

UN NUEVO MODELO ESTRATÉGICO Y OTRAS PERSPECTIVAS SOBRE EL MANEJO DE RECURSOS BIÓTICOS TROPICALES EN ZONAS DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO INTEGRAL

por

John James Pipoly III*

Resumen

Pipoly III, John James: Un nuevo modelo estratégico para el manejo de recursos bióticos en zonas de conservación y desarrollo integral. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* **25**(97): 519-528, 2001. ISSN 0370-3908.

Se presenta un nuevo modelo estratégico para manejar recursos bióticos en zonas de conservación y desarrollo integral. El modelo pretende proveer una metodología para analizar la presencia de recursos bióticos, y la relación fenológica de los productos, y, por consiguiente, su flujo de caja. Ese análisis ofrece a las autoridades de la comunidad que manejan la zona, la oportunidad de agregar cuidadosamente otras microempresas. El seguimiento constante de la extracción y el flujo resultante permite el manejo por adaptación. Aunque el modelo no pretende involucrarse en el cálculo prospectivo de bienes a largo plazo, se provee un guión para medir el levantamiento del programa y el seguimiento del desarrollo.

Palabras clave: conservación, desarrollo sostenible, ecología económica, inventario biológico tropical, biodiversidad.

Abstract

A new strategic model for management of biotic resources from integrated conservation and development areas is presented. The model is intended to give any of these areas a way to analyze the presence of biotic resources in light of their phenology and consequent cash flow. Through this analysis, local area managers have the opportunity to add appropriate small businesses. The constant monitoring of both extraction and resultant cash flow permits use of the adaptive management protocol. While the model does not provide for calculations of prospective long-term earnings, it provides an outline for the community coordinators as they develop their program and monitor its development.

Key words: conservation, sustainable development, ecological economics, tropical biological inventory, biodiversity.

* Fairchild Tropical Garden Research Center, 11935 Old Cutler Road, Coral Gables, Florida 33156-4299, EE. UU. jjpipoly@fairchildgarden.org

Introducción: La crisis sobre la Biodiversidad y la situación actual

Según la Unión para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN), 20 millones de hectáreas de bosques fueron destruidos en 1999 (IUCN 2000). También, en su lista roja, se indica que hasta 34.000 especies de plantas se encuentran en vía de extinción; además las cifras son igualmente preocupantes para mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, y otras especies. En un informe publicado el 2 de mayo del 2001, por la Comisión para el Desarrollo Sostenible de la ONU se indicó que hasta la fecha, más de 125 países en desarrollo han organizado estrategias nacionales y planes de acción para mantener la biodiversidad (United Nations, 2001). Sin embargo, los bosques, especialmente los tropicales, siguen desapareciendo y la crisis resultante amenaza la capacidad de nuestro planeta para sostener entidades biológicas (Laurance 1999a, 1999b).

El Convenio sobre la Biodiversidad, tuvo efecto el 29 de diciembre de 1993 y los resultados de su implementación fueron dados por la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de la ONU (United Nations 1997). En su informe, la Comisión enfatizó, una vez más, la importancia de la integración de actividades para conservar la diversidad biológica con actividades que promuevan el desarrollo sostenible. Desde entonces, el número de zonas de conservación y desarrollo sostenible se ha incrementado drásticamente. El propósito de dichas zonas ha sido específicamente el de cumplir con el Capítulo 8 de la Agenda 21 (United Nations, 1997), para seguir los criterios establecidos en el Convenio, Artículo 6, subpárrafo (b), donde se recomienda, en lo posible, que se integren la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, a través de planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales. Además, como se explicó claramente en el Capítulo 10 de la Agenda 21, se requiere que se usen metodologías integrales para la planeación y manejo de los recursos terrestres. El trabajo que explica más claramente las relaciones entre los programas de seguimiento de la ONU a través de la UNEP (1996a, 1996b) y la UNESCO (1995), con los requisitos del Convenio es el trabajo de Dógsé (1998), donde se incorporan tablas para decidir sobre sitios en donde establecer inventarios permanentes, factores con impactos deletéreos al medio ambiente, y prioridades para la investigación entre los campos socio-económicos y biofísicos. El informe de Danielsen et al. (2000) es muy parecido al trabajo de Dógsé, basado en experiencias en las Filipinas. Muchos de los términos, como sostenibilidad, equidad, capacidad de sostenimiento, ya sea biofísico, social, instantáneo, y

sostenible, se definen en las publicaciones de Daily & Ehrlich (1996) y Fearnside (1986).

El concepto de las Zonas de Conservación y Desarrollo Integral (ICAD)

El concepto de la zona de conservación y desarrollo integral (ICDP o ICAD) ha sido promulgado por diferentes organizaciones a nivel mundial (United Nations, IUCN, WWF, etc.), especialmente por las organizaciones sin ánimo de lucro (ONG). Con el informe de Brundtland (1987) dio origen a la controversia sobre la crisis de la biodiversidad y su relación con el desarrollo sostenible. Después de la reunión de la Sociedad Ecológica de América (ESA) en agosto de 1988, se produjo un documento donde se explicó la Iniciativa para una Biósfera Sustentable (Lubchenco et al. 1991). En ese documento, se plantea, como pauta necesaria para promover una biósfera sustentable, "desarrollar enfoques interdisciplinarios y multidisciplinarios que integren ecología, economía y otras ciencias sociales." Casi simultáneamente, McNeely (1988) propuso un modelo con incentivos económicos para fomentar la conservación de los recursos bióticos. Después de esa iniciativa, la campaña más directa para apoyar, adelantar y fomentar el concepto ha sido el programa "Biodiversity Support," establecido en 1988, y emprendido por un consorcio de organizaciones bajo el auspicio de la Agencia del Desarrollo Internacional de los EE.UU. El programa produjo una serie de publicaciones sobre zonas de conservación y desarrollo integral, empezando con un manual de metodología para establecer las zonas (Brown & Wyckoff-Baird 1992). La importancia del seguimiento ecológico para manejar la biodiversidad fue bien explicada en el trabajo de Noss (1990), donde se presentó un patrón jerárquico para analizar la diversidad sobre los niveles de paisaje regional, comunidad ecológica, población de cada especie y nivel genético dentro de cada especie. En los planes para el seguimiento, se tienen que proveer datos cuyos análisis revelen la composición, estructura y función del ecosistema que sostiene la biodiversidad en una zona dicha, y aún más importante, su capacidad de aguantar extracción (capacidad de sostenimiento) a largo plazo. También implica conocer el nivel de productividad económica. Fuentes (1993) y Mangel et al. (1993) exigieron a la comunidad científica se estudiara el concepto de sostenibilidad seriamente, dado que ambos trabajos critican el concepto cínico de Ludwig et al. (1993). Socolow (1993) acertó al plantear como, los proyectos tienen que tener en cuenta las imperfecciones del ser humano, y ser flexibles en sus opciones. Los trabajos de Hilborn & Ludwig (1993) y Willers (1994) han sido más cínicos

aún. **Kremen et al.** (1994), revelaron que solamente 14% de los proyectos de conservación y desarrollo previos a 1994 tenían un impacto positivo y verificable en cuanto a la conservación de la vida silvestre. En el mismo año, **Peters** (1994) produjo un manual para bosques húmedos tropicales, donde provee una metodología para el seguimiento constante de las cosechas y para determinar la sostenibilidad de productos no maderables. **Goodland** (1995) publicó una obra fundamental sobre la sostenibilidad medio ambiental en la que se discuten los conceptos anteriores dentro del marco histórico y con referencia a la sostenibilidad social, económica y medio ambiental. Desde entonces, se han publicado para zonas particulares, varios informes sobre lecciones, experiencias, éxitos y fallos que se recomiendan revisar, incluyendo: **Abbot & Thomas** (2001), **Alpert** (1996), **Badola** (1998), **Barret & Arcese** (1995), **Gould et al.** (1998), **Jones** (1999), **Newmark** (2000), **Papola** (1996), **Sierra et al.** (1999). En cuanto a metodología sobre el establecimiento y manejo de las zonas ICAD, los trabajos de **Margoluis & Salafsky** (1998), y **Salafsky & Margoluis** (1999) han sido los más completos y se basan en experiencias amplias al nivel mundial.

Uno de los principios más importantes en el marco del manejo para los proyectos ICAD ha sido el concepto de "manejo con capacidad para adaptación" (**Dallmeier & Comiskey** 1998a, **Margoluis & Salafsky** 1998, **Salafsky & Margoluis** 1999), que consiste en: 1) esclarecimiento de la misión del grupo, un grupo comprendido por miembros de la comunidad, 2) diseño de un modelo conceptual para el proyecto, basado en normas y condiciones autóctonas de la región, 3) formulación de un plan de manejo, que incluye metas, objetivos y actividades claramente específicas, 4) desarrollo de un plan de seguimiento, 5) formulación e implementación del plan del proyecto sobre la base del modelo conceptual, plan de manejo y plan de seguimiento, 6) análisis de datos y comunicación de los resultados a las entidades interesadas, 7) reiteración de los procesos dos a cuatro según los resultados del análisis de datos (**Margoluis & Salafsky**, 1998; **Salafsky & Margoluis** 1999). Además del marco anterior, se establece el proyecto en dos escenarios: 1) áreas protegidas, donde se establece una zona protectora para disminuir o parar la amenaza para la biodiversidad, o 2) sustitución económica, donde el proyecto promueve una actividad económica ecológicamente menos dañina al medio ambiente (**Salafsky & Margoluis** 1999). Siempre y cuando haya zonas de diversidad biológica, teóricamente rescatables, ambas alternativas pueden resultar en proyectos íntimamente ligados con la biodiversidad local (**Salafsky & Margoluis** 1999). El presente modelo se re-

fiere específicamente al último caso, en particular, al caso en que hay recursos bióticos terrestres y acuáticos (aguas dulces) donde miembros de la comunidad de habitantes tiene una tradición extraccionista y están enfrentando el dilema del desarrollo con algún deseo de permanecer en esas tierras a largo plazo. Para ser eficaz, en estos casos, la comunidad habitante debe: 1) tener alguna jerarquía social dentro de la comunidad, con normas establecidas y un sistema de división de labores dentro de sí misma, 2) tener el poder de determinar la disponibilidad de los recursos, 3) tener título para las tierras, o derecho al aprovechamiento de sus recursos, 4) tener un mecanismo de control de acceso, y 5) tener algún conocimiento, ya sea formal, o tradicional, sobre el uso, la dinámica y el valor de los recursos.

Elementos básicos del seguimiento y extracción de recursos bióticos en Zonas de Conservación y Desarrollo Integral

Cuando una comunidad de habitantes tiene la voluntad de bajar el nivel de extracción para que la misma ocasiona menos daño por sus prácticas extractivas, se supone que tiene una especie de proyecto en cuanto al desarrollo y un plan preliminar para el manejo de los recursos. La comunidad tiene que tener interés en permanecer allí y lograr su desarrollo sin tener deseos de emigrar a otro sitio, porque la probabilidad de éxito depende, hasta cierto punto, de la habilidad de mantenerse mientras se desarrolla gradualmente, con constancia y adaptando el manejo de manera periódica. Con esta idea, la estrategia de seguimiento es elemental para refinar el estilo de manejo, y finalmente, para determinar si todo el proyecto es sostenible, sólo, con intervención menor, o con intervención o agregación de bienes externos, por actividades no relacionadas con el manejo de los recursos bióticos. Cuando se diseña el plan de manejo, se deben considerar los siguientes elementos:

1. Llevar a cabo una encuesta dentro toda la comunidad sobre los productos que usan provenientes de fuentes silvestres de la biodiversidad. Es importante también determinar cual es el hábitat de cada producto y la fenología óptima para su cosecha. Hay que clasificar los productos según su uso (ver punto 4). También, es prudente consultar con los sociólogos o antropólogos que trabajan con la comunidad para entender mejor la división de la mano de obra entre las distintas clases según su edad y género. Aunque podría haber diferencias significativas entre hogares, familias y sectores de la comunidad (**Kvist & Nebel** 2001; **Kvist et al.** 2001b), es necesario

cuantificar, evaluar la magnitud de esas diferencias cuantitativas y cualitativas por encuestas preliminares.

2. Delimitar zonas biológicas cartográficamente. Si no existe un mapa de la zona, hay que elaborar mapas básicos para circunscribir los diferentes ambientes (formaciones o hábitats), ya sean actualmente productores o no. Preferiblemente, los mapas se deben realizar sobre la base de la tecnología SIG, porque ahora es posible estimar la diversidad presente en cada zona sobre la base de esa tecnología (Bitter 1999; Geoghegan et al. 2001; Gerard et al. 1998; INR 2001; Lund et al. 1995, 1998; Myint & Pradhan 1999; Pradan 1996, Puredorj et al. 1998; Roy & Tomar 2000; Rybaczuk 2001; Stohlgren et al. 2000; Stoms & Estes 1993; Turner & Gardner 1994). Los mapas permiten la comparación de la zona de seguimiento con otras posibles zonas productoras.

3. Instalar inventarios ecológicos permanentes dentro de cada zona de vida (p.e., vegetación), con fines de seguimiento a largo plazo. Antes de 1994, los datos cuantitativos frecuentemente estaban ausentes de los ICAD y con frecuencia faltaban datos cuantitativos, pero el trabajo de Peters (1994), y las críticas de Alpert (1995) llamaron la atención sobre el problema. Actualmente, poco a poco, se trata de resolverlo, pero la solución depende de las necesidades, del presupuesto disponible, y de las circunstancias particulares de cada caso. El inventario servirá tanto a los científicos como a la comunidad en cuanto a la documentación de la biodiversidad, la estructura del bosque, la importancia ecológica de cada especie, etc. Estos inventarios comprenden los marcos para el seguimiento de las zonas en proceso de desarrollo, especialmente para proveer datos cuantitativos relacionados con el ciclo vital (mortalidad, reclutamiento, cambios fenológicos episódicos, etc.). Se recomienda una parcela permanente de 1 ha, si es posible, donde se incluyan árboles > 10 cm DAP ("diámetro a pecho", medido 1.4 m arriba del piso), y para lianas > 10 cm en promedio sobre los primeros dos metros arriba del piso. Para plantas leñosas entre 2.5 y 10 cm DAP, se recomienda un corte de 0.1 ha (Comiskey 1994, Dallmeier 1992, Dallmeier & Comiskey 1996, Pipoly 1996; Pipoly & Madulid, 1998). Además, se recomienda el método de "intercepción de línea" para el nivel herbal en la parte de los inventarios permanentes no-forestales, el cual se trabaja con datos de porcentaje de cobertura (Pipoly 1996). Se ha observado que una hectárea es el área más común, aunque la forma exacta de los inventarios es variable. Stohlgren et al. (1995), se recomiendan los 14 puntos conocidos como "seguro contra mala práctica para ecólogos."

La literatura sobre inventarios permanentes en bosques tropicales es abundante, pero se recomiendan las

metodologías propuestas en dos volúmenes publicados como resultado de un simposio organizado por el Museo Nacional de Historia Nacional de los EE.UU., Smithsonian-Institution y el Programa del Hombre y la Biosfera en 1995 (Dallmeier & Comiskey 1998b, 1998c). Por ejemplo, cuando es necesario comparar dos bosques del mismo tipo, y ambos han sido perturbados, y no muestran una diferencia obvia, es posible compararlos rápidamente, a través de las metodologías señaladas en Condit et al. (1998). Estas metodologías involucran la estadística de extrapolación (muy semejante a la estadística Bayesiana) que permite calcular un índice α de Fisher, confiable, para indicar el nivel de la diversidad. El uso del Índice Avalanche, descrito por Ganeshiah et al. (1997) y elaborado para proveer un resumen de heterogeneidad biológica dentro de un ecosistema por Ganeshiah & Shaanker (2000), también podría ser muy útil.

4. Llevar a cabo estudios de etnobotánica y etnozooloía, especialmente los que produzcan datos cuantitativos para producir curvas de aprovechamiento y ganancias netas mensuales. Es clave entender la cantidad de cosecha que aguanta cada especie, la cantidad de mano de obra necesaria para traer su producto particular al mercado, y su valor neto. Se recomienda, como primera pauta, una valoración de los productos no maderables, y el nivel de su rendimiento neto, utilizando las metodologías presentadas por Godoy y sus colaboradores (Godoy & Lubowski 1992, Godoy et al. 1993) quienes distinguieron claramente entre el inventario etnobotánico propiamente dicho (Peters et al. 1989, Pinedo-Vásquez et al. 1990; Prance et al. 1987, Phillips & Gentry 1993a; Toledo et al. 1978) con los del flujo de los productos (Godoy & Feaw 1989, Schwartzman 1989). En un caso, ambos aspectos fueron investigados (Padoch & de Jong 1989). Finalmente, Grimes et al. (1994) ofrece otras sugerencias útiles en un estudio que hizo énfasis en los costos de extracción y mercadeo.

Dentro de los estudios etnobotánicos, hay varios factores de consideración, para que el registro sea representativo dentro del hábitat bajo estudio, y para que refleje con certeza la importancia de la especie en la comunidad ecológica. Phillips & Gentry (1993b) comprobaron que había diferencias estadísticamente significativas entre los informantes. Podrían predecir el conocimiento sobre las clases de plantas útiles según la edad y sexo del informante. Se reconocen diferencias entre las clases de uso, tales como comestibles, usos para la construcción, usos tecnológicos, usos comerciales, y usos medicinales. Dadas las diferencias entre los informantes, es obvio que el plan de manejo forestal para cada zona de conservación y

desarrollo tiene que tener en cuenta no sólo quienes están manejando tan valiosa información, sino también, como se transmite este conocimiento a la próxima generación. Si esos planes no se desarrollan, antes de que la generación que aporta el conocimiento desaparezca, tan pronto como se acabe la generación con el conocimiento, se acabará también la disponibilidad del producto para contribuir al ingreso financiero del sistema. Por eso, es importante coordinar esfuerzos con la parte sociológica del plan para el éxito del proyecto.

Es muy importante también, dentro de los inventarios, entrevistar a los informantes anotando las plantas útiles, su uso, la edad y sexo del informante, número del árbol, etc. Es necesario tener una idea del diámetro mínimo de un árbol productivo, o del tamaño mínimo para que una especie de hierba sea fructífera en cuanto al rendimiento del producto. Con esos datos, hay que volver a la base de datos provenientes de los inventarios forestales cuantitativos y sacar los árboles que calificaron para su inclusión en los cálculos del inventario, pero, que debido a su menor tamaño, aparentan ser infructíferos en cuanto a la producción. Es muy probable, entonces, que la especie con el Índice de Valor de Importancia (IVI) mayor para el inventario ecológico podría tener un índice IVI mucho más bajo o más alto en relación con los cálculos basados en la producción para mercadeo. El otro índice importante sería su valor de uso individual, que contribuye al valor del uso total del hábitat, como fue indicado en otro estudio de **Phillips et al.** (1994). Dado que la historia vital de plantas y animales en la zona, en términos comunes, es normalmente entendida por la gente que tradicionalmente maneja las cosechas de esos organismos proveedores (**Bennett** 1992), la introducción del concepto de cosecha para mercadeo podría ser dañina, si la intensidad de cosecha para cada especie, en cada ambiente, no tiene un seguimiento adecuado (**Clark** 1973; **Vásquez & Gentry** 1989). Por eso, un plan que integra conceptos de seguimiento ecológico con seguimiento económico es sumamente importante para prevenir niveles de cosecha excesivos.

5. Aplicar conceptos de ecología económica y manejo con capacidad de adaptación. Se recomienda la aplicación de los conceptos según el modelo, explicado a continuación.

El Nuevo Modelo y su economía ecológica: seguimiento mensual de flujo neto de caja proveniente del mercadeo de productos bióticos

La disciplina que comprende la integración de ecología con principios económicos se ha llamado “economía ecológica” (**Constanza** 1996). Esa disciplina que surgió en

los primeros años de la década de los 80, ha tenido mucho éxito y resultó en un gran cambio de pensamiento fuera del paradigma reduccionista y hacia uno mucho más sintético. Evidencia de ese cambio fue el establecimiento de la revista “Ecological Economics” en 1988, junto con la International Society for Ecological Economics. Con el nuevo énfasis, el seguimiento de proyectos de uso sostenible de recursos bióticos requiere la evaluación de los últimos modelos para el seguimiento de esos recursos, y un estudio de las implicaciones de cada modelo, junto con factores económicos (**Constanza & O’Neill** 1996; **Dreschler & Wätzold** 2001; **Nebel** 2001; **O’Neill** 1996; **Pitelka & Pitelka** 1993; **Russell** 1996). **Edwards y Abivardi** (1998) publicaron un resumen del desarrollo histórico de la disciplina y de los usos de recursos bióticos que son directamente extractivos, directamente no-extractivos, indirectos, y opcionales. Con el ambiente propicio a la colaboración entre biólogos y economistas, y las agencias financieras exigiendo que se colaboren, ahora más que nunca, tenemos el deber de ingeniar metodologías que sean simples y buenas para la gente de la comunidad. Así mismo, se debe contribuir a la base de datos que contiene los cálculos bastante sofisticados hechos sobre la base de conocimientos de estadística, tanto biológica como económica. Con ese fin, propongo el modelo explicado a continuación.

El modelo que se presenta aquí (**Fig. 1**) se logra al sobreponer los datos del valor neto mensual, provenientes del mercadeo de productos por cada especie útil, dentro de la misma clase de hábitat, en la misma gráfica. En **Figura 1**, se imagina un hábitat que tiene solamente cinco especies productoras y la gráfica es el resultado del seguimiento de su ingreso neto, medido mensualmente. La gráfica demuestra claramente que los meses de marzo y de mayo son muy problemáticos, comparados con otros meses, debido a que el ingreso neto promedio entre los cinco productos está por debajo de 200 unidades de efectivo en el primer caso, y algo más, en el segundo. Para los administradores de la zona, sería importante comparar ésta gráfica con las de otros hábitats, para ver si el patrón es igual, o si tiende a nivelarse con los de todos los hábitats que existen en la zona. Si todavía quedan meses de muy bajo ingreso, se puede considerar algún tipo de microempresa.

Tal metodología tiene la ventaja de resumir los datos en un solo vistazo y por eso, de ser entendible para los habitantes de la zona, que no son técnicos; así mismo expresa el concepto de la fenología de los recursos. Por lo tanto, la gente puede entender mejor, la naturaleza del flujo de caja proveniente de los productos. Si separamos

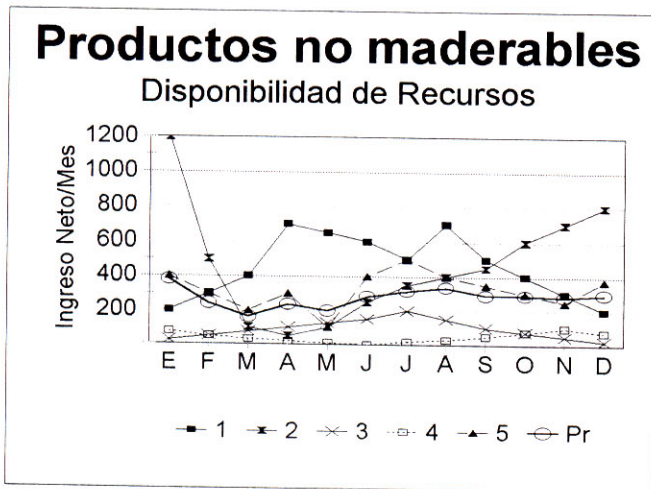


Figura 1. Gráfica, explicando la fenología del flujo de caja proveniente del mercadeo de productos bióticos, por especie. Es notable que la línea oscura con círculos abiertos indica el promedio del flujo para todas las especies durante cada mes.

los inventarios por ambiente, y su fenología relativa, podemos ver cuales merecen mayor mano de obra en cada época del año, para aprovechar mejor y planificar el mercadeo con anticipación. A través de este proceso, sería más fácil prepararse para las épocas de muy poco flujo de caja. Si uno desea, también podría presentar una gráfica con el mismo aspecto, con las líneas representando cada medio ambiente en vez de cada especie, para ver rápidamente las fenologías comparativas de los ambientes entre sí.

6. Agregar microempresa a la zona para suplir ingresos financieros durante épocas de flujo de caja menor.

Dado que habrá épocas en las que el flujo de caja neto proveniente de los productos bióticos no maderables no será suficiente para sostener a los habitantes de la zona de conservación y desarrollo integral, se recomienda agregar microempresas racionales para suplir el ingreso. Esas microempresas tienen que adaptarse a la tecnología local, mano de obra y logística disponibles. Es necesario ser realista en cuanto a invertir en otras actividades para que sea más factible dadas las condiciones que existen en el mercado y la inversión de tiempo y formación necesaria—aprendizaje— para llevarlas a cabo. Por ejemplo, si hay zonas de crecimiento, ya muy secundarias, un negocio eco-forestal podría ser implementado para proveer materia prima para papel u otros productos. Estudios, análisis e implementación de estrategias para la extracción limitada de re-

ursos maderables en la Amazonia Peruana han mostrado que es posible tener un sistema adaptable y sostenible, siempre y cuando se conozca la sociología de los habitantes y el seguimiento de los recursos sea riguroso (De Jong 2001, Nebel et al. 2001., Kvist et al. 2001a, 2001b). Además de cosecha limitada de recursos maderables, microempresas como la cría y venta de mariposas u otros insectos (escarabajos, etc.) podría establecerse, siempre y cuando los gastos de distribución o de exportación vuelvan el negocio no rentable.

Para analizar los datos económicos, en vista de la dinámica de las cosechas que son fenológicamente fluctuantes, se sugiere la implementación del análisis Bayesiano (Dennis 1996; Ellison 1996; Mingoti & Richardson 1991; Ver Hoef 1996). Utilizando esas estadísticas inductivas, podemos acercarnos a unas extrapolaciones que sirvan como aproximaciones para guiar el esfuerzo de seguimiento y permitir adaptaciones a los planes de manejo a largo plazo (Hilborn et al. 1995). Con esos datos, se podría limitar la extracción, por especie y por hábitat, y de paso aprovechar los ambientes secundarios (Browder 1992; Guariguata & Ostertag 2001).

Para algunas zonas, donde la logística lo permita, ecoturismo es otra posibilidad. El ecoturismo se define como “viaje responsable a las áreas naturales que permite la conservación del medio ambiente y así mismo beneficia a la comunidad local” (Honey 1999). El ecoturismo se ha incrementado drásticamente en los últimos 10 años, con beneficios para las comunidades y el medio ambiente tropical que las rodea, pero también, tiene sus dificultades. Por lo tanto, antes de incorporar elementos de él, se recomienda un estudio de las opciones más factibles, incorporando los modelos de manejo autónomos contra los de manejo por contrato (Wunder 2000). Consejos adicionales se encuentran en la página de la Red de la ONG Conservation International (2001), y de Sharma (1998).

También es importante tener en cuenta que ciertos productos carecen de valor comercial para la comunidad aunque tengan otro tipo de valor, como un significado religioso, etc. (Price 2000). Por lo tanto, deberán tener un valor (metodología de valor contingente, o MVC) para los cálculos que determinarán la repartición gradual con peso para los esfuerzos laborales (Price 2000).

Conclusiones

Las zonas de conservación y desarrollo integral tienen muy buen porvenir, siempre y cuando estén de acuerdo con las realidades sociales y logísticas de las comunidades participantes, con los colaboradores externos, con las situaciones

legales sobre propiedad real e intelectual, y finalmente, con los otros factores autóctonos de la región y del país donde estén ubicadas. Por lo tanto, es aún más importante que los ecólogos trabajen estrechamente con los sociólogos, los etnobiólogos y los economistas. Si hay comunidades dispuestas a considerar un plan de desarrollo sostenible a largo plazo, en vez de uno de ganancia inmediata, sus habitantes necesitan saber que el proceso de desarrollo se modifica constantemente por manejo de análisis y adaptación. Experiencias obtenidas en varias zonas indican que entre más simple sea el seguimiento de los recursos, del ingreso y de la modificación consiguiente del régimen de trabajo, más fácil sería la transición hacia más autonomía para los miembros de la comunidad que ocupen las posiciones de administración. Soy optimista por los rápidos avances en los conceptos para la implementación de proyectos de desarrollo y sus acelerados cambios para ser aún más integrales. Las zonas de desarrollo y conservación integral son muy recientes y están sujetas a cambios, debido a la falta de información confiable sobre el ciclo vital de recursos bióticos tropicales. Espero que este modelo sirva para estimular y entusiasmar a los ecólogos, etnobiólogos y funcionarios que quisieran involucrarse con proyectos similares.

Agradecimientos

Mis experiencias positivas en zonas de conservación y desarrollo integral fueron posibles gracias a subvenciones generosas de la Liz Claiborne and Art Ortenberg Foundation, la John D. and Catherine T. MacArthur Foundation (ambos en la Nueva Guinea Papuana), y la National Geographic Society (en Colombia). Agradezco los consejos y largas discusiones sobre esos temas con Pedro Acevedo, Ricardo Callejas, Álvaro Cogollo, Santiago Díaz, George Diggs, Javier Francisco Ortega, Ricardo García, Marta Sofía González, Karol Kisokau y el personal de la Village Development Trust, Barney Lipscomb, Milciades Mejía, Clara Inés Orozco, Wayne Takeuchi y Moisés Wasserman Lerner. La redacción y sugerencias de los colegas Clara Inés Orozco, y Santiago Díaz Piedrahita fueron valiosas en cuanto al mejoramiento de la presentación. Aunque las conclusiones son más, agradezco a quienes discutieron el tema, lo cual me permitió desarrollarlo mejor.

Bibliografía

- Abbot, J. & D. Thomas. 2001. Understanding the links between conservation and development in the Bamenda Highlands, Cameroon. *World Development* 29(7): 1115-1136.
- Alpert, P. 1995. Applying ecological research at integrated conservation and development projects. *Ecological Applications* 5(4): 1-4.
- _____. 1996. Integrated conservation and development projects. Examples from Africa. *BioScience* 46(11): 845-855.
- Badola, R. 1998. Attitudes of local people towards conservation and alternatives to forest resources: A case study from the lower Himalayas. *Biodiversity and Conservation* 7: 1245-1259.
- Barrett, C. & P. Arcese. 1995. Are integrated conservation-development projects (ICDPs) sustainable? On the conservation of large mammals in Sub-Saharan Africa. *World Development* 23(7): 1073-1084.
- Bennett, B. 1992. Plants and people of the Amazonian rainforests. *Bioscience* 42(8): 599-607.
- Bitter, P. 1999. Application of GIS to mountain land-use planning. Issues in Mountain Development 3: 1-6. International Centre for Integrated Mountain Development <http://www.icimod.org.sg/publications/imd/imd99-3.htm>
- Browder, J. 1992. The limits of extractivism. *Tropical forest strategies beyond extractive reserves*. *BioScience* 42(3): 174-182.
- Brown, M. & B. Wyckoff-Baird. 1992. Designing Integrated Conservation And Development Projects. The Biodiversity Support Program, U.S. Agency for International Development. World Wildlife Fund. Baltimore, Maryland.
- Brundtland, H. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press, for the World Commission on Environment and Development. Oxford, England, UK.
- Clark, C. 1973. The economics of overexploitation. *Science* 181 (4100): 630-634.
- Comiskey, J., G. Ayzanoa & F. Dallmeier. 1994. A data management system for monitoring forest dynamics. *Journal of Tropical Forest Science* 7: 419-427.
- Condit, R., R. Foster, S. Hubbell, R. Sukumar, E. Leigh, N. Maonokaran, S Loo de Lao, J. LaFrankie & P. Ashton. 1998. Assessing forest diversity on small plots: Calibration using species-individual curves from 50-ha plots. Pp. 247-268. En: F. Dallmeier & J. Comiskey (editores). *Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling. Conceptual Background and Old World Case Studies*. Man and the Biosphere Series vol. 20. Parthenon Publishing Pear River, New York, EE. UU.
- Conservation International. 2001. The green host effect: An integrated approach to sustainable tourism and resort development. Conservation International Web Page Library <http://www.conservation.org/library/POLPAPR/GrnHost/recomm.htm>
- Constanza, R. 1996. Ecological economics: Reintegrating the study of humans and nature. *Ecological Applications* 6(4): 978-990.
- _____. & V. O'Neill. 1996. Introduction: Ecological economics and sustainability. *Ecological Applications* 6(4): 975-977.
- Daily, G. & P. Ehrlich. 1996. Socioeconomic equity, sustainability and Earth's carrying capacity. *Ecological Applications* 6(4): 991-1001.
- Dallmeier, F. 1992. Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: methods for establishment and inventory of permanent plots. MAB Digest 11. UNESCO, Paris.
- _____. & J. Comiskey. 1996. From the forest to the user: a methodology update. Pp. 41-56. En: D. Wilson & D. Sandoval

- (editores). *The Biodiversity of Southeastern Peru*. Editorial Horizonte, Lima, Perú.
- _____, & _____. 1998a. Forest biodiversity assessment, monitoring and evaluation for adaptive management. Pp. 3-15. En: F. Dallmeier & J. Comiskey (editores). *Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling. Conceptual Background and Old World Case Studies*. Man and the Biosphere Series vol. 20. Parthenon Publishing Pear River, New York, EE. UU.
- _____, & _____. 1998b. (editores). *Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling. Conceptual Background and Old World Case Studies*. Man and the Biosphere Series vol. 20. Parthenon Publishing Pear River, New York, EE. UU.
- _____, & _____. 1998c. (editores). *Forest Biodiversity In North, Central and South America and the Caribbean*. Research and Monitoring. Man and the Biosphere Series vol. 21. Parthenon Publishing Pear River, New York, EE. UU.
- Danielsen, F., D. Balete, M. Poulsen, M. Enghoff, C. Nozawa & A. Jensen.** 2000. A simple system for monitoring biodiversity in protected areas of a developing country. *Biodiversity and Conservation* **9**: 1671-1705.
- Dennis, B.** 1996. Discussion: Should ecologists become Bayesians? *Ecological Applications* **6**(4): 1095-1103.
- Dogsé, P.** 1998. Designing and managing permanent monitoring plots as tools for implementing the Convention on Biological Diversity. Pp. 29-46. En: F. Dallmeier & J. Comiskey (editores). *Forest Biodiversity In North, Central and South America and the Caribbean*. Research and Monitoring. Man and the Biosphere Series vol. 21. Parthenon Publishing Pear River, New York, EE. UU.
- Drechsler, M. & F. Wätzold.** 2001. The importance of economic costs in the development of guidelines for spatial conservation management. *Biological Conservation* **97**: 51-59.
- Edwards, P. & C. Abivardi.** 1998. The value of biodiversity: Where ecology and economy blend. *Biological Conservation* **83**(3): 239-246.
- Ellison, A.** 1996. An introduction to Bayesian inference for ecological research and environmental decision-making. *Ecological Applications* **6**(4): 1036-1046.
- Fearnside, P.** 1986. *Human Carrying Capacity of the Brazilian Rainforest*. Columbia University Press. New York. EE. UU.
- Fuentes, E.** 1993. Scientific research and sustainable development. *Ecological Applications* **3**(4): 576-577.
- Ganeshiah, K., K. Chandrashekhara, & A. Kumar.** 1997. Avalanche index: a new measure of biodiversity based on biological heterogeneity of the communities. *Current Science* **73**: 128-133.
- _____, & **R. Shaanker.** 2000. Measuring biological heterogeneity of forest vegetation types: Avalanche index as an estimate of biological diversity.
- Geoghegan, J., S. Cortina V. P. Klepeis, P. Macario M., Y. Ogneva-Himmelberger, R. R. Chowdhury, B. L. Turner II, & C. Vance.** 2001. Modeling tropical deforestation in the southern Yucatán peninsular region: comparing survey and satellite data. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **85**: 25-46.
- Gerard, F., B. Wyatt, A. Millington & J. Wellens.** 1988. The role of data from intensive sample plots in the development of a new method for mapping tropical forest types using satellite imagery. Pp. 141-158. En: F. Dallmeier & J. Comiskey (editores). *Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling. Conceptual Background and Old World Case Studies*. Man and the Biosphere Series vol. 20. Parthenon Publishing Pear River, New York, EE. UU.
- Godoy, R. & T. C. Feaw.** 1989. The profitability of smallholder rattan cultivation in central Borneo. *Human Ecology* **16**: 397-420.
- _____, & **R. Lubowski.** 1992. Guidelines for economic valuation of nontimber tropical-forest products. *Current Anthropology* **33**(4): 423-433.
- _____, _____, & **A. Markandya.** 1993. A method for the economic valuation of non-timber tropical forest products. *Economic Botany* **47**(3): 220-233.
- Goodland, R.** 1995. The concept of environmental sustainability. *Annual Review of Ecology and Systematics* **26**: 1-24.
- Grimes, A., S. Loomis, P. Jahnige, M. Burnham, K. Onthbank, R. Alarcón, W. Palacios, C. Cerón, D. Neill, M. Balick, B. Bennett & R. Mendelsohn.** 1994. Valuing the rainforest: The economic value of nontimber forest products in Ecuador. *Ambio* **23**(7): 405-410.
- Gould, K., A. Howard & Gustavo Rodríguez.** 1998. Sustainable production of non-timber forest products: Natural dye extraction from El Cruce Dos Aguadas, Petén, Guatemala. *Forest Ecology and Management* **111**: 69-82.
- Guariguata, M. & R. Ostertag.** 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* **148**: 185-206.
- Hilborn, R. & D. Ludwig.** 1993. The limits of applied ecological research. *Ecological Applications* **3**(4): 550-552.
- _____, **C. Walters & D. Ludwig.** 1995. Sustainable exploitation of renewable resources. *Annual Review of Ecology and Systematics* **26**: 45-67.
- Honey, M. S.** 1999. Treading lightly? Ecotourism's impact on the environment. *Environment*: June, 1999: 1-15.
- INR.** 2001. Local applications for remote sensing techniques. Institute of Natural Resources Homepage: <http://www.inr.unp.ac.za/more/larst.html>
- IUCN.** 2000. World Wide Web Home Page, World Conservation Union for Nature and Natural Resources (IUCN), Forest Conservation Programme. <http://iucn.org/themes/fcp/index.html>
- Jones, B.** 1999. Policy lessons from the evolution of a community-based approach to wildlife management, Kunene Region, Namibia. *Journal of International Development* **11**: 295-304.
- Jong, W. De.** 2000. Trees and forest management in the floodplains of the Peruvian Amazon. *Forest Ecology and Management* **150**: 125-134.
- Kremen, C., A. Mierenlender & D. Murphy.** 1994. Ecological monitoring: A vital need for integrated conservation and development programs in the tropics. *Conservation Biology* **8**(2): 388-397.
- Kvist, L. P. & G. Nebel.** 2001. A review of Peruvian flood plain forests: ecosystems, inhabitants and resource use.
- _____, **M. Andersen, J. Stagegaard, M. Hesselsøe, & C. Llapapasca.** 2001a. Extraction from woody forest plants in

- flood plain communities in Amazonian Peru: use, choice, evaluation and conservation status of resources. *Forest Ecology and Management* **150**: 147-174.
- _____, **S. Gram, A. Cáceres & I. Ore.** 2001b. Socio-economy of flood plain households in the Peruvian Amazon. *Forest Ecology and Management* **150**: 175-186.
- Laurance, W. F.** 1999a. Introduction and synthesis. *Biological Conservation* **91**: 101-107.
- _____. 1999b. Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biological Conservation* **91**: 109-117.
- Lubchenco, J., A. Olson, L. Brubaker, S. Carpenter, M. Holland, S. Hubbel, S. Levin, J. MacMahon, P. Matson, J. Melillo, H. Mooney, C. Peterson, H. R. Pulliam, L. REal, P. Regal & P. Rissner.** 1991. Iniciativa para una biosfera sustentable: Una agenda de investigación ecológica. *Revista Chilena de Historia Natural* **64**: 175-226.
- Ludwig, D.** 1993. Environmental sustainability: Magic, science, and religion in natural resource management. *Ecological Applications* **3**(4): 555-558.
- _____, **R. Hilborn & C. Walters.** 1993. Uncertainty, resource exploitation, and conservation: lessons from history. *Science* **260**: 17, 36.
- Lund, H. G., D. Evans & D. Linden.** 1995. Scanned, zapped, timed, and digitized: advanced technologies for measuring and monitoring vegetation diversity. Pp. 365-382. En: T. Boyle & B. Boontawee (editores). *Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forests*. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- _____, **V. Rudis & K. Stolte.** 1998. Plots, pixels and partnerships: Prospects for mapping, monitoring and modelling biodiversity. Pp. 79-99. En: F. Dallmeier & J. Comiskey (editores). *Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling. Conceptual Background and Old World Case Studies. Man and the Biosphere Series vol. 20*. Parthenon Publishing Pear River, New York, EE. UU.
- Margoluis, R. & N. Salafsky.** 1998. *Measures of Success: Designing, Managing and Monitoring Conservation and Development Projects*. Island Press, Washington, DC USA.
- Mingoti, S. & G. Meeden.** 1992. Estimating the total number of distinct species using presence and absence data. *Biometrics* **48**: 863-875.
- Myint, M. & P. Pradhan.** 1996. Integration of GIS, remote sensing and ecological methods for biodiversity inventory and assessment. *Issues in Mountain Development* **4**: 1-7. International Centre for Integrated Mountain Development. <http://www.icimod.org.sg/publications/imd/imd99-4.htm>
- Nebel, G.** 2001. Sustainable land-use in Peruvian flood plain forests: options, planning and implementation. *Forest Ecology and Management* **150**: 187-198.
- _____, **L. P. Kvist, J. Vanclay & H. Vidaurre.** 2001. Forest dynamics in flood plain forests in the Peruvian Amazon: effects of disturbance and implications for management. *Forest Ecology and Management* **150**: 79-92.
- Newmark, W.** 2000. Conserving Wildlife in Africa: Integrated conservation and development projects and beyond. *BioScience* **50**(7): 585-592.
- Noss, R.** 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology* **4**(4): 355-364.
- O'Neill, R.** 1996. Perspectives on economics and ecology. *Ecological Applications* **6**(4): 1031-1033.
- Padoch, C. & W. De Jong.** 1989. Production and profit in agroforestry: An example from the Peruvian Amazon. Pp. 102-113. En: J. Browder (editor). *Fragile Lands of Latin America: Strategies for Sustainable Development*. Westview Press. Boulder, Colorado, EE. UU.
- Papola, T.** 1996. Integrated planning for environment and economic development in mountain areas: Concepts, Issues and Approaches. The environment-development dilemma. *Issues in Mountain Development* **1**: 1-4. International Centre for Integrated Mountain Development. <http://www.icimod.org.sg/publications/imd/issue1.htm>.
- Peters, C.** 1994. *Sustainable Harvest of Non-timber Plant Resources in Tropical Moist Forest: An Ecological Primer*. Biodiversity Support Program. Washington, DC.
- _____, **A. Gentry & R. Mendelsohn.** 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* **339**: 655-656.
- Phillips, O. & A. Gentry.** 1993a. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* **47**(1): 15-32.
- _____, _____ **1993b.** The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany* **47**(1): 33-43.
- _____, _____, **C. Reynel, P. Wilkin & C. Galvez-Durand.** 1994. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. *Conservation Biology* **8**(1): 225-248.
- Pinedo-Vásquez, M., D. Azrin, P. Jipp, J. Chota-Inuma.** 1990. Use-values of tree species in a communal forest reserve in northeast Peru. *Conservation Biology* **4**(4): 405-416.
- Pipoly, J.** 1996. Permanent forest and non-forest inventory plot protocol. *Phillipine Flora Newsletter* **9**: 2.
- _____, **D. Madulid.** 1998. Composition, structure and species richness of a submontane moist forest on Mt. Kinasalapi, Mindanao, Philippines. Pp. 591-600. En: F. Dallmeier & J. Comiskey (editores). *Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling. Conceptual Background and Old World Case Studies. Man and the Biosphere Series vol. 20*. Parthenon Publishing Pear River, New York, EE. UU.
- Pitelka, L. & F. Pitelka.** 1993. Environmental decision making: Multidimensional dilemmas. *Ecological Applications* **3**(4): 566-568.
- Pradhan, S.** 1996. Integration of GIS and remote sensing for crop acreage estimation: An information system development approach. *Issues in Mountain Development* **6**: 1-9. International Centre for Integrated Mountain Development. <http://www.icimod.org.sg/publications/imd/imd99-6.htm>.
- Prance, G. T., W. Balée, B. Boom, & R. L. Carneiro.** 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology* **1**: 296-310.
- Price, C.** 2000. Valuation of unpriced products: contingent valuation, cost-benefit analysis and participatory democracy. *Land Use Policy* **17**: 187-186.

- Puredorj, T., R. Tateishi, T. Ishiyama & Y. Honda.** 1998. Relationships between percent vegetation cover and vegetation indices. *International Journal of Remote Sensing* **19**(18): 3519-3535.
- Roy, P. S. & S. Tomar.** 2000. Biodiversity characterization at landscape level using geospatial modelling technique. *Biological Conservation* **95**: 95-109.
- Russell, C.** 1996. Integrating ecology and economics via regional modeling. *Ecological applications* **6**(4): 1025-1030.
- Rybaczuk, K. Y.** 2001. GIS as an aid to environmental management and community participation in the Negril Watershed, Jamaica. *Computers, Environment and Urban Systems* **25**: 141-165.
- Salafsky, N. & R. Margoluis.** 1999. Greater Than the Sum of Their Parts: Designing Conservation and Development Programs to Maximize Results and Learning. Biodiversity Support Program, Washington DC, USA.
- Schwartzman, S.** 1989. Extractive reserves in the Amazon. Pp. 150-163. En: J. Browder (editor). *Fragile Lands of Latin America: Strategies for Sustainable Development*. Westview Press. Boulder, Colorado, EE. UU.
- Sharma, P.** 1998. Environment, culture, economy and tourism: Dilemmas in the Hindu Kush-Himalayas. *Issues in Mountain Development* **3**: 1-8. International Centre for Mountain Development <http://www.icimod.org.sg/publications/imd/imd983.htm>
- Sierra, R., F. Rodríguez & E. Losos.** 1999. Forest resource use change during early market integration in tropical rain forests: the Huaorani of upper Amazonia. *Ecological Economics* **30**: 107-119.
- Socolow, R.** 1993. Achieving sustainable development that is mindful of human imperfection. *Ecological Applications* **3**(4): 581-583.
- Stohlgren, T., D. Binkley, T. Veblen, & W. Baker.** 1995. Attributes of reliable long-term landscape-scale studies: Malpractice insurance for landscape ecologists. *Environmental Monitoring and Assessment* **36**(1): 1-25.
- _____, **J. Owen & M. Lee.** 2000. Monitoring shifts in plant diversity in response to climate change: A method for landscapes. *Biodiversity & Conservation* **9**(1): 65-86.
- Stoms, D. & J. Estes.** 1993. A remote sensing research agenda for mapping and monitoring biodiversity. *International Journal of Remote Sensing* **14**(10): 1839-1860.
- Toledo, V., J. Cañallero & A. Argueta.** 1978. El uso múltiple de la selva basado en el conocimiento tradicional. *Biótica* **3**: 85-101.
- Turner, M. & P. Gardener.** 1994. *Quantitative Methods in Landscape Ecology*. Springer-Verlag. New York. EE. UU.
- UNEP.** 1996a. Identification, Monitoring and Assessment of Components of Biological Diversity and Processes which have Negative Impacts. Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice, Second Meeting, 2-6 September 1996. Montreal, Canada.
- _____. 1996b. Report of the Second Meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. UNEP/CBD/COP. UNEP. Montreal, Canada.
- UNESCO.** 1995. *Biosphere Reserves: The Seville Strategy and the Statutory Framework of the World Network*. UNESCO. Paris.
- United Nations.** 1997. Preparations for the special session of the general assembly for the purpose of an overall review and appraisal of the implementation of Agenda 21, Implementation of the Convention on Biological Diversity. UN Economic and Social Council, Commission on Sustainable Development, Fifth Session, 7-25 April. E/CN.17/1997/11. <http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-11.htm>
- _____. 2001. Global status of biological diversity. Report of the Secretary General. Commission on Sustainable Development acting as the preparatory committee for the World Summit on Sustainable Development. E/CN.17/2001/PC/18. <http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/2001/ecn172001-PC18.htm>
- Vásquez, R. & A. Gentry.** 1989. Use and misuse of forest-harvested fruits in the Iquitos area. *Conservation Biology* **3**(4): 350-361.
- Ver Hoef, J.** 1996. Parametric empirical Bayes methods for ecological applications. *Ecological Applications* **6**(4): 1047-1055.
- Willers, B.** 1994. Sustainable development: A new world deception. *Conservation Biology* **8**(4): 1146-1148.
- Wunder, S.** 2000. Ecotourism and economic incentives- an empirical approach. *Ecological Economics* **32**: 465-479.