



*Plantaciones de palmas de chontaduro
(Vereda Sabaletas – Buenaventura)
Fotografía - Mario Mayolo*

FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS EN EL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO COLOMBIANO: MARCO CONCEPTUAL, CONTEXTO REGIONAL Y PARADIGMAS DESDE LA ECOLOGÍA DEL PAISAJE¹

FRAGMENTATION OF HABITATS IN THE COLOMBIAN BIOGEOGRAPHICAL CHOCÓ: A CONCEPTUAL FRAMEWORK, REGIONAL CONTEXT AND PARADIGM FROM LANDSCAPE ECOLOGY

Jesús Eduardo Arroyo Valencia², Luis Carlos Pardo-Locarno³,
Maribell González Anaya⁴

²Msc, Director Proyección Social, Unipacífico, Correo-E: fenix16465@gmail.com. ³PhD, Profesor de Entomología Unipacífico, Correo-E: pardolc@gmail.com. ⁴Msc, Corporación Autónoma Regional, CVC, Dirección Ambiental Regional DAR-Pacífico Oeste - Buenaventura, Valle.

Resumen

El Chocó biogeográfico colombiano figura entre las regiones más biodiversas y endémicas del mundo, sobresaliendo además por ostentar el registro de pluviosidad más alto conocido. Aunque exuberantes selvas aún cubren buena parte de su territorio, esta megadiversa región enfrenta múltiples procesos de degradación, que afectan la biodiversidad, la cantidad y calidad de sus hábitats, su estructura y funcionalidad, dando espacio, cada vez con mayor celeridad, a sistemas forestales simplificados, artificialmente discontinuos e insulares en un fenómeno conocido como la fragmentación ecosistémica, cuyos pasivos trascienden los megaimpactos antes mencionados y propicia la erosión de su biocenosis o extinción y pérdida definitiva de historias evolutivas y de los servicios ambientales originados en estos complejos sistemas selváticos. Desde esta perspectiva y en consideración a una amplia consulta de fuentes bibliográficas y referentes científicos, necesarios y propicios para la argumentación del debate, en el marco de la biología de conservación y sus paradigmas, este artículo se propuso establecer soportes conceptuales y metodológicos básicos para la comprensión del fenómeno y sus implicaciones en el ámbito de las alternativas de conservación y sostenibilidad, con la intención de explorar y fomentar estrategias de mitigación socio ambientales y políticas en el Chocó biogeográfico y sus connotados ecosistemas.

Palabras Clave: ecosistemas selváticos, deterioro ecosistémico, monitoreo ambiental.

1. Basado en "Estrategia para el conocimiento, análisis y evaluación de la fragmentación de hábitats y la aplicación de los bioindicadores en el Chocó biogeográfico colombiano, con el apoyo de Fundación ECOVIVERO, fundación@ecovivero.org, www.ecovivero.org y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico- IIAP, Quibdó, Chocó, www.iiap.org.co

Abstract

The Colombian Bio-geographical Chocó is one of the most bio-diverse and endemic regions, in addition to highlighting the record for highest rainfall known. Although lush rainforests still cover much of its territory, this mega-diverse region faces multiple processes of degradation, that affect the biodiversity, the quantity and quality of its habitat, its structure and functionality, giving space, with increasing speed, to simplified forest systems, artificially discrete and insular a phenomena known as ecosystem fragmentation, whose liabilities transcend the aforementioned mega-impacts and promotes the erosion of their biocenosis or extinction and permanent loss of evolutionary histories and environmental services that originate in these complex jungle systems. From this perspective and in consideration of a broad consultation of bibliographic and scientific reference sources, necessary and conducive to the arguments of the debate, in the context of the biology of conservation and its paradigms, this paper proposed to establish basic conceptual and methodological supports for understanding the phenomenon and its implications in the field of alternative conservation and sustainability, with the intention of exploring and promoting social and environmental mitigation strategies and policies in the Chocó and its related ecosystems.

Key words: forest ecosystems, ecosystem deterioration, environmental monitoring.

Introducción

La variedad de ecosistemas del Chocó biogeográfico o región Pacífico colombiana (desde Darién, Panamá hasta la costa de Ecuador Occidental) ha dado origen a complejos ensamblajes bióticos y a un alto grado de endemismos (García-Kirkbrige, 1986). Los andes occidentales atrapan el aire húmedo proveniente de la Costa Pacífico y generan condiciones biofísicas excepcionales que fomentan la omnipresencia de selvas húmedas y pluviales (IGAC, 1988).

Algunos científicos consideran que el Chocó colombiano es el sitio de mayor diversidad biológica en el neotrópico (Gentry, 1986). Sin embargo, esta región y sus bondades biológicas enfrentan un grave problema: la fragmentación y destrucción de las selvas, un problema que ha desatado el debate forestal mundial. Desafortunadamente, a pesar de manifiestos objetivos en sentido contrario, esta tendencia negativa de la cobertura forestal ha venido cobrando mayor rapidez: a nivel mundial cada año 15 millones de hectáreas desaparecen de manera definitiva. La fragmentación de hábitats ocasiona insularidad y discontinuidad artificial de procesos biológicos, manifestándose en la pérdida de la diversidad biológica de manera intensiva y acelerada en los fragmentos que se encuentran aislados (Pierce, 1985; Terborgh, 1992).

En tal sentido, surgen grandes referentes a la luz de los modernos debates sobre biodiversidad, hábitats megadiversos, fragmentación y las posibilidades de monitorear dichos procesos, pasando por los paradigmas biológicos, ecológicos y evolutivos que soportan los diferentes marcos conceptuales.

El entendimiento de las consecuencias ecológicas ocasionadas por la disminución y fragmentación de las selvas es, actualmente, uno de los más grandes retos no solo en aspectos relacionados con sus posibilidades de conservación, sino también en cuestiones del conocimiento ecológico acerca de las respuestas de los organismos a las nuevas condiciones del paisaje intervenido. En dicha dirección, la necesidad de establecer una línea base que permita comprender la fragmentación de hábitats y sus eventuales efectos en una escala ecorregional, compromete los esfuerzos conceptuales y metodológicos que hasta el momento dejan entrever que la composición, estructura y dinámica de los paisajes del Chocó biogeográfico en Colombia, pueden ser consecuentes con un proceso de planificación "adaptativo" entendido como la incorporación de esfuerzos científicos, sociales y políticos a las acciones de manejo.

Con el fin último de plantear una estrategia que aborde la complejidad de la composición, estructura, función y dinámica de los ecosistemas del Chocó biogeográfico, este primer artículo⁵ tiene por objetivo establecer referentes conceptuales y metodológicos, básicos para la comprensión del fenómeno y sus implicaciones en el ámbito de las alternativas de conservación y sostenibilidad de la ecorregión y sus procesos implícitos.

Metodología

Con la idea de cumplir los propósitos de esta primera entrega, como un ejercicio de articulación social y académica, se han revisado variadas fuentes bibliográficas, tanto locales como referenciales a nivel mundial; con dicha información se ha planteado un ejercicio discursivo que sigue las temáticas siguientes: significado de la diversidad biológica, contexto ecorregional Chocó biogeográfico, biodiversidad y endemismos, sistemas forestales y su deterioro, cobertura forestal y se finaliza revisando, al menos parcialmente, el devenir histórico del deterioro forestal de la Costa Pacífica colombiana, ya en el epílogo se recogen brevemente temáticas trascendentales y se plantean los siguientes apartes de esta discusión.

Diversidad biológica

La diversidad biológica se manifiesta en formas disímiles en todos los escenarios de la tierra. En dicho sentido, la diversidad se aprecia desde los niveles de organización genético-molecular, pasando por las características de los individuos y sus comportamientos en colectividades y comunidades hasta las formas contrastantes reconocidas en los hábitats y ecosistemas.

Para los efectos de las acciones y estrategias de conservación, la categoría de especie, pese a la histórica polémica que suscita la misma (Mayr, 1963; Simpson, 1963; Ehrlich & Raven, 1992 y Templeton, 1992 citados por Marcos 2010), se convierte en la entidad fundamental para los propósitos de las decisiones que se materializan en procesos de investigación, en formulación de políticas y diversas maneras de intervenir los territorios en cualquier lugar del orbe.

De igual manera, introducir y actualizar esta disertación en la región del Pacífico colombiano, implica ubicar el concepto de diversidad biológica como el epicentro de las miradas e interpretaciones que han gestado y mantienen el debate respecto a las escalas de organización y expresión funcional de la vida en todas sus formas. Así las cosas, la diversidad como resultado de procesos adaptativos y evolutivos, en donde la mutación y la selección tienen implicaciones en las características poblacionales y la distribución de las especies en un momento y lugar determinado (Solbrig, 1991), ha de ser ante todo la oportunidad para seguir promoviendo y ejerciendo en vanguardia las investigaciones y estudios desde diferentes disciplinas y escenarios espacio-temporales, a fin de garantizar solidez argumentativa en las decisiones relacionadas con la sostenibilidad de la región.

Chocó biogeográfico en Colombia: Generalidades y contexto

El Chocó biogeográfico en Colombia, ha sido establecido respecto a sus límites entre la frontera con Panamá y el Ecuador, y desde el Océano Pacífico con una longitud de 1.300 kilómetros de costa, hasta la Cordillera Occidental (incluidas las serranías de Baudó y Darién). Son 113.000 km², que equivalen al 10% de la geografía nacional. Comprende los departamentos de Chocó y unos 95 municipios vinculando a Antioquia, Risaralda, Valle del Cauca, Cauca y Nariño. Es una de las zonas más húmedas del mundo, con máximos históricos de 11.000 milímetros de precipitación anuales (Tutunendo Chocó). Se estiman 9.000 especies de plantas de las 45.000 que se estiman para Colombia (PBP, 1998).

5. Las próximas entregas abordan los siguientes temas parte II: biología de la conservación – ecología del paisaje, deterioro y mapa de fragmentación por el mega impacto de cultivos ilícitos, minería ilegal y otras formas de aprovechamiento forestal convencional. La parte III: cartografía, bioindicadores, alternativas y tendencias en la región y políticas socio ambientales sugeridas.

Según DANE (2005), la población de los municipios del Pacífico colombiano equivale a 1.066.407 habitantes, siendo el 79% población afrodescendiente y el 6% indígena. La característica predominante en la región, en cuanto a patrones de asentamiento, son los poblados menores a 30.000 habitantes (93%), la mayoría de ellos entre 3.000 y 9.000 habitantes y el 56% de la población se concentra en los epicentros como Quibdó, Tumaco y Buenaventura, principalmente en este último (30% de la población de la región). La población del departamento del Chocó es de 388.476 que representa el 36% de la región. El 28% de la población del Chocó se encuentra ubicada en Quibdó, el resto en pequeños asentamientos dispersos por el departamento.

Con relación a la titulación de tierras, la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas-UAEGRTD (2013), estableció que 7.029.516,6791 Ha corresponden a grupos étnicos, de las cuales 5.607.554,3 han sido reconocidas a comunidades negras 1.421.962,4 a pueblos indígenas, por lo que en la región las tierras colectivas representan el 90% del territorio de dichos municipios. El 72% de las tierras pertenece a las comunidades negras y el 18% a las comunidades indígenas. El área total de los municipios del Pacífico que poseen tierra colectiva de comunidades negras y/o resguardos indígenas es de 7.833.000 Ha.

Las diferencias socioeconómicas de la región con relación a otras localidades de la nación, se manifiestan en una larga historia de indicadores de necesidades básicas insatisfechas - NBI, definidos en promedio por varios estudios entre 85 – 70%, con limitaciones en la cobertura de servicios públicos (cobertura y calidad en agua potable - acueducto, alcantarillado – plantas tratamiento de aguas servidas, sitios para disposición final de residuos –rellenos sanitarios, etc.) en la mayoría de sus principales ciudades o centros poblados (Turbo, Quibdó, Buenaventura, Guapi y Tumaco); vacíos de equipamiento estatal considerados cómplices de los altos niveles de enfermedades gastrointestinales y respiratorias, además de afecciones relacionadas con vectores tropicales, conducentes a una tasa de morbilidad infantil que alcanza 117 por cada mil nacimientos (VAEGRTD, 2013).

Biodiversidad y endemismos

Desde una perspectiva biogeográfica, Hernández - Camacho et. al., (1992), establecieron para Colombia, en consideración a una escala tropical y neotropical, aspectos de la variabilidad espacial de la diversidad biológica enmarcadas en unidades biogeográficas, proponiendo 25 distritos para el Pacífico, vinculados a las provincias Choco-Magdalensis y Nor-Andina. Estas unidades fueron la base para que el Proyecto Biopacífico - PBP, abordara una revisión de las mismas (Walschburger et. al., 2000), el cual usando como soporte los desarrollos del Proyecto de Zonificación Ecológica de la Región Pacífico Colombiana, delimitó 17 distritos en dicha región (P-ZERPC) (IGAC, 1998).

La complejidad ecosistémica y la heterogeneidad ecológica, expresada en gradientes orográficos, formaciones bióticas que van desde paisajes subxerofíticos tropicales, selvas lluviosas y paramunas hasta enclaves de las más diversas condiciones edafoclimáticas, son la resultante de históricos procesos evolutivos y adaptativos a escala continental y regional, dando sustento a las configuraciones y respuestas de la vida en la misma.

Esta es una de las causales más argumentadas por los investigadores de la biodiversidad, como la razón para tantos endemismos en el Pacífico colombiano (Cuatrecasas 1958; von Prahll et ál. 1979; Gentry, 1982^a; García-Kirkbrige, 1986; Zuluaga-R. 1987; Aguirre-C. y Rangel-Ch. 1990; Rangel-Ch. y Lowy 1993).

Respecto a la vegetación, las selvas lluviosas e inundables predominantes en las tierras bajas con algunas intersecciones de sistemas forestales más secos y reducidos en su diversidad, son la

constante en la región. En dicho escenario, Gentry (1982b, 1986 y 1993), registró una alta densidad de árboles con DAP > 2.5 cm por 0.1 ha, la mayor del orbe (más de 510 individuos), con pocos árboles emergentes de gran diámetro.

La diversidad de plantas superiores registrada para Colombia es mayor en la región Andina, seguida por la región Amazónica. No obstante, la inferencia sobre la región Pacífico, a la cual se le estiman cifras cercanas a las 9.000 especies, adolece de rigurosos procesos de inventarios florísticos, con los cuales se pueda no sólo consolidar de manera significativa el estado de conocimiento y representación de los distintos lugares de la región en sus formaciones vegetales, sino también documentar los centros de información relacionados con base de datos, publicaciones, registros, etc. sobre el particular.

Los registros de mamíferos (se estima que el 25.5% de las especies son endémicas (CEPF, 2001) y los de aves, se presentan como los de mayor diversidad respecto a otras regiones del territorio colombiano, siendo por tanto un reflejo de los procesos de adaptación-evolución vinculados a las variaciones y heterogeneidades espaciales, los cuales promueven hábitats y nichos restringidos al interior de la eco-región. Los registros, muestreos y referencias, integran datos de las aves migratorias entre las latitudes altas (Norte - Centroamérica) y bajas (Sur – Ecuador-Perú-Amazónica). Esta condición de región-puente desde el Pleistoceno demuestra relacionamientos filogenéticos entre especies y sub-especies, distribuidas de manera transcontinental incluidas las zonas litorales.

Tanto los anfibios, quienes representan uno de los grupos más diversos del mundo (PBP, 1999) y los reptiles, muestran alto grado de endemismo (CEPF, 2001). Estos grupos están igualmente amenazados por factores antrópicos, alteraciones de condiciones y calidad de sus hábitats, modificaciones de las relaciones sinecológicas por introducción de especies exóticas y cambios en las dinámicas hidrometeorológicas generales de la región, entre otros. Sin embargo, los registros y estimados en diversidad de estos grupos, son sólo superados por los existentes para la región Andina, misma que se destaca por la mayor cantidad de investigaciones y exploraciones al respecto (Tabla 1).

Tabla 1. Diversidad florística y faunística estimada para las regiones de Colombia.

REGIÓN	PLANTAS CON FLOR	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS
ANDINA	ca. 11.500	484	277	974	177
AMAZÓNICA	5.300	128	147	868	85
CARIBE	3.511	28	101	951	100
ORINOQUÍA	2.692	44	119	644	101
PACÍFICO	4.525 (4860)	139 (287)*	188*	778 (1080)	192 (237)

Adaptado desde Rangel, 1995 y Hurtado et., al. 2008.

* Se estima que el 60% de anfibios y el 30% de reptiles son endémicos (CEPF, 2001).

Sistemas forestales y su deterioro

Los bosques o sistemas forestales a nivel mundial, están enfrentando procesos y dinámicas cada vez más agresivas respecto a la intensidad, extensión y frecuencia de aprovechamiento y perturbación, reduciendo de manera ostensible su capacidad de resiliencia y de recuperación en el mediano e incluso en el largo plazo, dadas las transformaciones en la mecánica ecológica de sostenibilidad y recuperación de los mismos.

Para 1995, se estimaba que los países en desarrollo poseían cerca del 57% de los bosques del mundo (1.961 millones de Ha) y su tasa de cobertura forestal era globalmente la misma que la del conjunto de los países industrializados (con sus 1.493 millones de Ha) y, por tanto, que la del mundo. Los bosques de las zonas templadas y boreales eran algo menos extensos (48,5% del total) que los de los trópicos húmedos y secos. Casi dos tercios (2/3) de los sistemas forestales se encontraban en siete países (Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos, China, Indonesia y Zaire en orden decreciente) (CEPF, 2001).

Diversos estudios (CIFOR, 2003; FAO, 2011 y 2014), establecieron que la principal causa de esta destrucción es antrópica: la búsqueda de combustibles para cocinar (carbón vegetal), la integración de grandes extensiones de tierras a monocultivos (forrajes y biocombustibles), explotaciones mineras e hidrocarburos a gran escala; son en esencia causales de esta compleja realidad. Por tanto, se pierde biodiversidad tanto forestal, es decir las especies que poseen porte o hábito arbóreo, así como todos aquellos organismos que se vinculan íntegramente a una unidad de paisaje, dando como resultado la pérdida de la función ecológica en la mayoría de los casos.

En la mayoría de las regiones del mundo, los bosques, los árboles en las explotaciones agrícolas y los sistemas agroforestales desempeñan un papel importante para los medios de vida de la población rural al proporcionarle empleo, energía, alimentos nutritivos y una vasta gama de bienes y servicios de los ecosistemas (FAO, 2014). Los bosques gestionados correctamente poseen un enorme potencial para contribuir al desarrollo sostenible y a una economía más verde; sin embargo, faltan datos empíricos que permitan demostrarlo con claridad.

Desde su creación el Ministerio del Medio Ambiente - MMA (Ley 99 de 1993) y sus diferentes modificaciones misionales y funcionales: MAVDT (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) y MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), en coordinación con los Institutos de Investigación adscritos a él (IDEAM, IAvH, INVEMAR, IIAP y SINCHI), han gestionado estudios relacionados con el estado de la cobertura boscosa de la nación, estableciendo criterios y homologaciones que van desde los fundamentos conceptuales y criterios para la caracterización hasta la precisión en los instrumentos de medición y verificación de dicha cobertura, en virtud de los diferentes procesos de transformación y alteración a los que son sometidos los sistemas forestales de Colombia en sus 5 regiones naturales.

Para Colombia, Cabrera et al. (2011) en estudio realizado para el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, con el objeto de reconstruir y actualizar el estado de la deforestación en la nación, mediante la aplicación de protocolos de interpretación a escala gruesa y fina de imágenes de satélite y de radar, durante los lustros 2000-2005 y 2005-2010, registraron el porcentaje de cobertura forestal perdida en su condición de indicador, lo cual permitió apreciar la situación superlativa de la región Caribe con 11.74 y 11.07 respectivamente (Tabla 2). Esta situación vincula al ecosistema de bosque seco tropical, el cual se encuentra en condiciones críticas para la realidad de la nación y cuyos aspectos han sido documentados recientemente por García et al. (2014), quienes precisan:

“En los análisis espaciales se encontró que queda menos del 4% de la cobertura original de BST maduro en el país. Otro 5% corresponde a lo que se puede denominar remanentes de BST con algún grado de intervención, lo cual quiere decir que más del 90% de los bosques secos del país han sido talados. Más del 60% de estas tierras deforestadas se encuentra actualmente bajo usos agrícolas o ganaderos, y lo preocupante es que más del 70% de estas tierras presenta degradación y erosión, y más del 65% desertificación. Lo cual demuestra que la recomendación de uso del suelo para las áreas de BST por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el cual propone que cerca del 60% de las tierras de BST deben ser utilizadas para la agricultura y la ganadería, deben ser revisada con urgencia. Más aún, dada la altísima relictualidad del BST en Colombia y su baja representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (tan sólo el 5% de lo que queda de BST en el país), se deben concentrar todos los esfuerzos a proteger lo poco que queda de este ecosistema en tierras privadas” (García et al. 2014, p. 15).

Tabla 2. Proporción de áreas deforestadas en las regiones fisiográficas de Colombia.

PERIODO ANALIZADO	INDICADOR	PACÍFICO	ORINOQUÍA	CARIBE	ANDES	AMAZONÍA	TOTAL
2000 – 2005	Bosque 2000 (ha)	5.227.673	2.182.517	2.014.227	11.716.837	40.669.967	61.811.221
	Deforestación (ha)	145.269,17	143.479,89	235.562,84	486.463,86	562.823,28	1.575.599
	% Bosque perdido	2.80	6.57	11.74	4.15	1.38	
	Deforestación promedio anual (ha)	29.254	28.696	47.313	97.293	112.565	315.120
	% Bosque perdido promedio anual	0.56	1.31	2.35	0.83	0.28	5.33
2005 – 2010	Bosque 2005 (ha)	5.035.400	2.123.340	1.807.073	11.151.591	40.096.203	60.213.607
	Deforestación (ha)	110.744,46	46.533,51	200.090,07	435.449,70	398.984,94	1.191.803
	% Bosque perdido	2.20	2.19	11.07	3.90	1.00	
	Deforestación promedio anual (ha)	22.149	9.307	40.018	87.090	79.797	238.361
	% Bosque perdido promedio anual	0.44	0.44	2.21	0.78	0.20	4.07

Adaptado de Cabrera et al., 2011 – IDEAM.

Cobertura vegetal en la región del Pacífico o Chocó biogeográfico colombiano

PMRN-MAVDT-IGAC (1999) establecieron, para la región Pacífico, tres rangos de intervención en la cobertura en función de la continuidad: uno de mínima intervención, en el que se contempla un porcentaje de disturbio hasta de un 25%, un segundo rango de intervención media con un porcentaje de disturbio entre 26 – 50% y un tercer rango con procesos de extracción (bosques degradados), estimando entonces para la región las siguientes condiciones (Tabla 3):

- Selvas que representan una mínima intervención, 4.429.651 Has que representan el 43.9% de la superficie total. El mayor porcentaje 32.80% corresponde a la formación de selvas bajas y pie de montaña, un 1.7% corresponde a la agrupación de selvas aluviales, un 5.87% de selva sub-andina, un 3.5% en selva andina y finalmente el sistema forestal de manglar con el 0.04% de superficie.
- Selvas con un mediano rango de intervención totalizan 2.226.936 Has que corresponden al 22.06% de la superficie total de la zona de estudio.
- Selvas degradadas contabilizan 1.239.932 Has y representan el 12.3% de la superficie total. Relativamente los sistemas forestales sometidos a mayor presión corresponden a los de manglar y selvas inundables (guanadal).

Tabla 3. Grado de intervención de las coberturas forestales de la región Pacífico Colombiana

CLASE COBERTURA	INTERVENCIÓN MÍNIMA 25%		INTERVENCIÓN MEDIA 26		DEGRADADOS	
	Has	%	Has	%	Has	%
					mayor 50%	
Arbustal de mangle	161.005					
Arbustal indefinido	69.464					
Bosque de mangle	4.430	0,04	89.536	0,89	84.647	0,84
Bosques aluviales	171.364	1,7	459.003	4,55	631.214	6,25
Bosques de baja altitud y pie de montaña	3.310.765	32,8	1.341.913	13,29	378.205	3,75
Bosque sub-andino	592.295	5,87	233.960	2,32	100.904	1
Bosque Andino	350.797	3,47	102.524	1,02	44.963	0,45
Subtotal Bosques	4.429.651	43,88	2.226.936	22,06	1.239.932	12,3

Análisis histórico del deterioro de la cobertura vegetal en la región del Pacífico o Chocó biogeográfico colombiano

Las coberturas de las selvas pluviales en la región Pacífico, han sido históricamente afectadas por procesos de intervención antrópica con intencionalidades transformadoras de su condición natural y en la mayoría de los casos, afrontando las dinámicas ecológico-evolutivas de manera comparativa con otras regiones del continente. A lo largo de la región, se pueden encontrar actuaciones de enclave, que han pretendido desarrollar actividades esencialmente agroproductivas y de industria forestal (afectando grupos de especies maderables de valor económico en el mercado nacional y transnacional), deteriorando en calidad de hábitats (composición, estructura y funcionalidad), las oportunidades para otros organismos vinculados a la oferta de servicios ambientales de la misma selva.

Desde esta perspectiva, no es despreciable la alternación en las dinámicas regionales de los regímenes hidro-climatológicos (cambios en la intensidad de lluvias, densidad y tasas de evapotranspiración selvática y desequilibrio en balances hídricos de cuencas), pérdida o reducción de la densidad de la masa forestal, con su consecuente tendencia de la homogenización y pérdida en diversidad de especies arbóreas y finalmente un evidente desequilibrio en la capacidad de resiliencia de las grandes unidades de paisaje, etc.

Un recorrido desde el Norte al Sur, en términos de intervención histórica sobre las selvas pluviales de la región Pacífico, permite identificar que la realidad de la composición, estructura y funcionalidad de la misma, dista notablemente de su condición prístina. Al respecto, se reconocen:

1. De acuerdo con Delgado y Vallejo (1977), entre 1940 y 1968, se otorgaron permisos de aprovechamiento forestal maderero por un total de 399.128 Has en el Pacífico sur y de 333.498 Has en el Pacífico norte. Hacia 1976, Baracaldo encontró en el litoral Pacífico catorce empresas con concesiones por 725.416 Has distribuidas así: 343.264 Has en el río San Juan, 67.770 Has en el departamento del Cauca y 314.382 Has en el departamento de Nariño. Si se tiene en cuenta que la mayor proporción de la producción maderera proviene de los guandales, con cifras que oscilaron entre el 47% y el 84% de la producción total nacional registrada entre 1969 y 1972 (Delgado y Vallejo 1977, Inderena - Reid Collins 1976), se concluye que en promedio toda el área de guandal y de mangual ya ha sido concesionada por lo menos una a dos veces en las últimas décadas.

2. Las selvas más afectadas por esta industria han sido los cativales y los guandales. Los cativales, ubicados en la parte media y baja del Atrato, han sido objeto de extracción por las grandes empresas madereras dedicadas a la producción de chapa y triplex. Se ha estimado que originalmente habían cerca de 363.000 Has de cativales en Bajo Atrato. Pero hacia finales de los ochenta sólo existían apenas unas 90.000 Has, debido a una destrucción anual de aproximadamente unas 8.200 Has (Andrade, 1993a: 832). En la actualidad, la cifra es aún mucho más reducida hasta el punto que algunos autores temen por su desaparición. Maderas del Atrato, Pizano S. A., Aserrió Covadonga, Triplex Pizano, Maderas Riosucio y Maduraba, son las grandes empresas madereras que han operado en el Bajo Atrato.

3. La empresa más grande que operó en todo el Pacífico sur fue Industria Forestal Colombiana Ltda. (Infoco), creada en 1954 por un grupo de empresarios colombianos con la inversión de capitales extranjeros, y ubicada en Tumaco para explotar y exportar maderas a los Estados Unidos y Canadá, luego de un largo proceso de aprovechamiento intensivo del guandal nariñense, vendió en 1963 sus activos a la sociedad Portco Colombiana (subsidiaria de Portco Corporation de Norteamérica) la cual emprendió operaciones bajo el nombre inicial de Maderas de Nariño Ltda. que fue cambiado por el de Maderas y Chapas de Nariño Ltda. Hacia 1967, la empresa fue declarada en quiebra y pasó a ser propiedad del monopolio norteamericano Potlatch Forests Inc. (Lara, 1981:2). En ese entonces le fue adjudicada una concesión de 143 mil hectáreas en los ríos Mira y El Jagua. Dos años después, para 1969, la empresa logra acaparar la inmensa mayoría de las acciones de Aserriós Iberia Ltda, que poseía una concesión de 72.000 Ha en las riberas del bajo Patía (Escobar, 1980:20).

4. Las selvas heterogéneas de colinas bajas también han sido objeto de la industria maderera. En el área del bajo Calima, cerca de Buenaventura, se dio la mayor concesión forestal de este tipo de selvas para la industria del cartón y papelería, con un área de explotación forestal de 53.804^{ha}, incorporadas en un área total de 61.500^{ha} (Cartón de Colombia, 1993:3). Cartón de Colombia, una subsidiaria de la multinacional maderera Smurfit, explotó desde la década de los cincuentas hasta 1993 esta concesión para la producción de pulpa de papel en su planta ubicada en el interior del país, en Yumbo, cerca de la ciudad de Cali (Broderick, 1996).

Epílogo. Tal cual lo expresado al inicio de esta primera entrega, la popular y predominante concepción de un Pacífico colombiano selvático e inexpugnable dista mucho de la realidad. Indiscutiblemente exuberantes masas selváticas aún cubren buena parte de su territorio, en especial, los terrenos de topografía abrupta, los sistemas de colinas altas, serranías y de montaña, aún presentan parches relativamente prístinos, que cada vez van siendo asediados por la demanda de maderas finas y productos forestales combustibles (carbón) o sistemas agropecuarios incipientes (ganadería extensiva, cultivos de corto plazo, agricultura itinerante); por lo que se puede por ahora concluir, que esta mega diversa región en la práctica enfrenta múltiples procesos de degradación, que afectan su biodiversidad, sus hábitats, estructura y funcionalidad, dejando tras de sí, cada vez con mayor celeridad, sistemas forestales simplificados, artificialmente discontinuos e insulares,

afectados por la fragmentación ecosistémica, fenómeno cuyos impactos trascienden la mera pérdida numérica de registros biológicos, desatando poco estudiados procesos de deterioro ecológico, propiciándose la erosión de su biocenosis y la extinción de la misma o pérdida definitiva de historias evolutivas, formas de vida y sus respectivos servicios ambientales.

Este artículo, que dista de agotar el tema es solo una invitación a debatirlo y a realizar una revisión más minuciosa, que hasta ahora no ha ocurrido, en términos de emprender una tarea de evaluación ecosistémica cartografiada, articulada a una valoración bioecológica de los sistemas selváticos de la región Pacífico colombiana, con enfoque de vinculación social, científico y político, antes que el desafortunado vacío estatal, permita la consolidación de una cuenta de cobro a la sociedad nacional a corto y mediano plazo.

Agradecimientos

Durante el desarrollo del I Seminario-Taller Fragmentación de Hábitats y Bioindicadores – 2003 y el diseño del documento conceptual, los coordinadores Jesús Eduardo Arroyo Valencia (en su momento Director de Biodiversidad y Ecosistemas -IIAP) y Luis Carlos Pardo-Locarno (para la fecha Investigador Asociado al IIAP), contaron con la participación y aportes por parte de múltiples personas, entre ellas: Óscar Alzate, Edgar Amézquita, Gerardo Arteaga, Walberto Banguera, Carlos Castilla, Álvaro Castro, Luz Amira Clavijo, Francisco Cruz Prada, Gonzalo Díaz Cañadas, Patricia Chacón de Ulloa, Luis Eduardo Forero P., Hernando Gómez Franklin, Luis Fernando Gómez, Liliana Guzmán Barrios, Dimary Libreros Ferla, Andrews Jarvis, Mireya Leyton Cortés, Mauricio Linares, Sandra Muñetón R., Thomas Oberthur, Germán Parra Valencia, Félix Quiñonez, Carlos A Quiroz, Jorge Humberto Restrepo, Milton Reyes Gutiérrez, Amparo Rivas Arroyo, Raúl Rodríguez, Guillermo Rudas, Fernando Sevilla, Paula Cristina Sierra, Luz Stella de la Torre, Miguel Antonio Tunjano, Herman Usma, Saulo Usma, Luis Zapata y Jairo Velásquez Zamudio, a nivel institucional se contó con la participación de las entidades: Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT, Colectivo de Agroecología del Valle y Norte del Cauca, Consejo Comunitario del Bajo Guapí – Cauca, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Chocó-CODECHOCO, Corporación Regional del Departamento de Nariño- CORPONARIÑO, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca- CVC, Fondo Mundial para la Naturaleza -WWF, Fundación ECOVIVERO, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt” IAvH, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca-INCIVA, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” INVEMAR, International Plant Generic Research Institute-IPGRI, Programa Nacional de Transferencia Técnica Agropecuaria-PRONATTA, Universidad de los Andes, Universidad del Pacífico y Universidad del Valle.

Bibliografía

AGUILAR Claudia; E. MARTÍNEZ y Laura ARRIAGA. (2000). Deforestación y fragmentación de ecosistemas: ¿qué tan grave es el problema en México?. *Biodiversitas*, año 5. # 30.

ANDERSEN, A. N. 1990. The use of ant communities to evaluate, change in Australian terrestrial ecosystems: a review and recipe. *Proc. Ecol. Soc. Aust.* 16: 347-357.

ANDRADE, GERMÁN. (1993^a). "Conservación de la biodiversidad" En: Pablo Leyva (de.) *Colombia Pacífico*. Bogotá. Fen. II Tomos. Pp 828-845.

ANDRADE-C. M. G. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia. *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Vol XXII (84): 407 – 421

AGUIRRE-C., J. Y RANGEL-CH., J.O. (Eds.). (1990). Biota y ecosistemas de Gorgona. Fondo FEN Colombia, Bogotá. 303 pp.

BRODERICK, J. W. (1998). El imperio de cartón, impacto de una multinacional papelera en Colombia. 1 ed, Editorial Planeta. 80 p.

BROWN, K. S. (1991). Conservation of neotropical environments: insects as indicators. 349-404.

CABRERA E., VARGAS D. M., GALINDO G. GARCÍA, M.C., ORDOÑEZ, M.F., VERGARA, L.K., PACHECO, A.M., RUBIANO, J.C. Y GIRALDO, P. (2011). Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. pp 106.

CENTRO PARA LA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN CBC. (1996). Boletín del Programa de Investigación Tropical ECOTONO. Fragmentación y Metapoblaciones. Primavera. pp 12.

CIFOR. (2003). Bosque y comunidades: investigación que marca diferencia 1993-2003. 1ra. Edición. Bogor Barat, Indonesia. 96 p.

COCKBURN, A. (1991). An introduction to evolutionary ecology. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

CODDINGTON, J. A.; GRISWOLD, CH. E.; SILVA, D.; PEÑARANDA, E, & SCOTT, S. (1991). Designing and testing samplings protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. 44-60. In Duddley, E. C. (ed.). The unity of evolutionary biology: proceeding of the fourth international congress of systematic and evolutionary biology. Dioscorides Press. Portland Or., 2 vols. pp 1048.

COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A. 1996. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. 101-118. In Hawksworth, D: L. (ed.): the quantification and estimation of organism biodiversity. Special volume, Phil. Trans. R, Soc. London. 140 p.

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND (CEPF). (2001). Perfil del ecosistema: corredor de conservación Chocó- Manabí – Ecoregión terrestre prioritaria del Chocó-Darién-Ecuador OCCIDENTAL (HOTS POTS) COLOMBIA ECUADOR. VERSIÓN FINAL. pp 42.

CUATRECASAS, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Vol. 10 (40) 221-268.

DELGADO, A. Y VALLEJO, D. (1977). El aprovechamiento forestal en Colombia. Serie técnica N°4. Conif. Bogotá. pp 41.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE. (2005)

DI CASTRI, F. and HADLEY, M. (1988). Enhancing the credibility of ecology: interacting along and across hierarchical scales. *Geojournal* 17: 5 – 35

DIRZO, R. y M. C. GARCÍA. (1992). Rates of deforestation in los Tuxtlas, a neotropical area in southeast México. *Conservation Biology* 6 (1): 84 - 90

DUFRENE, M. & LEGENDRE, P. (1997). Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological monographs* 67 (3): 345-366.

ESCOBAR, F. (1980). Trabajadores madereros del Pacífico. Talleres de editográficas. Bogotá. Pp 41.

ESTRADA, A. (2001). Efectos de la fragmentación de las selvas sobre la conservación de la biodiversidad: el caso de las aves y mamíferos silvestres. Boletín del laboratorio de primatología. Estación de biología "Los Tuxtlas". Instituto de Biología – Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. Pp 7.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2011). Situación de los bosques del mundo. 1ra edición. Roma – Italia. Pp 196.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2014). El estado de los bosques del mundo. Potenciar los beneficios socio económicos de los bosques. 1ra edición. Roma – Italia. Pp 146.

FORMAN, R. T. T & GORDON, M. (1986). Landscape ecology. J. Wiley & Sons, New York.

HERNANDO GARCÍA, H.; CORZO, G.; PAOLA ISAACS y ETTER, A. (2014). Distribución y estado actual de los remanentes del bioma de bosque seco tropical en Colombia: insumos para su gestión. Cap. 8: 229-251 p. En: CITACION SUGERIDA: Pizano, C y H. García (Editores). (2014). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia.

GARCÍA-KIRKBRIDE, C. (1986). Biological evaluation of the Choco Biogeographic Region in Colombia. Washington, World Wild Fund, p. 61.

GENTRY, A. H. (1982a). Neotropical floristic diversity: phylogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations or an accident of the Andean orogeny?. Ann. Miss. Bot. Gard. 69: 557 – 593

GENTRY, A. H. (1982b). Phylogeographic patterns as evidence for a Choco refuge. In: Prance, G.T. (Ed.). Biological diversification in the tropics. Columbia University Press, New York. Pp. 112-136.

GENTRY, A. H. (1986). Species richness and floristic composition of Choco region plant communities. *Caldasia* 15 (71 – 75): 71 – 91

GENTRY, A. H. (1988). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Miss. Bot. Gard.* 75 (1): 1 – 34

GENTRY, A. H. (1993). Riqueza de especies y composición florística. P. 200-219. En: Leyva - F. P. (Ed.) Colombia Pacífico. Tomo I. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Muis", FEN Colombia, Santa fé de Bogotá.

GUEVARA S. S.; LABORDE D., J.; GRACIELA SÁNCHEZ R y GALINDO. J. (1996). Árboles de Ficus como elementos estratégicos en la conectividad del paisaje fragmentado. Síntesis de informe proyecto 4127P-N. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz. México. Pp 8.

HANSKI, I. & SIMBERLOFF, D. (1997). The metapopulation approach, its history, conceptual domain and application to conservation. In: Hanski, I. A. and Gilpin, M. E. (eds). 1997. Metapopulation biology. Academic Press, San Diego.

HALFFTER, G. y EZCURRA, E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? En: G. Halffter (ed.). La diversidad biológica de Iberoamérica. Pp. 3-24. Acta Zool. Méx. , CYTED-D, Volumen especial, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Xalapa, México.

HEISELMAN, M. L. (1981). Fire and succession in the conifer forests of Northern North America. In: Forest succession: concepts and application. D. C. West H. H. Shugart, D. B. Botkin eds, pp. 374 – 405. New York: Springer-Verlag.

HERNÁNDEZ CAMACHO, A. HURTADO GUERRA, R. ORTIZ QUIJANO Y TH. WALSCHBURGER. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En: La diversidad biológica de Iberoamérica I Gonzalo Halffter compilador. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Instituto de Ecología. Pp 105-152.

HOLLOWAY, J. D. & HERBERT, P. D. N. (1979). Ecological and taxonomic trends in macrolepidopteran host plant selection. Biol. J. Linnean Soc. 12: 229-251.

HOLLOWAY, J. D. & STORK, N. E. (1991). The dimensions of biodiversity: the use of invertebrates as indicators of human impact. 3-62. In Hawksworth, K. L (ed.). The diversity of microorganisms and invertebrates: its role in sustainable agriculture. D. S. International Washington.

HURTADO GUERRA, ADRIANA., WALSCHBURGER, T., GÓMEZ N. L.F. y M. E. CHÁVEZ (Editores). 2008. Análisis ecorregional para la construcción de un Plan de Conservación de la Biodiversidad en el Complejo Ecorregional Chocó-Darién. WWF Colombia, la Fundación Ecotrópico y el Centro de Cooperación al Indígena (Cecoin)1. Edición El Bando Creativo – Santiago de Cali. Pp. 264.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. 1988. Suelos y bosques de Colombia. Subdirección Agrológica. Bogotá. Pp. 35.

KERSHAW, M., MACE, G. M. and WILLIAMS, P. H. (1995). Threatened status, rarity, and diversity as alternative selection measures for protected areas: a test using Afrotropical antelopes. Conservation Biology. 9: 324-334.

KREMEN, C.; COWELL, R. K.; ERWIN, T. L. ; MURPHY, D. D.; NOSS, R. F. & SANJKAYAN, M. A. (1993). Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. Conservation Biology 7 (4): 796-808.

LANLY J. P. (1997). Recursos forestales y arbóreos. Ministerio de la Agricultura, la Pesca y la Alimentación. París Francia. Pp.14

LORD, J. and D. NORTON. (1990). Scale and the spatial concept of fragmentation. Conservation Biology 4: 197 - 202

LOVEJOY, T. e., BIERREGARD Jr. R. O., RYLANDS, A. B. MALCONLM, J. R. QUINTELA, E. C. HARPER, I. H., BROWN Jr. K. S., POWEL, A. H. POWEL, J. B. N., SHUBART, H. O. R. and HAYS, M. B. (1986). Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: M. E. Soulè (ed.). Conservation biology, the science of scarcity and diversity. Siunauer Associates, Sunderland, Massachusetts. Pp.285

LOWMAN, M. D.; KITCHING, R. L. & CARRUTHERS, G. (1996). Arthrop sampling in Australian subtropical rain forest- How accurate are some of the more common techniques? Selbyana 17: 36-42.

MARCOS, A. 2010. Hacia una filosofía práctica de la ciencia: especie biológica y deliberación ética. *Bioética*. Julio-Diciembre 10(2) 108-123.

MAJER, J. D. & BEESTON, G. (1996). The biodiversity integrity index: an illustration using ants in Western Australia. *Conservation Biology* 10 (1): 65-73.

NOSS, R. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*. 4:355-364.

OZANE, C. M. P. 1996. The arthropod communities of coniferous forest trees. *Selbyana* 17: 43-49.

PEARSON, D. (1994a). Selection indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. London* 345: 75-79.

PEARSON, D. (1994b). Selection indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. 75-80. In: Hawksworth, D. L. (ed.): the quantification and estimation of organism biodiversity. Special volume, *Phil. Trans. R. Soc. London*. Pp.140

PIERCE, N. (1985). Conservation strategy the effects of fragmentation on extinction. *Am. Nat.* 125: 879 – 887.

PROYECTO BIOPACÍFICO -PBP. (1998). Informe final general, Tomo I. pág. 24, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, D. C.

Programa de manejo de recursos naturales, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto Geográfico Agustín Codazzi - PMRN-MAVDT-IGAC. (1999). Proyecto Zonificación Ecológica de la región Pacífico colombiana.

RANGEL-CH., J.O. Y LOWY, P. (1993). Tipos de vegetación y rasgos fitogeográficos de la región Pacífica de Colombia. Pp. 182-198 En: Leyva-F., P. (Ed.). Colombia Pacífico. Tomo I. Fondo para la Protección del Medio Ambiente “José Celestino Mutis”, FEN Colombia, Santafé de Bogotá.

RANGEL-CH., J.O. (1995) (ed.), Colombia diversidad biótica, I, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia. Pp 442. Santa fé de Bogotá.

REID COLLINS ASSOCIATES Ltd. (1976). "Informe sobre el recurso forestal y las industrias forestales de la zona del Pacífico colombiano". INDERENA. Bogotá. 2V 4T.

RODGERS W. A. (1997). Modelos de pérdida de la biodiversidad forestal: Una perspectiva mundial. En: Conservación de Ecosistemas Forestales. GEF/UNDP/FAO.

SAUNDERS, D. A., HOBBS, J. and MARGULES C. R. (1991). Biological consequences of ecosystems fragmentation: a Review. *Conservation Biology*. 5: 18 – 32

SOLBRIG, O. T. (1991). The origin and function of biodiversity. *Environment* 33: 16-38

TERBORGH, J. (1992). Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24: 283 -292.

TURNER, M. G. (1989). Landscape ecology: The effect of pattern on process. *Annual Review of Ecological Systematics*. 20: 171 – 197.

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE GESTIÓN DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS DESPOJADAS -UAEGRTD. 2013 La política pública para la protección y restitución de los derechos territoriales de los grupos étnicos: antecedentes, acciones y perspectivas en el escenario de los decretos con fuerza de ley para grupos étnicos (4633 y 4635 de 2011).

Von PRAHL, H., GUHL, F. Y GROGL, M. (1979). Gorgona. Grupo Futura Editorial, Bogotá. Pp.279

WALSCHBURGER, T.; Adriana HURTADO-GUERRA; ROMERO, M.; RIVAS, P.; POLO, C. S. & AHUMADA M. L., (2000). Zonificación biogeográfica de la región Pacífica colombiana. En: BOSONI, M. (Ed.). Diversidad amenazada: prioridades de manejo y conservación. Informe Final General. Proyecto Biopacífico. Tomo II. Proyecto Biopacífico, Ministerio del Medio Ambiente, GEF, PNUD, Bogotá.

WILSON, E. y BOSSERT, W. (1971). A primer of population biology. Sinauer Associates, Inc Publishers Stamford Connecticut.

WILSON, E. O. (1992). The diversity of life. W. W. Northon & Company, New York. Pp.470

WILSON, E. O. (1994). La diversidad de la vida. Crítica. Grupo Grijalbo-Mandadori. Barcelona. Pp.495

ZULUAGA-R., S. (1987). Observaciones fitoecológicas en el Darién colombiano. Pérez-Arbelaezia, 1: 85-145.