercado, cantidad y calidad de información” (Bishop, 1999).

Autores como Sencion argumentan que “Los métodos de valoración económica de beneficios y costos indirectos de las funciones del bosque que no son considerados dentro de un mercado y que no pueden ser valorados directamente, se clasifican en métodos de valoración económica directos e indirectos” (Sencion, 2002) Sin embargo, todos estos métodos permiten aproximar el valor monetario del bien que se está valorando. Los métodos de valoración directa utilizan precios de mercado o precios sombra, mientras que la valoración indirecta no los usan. Dentro de esta categoría están los métodos de valoración por costos de viaje, contingente e hipotética.

Según Barzev (2002), existen diversos métodos y técnicas para la cuantificación económica; métodos para valorar beneficios y para valorar costos. Asimismo, existen métodos que se siguen dependiendo de la disponibilidad de información. Estos métodos de valoración se explican brevemente a continuación:

Los métodos que valoran beneficios, se enfocan en asignar valor a los beneficios obtenidos del uso de los bienes o servicios ambientales, y se convertirían en costos si estos usos se perdieran. Por otro lado, los métodos que valoran costos, miden los costos de prevenir cambios ambientales que tendrían un impacto negativo en el bienestar económico, debido a cambios negativos en el medio ambiente. Así mismo, los métodos de valoración directa, se basan en información de precios de mercado disponibles o en

observación de cambios en la productividad; entre sus grandes inconvenientes está el hecho de que se puede sobrestimar los beneficios generados por el uso que le otorga el mercado y tan solo está disponible para un número limitado de bienes y servicios. Por otro lado, *los métodos de valoración indirecta*; estos métodos hacen uso de los precios de mercado en forma indirecta, se lo utiliza cuando los aspectos o atributos de los bienes y servicios ambientales no tienen precios reflejados en un mercado establecido. Finalmente, *los métodos de valoración contingente*; se utilizan cuando no existe información de mercado acerca de las preferencias de los individuos respecto a bienes o servicios ambientales. Su gran ventaja radica en que es el único método capaz de estimar el valor económico total, es decir su valor de uso directo, indirecto, opción y existencia. Se crea un mercado hipotético” (Barzev, 2002, pág. 49).

Para la valoración económica de los servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques de San Francisco de Borja, se ha aplicado el método de valoración indirecta a fin de medir los impactos producto de las actividades humanas y obtener datos que permitan influir en las decisiones políticas. Así mismo, debido a que como se ha venido discutiendo, este método se aplica como un sustituto a mercados con fallas, que se hallan en proceso de implementación o que como es el caso, no se cuenta con un precio establecido como tal. Al no existir un mercado establecido, se da lugar a que exista una gran variación en los estimativos del precio.

Autores como Izko & Burneo (2003), argumentan que “muchos de los servicios ambientales todavía no tienen valor de mercado, y podría pasar algún tiempo para que se desarrollen mecanismos de precios para los mismos” (Izko & Burneo, 2003). En estos casos, es recomendable aplicar métodos de valoración indirecta a fin de evitar sobrestimaciones en la metodología de valoración.

V. Definición, Estructura e Importancia de los Bienes y Servicios Ambientales

En el presente segmento se presenta una breve definición de bien y servicio ambiental; así como el análisis de su estructura, los aportes en la supervivencia del ser humano y su importancia en la valoración económica. Dichas definiciones coadyuvarían a comprender la metodología empleada para la elaboración de este estudio, así como su

posterior estudio de caso. Finalmente, se presenta una breve reseña de la importancia de los bienes y servicios ambientales y sus aportes a la supervivencia del ser humano.

Como se ha mencionado anteriormente, los bienes ambientales o capital natural lo componen el total de recursos que provee la naturaleza, como el aire, el agua, el suelo, los bosques, recursos minerales, materias primas y más; de cuyo uso sostenido depende la supervivencia humana. Adolfo Carbal (2009) presenta un enfoque más economicista en la definición de bien y servicio ambiental; según este autor “los bienes ambientales son los recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y transforman en el proceso” (Carbal, 2009, pág. 79). Desde este punto de vista, los bienes ambientales se reducen a simples materias primas utilizadas en el proceso de producción para la elaboración de mercancías y se deja de lado la importancia del rol que desempeñan dichos bienes, así como la esencia de los servicios proporcionados por estos.

Por otro lado, los servicios ambientales constituyen todos los beneficios que provee dicho capital natural o bienes ambientales y de los cuales el ser humano hace uso indirecto, como la captura y el secuestro de carbono, la calidad del agua y el aire, los paisajes, entre otros. Para Carbal (2009), “los servicios ambientales tienen como principal característica que no se gastan ni transforman durante el proceso de producción; sin embargo, generan indirectamente utilidad.” (Carbal, 2009, pág. 79).

Otros autores como House & Van Bork (2006), en su trabajo *Opciones para Liberalizar los Bienes Ambientales*, amplían aún más el concepto de bien y servicio ambiental y lo comparan en dos contextos: ambiental e industrial. Para estos autores “los bienes ambientales son bienes industriales empleados para proveer servicios ambientales con el objeto de atacar la contaminación y los desechos que afectan el aire, agua y suelo” (House & Van Bork, 2006, pág. 45). Estos autores argumentan que los bienes ambientales tienen usos directos finales, de los cuales el principal de ellos es proveer de servicios ambientales. Tanto los bienes como los servicios ambientales han sido de vital importancia para la supervivencia del ser humano, he ahí la importancia de su conservación y cuidado.

Por otro lado, Barzev (2002) realiza una clasificación técnica a los bienes y servicios ambientales. Según este autor a un nivel más técnico, los bienes y servicios

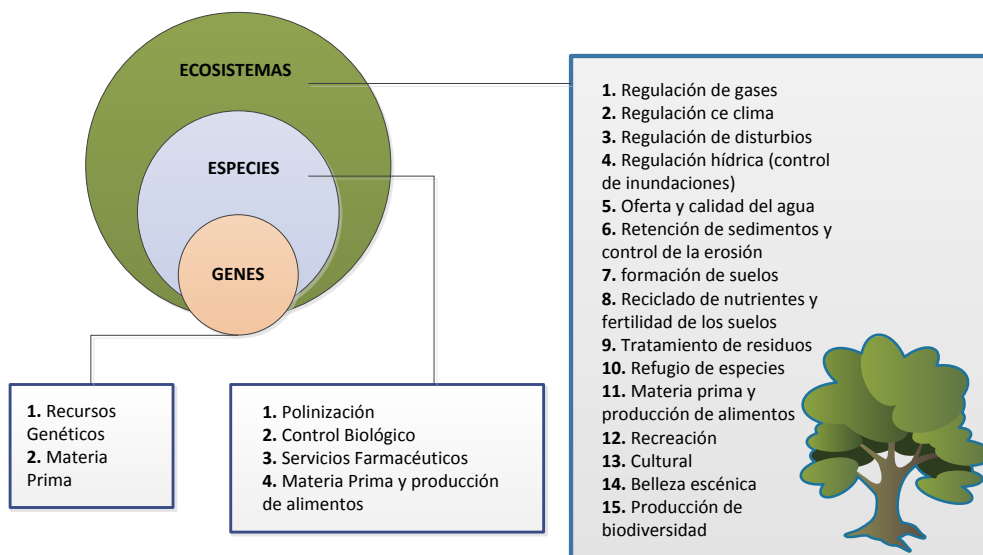
ambientales podemos clasificarlos según los niveles jerárquicos de organización biológica. “El más alto nivel lo componen los ecosistemas, seguido de las especies y los genes” (Barzev, 2002, pág. 6). Dentro de los ecosistemas se encuentran todos los servicios ambientales como la regulación hídrica, de gases, de clima, de disturbios, la oferta y calidad del agua, el tratamiento de residuos, la belleza escénica, etc. Así mismo, se hallan todos los bienes y servicios que de alguna manera requieren de menor complejidad para cuantificarlos debido a que se relacionan con las actividades del ser humano.

La cuantificación de bienes y servicios ambientales que se ubican en otros niveles jerárquicos como especies y genes, son más difíciles de medir puesto que se necesita de ciertos elementos previos, los cuales den a conocer todas sus características y bondades, así como su potencialidad para ser utilizados en actividades económicas, ya que si se desconoce ello, resulta muy difícil cuantificarlos económicamente.

El nivel intermedio de jerarquía corresponde a las especies. En este grupo se encuentran los servicios ambientales de difícil cuantificación, tales como la polinización, los servicios farmacéuticos, el control biológico, etc. En el último nivel de clasificación se hallan los genes, agrupados en recursos genéticos y materia prima. Esta clasificación en niveles jerárquicos se la puede apreciar más visiblemente en el siguiente esquema:

Gráfico N° 2

Estructura de los Bienes y Servicios Ambientales



Fuente: (Barzev, 2002, pág. 52)

Todos estos niveles requieren ser atendidos con la misma importancia, puesto que mientras más abundancia de recursos exista en los mismos, más dinámicas serán las interacciones entre estos. De la misma manera, Zúñiga (2011) en su trabajo sobre *Bienes y Servicios Ambientales en los Instrumentos Básicos de Planificación*, argumenta que “tanto los bienes como los servicios ambientales al encontrar precios de mercado se denominan recursos naturales, los cuales en forma de insumos participan en las funciones económicas” (Zuñiga, 2011). Al igual que Carbal (2009), Zúñiga (2011) presenta un enfoque económico al centrarse en la transformación de los bienes ambientales para la formación de mercancías. Estos autores objetan que “los servicios ambientales constituyen el conjunto de funciones ecosistémicas que utiliza el hombre y al que le generan beneficios económicos” (Carbal, 2009, pág. 79). Sin embargo, la principal característica que distingue a los servicios ambientales de los bienes ambientales, es que no se gastan ni se transforman durante su utilización.

Por otro lado, Lomas en su trabajo *Guía Práctica para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas*, sostiene que “los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas, son vitales para la economía y hay que

tomar en cuenta que, las alteraciones en el funcionamiento y estructura de los ecosistemas están perturbando al suministro de estos.” (Lomas, Guía Práctica para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas, 2005).

De la misma manera, autores como Komiyama (2006) & Loorbach (2001), “asocian la idea de sostenibilidad en la búsqueda de mecanismos que permitan asegurar el suministro de bienes y servicios ambientales que son fundamentales para el mantenimiento del equilibrio entre el medio ambiente y la sociedad y la preservación del capital natural” (Kominaya, 2006). Ello ha dado lugar a que muchos de los lineamientos de la actual agenda ambiental destaquen el aprovechamiento sostenido de los bienes y servicios ambientales, generando a la vez un gran debate en diversos espacios de negociación. Uno de estos espacios es la Organización Mundial del Comercio, OMC, y la misma Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático; en cuyo marco se busca definir los criterios y definiciones de bien y servicio ambiental en el ámbito comercial.

Por otro lado, Muñoz (2005), sostiene que “la consideración de los bienes y servicios ambientales en las negociaciones comerciales reviste significativa importancia, puesto que cuya definición y clasificación no solo facilita el intercambio de información más allá de las fronteras, sino que también promueve una adecuada toma de decisiones de mediano y largo plazo en el ámbito nacional.” (Muñoz, 2005). Ello sostiene la importancia de la definición de bienes y servicios ambientales en la política comercial.

En otros espacios como el Convenio de Diversidad Biológica, la valoración económica de bienes y servicios ambientales ha ocupado el centro del debate, catalogándola a esta como la principal herramienta que da cuenta de las necesidades de financiamiento para la conservación y preservación de la biodiversidad. Según estudios recientes, “el aporte de los sistemas ecológicos en la economía mundial se acerca a un valor medio anual de 33 trillones de dólares, muy superior al PIB mundial (18 trillones de dólares)” (Lomas, Martin, Louit, Montoya, & Montes, 2005, pág. 9). Ello devela la importancia de generar políticas encaminadas a enfatizar el aprovechamiento sostenido de los bienes y servicios ambientales y garantizar su conservación, siendo uno de los principales desafíos para economías altamente dependientes de los mismos.

Así mismo, en dicha Convención se ha propuesto “la valoración de bienes y servicios de los ecosistemas y su posterior venta” (Bravo, 2006); estos elementos han cimentado las bases de negociación en otros campos, como por ejemplo: el Plan de Acción sobre Áreas Protegidas, las cuales han aumentado considerablemente. Sin embargo, a pesar de esto, la importancia de contar con una definición clara de bien y servicio ambiental en las diversas esferas de negociación ambiental, constituye un punto fundamental a la hora de cumplir con los Mandatos de las Partes.

Quizá la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático es uno de los escenarios de debate de políticas ambientales más importante, en cuyo marco se abordan una serie de temáticas concernientes a la sostenibilidad ambiental. En este espacio, los servicios ambientales han sido debatidos de manera concreta; dando cuenta de la multiplicidad de funciones que prestan los ecosistemas forestales. La fijación y secuestro de carbono es el servicio ambiental más debatido por los Países Parte de dicho Convenio y permite a los países con abundantes recursos forestales nuevas formas de mitigar el cambio climático a la vez que se preservan los bosques.

Cabe señalar que, durante los últimos años, ha habido un reconocimiento importante por parte de líderes mundiales sobre las necesidades de reducir las emisiones de carbono causadas por los cambios de usos en el suelo; ello ha dado lugar al desarrollo de nuevos mecanismos para proteger a los bosques amazónicos. Según el Instituto de Investigaciones Ambientales de Brasil – IPAM, “los países tropicales, quienes son los mayores emisores de carbono por los cambios en el uso del suelo, han presionado no solo por incluir las necesidades de reducción de emisiones de gases efecto invernadero en la agenda de la UNFCCC, sino también, por desarrollar mecanismos de reducción de emisiones por la deforestación” (Camacho, Barbosa, & Santos, *The Role of Environment Funds in REDD*, 2011).

Uno de estos mecanismos, sin duda, es el Programa REDD, cuyo concepto puede ser considerado como el resultado de un arduo y largo proceso de propuestas en el Marco de la UNFCCC, conocidas como *Compensación de Reducción de Emisiones por la Deforestación*; la cual, años más tarde se vio en la necesidad de incluir a esta propuesta a la degradación forestal, denominándose REDD+. Propuesta que acentúa el

rol de los bienes y servicios ambientales y su significativa importancia en la regulación del ciclo climático.

A lo largo de este capítulo se ha discutido la importancia de los bienes y servicios ambientales, cuya comprensión trasciende la crematística. Históricamente, los bienes y servicios ambientales han constituido elementos importantes en la supervivencia del ser humano; por tanto, su definición debe extenderse más allá de la lógica económica y abarcar elementos que den cuenta de su verdadera importancia y permitan una definición de la política nacional, orientada a su uso sostenido y a su preservación. Si bien es cierto, los bienes y servicios ambientales constituyen un importante elemento de discusión en las negociaciones de cambio climático, muchos países aún no han implementado políticas con lineamientos concretos. Dada la importancia de los mismos, y por su gran aporte a la economía nacional, resulta elemental elevar el debate en todas las plataformas de discusión.

Finalmente, como se ha podido conocer, pese a ciertas falencias -las cuales deben ser corregidas- la importancia de valorar los ecosistemas, constituye una herramienta efectiva para la generación de políticas ambientales que coadyuven a la toma de decisiones en el contexto de las negociaciones de cambio climático. Dicha importancia nos permite comprender que resulta útil emplear herramientas de valoración, que permitan contar con datos aproximados de la verdadera situación del medio ambiente, a la vez que se demuestra que los ecosistemas son capaces de generar recursos que los convierta en autosostenibles.

Dadas las consideraciones metodológicas, a continuación en el siguiente capítulo se presenta el estudio de: *Valoración Económica de Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de la Parroquia San Francisco de Borja*. Cabe señalar que como se lo mencionó a lo largo de este capítulo, en este estudio se analiza únicamente la biomasa contenida en los árboles en pie, el secuestro de carbono y las emisiones evitadas. Adicionalmente, se presenta también un análisis beneficio - costo, considerando el área total de bosques que posee la parroquia bajo categorías de conservación y no conservadas; puesto que el área de estudio se encuentra en la zona de

amortiguamiento norte de la Reserva de Biosfera Sumaco²⁷. Finalmente, se analizará la importancia de este mecanismo y su influencia en las negociaciones de cambio climático.

²⁷Es preciso mencionar que la valoración económica únicamente se lo realiza a los servicios de fijación de carbono en los bosques. En virtud de que Borja se encuentra en la zona de amortiguamiento norte de la Reserva Sumaco, posee gran biodiversidad y riqueza cultural que no puede ser reducida a expresiones monetarias. Por ello en este capítulo se aborda también un análisis beneficio costo que da cuenta de lo que pudiese ocurrir en la parroquia si no se tomaran medidas para salvaguardar los ecosistemas forestales a tiempo.

Capítulo tercero

Valoración económica de los servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques de San Francisco de Borja

Como se ha mencionado a lo largo de este trabajo, la fijación de carbono constituye uno de los servicios ambientales más importantes que prestan los ecosistemas forestales para la regulación del ciclo climático. Asimismo, las negociaciones ambientales en el Marco de la UNFCCC, han girado en torno a los compromisos de reducción de emisiones de gases efecto invernadero; siendo las emisiones de carbono por la deforestación o degradación ambiental, las más elevadas en los países en vías de desarrollo como el Ecuador. En ese sentido, esta investigación ha considerado un estudio de valoración económica a los servicios ambientales de fijación de carbono sobre los árboles en pie. Dicho estudio se lo ha llevado a cabo en un área crítica en la que suceden hechos adversos que demuestran su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

De igual manera, la metodología aplicada responde a lineamientos de la UNFCCC y del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, que se orientaría a proporcionar información respecto a la cantidad de carbono almacenado en la biomasa de los bosques en pie de San Francisco de Borja y su capacidad de absorción (emisiones evitadas), la misma que fortalecería las propuestas que el país fomenta ante la UNFCCC. La valoración de los ecosistemas forestales constituye una directriz en la generación de enfoques efectivos de conservación, generando información útil sobre la situación del medio ambiente, en este caso sobre la fijación de carbono, las emisiones evitadas y la biomasa contenida en los árboles. Esta información coadyuvará a la generación de propuestas orientadas a la conformación de lineamientos de política y la consecuente toma de decisiones. Por ello, la valoración económica constituye una herramienta de planificación a niveles locales, al aportar con información útil y constituirse en un modelo replicable en lugares con características similares. De la misma manera, constituye una herramienta de gestión política, que coadyuva a la cimentación de

estrategias de posición país para debatirlos en las negociaciones de cambio climático, e ahí su importancia.

Antes de estimar el valor de los servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques, se tuvo presente la existencia de diversas dimensiones de análisis. Esta puntualización es necesaria ya que entre los valores del ambiente - como es el caso del área de estudio seleccionada - existen dimensiones de la valoración social, espiritual y cultural que no pueden o no deberían ser reducidas a expresiones monetarias.

Con estos antecedentes, se procedió a cuantificar monetariamente los servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques de la parroquia de Borja y con la finalidad de determinar la importancia de la misma. Dicha valoración fue posible gracias a datos de mediciones de biomasa obtenidos por el proyecto de Evaluación Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente del Ecuador en conjunto con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO.

De la misma manera, la valoración económica se llevó a cabo gracias a la aplicación de la metodología de valoración descrita en el capítulo anterior; precisando que en este estudio se analiza únicamente la biomasa contenida en los árboles, el secuestro de carbono y las emisiones evitadas. De igual manera, se realiza un análisis beneficio costo, puesto que la parroquia de San Francisco de Borja se encuentra en la zona de amortiguamiento norte de la Reserva de Biosfera Sumaco²⁸, considerada como una de regiones de mayor biodiversidad del país, y zona con mayores conflictos ambientales dentro de la región. Así mismo, al ser Borja un área sensible y de mucha importancia para el mantenimiento de la reserva, constituye un ejemplo viable para llevar a cabo la valoración económica, cuyos datos reflejen una situación aproximada del manejo de sus bosques; permitiendo tomar acciones orientadas al manejo adecuado de los recursos forestales de la parroquia y de la reserva de biósfera. Dichas acciones servirán de guía para la formulación de lineamientos políticos de posición nacional en las negociaciones de cambio climático.

²⁸La valoración monetaria únicamente se lo realizó a los servicios de fijación de carbono en los bosques, en virtud de que Borja se encuentra en un área de muy sensible y de vital importancia dentro de la Reserva de Biósfera Sumaco, posee gran biodiversidad y riqueza cultural. En este capítulo se aborda también un análisis beneficio costo que da cuenta de lo que pudiese ocurrir en la parroquia si no se tomasen medidas para salvaguardar los ecosistemas forestales a tiempo.

El esquema aplicado para la valoración de los servicios ambientales de fijación de carbono en la parroquia de Borja fue dividido en cuatro etapas: (I) La primera etapa concierne a la identificación de los servicios ambientales a ser valorados; en este caso, la fijación de carbono, las emisiones evitadas y la biomasa contenida en los árboles. (II) Como segundo punto, la identificación y delimitación del área de estudio. Con el análisis costo beneficio a fin de tener una perspectiva global, se ha considerado el área total de la parroquia; es decir, áreas bajo conservación y fuera de conservación. (III) Seguidamente la aplicación de la metodología de valoración, mediante la asignación de un precio de mercado, para luego cuantificar los servicios ambientales y convertirlos a una unidad común para futuros análisis. (IV) Finalmente, el análisis de los resultados. A continuación se presentan las fórmulas utilizadas para cuantificar el aporte económico de los servicios ambientales de fijación de carbono en los bosques de San Francisco de Borja. Según Barzev (2002). Estas fórmulas permiten resumir los datos obtenidos previamente con estudios físico-técnicos:

I. Secuestro de Carbono y Emisiones Evitadas

Incremento en la Productividad

$$Cr = \text{Área} * (\text{IMA} * \text{Dm}) * \text{Rc}$$

Cr = Carbono fijado en toneladas

IMA = Incremento medio anual en volumen (m³/ha)

Dm = Densidad de la madera en t / m³

Rc = Contenido de carbono en la biomasa

Emisiones Evitadas

$$EE = \text{Área} * \text{Contenido de carbono} / \text{ha} * \text{Tasa de deforestación}$$

Beneficios por la Fijación de Carbono

$$Yc = \sum Pc Qi^c Ni^c$$

$YC = \text{Beneficios por la fijación de carbono} \left(\frac{\$}{\text{año}} \right)$

$Pc = \text{Precio del carbono fijado} \left(\frac{\$}{\text{tonelada}} \right)$

$Qi^c = \text{Cantidad de carbono fijada} \left(\text{tonelada} \frac{\text{ha}}{\text{año}} \right)$

$Ni^c = \text{Número de hectáreas reconocidas para la fijación de carbono}$

$i = \text{Tipo de bosque considerado para la fijación de carbono}'' \quad (\text{Barzev, Valoración Económica de Servicios Ambientales en la Reserva de Biósfera del Río Plátano, 2002})$

II. Cálculo del Precio de la Fijación de Carbono

Las consecuencias irreversibles del cambio climático, producto de las aceleradas emisiones de gases efecto invernadero, en gran medida de anhídrido carbónico emanado por la quema de combustibles fósiles y por la destrucción de los bosques; han puesto en evidencia la necesidad de crear mecanismos que contribuyan a su mitigación y generen conciencia en la población sobre el uso desmedido de los recursos. Ello resalta la esencia de un análisis económico que convierta los impactos de las actividades antropogénicas en una unidad de cuenta común para poder compararlas desde diversos enfoques.

La reducción de los gases efecto invernadero requiere de medidas costosas. Muchas de estas medidas involucran la reducción del uso de combustibles fósiles, requieren de nuevas técnicas de producción y la implementación de energías alternativas, así como la conservación de los bosques.

Los bosques y el cambio climático están íntimamente vinculados. Según la FAO, “los cambios que se producen en el clima mundial están afectando a los bosques debido a que las temperaturas medias anuales son más elevadas, a la modificación de las pautas pluviales y a la presencia cada vez más frecuente de fenómenos climáticos extremos. Se estima que los bosques liberan a la atmósfera unos seis mil millones de toneladas de bióxido de carbono al año” (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 2006); para generar un equilibrio en el medio ambiente, es importante evitar que se libere este carbono. Los bosques pueden ayudar a combatir el cambio

climático mediante una gestión correcta debido a su rápida absorción del carbono de la atmósfera.

Los ecosistemas del mundo sobreviven gracias a la existencia de los bosques. Por tanto, el otorgar un precio a los bosques, pasa de valorarlos económicamente, hasta convertirse en un reconocimiento moral por parte de la humanidad. El futuro de la gestión industrial del mundo se basa en la sobrevivencia de los bosques y en los servicios ambientales que estos ofrecen; de ahí la necesidad de crear y fortalecer varios programas de conservación de éstas áreas muy codiciadas por las empresas transnacionales, las industrias locales y por las personas que miran en los bosques una alternativa para salvar la vida de todas las especies vivas.

Cabe señalar que el acelerado proceso de aumento de la población en el mundo ha deteriorado la existencia de los bosques, pues su irracional demanda ha causado graves problemas de deforestación, así como la afectación por el desarrollo de otras industrias que para su explotación destruyen grandes hectáreas de árboles a su paso como el desarrollo de biocombustibles, biomasa, minería, etc., generando así cuantiosas emisiones de CO₂.

Es de preocupación mundial, nacional y local el buscar soluciones a la deforestación masiva, la degradación de los bosques por su mal uso y, para ello, según el PNUMA (2012), “se han diseñado fórmulas para incrementar las reservas forestales de carbono en los países desarrollados, estos proyectos han sido también orientados a los países más pobres, a fin de incentivar en sus estrechas economías a sembrar árboles y regular el uso del suelo” (Fondo para el Medio Ambiente Mundial, 2012).

Invertir en los bosques implica no solo destinar recursos financieros sino concienciar en el elemento humano las reservas de carbono que contienen los bosques, legislar de manera clara sobre los recursos forestales, pues el valor agregado que tienen los bosques, hace que se dinamice la economía mundial. Cabe señalar que las acciones emprendidas para mitigar y el cambio climático y disminuir las emisiones de carbono son la conservación, uso sostenible y ordenación de los bosques. No obstante, no hay que dejar de lado que estas múltiples acciones responden a los beneficios que se obtienen de los bosques que sobrepasan de lo material hasta llegar al pre juzgamiento moral por parte de la comunidad internacional.

Como respuesta a esta problemática mundial, en la actualidad se destinan dentro de los presupuestos de los gobiernos recursos financieros para los bosques, para el desarrollo de actividades de conservación del medio ambiente e incluso actividades de ecoturismo, se desarrolla además inversiones en investigaciones científicas que permitan diseñar políticas de estado a corto y largo plazo en defensa de la naturaleza y sus recursos.

Uno de los aspectos más importantes debatidos en el Marco de la Convención de Cambio Climático, es la necesidad de financiamiento para emprender acciones de mitigación y adaptación, con énfasis en el cuidado de los bosques. Ante ello, se han propuesto varios enfoques, como mecanismos de financiamiento innovador, entre los que sobresale los mecanismos de secuestro de carbono y el pago por las emisiones netas evitadas; aunque sus precios no se han definido y establecido concretamente. Autores como Tietenberg argumenta que “en vista de que el crecimiento económico y el desarrollo ambiental se encuentran en la misma posición, un enfoque que está generando mucho interés, son los incentivos económicos para la regulación ambiental” (Tietenberg, 1993, pág. 18). Estos incentivos aún se hallan en el debate internacional; y por tanto, aun no existe una metodología con parámetros establecidos universalmente puesto que al momento, existe un mercado de carbono en surgimiento; un ejemplo de ello es el *Chicago Climate Exchange*, que constituye el “programa de comercio de reducción de emisiones de gases efecto invernadero más grande de Norte América y al momento lleva a cabo varios proyectos de compensación en Estados Unidos y Brasil” (Chicago Climate Exchange, 2015). Asimismo, el mercado del *Régimen de Comercio Derechos de Emisión de la Unión Europea*, que “representa el primer mercado de comercio de emisiones del mundo y constituye más de las tres cuartas partes del comercio internacional de carbono” (Comisión Europea, 2015). Cabe señalar que debido al surgimiento de este mercado, los precios varían dependiendo de ciertos factores que se detallan posteriormente. Sin embargo, los esfuerzos urgidos por tratar de poner en marcha estos mecanismos de mitigación, sobre todo de secuestro de carbono y de compensación por las emisiones netas evitadas, han dado lugar a que en la actualidad prevalezcan dos mecanismos de precios referenciales: el primero es un precio enfocado en los impuestos

al carbono y el segundo reflejado en la captura y comercio, como los ambicionados en el Protocolo de Kioto. Nordhaus (2008) argumenta que:

El precio que se grava a las emisiones de dióxido de carbono, CO₂, se visualiza en el *costo social del carbono*. Más precisamente, el costo social del carbono representa el valor presente de daños económicos adicionales actuales y futuros causados por emisiones de toneladas de carbono (William Nordhaus, 2008)²⁹.

Desde el punto de vista económico, las emisiones de CO₂ son externalidades negativas; lo cual implica que los emisores impongan estos costos presentes y futuros sin pagar los costos de las emisiones. En un mundo en el que las emisiones de CO₂ deben reducirse cada vez más, resulta de gran ayuda pensar en los signos del mercado como *precios de carbono*, reconociendo que una de las situaciones en las que surge el precio en el mercado de carbono, se refleja en los *sistemas de captura y comercio*.

Como se ha mencionado, la conservación y el mantenimiento de los bosques se han convertido en los ejes más importantes para mitigar el cambio climático, ligado a ello, los sistemas de captura y comercio de carbono que funcionan bajo estándares diseñados por las políticas actuales de calentamiento global. Muchos de ellos responden a los lineamientos del Protocolo de Kyoto y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

En Ecuador se han ideado mecanismos de captura y comercio de carbono orientados a combatir el cambio climático, los mismos que complementan la lógica instaurada a través del Protocolo de Kioto. Una iniciativa especial la lleva a cabo PROFAFOR, es de carácter privado y constituye la empresa más grande del Ecuador para establecer plantaciones forestales y fijar CO₂ de la atmósfera. “PROFAFOR basa sus actividades de forestación en la absorción y fijación de carbono, además de aprovechar tierras que no están aprovechadas para generar ingresos a la economía local” (Acción Ecológica, 2005).

²⁹ William Nordhaus, *A question of balance*, Yale University Press, Estados Unidos, 2008, Pg. 11.

Esta iniciativa lleva más de quince años operando en el país, aun antes de que el mercado de carbono entre en operación. “Esta empresa ecuatoriana negocia créditos de carbono en el mercado internacional por intermedio de la Fundación FACE de Holanda” (Acción Ecológica, 2005, pág. 20). Cabe indicar que PROFAFOR ha desarrollado proyectos para toda América Latina, el propósito es conservar los recursos forestales y establecer plantaciones con fines comerciales para mitigar el cambio climático.

El precio de esta iniciativa por tonelada de carbono varía dependiendo del tipo de proyecto, del estrato de bosque o de la región a la que se aplique; sin embargo, para este estudio se ha considerado un precio referencial mínimo de \$ 1,42 dólares. Asimismo, existen otras propuestas con alcance nacional y global. El proyecto Compensación Bosques u *Offsets Forest*, “es una iniciativa privada de compensación de carbono, cuyo objetivo es crear bosques en beneficio de la flora y fauna, reducir los impactos del cambio climático y beneficiar a las comunidades locales” (CanopyCo, 2015). Esta iniciativa tiene alcance global y opera en el Ecuador con la empresa CanopyCo. Los precios por tonelada de carbono varían dependiendo del alcance de la misma.

Al igual que estos proyectos privados, en el Ecuador se han desarrollado iniciativas de carácter público, que forman parte del portafolio de proyectos del Ministerio de Ambiente. Una de estas iniciativas y quizá la que ha brindado mayores resultados es el proyecto *Socio Bosque*; cuyo objetivo consiste en “la conservación de los bosques y páramos nativos en todos los rincones del país, a través de incentivos económicos a campesinos y comunidades indígenas que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, páramos u otra vegetación nativa” (Socio Bosques, 2015). Los incentivos económicos varían entre \$ 4 y \$ 15 dólares por hectárea, para predios pequeños; y, para predios grandes, hasta los \$ 30 dólares, dependiendo del tipo y estrato de bosque; sin embargo, tratándose de tierras comunitarias se podría llegar a aportar hasta los \$ 60 dólares por hectárea conservada. El fin de este proyecto es evitar la deforestación y la liberación de carbono a la atmósfera, al tiempo en que se mejoran las condiciones de vida de los pobladores. Actualmente, constituye uno de los proyectos más emblemáticos del país para luchar contra el cambio climático y conservar los recursos forestales.

Para la presente valoración se ha calculado un precio referencial, siguiendo los lineamientos de la Evaluación Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente, y el IPCC, dependiendo el tipo y estrato de bosque al cual se estudia. Se han creado escenarios con base a programas de conservación de bosques con alcance nacional y global y con iniciativas como PROFAFOR, lo cual se resume a continuación:

Cuadro N° 1
Costo Toneladas de CO2 de Programas de Mitigación en Ecuador

Acciones de Mitigación	Alcance	Costo (USD/CO2/ton)
PROFAFOR (similar MDL)	Ecuador	\$ 1,42
Compensación bosques	Ecuador	\$ 1,22
Compensación bosques	Global	\$ 0,38

Fuente: (República del Ecuador, 2012, págs. 7-11)

Según la aplicación del método de cálculo se obtuvo:

“**Bbtpm** = Biomasa a la cual pertenece el estrato bosque siempre verde de pie de monte que es igual a 1,5 toneladas de carbono al año” (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC, 2006).

“**Fe IPCC** = Factor de expansión del IPCC para este tipo de bosque que es igual a 3,2” (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC, 2006, pág. 4.33).

Bbtpm x FeIPCC

1,5 x 3,2 = 4,8 toneladas/hectárea/año crece la biomasa.

4,8 x costo ton/CO2, según programas de mitigación.

Según la metodología aplicada para la estimación del precio, el factor resultante es de 4,8. Dicho factor se multiplicará por el costo de la tonelada de carbono según los tres escenarios de los programas de mitigación en el Ecuador que se describen a continuación:

Cuadro N° 2

Precios Toneladas de CO2 de Programas de Mitigación en Ecuador

Acciones de Mitigación en el Ecuador	Costo (USD/CO2/ton)	Precio referencial Ha/año
PROFAFOR (similar MDL)	\$ 1,42 (x4,8)	\$ 6,82
Compensación bosques	\$ 1,22 (x4,8)	\$ 5,86
Compensación bosques	\$ 0,38 (x4,8)	\$ 1,82

A continuación se recogen datos sobre las estimaciones de la cantidad de carbono almacenado en los bosques de San Francisco de Borja. Las mediciones de biomasa fueron realizadas por el grupo técnico del Proyecto de Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático de FAO-Finlandia y la Evaluación Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente, cuyos datos se hallan plasmados en el inventario biofísico del proyecto³⁰. Para las conversiones de biomasa, se siguieron los lineamientos que al respecto establece el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC. Los datos se resumen a continuación:

Cuadro N° 3

Resumen de Variables

VARIABLE	VALOR	UNIDAD MEDICION
Área total de bosque	4.372	Ha
Área bosque considerado para la valoración	1.900	Ha
Biomasa promedio	266,13 ³¹	Ton/ha
Carbono en biomasa	50	% de la biomasa
Incremento medio anual	4,80	M3/ha/año
Densidad de la madera	1,00	T/m3
Tasa de deforestación	1,4	%

³⁰El inventario forestal y de gases efecto invernadero debe ser reportada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; en relación a los informes Bienales sobre el reporte de información nacional (BUR), acordados en la COP 17 de Durban.

³¹ Es la biomasa promedio contenida en una hectárea durante un año. Este dato fue posible gracias a las mediciones de biomasa llevadas a cabo en el Valle del Quijos por el equipo técnico del Proyecto de Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático de la FAO y la Evaluación Nacional Forestal del MAE, años 2010-2012.

III. Cálculo por Incremento en la Productividad

La productividad del carbono comprende la producción de carbono por una unidad de tiempo y espacio. En el caso de este estudio la unidad de medida utilizada es la tonelada/hectárea/año; es decir, la cantidad de carbono producido o almacenado en toneladas por cada hectárea de bosque en pie durante el ciclo de un año. Para ello, se ha calculado el carbono estimado, el incremento de la productividad y las emisiones evitadas.

III.I Cálculo del Carbono Estimado

En este caso, el carbono estimado representa la cantidad de carbono contenida, almacenada o fijada en los bosques en pie de la parroquia. Para su cálculo, en primer lugar se ha considerado el número de hectáreas óptimas de acuerdo al estrato de bosque, que según la Evaluación Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente debido a ciertos factores, sobre todo por las características de flora, recae en el estrato pie de monte. Seguidamente, se multiplica por la biomasa promedio contenida en dicho estrato. La información referente a biomasa fue recogida por la FAO y la Evaluación Nacional Forestal, en base a la medición de tres parcelas permanentes establecidas en la zona. Las mediciones se basaron en una metodología propia, construida bajo lineamientos del IPCC, tanto para medición de biomasa, así como para su conversión. Finalmente, se tendió a multiplicar por el factor de crecimiento al año para el estrato de bosque pie de monte, considerado por el IPCC en base a los factores mencionados anteriormente. Los cálculos se presentan a continuación:

$$Cb = At * Bl * Rc$$

Cb= Carbono estimado en el bosque pie de monte

At = área total estimada para el estudio

Bl = Biomasa promedio Bosque Pie de Monte

Rc = Contenido de carbono en la biomasa (50%, según IPCC).

Aplicando la fórmula de valoración:

$$Cb = At * Bl * Rc$$

$$Cb = 1900 \text{ ha} * 266,13 \text{ ton/ha} * 0,50$$

$$Cb = 252.823,5 \text{ ton.}$$

Los datos arrojados por la valoración consideran que en las 1.900 hectáreas de bosque tomadas en cuenta para este estudio, se estima existen alrededor de 252.823,5 toneladas de carbono.

III.II Cálculo del Incremento en la Productividad

El incremento de la productividad del carbono representa el aumento de la cantidad de carbono en una unidad de tiempo y área. En este caso, se considera el área de estudio por el incremento medio anual en volumen de carbono que representa un factor de 4,8 (obtenido multiplicando factores de contenido de biomasa del estrato bosque siempre verde de pie de monte por el factor de incremento medio anual 1,5 x 3,2). Finalmente, se considera la densidad de la madera³²; en este tipo de bosque es de 1 (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC, 2006, págs. 4.33-4.34) y adicionalmente se multiplica el contenido de carbono en biomasa estimada, según lo establecido por el IPCC para el tipo de bosque que se va a valorar, 50% en este caso.

$$Cr = \text{Área} * (\text{IMA} * \text{Dm}) * Rc$$

Cr = Carbono fijado en toneladas

IMA = Incremento medio anual en volumen (m^3/ha)

Dm = Densidad de la madera en t/m^3

Rc = Contenido de carbono en la biomasa estimada en un 50% (IPCC, 1996)

Aplicación de la fórmula:

$$Cr = 1.900 * (4,8 * 1,00) * 0,50$$

³²La densidad de la madera es obtenida dependiendo a las especies existentes en la zona, para ello se cuenta con un inventario forestal cuya información fue levantada al momento de realizar las mediciones de biomasa y dependiendo del tipo de especie el porcentaje puede variar entre 0,1 y 1. Los arboles de madera dura tienen más contenido de carbono.

$$Cr = 4.560$$

Los resultados concluyen que en las 1.900 hectáreas de bosque de la parroquia de San Francisco de Borja y que se encuentran fuera de categorías de conservación, se fijan 4.560 toneladas de carbono al año.

III.III Cálculo de las Emisiones Evitadas

Las emisiones evitadas representan las toneladas de biomasa que pudiendo ser liberadas a la atmósfera, no lo son, ello genera un flujo neto positivo tanto a nivel local como global al evitar la liberación de carbono a la atmósfera. Para el cálculo de las emisiones evitadas se ha considerado el área de bosque en estudio, multiplicada por el contenido de carbono en una tonelada de dicho estrato de bosque, conforme a las mediciones de biomasa realizadas y multiplicadas por la tasa de deforestación, según se explicó anteriormente, en este caso la deforestación es de 1,4% al año.

$$EE = \text{Área} * \text{Contenido de carbono / ha} * \text{Tasa de deforestación}$$

Aplicación de la fórmula:

$$EE = 1.900 * 133,06 \text{ ton} * 0,014$$

$$EE = 3.539,40 \text{ ton}$$

Los datos de emisiones evitadas indican que si se conservase las 1.900 hectáreas de bosque de la parroquia de Borja que se encuentran fuera de categorías de conservación, se evitaría emitir 3.539,40 toneladas de carbono por año.

IV. Beneficios por la Fijación de Carbono

En vista de que la parroquia de Borja como se mencionó es un área estratégica para la aplicación de programas de compensación para cuidado de los recursos forestales, este estudio consideró también la cuantificación monetaria de las

toneladas/hectárea/año de carbono, mediante la asignación de un precio de mercado en base a tres iniciativas que operan en el país. Estas iniciativas son: Programa PROFAFOR, Compensación Bosques de alcance nacional y Compensación Bosques iniciativa global, cuyos precios por tonelada métrica de carbono son \$6.82; \$5.86 y \$1.82 respectivamente³³.

Los recursos provenientes por ingresar a dichos programas podrían canalizarse en el cuidado y preservación de los bosques de la parroquia, mejorando la calidad de vida de sus habitantes al mejorar la calidad del aire, del paisaje y la calidad del agua, la regulación climática, previniendo desastres naturales -muchos de los cuales producto de las deforestaciones masivas en las laderas-conservando el hábitat de muchas especies, y muchos otros beneficios más.

Como se mencionó, los réditos económicos a recibir por la fijación de carbono se obtienen asignando un precio referencial a las toneladas de carbono fijadas en las 1.900 hectáreas de bosque en pie. A continuación se presentan las fórmulas de cálculo:

$$Y_c = \sum P_c Q_i^c N_i^c$$

Y_c = Beneficios por la fijación de carbono $\left(\frac{\$}{\text{año}}\right)$

P_c = Precio del carbono fijado $\left(\frac{\$}{\text{tonelada}}\right)$

Q_i^c = Cantidad de carbono fijada $\left(\text{tonelada} \frac{\text{ha}}{\text{año}}\right)$

N_i^c = Número de hectáreas reconocidas para la fijación de carbono

i = Tipo de bosque considerado para la fijación de carbono” (Barzev, Valoración Económica de Servicios Ambientales en la Reserva de Biósfera del Río Plátano, 2002, págs. 16-32)

De la aplicación de la fórmula anterior, los beneficios se resumen en el siguiente cuadro:

³³Cabe mencionar que el propósito de este estudio no radica en demostrar que la valoración económica podría ser una herramienta para la obtención de recursos monetarios, se limita únicamente en demostrar que la valoración económica podría ser un instrumento encaminado a la obtención de información que coadyuve a la planificación y gestión, así como al aporte de lineamientos de posición país para debatirlos en las negociaciones de cambio climático.

Cuadro N° 4

Beneficios por la Fijación de Carbono y Emisiones Evitadas

Elementos de carbono retenido por bosque pie de monte	Unidad de medición ton/ha/año	Precio carbono	Beneficios económicos
Carbono almacenado	252.823,5	\$ 6,82	\$ 1.724.256,2
		\$ 5,86	\$ 1.481.545,7
		\$ 1,82	\$ 460.138,77
Fijación de carbono	4.560	\$ 6,82	\$ 31.099,20
		\$ 5,86	\$ 26.721,6
		\$ 1,82	\$ 8.299,20
Emisiones evitadas	3.539,40	\$ 6,82	\$ 24.138,71
		\$ 5,86	\$ 20.740,88
		\$ 1,82	\$ 6.441,71
Total Programa PROFAFOR (similar MDL)			\$ 55.237,91
Total Programa Compensación Bosques, alcance nacional			\$ 47.462,48
Total Programa Compensación Bosques, alcance global			\$ 14.740,91

El valor máximo que arroja la valoración de las 1.900 hectáreas de bosque de la parroquia de Borja, es un total de \$ 55.237,91 dólares, tanto por fijación de carbono y emisiones evitadas. El mínimo valor por programas nacionales es de alrededor de \$ 47.400 dólares y por programas internacionales \$ 14.740 dólares.

Adicionalmente, si la valoración tomase en consideración el carbono almacenado en las 1.900 hectáreas, el valor máximo fuese de alrededor de \$ 1.779.494 millones de dólares, mientras que el valor mínimo sería de \$ 474.879 mil dólares. Es decir, estos montos representan el total de carbono almacenado, fijado y evitado en las 1.900 hectáreas de bosque fuera de categoría de conservación. Sin embargo, como se ha explicado, esta valoración se ha enfocado en el servicio ambiental de fijación de carbono, mismo que considera las emisiones evitadas.

Como se ha visto, el mecanismo de valoración económica podría ser también una herramienta utilizada para gestionar beneficios económicos orientados a la conservación de los ecosistemas forestales y al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la región. Dadas las características de la parroquia y ante los problemas citados

anteriormente, esta área constituye una zona viable para la aplicación de los mecanismos de compensación, pudiendo acceder fácilmente a formar parte de estas iniciativas para la conservación de los bosques y de mitigación al cambio climático.

V. Análisis Beneficio Costo Económico

En la economía ambiental existen diversos análisis, uno de ellos se denomina beneficio costo; el cual implica medir, adicionar y comparar todos los beneficios y costos de un determinado proyecto o programa de carácter público. “En un análisis beneficio costo, esencialmente existen cuatro pasos, estos son: (I) especificar en forma clara el proyecto o programa. (II) Describir en forma cuantitativa las entradas (insumos) y salidas (resultados) del programa o proyecto. (III) Calcular los costos y beneficios sociales de estas entradas y salidas. (IV) Finalmente, comparar los beneficios y costos” (Barzev, Valoración Económica de Servicios Ambientales en la Reserva de Biósfera del Río Plátano, 2002, pág. 47).

Los bosques cercanos a las reservas -e incluso dentro de las mismas reservas- están siendo destruidos rápidamente. La tasa de deforestación de la parroquia en la actualidad es de 1,4% al año; lo cual indica que de las 4.372 hectáreas de bosque existente, aproximadamente se pierden unas 62 hectáreas de bosque anualmente, expresadas en 114 toneladas de carbono emitidas a la atmósfera en todo el año. Sumado a ello, las 8.250 toneladas de carbono contenidas en su biomasa y las 1.488 toneladas que podrían ser absorbidas anualmente, totalizando unas 9.852 toneladas de carbono.

Adicionalmente, se asignó un valor monetario en el área total de bosques de la parroquia, es decir en sus 4.372 hectáreas de bosque, mismas que se encuentran bajo categorías de conservación y no conservación. La valoración se expresa en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 5

Beneficios por el Carbono Almacenado, Fijación de Carbono y Emisiones Evitadas

Elementos de carbono retenido por bosque pie de monte	Unidad de medición ton/ha/año	Precio carbono	Beneficios económicos
Carbono almacenado	581.760,18	\$ 6,82	\$ 3.967.604
		\$ 5,86	\$ 3.409.114
		\$ 1,82	\$ 1.058.803
Fijación de carbono	10.492,8	\$ 6,82	\$ 71.560,9
		\$ 5,86	\$ 61.487,8
		\$ 1,82	\$ 19.096,8
Emisiones evitadas	8.144,3	\$ 6,82	\$ 55.544
		\$ 5,86	\$ 47.725
		\$ 1,82	\$ 14.822
Total Programa PROFAFOR (similar MDL)			\$ 4.094.709
Total Programa Compensación Bosques, alcance nacional			\$ 3.518.327
Total Programa Compensación Bosques, alcance global			\$ 1.092.723

La valoración arroja los siguientes resultados: el valor máximo, según el programa PROFAFOR, es de \$ 4.094.709 millones de dólares. Según Compensación Bosques, entre \$ 3.518.327 millones para una iniciativa nacional y \$ 1.092.723 millones para iniciativas con alcance global. En esta valoración se ha considerado el carbono almacenado en las 4.932 hectáreas de bosque, más la fijación de carbono y las emisiones evitadas.

Hay que considerar que este estudio no toma en cuenta los cambios en el uso del suelo. Si se tomase en cuenta este criterio, los resultados en cuanto a las emisiones de carbono a la atmosfera reflejarían valores más elevados. Por otro lado, si la deforestación continuase incrementándose al ritmo que crece actualmente, en 10 años, la parroquia habrá perdido aproximadamente el 14,18% de su superficie boscosa, y en ella, la biodiversidad existente y muchos otros factores asociados. Teniendo en cuenta las grandes bondades que prestan los ecosistemas forestales, sobre todo, con la retención de sedimentos, así como la regulación hídrica y climática, y; considerando las

características geomorfológicas y climáticas de la zona, los efectos adversos se prolongarían.

Si estos ecosistemas siguiesen desapareciendo al ritmo que se pierden actualmente, la vulnerabilidad de los habitantes ante el cambio climático se incrementaría. Es decir, los eventos naturales como los ocurridos en épocas pasadas ocasionarían ingentes daños en la infraestructura, población y economía y serían más frecuentes y con mayor intensidad. A continuación se analizará la importancia del mecanismo de valoración económica de servicios ambientales de fijación de carbono como una herramienta de planificación, gestión y de información en el contexto de la política ambiental y de las negociaciones de cambio climático.

VI. Importancia de la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales en las Negociaciones de Cambio Climático

Si estudiamos la relación entre la causa fundamental de los problemas ambientales y la creciente brecha socioeconómica entre los países desarrollados y en vías de desarrollo; una solución a largo plazo podría ser sin duda, la reestructuración de las políticas y estructuras sociales, económicas y ambientales. De la misma manera, si realizamos un análisis de las negociaciones de cambio climático durante los últimos años; se evidencia que estas se manifiestan débiles por la falta de voluntad política de las naciones más poderosas; dando lugar, a que muchos acuerdos multilaterales fracasen. De esta manera, “muchos países en vías de desarrollo, como el Ecuador, en respuesta al cumplimiento de los objetivos acogidos por las Partes ante organismos multilaterales y a fin de presionar a los países desarrollados a la consecución de estos mandatos; hayan adoptado como elementos fundamentales de sus políticas de negociación, la incorporación de mecanismos e instrumentos económicos innovadores orientados a la sustentabilidad y sostenibilidad ambiental, así como a la reducción de la pobreza y mejoramiento de la calidad de vida” (República del Ecuador, 2012). Entre los que destaca, los mecanismos innovadores de financiamiento - en los que la valoración económica de bienes y servicios ambientales juega un rol importante-. Con estos antecedentes, a continuación se aborda un análisis sobre la base de los mecanismos de valoración económica de bienes y servicios ambientales y su aporte en la gestión de la

política ambiental. De la misma manera, se analiza los aportes de dichos mecanismos en la planificación local y la influencia de este mecanismo como una herramienta de optimización del manejo de información en las negociaciones de cambio climático; para lo cual se ha considerado el estudio de caso *Valoración Económica de Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de la Parroquia San Francisco de Borja*.

La complejidad y plurifuncionalidad de los recursos naturales, dan lugar al aprovisionamiento de muchos bienes y servicios, cuyos beneficios en el ser humano pueden ser directos e indirectos. A pesar de estos beneficios, su agotamiento o degradación es cada vez creciente. Para ello, la valoración económica proporciona información que ayuda a tomar decisiones en tales situaciones. Barbier (1997) afirma que “la degradación o pérdida de recursos ambientales constituye un problema económico porque trae aparejada la desaparición de valores importantes, muchas veces de forma irreversible.” (Barbier, Acreman, & Knowler, 1997, pág. 12). De ser así, cada alternativa encaminada a la pérdida o a la conservación de los recursos naturales genera pérdidas o ganancias de valores. Para ello, la valoración económica contribuye con información que permite generar criterios de evaluación respecto a los índices de pérdida de dichos valores o del mantenimiento de los recursos en su estado natural.

La valoración económica del ambiente supone un intento por asignar valores monetarios a los bienes o servicios ambientales, independientemente de que se cuente con un precio de mercado o no; lo cual evidencia que existen muchísimos bienes y servicios ambientales a los cuales es difícil conseguir un mercado en el que se generen los precios. En ese sentido, la valoración económica constituiría una herramienta que determinaría la dotación de los recursos naturales y por tanto permitiría también conocer su escasez.

Según Tomasini (2015) “La economía es la ciencia que administra los recursos escasos, por lo tanto podrá proporcionar herramientas adecuadas para tomar decisiones entre alternativas, para lo que se necesita un indicador de importancia relativa” (Tomasini, 2015). En ese sentido, el objetivo fundamental de la valoración económica radica en ser un medio para la optimización del manejo de información que facilita la toma de decisiones.

En el caso de la parroquia de Borja, sitio en el cual se desarrolló el estudio de caso de esta investigación, los resultados de la valoración arrojan índices alarmantes en cuanto a la pérdida de los recursos forestales. Tal es así que, si la deforestación se mantiene a un ritmo de 1,4% al año, se emitirían a la atmósfera unas 8.364 toneladas de carbono al año, sumado a ello 1.488 toneladas que podrían ser reabsorbidas por los bosques que se pierden. Este estudio de valoración económica revela las necesidades de medidas urgentes que las autoridades locales y quienes están a cargo de la Reserva de Biósfera Sumaco deben tomar para evitar que los ecosistemas forestales de la parroquia y la región continúen desapareciendo. En ese sentido, la valoración económica constituiría una herramienta clave en el fortalecimiento del *Plan de Desarrollo Local y Ordenamiento Territorial* de la parroquia, así como en el *Plan de Manejo de la Reserva de Biósfera Sumaco*, contribuyendo de esta forma a un desarrollo bien planificado.

Como se pudo apreciar en el estudio de caso de esta investigación, la valoración económica permite conocer los impactos ambientales en valores que pueden ser asimilados y vinculados con criterios económicos y financieros para la toma de decisiones. En ese sentido, según los resultados de este estudio de caso, puede servir de guía para la generación de las políticas ambientales aun nivel macro y micro, por ejemplo: conservación de los recursos naturales, mitigación del cambio climático, aplicación de tasas o impuestos por la contaminación, aplicaciones de subsidios, preservación de la biodiversidad, etc.

Cortez (2013) destaca que “la valoración económica de bienes y servicios ambientales, puede incidir en su manejo [...] o constituiría una solución a problemas en políticas ambientales; que mediante un proceso de recopilación y análisis de la información, da lugar a la identificación de los principales problemas ambientales. Así mismo, provee alternativas que permiten reducir las cargas en los ecosistemas.” (Cortez, 2013). La valoración económica facilita también efectuar evaluaciones de impacto ambiental por medio de la situación de los ecosistemas. Por ejemplo, al homogenizar en términos comunes a los servicios ambientales, se tiene una idea aproximada de la situación de los ecosistemas, permitiendo emprender acciones para su uso sostenido. Así mismo; “incorpora cambios en la contabilidad nacional debido a la producción generada por el uso de recursos naturales, a ser incorporados en el sistema de cuentas nacionales”

(De Alba, Las Variables Ambientales en el Sistema de Cuentas Nacionales, 1998), midiendo de esta manera el aporte de los ecosistemas a la economía nacional. De esta forma, al conocer el valor de los bienes y servicios ambientales, se fomenta la gestión y la administración óptima de los recursos naturales, generando un diseño adecuado y una eficiente planificación nacional en torno a la sustentabilidad en el manejo de los ecosistemas.

De la experiencia de muchos países en vías de desarrollo en la aplicación de este tipo de mecanismos, se ha visto que la valoración económica coadyuva no solamente al mejoramiento de la gestión ambiental, sino también, promueve la efectividad y eficiencia en el involucramiento de otros sectores de la economía en la preservación y uso eficiente de los ecosistemas y los bienes y servicios que estos brindan. Como argumenta Burneo “la valoración económica de servicios ambientales es un instrumento de negociación innovador que permite fomentar el desarrollo ambiental socialmente responsable” (Burneo, 2008). Al respecto, existen muchas experiencias en los que mediante la aplicación de este tipo de mecanismos han generado óptimos resultados en la toma de decisiones. Según Burneo (2008), algunos de estos casos exitosos en el Ecuador son: *La Valoración Económica para la Protección de Fuentes de Agua en Cuenca*; *Valoración Económica de Recursos Hídricos en El Chaco, Napo*; *La Propuesta de Aplicación de un Sistema de Pagos por Servicios Ambientales por la Protección del Agua en el Río Arenillas*, y muchos más. A nivel internacional: la *Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales de Fijación de Carbono en Costa Rica*, Barzev (2002); *Valoración Económica de Recursos Hídricos del Valle del Cauca*; *Valoración Económica de Recursos Hídricos en Heredia*, ambas experiencias en Colombia, y muchos otros casos exitosos en Latinoamérica.

La valoración económica llevada a cabo en la parroquia de Borja, provee importantes insumos para la planificación local y regional. De la misma manera, aporta con elementos para demostrar la aplicabilidad de esta herramienta en otras regiones del país. Asimismo, permitiría tener una perspectiva amplia de la situación de los ecosistemas forestales, cuyos insumos constituirían una guía útil para los planificadores y decisores de la política ambiental.

La valoración económica permite también generar información que coadyuvaría a robustecer las propuestas que fomenta el país en el ámbito ambiental. Un ejemplo de ello, es el fortalecimiento de la estructura de la propuesta Emisiones Netas Evitadas, en el ámbito forestal, la misma que podría a la vez contribuir con lineamientos respecto al marco para varios enfoques³⁴ de los mecanismos de financiamiento para el cambio climático de las Naciones Unidas. Por tanto, la valoración económica aportaría también con información útil para fortalecer los lineamientos de posición nacional en el marco de las negociaciones de cambio climático; entre muchos otros aspectos.

Estos mecanismos se podrían replicar en los países ricos en biodiversidad y con similares características al Ecuador, a fin de generar eficiencia en la gestión ambiental y mejoramiento de la calidad de vida de la población. Algunos autores como Gómez y Gortaire (2014) en su trabajo *La Integración como Esperanza*, reconocen “la necesidad de la integración como esperanza para canalizar la acción colectiva requerida y afrontar un desafío común frente a las estructuras de poder internacional” (Gómez & Gortaire, 2014). Bajo esta perspectiva, al Ecuador conviene aprovechar los espacios de concertación regional como la UNASUR, CELAC, ALBA y GRULAC, beneficiándose de la coyuntura de estos espacios regionales para el posicionamiento de este tipo de propuestas y replicarlos a otros países con características similares. Logrando de esta forma, un gran posicionamiento en las negociaciones internacionales sobre temas ambientales; cambio climático y diversidad biológica, fundamentalmente.

Por otro lado, dentro de la gama de servicios ambientales, la fijación de carbono constituye uno de los elementos de mayor importancia que coadyuva a mantener la estabilidad del ciclo climático. Como se mencionó en párrafos anteriores, la implementación de mecanismos de mitigación y adaptación al cambio climático, han centrado su mirada en las múltiples bondades que prestan los bosques, sobre todo en lograr una disminución de gases efecto invernadero en la atmósfera. Los mecanismos de valoración económica, así como los de captura y fijación de carbono constituyen herramientas viables, encaminadas al manejo adecuado de los recursos forestales y a la

³⁴ El marco para varios enfoques de los mecanismos de financiamiento de la Convención de Cambio Climático aún se halla en discusión y será uno de los temas principales a tratarse en la COP 21 de París. Dicho marco debe enfocarse en la costo-efectividad del mecanismo, así como en la verdadera contribución a la mitigación del cambio climático.

reducción de los impactos ambientales. No obstante, resulta importante centrar la mirada sobre el panorama internacional en cuanto al funcionamiento y aceptabilidad de dichos mecanismos.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, UNFCCC, en su artículo 2 ha establecido “tomar acciones para prevenir interferencias antropogénicas peligrosas, con énfasis en el cuidado de los bosques” (Thoman, 2001); puesto que estos ofrecen bondades que ayudan a regular el ciclo climático y a conservar la biodiversidad. Ello ha provocado un gran debate internacional sobre la política ambiental de muchos países. En ese sentido, Thoman argumenta que “el diseño de las políticas debe considerar la posibilidad de incrementar la preservación de los bosques” (Thoman, 2001, pág. 5).

Un paso significativo en materia de lucha contra el cambio climático y la importancia de los bosques se dio en la Tercera Conferencia de las Partes de Cambio Climático de 1997, en Kioto, Japón, año en que la Comunidad Internacional ratifica el Protocolo de Kioto, “en el cual se acordó la reducción de emisiones al 5,2% debajo de los límites de 1990” (González J. , 2012). “Los objetivos de reducción de emisiones fue especificado en la Conferencia de Marrakech de 2001, con ulteriores detalles, como la contribución de los bosques para el logro de estos objetivos de reducción” (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 2012). Luego de Kioto, hasta Marrakech, las negociaciones respecto a cambio climático y bosques no tienen avances significativos, tal es así que en la Conferencia número seis, celebrada en La Haya, año 2000, termina sin ningún acuerdo fructífero por las grandes diferencias entre Estados Unidos y la Unión Europea.

Una de las negociaciones más significativas en materia forestal, representa la COP 11, en la que “se propone buscar alternativas que generen esta reducción de gases efecto invernadero fundamentalmente, centrándose en los bosques y su importancia como sumideros de CO₂” (PROFAFOR, 2006). Años más tarde, durante la COP 16, de Cancún se propone la mitigación del cambio climático por medio de las emisiones evitadas. En ese sentido, los bosques son vistos como uno de los baluartes más importantes para llevar a cabo la reducción de gases efecto invernadero. De igual forma,

se establece la importancia de generar sinergias frente a otras Convenciones, fundamentalmente, cambio climático y biodiversidad.

Así como los bosques representan un importante rol en la mitigación del cambio climático, estos a la vez constituyen un gran sustento para la economía de muchos hogares. En ese sentido, se requieren de políticas de incentivos orientados a la preservación de los bosques a la vez que se genere sustento para aquellos hogares, a fin de evitar consecuencias socioeconómicas y ambientales. Como señala Sedjo, “estos beneficios deberían tener y depender de una escala de mitigación de gases efecto invernadero” (Sedjo, 2001).

Bajo esta misma perspectiva, Baert (2001) sostiene la idea de que “el diseño de la política para el cambio climático debe centrarse en los costos y beneficios de reducir emisiones” (Baert, 2001) Sobre todo, estas políticas deben basarse en estándares tecnológicos, así como incentivos a la reducción de emisiones, por la conservación de ecosistemas forestales, marcando límites de emisiones tanto a niveles locales como globales.

Es justamente en este sentido, que Ecuador al ser un país en vías de desarrollo, es uno de los pocos países que sin tener la obligación de mitigar el cambio climático debido a que su nivel de emisiones es insignificante en relación al de países desarrollados – “cuyas emisiones de CO₂ alcanzan 23.245 millones de toneladas métricas de CO₂; y según la CEPAL, emite el 1,9 de toneladas métricas de CO₂ por habitante. Lo que representa un 0,1% de emisiones a nivel mundial” (Ministerio de Ambiente, 2014). A pesar de ello, el país ha emprendido una serie de iniciativas orientadas a la mitigación y adaptación al cambio climático. Sin embargo, para llevar a cabo este tipo de propuestas se requiere de financiamiento nuevo e innovador. La pregunta más cuestionada en las negociaciones ambientales es ¿Qué cantidad de financiamiento se requiere para hacer frente al cambio climático y para preservar la biodiversidad? Dada esta interrogante y ante la necesidad internacional de contar con mecanismos que den cuenta de las necesidades de financiamiento para llevar a cabo muchas iniciativas innovadoras; la valoración económica representa el mecanismo más debatido en la financiación para la lucha contra el cambio climático y para la preservación de la biodiversidad. Bajo esta perspectiva, las propuestas de financiamiento que el Ecuador propone ante la UNFCCC,

deben contener en su estructura lineamientos proporcionados por los mecanismos de valoración económica de bienes y servicios ambientales.

Capítulo cuarto

Conclusiones

A lo largo de este trabajo, se ha discutido sobre la importancia de los mecanismos de valoración económica en el contexto de las negociaciones de cambio climático, las cuales hasta el momento han sido el escenario de muchas confrontaciones entre países desarrollados, en desarrollo y del tercer mundo. De cierta manera, porque sus intereses políticos y económicos se han contrapuesto, dando lugar a la falta de compromisos concretos y al fracaso de muchos acuerdos multilaterales. Un gran número de países Parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, UNFCCC, han argumentado que es necesario contar con indicadores ambientales, que permitan cuantificar las externalidades positivas y negativas, producto de las actividades económicas. De igual manera, se ha enfatizado la necesidad de contar con metodologías o herramientas que permitan conocer las verdaderas necesidades de financiamiento para la lucha contra el Cambio Climático, prestando atención a los ecosistemas forestales. Es así que la UNFCCC, en su artículo 2 ha establecido “tomar acciones para prevenir interferencias antropogénicas peligrosas, con énfasis en el cuidado de los bosques” (UNFCCC, 2001).

Los ecosistemas boscosos proveen múltiples beneficios relacionados con el bienestar del hombre y el planeta. Por sus grandes bondades -sobre todo por su rol como sumideros de carbono y de regulación del ciclo climático- desempeñan un papel importante en la mitigación y adaptación al cambio climático. Durante los últimos años, los recursos forestales han sido objeto de una enorme devastación -debido al creciente desarrollo económico-. Por ejemplo, el Ecuador registra una de las tasas más elevadas de deforestación en América Latina, “con una pérdida anual de entre unas 60.000 a 200.000 hectáreas de bosques nativos, fruto de la tala ilegal, la expansión de cultivos y la presión de empresas petroleras y mineras” (Diario El Universo, 2011). A pesar de la creciente presión humana sobre los ecosistemas forestales, estos cada vez más constituyen un recurso crítico en las opciones de desarrollo sostenible; por lo que los impactos del

cambio climático sobre los bosques, podrían causar mayores emisiones de carbono a la atmósfera, contribuyendo aún más al calentamiento global.

Sin embargo, pese a que el Ecuador registra una de las tasas más elevadas de deforestación, el país ha emprendido una serie de iniciativas o proyectos como *Socio Bosques*, que se orientan a la conservación de los bosques, de la flora, fauna y a la lucha contra el cambio climático. Estas iniciativas están dando excelentes resultados y se prevee que para un futuro cercano, el país reduzca sus niveles de deforestación considerablemente.

Es así que al ser los bosques los pulmones del planeta, en la actualidad, la mayor parte de las propuestas para mitigación del cambio climático se basan en el cuidado y preservación de los mismos. Por esta razón, el Ecuador ha propuesto ante la UNFCCC la adopción de mecanismos innovadores de financiamiento para la lucha contra el cambio climático, a través de la preservación de los recursos forestales; cuyas propuestas hasta el momento han logrado ganar gran interés en dichas negociaciones. Sin embargo, la estructura y enfoque de los mecanismos de financiamiento bajo esta Convención, continúan siendo objeto de gran debate en la actualidad.

En las negociaciones de la UNFCCC, por un lado, se ha señalado la necesidad de desarrollar herramientas que permitan generar información para conocer el estado de los recursos naturales; mientras que por el otro, se ha objetado que estas herramientas y metodologías se enfoquen hacia la venta de servicios ambientales. Si bien se ha discutido ampliamente sobre los servicios que prestan los bosques para la mitigación del cambio climático, aún no ha habido una definición clara de bienes y servicios ambientales en el Marco de esta Convención. Debido a su gran importancia en la supervivencia del ser humano, estas definiciones deben extenderse más allá de la lógica económica y deben abarcar elementos que reflejen su verdadera importancia para fomentar así el uso más sostenido y la preservación de los recursos.

La finalidad de este trabajo se centró en destacar *la importancia y el rol de los mecanismos de valoración económica de bienes y servicios ambientales en el contexto de las negociaciones de cambio climático*, demostrando su significancia en la generación de información útil para la toma de decisiones. Es así que, esta investigación consideró un estudio de caso práctico: *La Valoración Económica de Servicios*

Ambientales de Fijación de Carbono en los Bosques de San Francisco de Borja, cuyos resultados arrojan índices preocupantes para los habitantes de la parroquia y la región, respecto a la liberación creciente de carbono a la atmósfera, producto del deterioro de los recursos forestales.

Esta propuesta ha demostrado que los mecanismos de valoración económica constituyen una herramienta que pueden optimizar el manejo de información, la misma que puede ser considerada en las propuestas que el Ecuador propone ante la Convención de cambio climático, así como en la generación de lineamientos de posición país para dichas negociaciones. Ello a la vez, daría lugar al posicionamiento estratégico de dichas propuestas en el plano internacional, al continuar siendo el Ecuador el país líder de la región en proponer mecanismos innovadores de financiamiento orientados a la lucha efectiva contra el cambio climático, influyendo así en la definición de la política ambiental. Cabe indicar que estas propuestas, ganarían un mayor posicionamiento, si se las consolida a nivel de instancias regionales. El fortalecimiento se lograría mediante el apoyo de países con características similares a las del Ecuador: abundancia en recursos naturales, materias primas y biodiversidad; promoviendo beneficios mutuos para combatir el cambio climático y mejorar la calidad de vida de la población.

El Ecuador por su parte considera que en las negociaciones de cambio climático se está definiendo el futuro de la humanidad, un nuevo modelo de desarrollo económico, orientado a la justicia global y el ambiente. Ecuador concuerda que existe falta de voluntad política de países desarrollados para alcanzar acuerdos comunes debido a intereses económicos de países desarrollados y a la presión de transnacionales fundamentalmente. Los principios que han guiado las negociaciones del Ecuador se han basado en conceptos de deuda ecológica, el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, la justicia ambiental, los derechos de la naturaleza, las alianzas Sur-Sur: ALBA, G77 y China, LMDC's, el fortalecimiento de un sistema multilateral transparente, incluyente y equitativo, los principios de soberanía, y, que los mercados de emisiones estén en función de la economía popular y solidaria.

Para el Ecuador, el objetivo de las negociaciones de cambio climático ha sido siempre garantizar e intensificar la implementación efectiva y transparente de la UNFCCC, lo que incluye el cumplimiento de los compromisos adquiridos bajo ella y el

Protocolo de Kioto; el cual representa el régimen jurídico vinculante para el tratamiento del cambio climático, resultado del consenso alcanzado por los esfuerzos de la comunidad internacional para afrontar esta problemática ambiental, a lo largo de los últimos años. Este instrumento legalmente vinculante debe mantenerse y no puede ser anulado, ni sustituido.

En ese sentido, el Ecuador ha reafirmado su interés en obtener un acuerdo jurídicamente vinculante, producto de un proceso que involucre la transparencia, la confianza y el respeto a los principios del multilateralismo; asimismo, que involucre compromisos reales de los países del Anexo 1 del Protocolo de Kioto. En relación al Plan de Acción de Bali, la posición del Ecuador se ha centrado siempre en posicionar un discurso dirigido a presionar el ingreso de Estados Unidos en las acciones de mitigación del cambio climático; las mismas que deben ser medibles, reportables y verificables, incluyendo la reducción de emisiones cuantificadas.

Para ello, el objetivo del Ecuador en estas negociaciones debe ser el cabildeo y posicionamiento de los mecanismos innovadores de financiamiento. Para lo cual, se debe conceptualizar la posición nacional desde la perspectiva de las emisiones netas evitadas, el uso de los mecanismos de valoración económica y la justicia ambiental. Asimismo, se debe promover que las perspectivas sobre los mercados de emisiones de carbono estén en función de las economías populares y solidarias y, el reforzamiento de los instrumentos de no mercado para la lucha contra el cambio climático, como una medida para maximizar la costo-efectividad.

Para llevar a cabo estos objetivos, el Ecuador debe diseñar estrategias; estableciendo su posición nacional en relación a los textos de negociación bajo los Grupos de Trabajo establecidos y con los objetivos de la negociación. Cabe indicar que las propuestas grupales siempre lograrán un mayor posicionamiento de las propuestas en la negociación in situ; es por eso que, el Ecuador debe tener siempre una participación activa dentro del Grupo de los 77 + China, los subgrupos de trabajo y frente a los actores clave.

Cabe indicar que el Ecuador dentro de estas negociaciones debe identificar a actores clave; en este caso, el grupo principal sería el G77 + China. Igualmente, el grupo de países que conforman la ALBA (Bolivia, Cuba, Nicaragua y Venezuela), los cuales

siempre han tenido una mayor fortaleza al momento de defender o proponer temas comunes. La ALBA ha sido siempre un aliado para mantener interacción con otros grupos; por tanto, se podría presentar y solicitar el respectivo apoyo. Otra estrategia que podría dar buenos resultados es participar con un método *bottom-up*, cuando las posiciones sean conflictivas desde el G77 + China, o *top-down* cuando los temas sean influenciables desde otros grupos o países de negociación.

Es así que a través de estas estrategias, el Ecuador podría posicionar sus propuestas en varios grupos de países que se manifiestan en la negociación. Cabe señalar que de la experiencia de estas negociaciones, las propuestas posicionadas en segmentos Subregionales que han contado con decisiones al más alto nivel, es decir, participación de Cancilleres o Jefes de Estado, han tenido primacía para guiar las negociaciones. Por ello, sería siempre necesario influenciar en grupos Subregionales; especialmente, con el los mecanismos de valoración económica, así como los ejes principales que el Gobierno Nacional considera como prioritarios para su desarrollo sustentable y protección ambiental.

En este trabajo, se ha analizado también la aplicación de los mecanismos de valoración económica desde una perspectiva local. Tal es así que los resultados del estudio de caso indican que si la deforestación en Borja continuase manteniéndose a un ritmo de 1,4% al año, se emitirían a la atmósfera unas 8.364 toneladas de carbono al año; sumado a ello, unas 1.488 toneladas que podrían ser reabsorbidas por los bosques que se pierden. Estos datos dan cuenta de la importancia de los mecanismos de valoración económica para el fortalecimiento de la planificación local y regional. En el caso de la parroquia de Borja, coadyuvaría al fortalecimiento del *Plan de Desarrollo Local y Ordenamiento Territorial* y, en el caso de la Reserva de Biósfera Sumaco, aportaría con información relevante para su *Plan de Manejo*. Contribuyendo así, con información útil para los planificadores y decisores de la política.

Cabe indicar que el estudio de caso contemplado en esta investigación, consideró datos obtenidos mediante estudios técnicos, apropiados para el estrato y tipo de bosque existente en la localidad; mismos que fueron proporcionados por el proyecto *Evaluación Nacional Forestal* del Ministerio del Ambiente. Sin embargo, los estudios técnicos responden a lineamientos establecidos por el Panel Intergubernamental de Cambio

Climático – IPCC. Debido a la riqueza natural que posee el Ecuador, la cual se halla amenazada por las prácticas poco eficientes en cuanto al uso de los recursos, constituye un área estratégica para la replicabilidad de este tipo de mecanismos, los cuales servirían de guía para los diversos involucrados en la toma de decisiones.

Como se ha indicado, la Reserva de Biósfera Sumaco, contiene gran potencial ecológico, biológico y genético, único en el mundo. Ante lo cual, gracias a la valoración económica se ha podido constatar la destrucción de los recursos forestales en su zona de amortiguamiento norte; evidenciando el deterioro ambiental de la reserva y poniendo en riesgo el acceso a sus recursos por futuras generaciones.

Si bien esta herramienta ha permitido esta aproximación, existen posibles elementos que pueden ser considerados para futuros ejercicios de valoración; por ejemplo, un presupuesto más elevado para las mediciones de biomasa, permitiría realizar un muestreo más extenso que el llevado a cabo por el *Proyecto de Evaluación Nacional Forestal del MAE*; daría lugar a contar con datos más confiables y precisos. Asimismo, futuras investigaciones podrían considerar valorar la liberación del carbono producto de los cambios de los usos en el suelo, contando de esta manera con datos más exactos respecto a las emisiones de carbono a la atmósfera.

La valoración económica de los servicios ambientales promueve de cierta forma la conservación y uso sostenido de los recursos naturales, puesto que aporta con datos que dan cuenta del gran valor que tiene la biodiversidad, las necesidades de financiamiento para su protección, así como los elevados costos de su destrucción; a sabiendas que la biodiversidad incluye cuantiosos niveles de organización biológica, entre los que destaca, la variedad de flora, fauna, genes, especies y ecosistemas existentes en un determinado territorio. Lomas, et. al. (2005) argumentan lo siguiente:

Por diversos motivos como el contar con datos cuantitativos que facilitan diversos tipos de análisis, o contar con herramientas de gestión política, e incluso desde un punto de vista exclusivamente utilitarista, es necesario valorar convenientemente el aporte que los sistemas ecológicos hacen a la economía, a través de los bienes y servicios con el objeto de no descapitalizar a la sociedad que depende del capital natural para su mantenimiento. (Lomas, Martin, Louit, Montoya, & Montes, 2005)

En términos de evaluación de la viabilidad de los mecanismos de valoración económica en el contexto internacional; si bien esto representa un importante marco de desarrollo potencial, al momento también significa un límite político que, por la falta de voluntad y compromiso internacional con el ambiente y la sostenibilidad o por las desavenencias en los debates de cambio climático, su viabilidad puede verse aplacada en el corto plazo; sin embargo, representaría un gran potencial a futuro.

Finalmente, a pesar de la creciente preocupación por los efectos adversos del cambio climático; en cuyas negociaciones ha prevalecido una amplia brecha entre el financiamiento requerido y aquél efectivamente provisto en el ámbito internacional, se hace imperante cada vez más la necesidad de generar herramientas que permitan conocer las verdaderas necesidades de información para cubrir con ese vacío existente. Sin embargo, las preguntas son: ¿Qué cantidad de recursos se requieren para la lucha contra el cambio climático? ¿Cuál es el nivel de emisiones de cada país o región? ¿Qué porcentaje de emisiones son evitadas de liberarse a la atmósfera en determinada área? ¿Cuál es la capacidad de absorción de carbono en los bosques de cada región? Dichas interrogantes podrían ser de cierta forma resueltas, si se empleasen mecanismos de valoración económica en la estructura de las propuestas para lucha contra el Cambio Climático.

Bibliografía

- ❖ Acción Ecológica (2005), *Sumidero de Carbono en los Andes Ecuatoriano*, Quito, Ecuador.
- ❖ Asamblea General de las Naciones Unidas (1987), *Desarrollo y Cooperación Económica Internacional: Medio Ambiente, Informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente*, Art. 27, New York.
- ❖ Azqueta, D. (1994), *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*, España, Ed. Mc Graw-Hill.
- ❖ Baert, J. (2001), *Policy Design for International Greenhouse Gas Control*, en M. Thoman, *Climate Change, Economics and Policies, Resources for the Future*, Washington D.C., Estados Unidos.
- ❖ Barbier, E., Acreman, & Knowler (1997), *Valoración Económica de los Humedales, guía para los decisores y planificadores*, Glad, Suiza.
- ❖ Barbosa, Oliviera, C. d., Santos, O., & Goncalves (2011), *Criterios e indicadores para la Valoracion de Servicios Ambientales en Brasil. Letras Verdes N°9*.
- ❖ Barzev, R. (2002), *Guía Práctica de Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales*, Managua, Nicaragua.
- ❖ Barzev, R. (2002). *Valoración Económica de Servicios Ambientales en la Reserva de Biósfera del Río Plátano*, Tegucigalpa, Honduras.
- ❖ Biasco, E. (2002), *Ante el Primer Decenio de la Conferencia de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Preparación de la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible Johannesburgo 2002*, Jhohanesburgo, Sud Africa.
- ❖ Bishop, J. (1999), *Valuing Forests: A Review of Methods and Applications in Developing Countries*. Londres.
- ❖ Bravo, E. (2006), *Evolución del Impacto de la Cooperación Internacional en el Sector del Medio Ambiente*, Quito.
- ❖ Brodansky, D. (1993), *Climate Change Convention: A Commentary*, en Yale Journal of International Law, New Haven.
- ❖ Burneo, D. (2008), *Propuesta Sistema Tarifario, Proyecto Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito*. Quito.

- ❖ Camacho, J., & Valenzuela, E. (2006), *Crítica a la Valoración Económica de la Biodiversidad desde la Biología en el Marco de la Política Nacional de Biodiversidad*. Bogotá, Colombia.
- ❖ Camacho, J., Barbosa, F., & Santos, A. (2011), *The Role of Environment Funds in REDD*. Río de Janeiro, Brasil, IPAM.
- ❖ CanopyCo. (2015), *CanopyCo*, Recuperado el 29 de julio de 2015, de http://www.canopyco.org/offset_business_ecuador.htm
- ❖ Carbal, A. (2009), *Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales como Herramienta Estratégica para la Conservación y Uso Sostenible de los Ecosistemas "Caso Ciénega La Caimanera Coveñas - Sucre, Colombia"*, Revista Criterio Libre N° 10.
- ❖ Chicago Climate Exchange. (29 de julio de 2015). *Chicago climate exchange*. Obtenido de www.chicagoclimatex.com/
- ❖ Comisión Europea. (29 de julio de 2015). *Comisión Europeo*. Recuperado el 29 de julio de 2015, de http://ec.europa.eu/environment/news/efe/articles/2015/03/article_20150313_01_es.htm
- ❖ República del Ecuador (2008), *Constitución Política de la República del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- ❖ Correa, R., & Falconí, F. (2012), *Después de Río+20: Bienes Ambientales y Relaciones de Poder*, Revista de Economía Crítica N° 14.
- ❖ Cortez, Y. (2013), *Aproximaciones a la Valoración Económica Ambiental para los Árboles Patrimoniales*. Bogotá.
- ❖ Cristeche, E., & Penna, J. (2008). *Métodos de Valoración Económica de Servicios Ambientales*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- ❖ De Alba, E. (2004), *La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, en M. J., *Cambio Climático: Una Visión desde México*, México.
- ❖ De Alba, E. (1998), *Las Variables Ambientales en el Sistema de Cuentas Nacionales*, en Conabio, *La Diversidad Biológica de México: Estudio País*, México.

- ❖ De Alba, E., & Reyes, M. E. (1998). Valoración Económica de los Recursos Biológicos del País. En Conabio, *La Diversidad Biológica de México: Estudio de País* (pág. 213). México.
- ❖ Diario El Universo. (Sábado 1 de Octubre de 2011). Recuperado el 19 de julio de 2014, de <https://www.eluniverso.com>: <http://www.eluniverso.com/2011/10/01/1/1430/ecuador-registra-tasas-deforestacion-mas-altas-latinoamerica.html>
- ❖ FAO. (2015). www.fao.org. Recuperado el 25 de julio de 2015, de <http://www.fao.org/docrep/017/i2906s/i2906s00.pdf>
- ❖ FAO; MAE. (2012). *Metodología para Determinar la Relación Gente Bosque*. Quito, Ecuador.
- ❖ Fernando Tudela. (2014). *Las Negociaciones Internacionales sobre Cambio Climático, Estado Actual e Implicaciones para América Latina y El Caribe*. Santiago de Chile.
- ❖ Fondo para el Medio Ambiente Mundial. (20 de abril de 2012). www.theGEF.org. Recuperado el 30 de julio de 2015, de www.theGEF.org
- ❖ Georgious, S., Whittington, D., Pearce, D., & Moran, D. (1997). *Economic Values and the Environment in the Developing World*. UNEP & E Elgar.
- ❖ Gómez, A., & Gortaire, B. (2014). *La Integración como Esperanza: Transnacionales, una Amenaza para el Medio Ambiente y los Derechos Humanos*, en M. d. Humana, *Dossier Crisis Ambiental, Cambio Climático y Geopolítica*. Quito: Lineasur.
- ❖ Gómez, E. B. (2013). *Valoración Económica y Complejidad Ecológica, Implicaciones para la Economía Verde*, Revista CuidesN° 10.
- ❖ Gonzáles, J. (2012). *Mitigación del Cambio Climático*. La Paz, Bolivia.
- ❖ Gonzáles, J., Montes, C., & Santos, I. (2007), *Capital Natural y Desarrollo: por una base ecológica en el análisis de las relaciones norte - sur*, Papeles de Cuestiones Ecosociales y Cambio Global N° 100.
- ❖ Gudynas, E. (2004). *Ecología, Economía Ética y Desarrollo Sostenible* (5 ed.). Uruguay: Coscoroba Ediciones.
- ❖ Gudynas, E. (2003). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. Quito: Abya Yala.

- ❖ Guimaraes, R. (1994). *Desarrollo Sustentable: Propuesta Alternativa o Retórica Neoliberal*, EURE , XX N° 18.
- ❖ Hauwermeiren, S. V. (1999). *Manual de Economía Ecológica*. Quito: Abya Yala.
- ❖ House, R., & Van Bork, P. (2006). *Opciones para Liberalizar los Bienes Ambientales*. Ginebra, Suiza.
- ❖ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2012). www.inec.gob.ec. Recuperado el 12 de diciembre de 2012, de www.redatam.inec.gob.ec
- ❖ Izko, X., & Burneo, D. (2003), *Herramientas para la Valoración y Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Sudamericanos*. UICN.
- ❖ Junta Parroquial de San Francisco de Borja. (2010), *Plan de Desarrollo Local de la Parroquia Rural San Francisco de Borja*, Napo, Ecuador.
- ❖ Kominaya, H. (2006). *Sustainability Science: Building a New Discipline, Sustainability Science*, en L. D, *Governance for Sustainability*.
- ❖ Krutilla, J. (1967). *Conservation Reconsidered*. Estados Unidos.
- ❖ Lander, E. (2013). *Con el tiempo contado: Crisis civilizatoria, limites del planeta, asaltos a la democracia y pueblos en resistencia*. Quito: Abya Yala.
- ❖ Leff, E. (2001). *Ecología y Capital: Racionalidad Ambiental, Democracia Participativa y Desarrollo Sustentable*. México: Siglo XXI.
- ❖ Lomas, P. (2005). *Guía Práctica para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas*. España: Uzalma Digital.
- ❖ Lomas, P., Martin, B., Louit, C., Montoya, D., & Montes, C. (2005). *Guía Práctica para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas*. Madrid, España: Ulzama Digital.
- ❖ Martínez Alier, J. (1995). *Economía Ecológica y Ecologismo Popular*. Barcelona: Icaria.
- ❖ Martínez Alier, J. (1996). *Mercado de la Naturaleza o Ecologismo Popular*, en E. Martínez, *Biodiversidad y Derechos de los Pueblos, Amazonía por la Vida*, Quito: Ildis.
- ❖ Martínez, A. J. (2005), *El Ecologismo de los Pobres*. Revista Ecologista N° 45.

- ❖ Ministerio de Ambiente. (2000). *Solicitud para Declaración de Reserva de Biósfera por parte de la UNESCO*. Quito.
- ❖ Ministerio de Ambiente. (octubre de 2013). *www.ambiente.gob.ec*. Recuperado el 10 de enero de 2014, de <http://www.ambiente.gob.ec/pib-verde-sistema-de-contabilidad-ambiental-nacional/>
- ❖ Ministerio de Ambiente. (2014). *www.ambiente.gob.ec*. Recuperado el 1 de noviembre de 2014, de www.ambiente.gob.ec
- ❖ Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2007). *Informe de Consultoría de Valoración Económica de Servicios Ambientales en el SNAP*. Ministerio del Ambiente, Quito.
- ❖ Muñoz, C. (2005). *Bienes y Servicios Ambientales en México: Caracterización Preliminar y Sinergias entre Protección Ambiental, Desarrollo del Mercado y Estrategia Comercial*. Santiago de Chile.
- ❖ Naredo, J. M. (1987). *La Economía en Evolución. Historia y Perspectivas de las Categorías Básicas del Pensamiento Económico*. Madrid, España: Siglo XXI.
- ❖ OIMT. (2002). *Ecuador aplica su ley forestal de manera innovadora*. Revista Actualidad Forestal Tropical N° 10/1.
- ❖ ONU. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Art. 2. New York.
- ❖ ONU. (1997). *Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Art. 10, Kioto.
- ❖ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. (27 de Marzo de 2006). *FAO*. Recuperado el 29 de julio de 2015, de <http://www.fao.org/Newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html>
- ❖ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. (2012). *Las Funciones de los Bosques y el Cambio Climático*. Roma.
- ❖ Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC. (2006). *Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero* (Vol. IV).
- ❖ Pearce, D., & Moran, D. (1994). *The Economic Value of Biodiversity*. En E. Gudynas, *Los Límites de la Mesurabiliadd*, Londres.
- ❖ Pearce, D., & Turner, K. (1990). *Economic and Natural Resources and the Environment* (11 ed.). (H. Weastsheaf, Ed.) Londres.

- ❖ Pearce, D., & Turner, R. (1999). *Economics of Natural Resources and the Environment*. En E. Gudynas, *Los Límites de la Mesurabilidad de la Naturaleza*, Brasil.
- ❖ PROFAFOR. (2006). *Estimación de Carbono en Plantaciones Jóvenes en el Ecuador*, Revista Cero Carbono N° 12.
- ❖ República del Ecuador. (2012). *Dossier Emisiones Netas Evitadas*. Quito.
- ❖ Ruiz Barba. (2001). *Convenios Mundiales sobre los Bosques*. Roma, Italia: Unysalva.
- ❖ Sánchez, M., & Zambrano, M. (2010), *Retos para el Ecuador y la Comunidad Internacional frente al Cambio Climático*, Revista AFESE N° 54.
- ❖ Sedjo, R. (2001). *Forest and Climate Change*, en M. Thoman, *Climate Change, Economics and Policies, Resources for the Future*, Washington D.C., Estados Unidos.
- ❖ Sencion, G. (2002). *Valoración Económica de un Ecosistema*. Managua, Guatemala.
- ❖ Socio Bosques. (29 de julio de 2015). <http://sociobosque.ambiente.gob.ec>. Obtenido de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/node/755>
- ❖ Thoman, M. (2001). *Climate Change, Economics and Policies, Resources for the Future*. Washington D.C., Estados Unidos.
- ❖ Tietenberg, T. (1993). *Using Economic Incentives to Mantain our Environment*, en H. Daly, & K. Townsend, *Valuing the Earth*. Estados Unidos.
- ❖ Tomasini, D. (2015). www.ciefa.org. Recuperado el 30 de julio de 2015, de <http://www.ciefa.org/acrobat/modulos/LECTURA%20CUATRO%20MODULO%20CUATRO%20%20FEPA.pdf>
- ❖ UNFCCC. (2001). En M. Thoman, *Climate Change, Economics and Policies, Resources for the Future*, Washington D.C.
- ❖ UNFCCC. (2012). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 18 Período de Sesiones: Marco para Varios Enfoques*. Doha.
- ❖ Urrutia, O. (2010). *El Régimen Jurídico Internacional de Cambio Climático, Despues del Acuerdo de Copenhague*, Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

- ❖ Villareal, A. (1995). *www.educoast.org*. Recuperado el 22 de noviembre de 2014, de https://www.educoas.org/Portal/bdigital/contenido/interamer/BkIACD/Interamer/Interamerhtml/Riverahtml/riv_zav_villa.htm
- ❖ William Nordhaus. (2008). *A Question of Balance*. New Haven: Yale University Press.
- ❖ WWF. (23 de julio de 2015). *www.fca.org*. Recuperado el 25 de julio de 2015, de <http://www.wwfca.org/?249691/FAO-WWF-INBAR-y-Ecuador-Forestal-lanzan-Premio-Sacha-el-mayor-Evento-de-Reconocimiento-a-las-Mejores-Prcticas-de-Cuidado-del-Bosque>
- ❖ Yañez, A. (2000). *Integridad de Ecosistemas y Valor Económico*. México: INECOL.
- ❖ Zuñiga, H. (2011). *Memorias Diplomado Bienes y Servicios Ambientales en los Instrumentos Básicos de Planificación Municipal*. Bogotá, Colombia.