
IMPACTOS AMBIENTALES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL EN VENEZUELA

JOSÉ LOZADA y ERNESTO ARENDS



uy recientemente, las autoridades venezolanas terminaron en el Decreto No. 1257 que los aprovechamientos forestales no requieren Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) porque los Planes de Ordenación y Manejo (POM) “ya incorporan en su metodología la evaluación de dichos aspectos” (República de Venezuela, 1996); en ese decreto se determinan las actividades susceptibles de degradar el ambiente, lo cual ha llegado a tener el carácter de delito según lo contemplado en la Ley Penal del Ambiente (MARNR, 1992). De esto se puede deducir que independientemente de su intensidad y extensión, **el aprovechamiento forestal sujeto a Planes de Manejo no es una actividad “susceptible” de degradar el ambiente.**

Muy al contrario de lo que indica el Decreto 1257 en sus aspectos legales y técnicos, en otros países (incluida Latinoamérica) se ha avanzado con-

siderablemente en estos estudios y FAO presenta una Guía para la Evaluación de Impactos Ambientales de las Actividades Forestales (Zimmermann, 1992). Para el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, la EIA es un requisito indispensable para evaluar las posibilidades de financiamiento de los proyectos de aprovechamiento forestal (Banco Mundial, 1991, BID, 1991).

Otros (Finol, 1994, Luna, 1994) consideran que explotación forestal es diferente a manejo forestal; el manejo forestal sí considera una planificación y el problema quedaría automáticamente resuelto, ya que el POM sería “per se” la EIA y tiene previsto el conjunto de “...medidas de control y corrección de los daños que inevitablemente puede acarrear”.

Esto constituye una inadecuada confusión respecto a las características de ambos documentos; los POM

no contienen una identificación ni evaluación sistemática de los impactos a todo el ecosistema boscoso y las áreas de influencia del Proyecto, ni mucho menos la determinación de sus medidas de control; ese no es su objetivo. Los POM son documentos conceptualmente diferentes a los Estudios de Impacto Ambiental; estas diferencias se reflejan también en contenido y procedimiento.

Otro elemento que se ha confundido es el carácter implícito de la EIA en el POM; según Alhéritière (1979) esto se aceptaría si se hubiera aplicado una EIA global sin necesidad de exigirla a nivel de los proyectos individuales, pero en el sector forestal venezolano no se ha realizado dicha EIA global.

Incoherencia Institucional

No existen diferencias relevantes entre los POM elaborados en

PALABRAS CLAVE / Impacto ambiental / Aprovechamiento forestal / Manejo forestal /

José Rafael Lozada. **Ingeniero Forestal graduado en la Universidad de los Andes (Venezuela) en 1985. Trabajó en el Ministerio de Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Fue Gerente de Producción Forestal en una compañía maderera en Guayana Venezolana y posteriormente fue consultor privado de empresa forestales, carboneras y mineras. Es cursante del Postgrado de Manejo de Bosques de la ULA y participa como becario en un plan de formación de personal de relevo en esa misma Universidad. Dirección: Vía Los Chorros de Milla, Conjunto Forestal, Mérida 5101, Venezuela. Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Forestal (INDEFOR), Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, Vía Chorros de Milla, Mérida, Venezuela. Teléfono: 074-401581, Fax: 074-401580. e-mail: jolozada@ciens.ula.ve**

Ernesto Arends. **Ingeniero Forestal. Graduado en la Universidad de los Andes (Venezuela) en 1977. Obtuvo en 1980 un Master of Science en Ecología, de la Universidad de Tennessee (USA). Actualmente se desempeña como Director del Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Forestal (INDEFOR) de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, y jefe del Departamento de Manejo de Bosques de la Escuela de Ingeniería Forestal. Ha realizado investigaciones sobre sucesión secundaria, impacto de las explotaciones forestales y establecimiento de sistemas agroforestal. Dirección: Vía Los Chorros de Milla, Conjunto Forestal, Mérida 5101, Venezuela. Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Forestal (INDEFOR), Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, Vía Los Chorros de Milla, Mérida, Venezuela. Teléfono: 074-401581, Fax: 074-401580.**

1988 y los de años más recientes; por lo tanto, no se encuentra explicación técnica para las diferencias de opinión expresadas por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) que se indican a continuación.

“Plan Nacional de Desarrollo de los Recursos Forestales” (MARNR, 1988):

Impactos ambientales negativos de los Planes de Manejo: “... presentan en la actualidad ciertas características que alteran en forma negativa el ambiente general de las áreas boscosas... conlleva a un impacto excesivo que se refleja en daños innecesarios al ecosistema, ocasionado por técnicas destructivas y mal planificadas de extracción de madera, apertura de vías y del establecimiento de un elevado número de patios secundarios. Ello podría originar procesos erosivos, grave destrucción de la estructura y regeneración del bosque y alteración de los sistemas de aguas superficiales, entre otros daños” (Páginas 27-29).

Imagen Tendencial: “el menoscabo de la capacidad productora y deterioro de las condiciones ecológicas de las reservas forestales ...se agravará debido a las deficiencias en el seguimiento y control...” (Página 81).

Objetivos Específicos: “...el país debe garantizar en su desarrollo forestal que todos los impactos que se produzcan en los ecosistemas boscosos sean previstos” (Página 102).

“Plan Nacional de Investigaciones Forestales”

(MARNR - SEFORVEN, 1991):

Areas de Investigación - Manejo Forestal: “Esta área contempla todas aquellas investigaciones que puedan desarrollarse en bosques naturales... relacionadas con...impacto ambiental, fauna silvestre...” (Página 17).

Dr. Adalberto Gabaldón (Ministro del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Oficio del 28-09-93 dirigido a la Dra. María Pérez Dupuy, Juez Quinta de Primera Instancia en lo Penal y Salvaguarda del Patrimonio Público; publicado en el diario El Universal el 28-10-93):

“En relación con el cuestionamiento por la falta de Estudios de Impacto Ambiental... tal requisito no se establece... pues el aprovechamiento bajo la modalidad de Planes de Manejo... garantiza el rendimiento sostenido y la conservación permanente del bosque”.

Dr. Eduardo Lapadula (Asesor Legal del MARNR, citado por Finol, 1994): “Como principio, entonces,

TABLA I
COMPONENTES DE UN PROYECTO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL.

FASES	ACTIVIDADES	ACCIONES
Trabajos Preliminares	Inventario	Apertura de Picas Censo
Construcción de Infraestructura	Areas de Préstamo	Deforestación Eliminación de Capa Vegetal Excavación Arrume Carga
	Vías	Deforestación Eliminación de Capa Vegetal Engranizado Compactación
	Patios de Rolas	Deforestación Nivelación
	Campamentos	Deforestación Nivelación Uso
Aprovechamiento	Mantenimiento de Maquinaria	Mantenimiento de Maquinaria
	Tumba	Corte y roleo Descope
Almacenamiento	Arrastre	Arrastre Mantenimiento de Maquinaria Carga
	Almacenamiento	Transporte Mantenimiento de Maquinaria Carga
Despacho	Despacho	Transporte Mantenimiento de Maquinaria

no se requiere la presentación y evaluación de un estudio de impacto ambiental (como documento aislado) para proceder al aprovechamiento forestal en Reservas Forestales. En efecto, el plan de ordenación y manejo, debe incluir la variable ambiental...”

Objetivos

Vistas las consideraciones anteriores, el presente trabajo pretende demostrar la necesidad de realizar de manera explícita la Evaluación de Impacto Ambiental para el aprovechamiento forestal en Venezuela, tanto a nivel global como a nivel de proyectos específicos y presentar la aplicación de un método para realizar dichos estudios.

METODOLOGÍA

La EIA es un proceso de aproximaciones sucesivas que procura identificar de manera **exhaustiva** todos los

posibles efectos que un proyecto puede generar en los parámetros ambientales (aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos), los cuales pueden ser internos al proyecto (trabajadores y sitio) y externos (área de influencia).

En este trabajo se ha utilizado parcialmente el procedimiento propuesto por Cabeza (1995), quien señala que el mismo debe facilitar la “...identificación temporal de los costos y beneficios ambientales, a los fines de que estos puedan ser incorporados en los análisis financieros y económicos”. Las principales secciones que contempla este método son:

Descripción del Proyecto, identificando sus fases, actividades y acciones (Tabla I), así como también los insumos y egresos ambientales (se muestra un ejemplo en la Figura 1).

Caracterización Ambiental.

Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales. Se presenta una matriz de

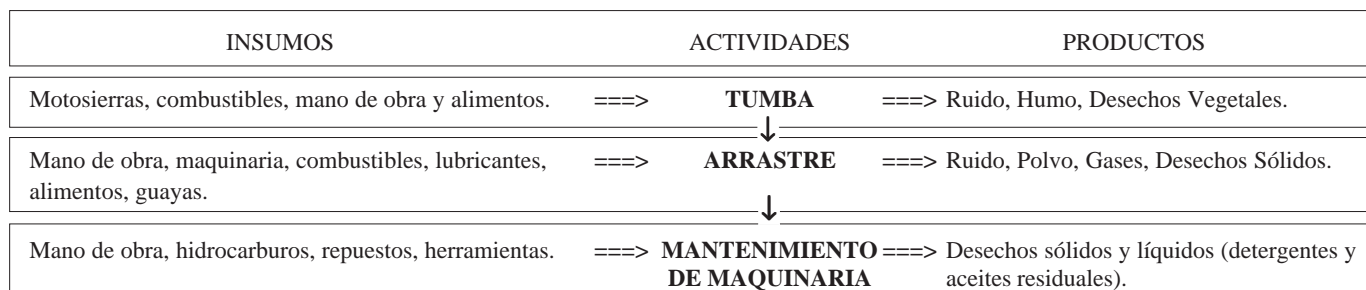


FIG. 1: Flujograma de la Fase de Aprovechamiento, indicando insumos y productos.

impactos ambientales (Figura 2) y un ejemplo de encadenamiento de efectos (Figura 3).

Identificación y Análisis de las Medidas de Control Ambiental.

Programa de Vigilancia y Control Ambiental.

Costos de las Medidas de Control Ambiental.

Identificación y Análisis de los Costos y Beneficios Ambientales.

El presente trabajo constituye un análisis global, donde se identifican los efectos producidos por el proceso general de aprovechamiento forestal (columnas en la Figura 2), sobre los componentes más relevantes del ambiente (filas en la Figura 2). Al ejecutar la EIA en proyectos específicos, los elementos indicados en las filas y las columnas pueden variar para ajustarse a las realidades particulares de cada caso. Por lo antes expuesto no se incluyen los pasos B, D, E, F y G ya mencionados, los cuales sí deben ser desarrollados al evaluar un proyecto determinado.

Por otra parte, se presentan referencias de investigaciones desarrolladas en bosques tropicales de otros países, con el fin de ilustrar los procesos que pudieran estar ocurriendo en las reservas forestales venezolanas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aún cuando no se generan datos cuantitativos propios, a continuación se presenta el producto de la metodología mencionada en el punto anterior. En este sentido, se hace un análisis de los efectos potenciales señalados en la lista preliminar (Tabla II), la cual representa un resumen de la identificación efectuada a través de los flujogramas ambientales, matriz de impactos y diagramas de encadenamiento.

Efectos sobre la Calidad del Aire y Ruido

El transporte de madera genera altos niveles de polvo en las vías engrazonadas cercanas a las unidades de manejo; esto afecta a las comunidades adyacentes a estas vías y puede ser motivo de enfermedades respiratorias. El humo y ruido producido por la maquinaria pesada y motosierras afecta a sus operadores y en los POM no se contemplan medidas para proteger a estos trabajadores.

Efectos sobre la Hidrografía

Todas las maquinarias necesitan cambios de lubricantes, reposición de combustibles y ocasionalmente lavados que se hacen con detergente y kerosene; en muchas oportunidades estas operaciones se hacen en montaña y generan residuos que contaminan las aguas. El Artículo 10 del Decreto No. 883 (República de Venezuela, 1995) establece los parámetros de los vertidos líquidos que vayan a ser descargados a un cuerpo de agua y fija el límite máximo de Hidrocarburos y Detergentes en 20 mg/lit y 2 mg/lit respectivamente. Es común que en los campamentos y talleres se construyan pozos sépticos para aguas residuales; pero el Artículo No. 16 del decreto antes mencionado **prohíbe** descargar aguas residuales al suelo o subsuelo si no cumplen con los límites establecidos en el ya referido Artículo No. 10.

Efectos sobre el Microclima

Ocurre por la disminución de cobertura vegetal asociada a la tumba y deforestaciones (efecto de claro o "gap"). Denslow (1980) señala que, para estudios realizados en Surinam, en un claro la luz aumenta más de 60 veces con respecto al sotobosque, la temperatura máxima del suelo aumenta más de 6°C y la humedad relativa en época seca se reduce a casi la mitad; esto puede tener efectos negativos sobre las micorrizas,

microflora y microfauna del suelo, insectos y regeneración de especies arbóreas.

Efectos sobre los Suelos

La construcción de vías (en la Guayana Venezolana tienen hasta 40 m de deforestación) y otras infraestructuras puede generar procesos erosivos no controlados correctamente (MARNR, 1988) y los POM no prevén la eliminación final de desechos sólidos que llegan a constituir problemas de contaminación en diferentes lugares de la Unidad de Manejo (campamentos, talleres).

Enright (1978) indica que en bosques de Araucaria en Papuasias, Nueva Guinea, existen pérdidas apreciables de nitrógeno, carbono orgánico, calcio y potasio; los dos últimos tardan más de dos años en recuperar los niveles precedentes y puede afectar el establecimiento de regeneración de especies deseables. Hernández *et al.*, (1994) sugieren que en la Guayana Venezolana esta pérdida puede ser mayor al 5% (reportado en Indonesia) porque se está aplicando una mayor intensidad de aprovechamiento.

Gayoso e Iroumé (1991) estudiaron el efecto producido por un arrastrador CAT-518 de 10,25 ton (muy usado en Venezuela) y determinaron que, con un 10% de pendiente, la compactación aumenta de 0,61 a 0,88 mg/cm³ y la porosidad baja de 75 a 65%; con 20% de pendiente, la compactación aumenta de 0,61 a 0,97 mg/cm³ y la porosidad baja de 75 a 62%. Una compactación superior a 1 mg/cm³ puede producir una pérdida de crecimiento en altura de 30%, baja productividad del sitio y reducción del valor de la cosecha futura; las razones pueden ser bajos niveles de aireación, de la tasa de infiltración y del agua disponible.

Efectos sobre la Vegetación

La dinámica de claros (Whitmore, 1982, Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes, 1985, Martínez-Ramos, 1985) indica que la caída de un árbol pro-

FASES ==>		Trabajos Prelim.		Construcción de Infraestructura											Aprovechamiento		Almacenamiento			Despacho										
ACTIVIDADES ==>		Inventario		Const. de Areas de Préstamo				Construcción de Vías				Const. de Patios		Const. y Uso de Campamentos			Man Maq	Tumba	Arrastre	Almacenamiento			Despacho							
ACCIONES DEL PROCESO		A P E R T U R A	C E N S O	D E F O R E S T A C I O N	E L I M. C A P A	E X C A V A C I O N	A R R U M E	C A R R U M E	C A R R U M E	D E F O R E S T A C I O N	E L I M. C A P A	E N G R A N Z O N A R	C O M P A C T A C I O N	D E F O R E S T A C I O N	N I V E L A C I O N	D E F O R E S T A C I O N	N I V E L A C I O N	U S O	M A Q U I N.	C O R T E Y R O L L E O	D E S C O P E	A R R A S T R E	M A Q U I N.	C A R R U M E	T R A N S P O R T E	M A Q U I N.	C A R R U M E	T R A N S P O R T E	M A Q U I N.	
Aire	Ruido			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														
	Calidad			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														
Hydrografía	Calidad del Agua																	x	x											
Microclima	Temperatura y Humedad Rel.			x																										
Suelos	Densidad y Erodabilidad			x	x	x	x																							
	Calidad																													
	Drenaje			x	x	x																								
	Materia Orgánica																													
	Macro y Micronutrientes																													
	Micorrizas																													
	Microflora y Microfauna																													
	Cambio de Uso																													
Vegetación	Forma de Vida Predominante			x	x																									
	Cobertura			x																										
	Composición Florística			x																										
	Riqueza Genética																													
	Crecimiento del Bosque																													
	Vigorosidad de Individuos																													
Fauna	Variedad de Especies	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Hábitats			x	x																									
	Especies en Peligro			x																										
	Especies Vectores de Enferm																													
Aspectos Socio-Económicos	Niveles de Empleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Salud	x	x																											
	Zonas Indígenas																													
	Vías Inter-urbanas																													

FIG. 2 : Matiz de identificación de impactos ambientales del aprovechamiento forestal.

duce cambios en el microambiente (luz, temperatura, humedad, nutrientes) que activan el desarrollo de una cohorte de plántulas y árboles preexistentes que estaban suprimidos. Sin embargo, con la tumba comercial este efecto se magnifica. Los claros pequeños se recuperan principalmente con individuos del banco de plántulas; pero en los claros grandes se puede producir "shock de insolación" y estas plántulas mueren, por lo que la recuperación es principalmente proveniente del banco y lluvia de semillas. La consecuencia de este proceso ("cicatrización") es un cambio de composición florística inconveniente para el objetivo de producción de especies valiosas (Leslie, 1977, Vincent, 1993), las cuales en muchos casos se presentan en "manchas" (Hartshorn, 1980, Uhl, 1982, Canham y Marks, 1985, Lawton y Putz, 1988, Uhl *et al.*, 1988, Whitmore, 1991, Brown, 1992, Faber-Lagendoen, 1992).

El efecto de la apertura se combina con daños directos a la regeneración, masa remanente y árboles semilleros, todos los cuales están directamente relacionados con el volumen aprovechado por hectárea y la densidad de vías (Johns, 1988, Uhl *et al.*, 1991, Gullison y

Hardner, 1993). Trabajando en Borneo, Nicholson (1958) encontró que 45% de los árboles remanentes sufrieron daños de consideración por efecto de la corta; establece una ecuación que relaciona el área basal extraída (AB) con el porcentaje de daño ocasionado. Uhl y Guimaraes (1989) determinaron que resultan destruidos o dañados un 26% de los individuos remanentes de una extracción de 4 a 8 arb/ha en una explotación en la Región de Pará en Brasil. De acuerdo a un Proyecto de Investigación que se ha venido desarrollando en la Reserva Forestal de Caparo desde 1987, en donde se realizaron aprovechamientos por encima de 20 cm DAP, 40 cm DAP y 60 cm DAP, Arends (1994) indica que "...en el tratamiento de menor intensidad, la reducción en el número de árboles y área basal fue de 20% y 13% respectivamente... En promedio los árboles remanentes dañados en la copa y/o en el fuste pueden alcanzar hasta 53% (128 ind/ha), presentando daños severos del 31%..."

En las "manchas" se presenta una muy alta concentración de la explotación (hasta 20 m³/ha) y con ello los daños se intensifican; lo mismo ocurre si la explotación se repite por dos o tres

años lo cual se ha dado en algunas áreas de Guayana donde se aprobaron sistemas de ordenación por cuotas anuales para más de 10 especies diferentes (Aserradero El Manteco, 1985); la búsqueda de estas cuotas significó la re-explotación por varios años de algunos compartimientos.

Plonczak (1993) encontró en Ticoporo un aumento en el IVI (Índice de Valor de Importancia) de las palmas, de 15,6 en el bosque no explotado a 30,0 en un bosque con 13 años de explotado; el IVI de *Bombacopsis quinata* bajó de 48,2 (en bosque no explotado) a 1,5 (después de 13 años de intervención), en *Brosimum alicastrum* el descenso de IVI fue de 32,3 a 3,1. En Caparo, Kammesheidt (1994) encontró que *Bombacopsis quinata*, árbol dominante en el bosque no intervenido con 21,9 de IVI, prácticamente desaparece en el bosque aprovechado con 19 años; especies secundarias (sin valor comercial) escasas en el bosque primario después se hacen dominantes, como el yagrumo (*Cecropia peltata*) y el palo de maría (*Triplaris caracasana*) que llegan a tener IVIs de 16,5 y 9,9 respectivamente. Johnson y Cabarle (1995) reiteran que los planes para aprovechar maderas tropicales cada 35 años son elaborados

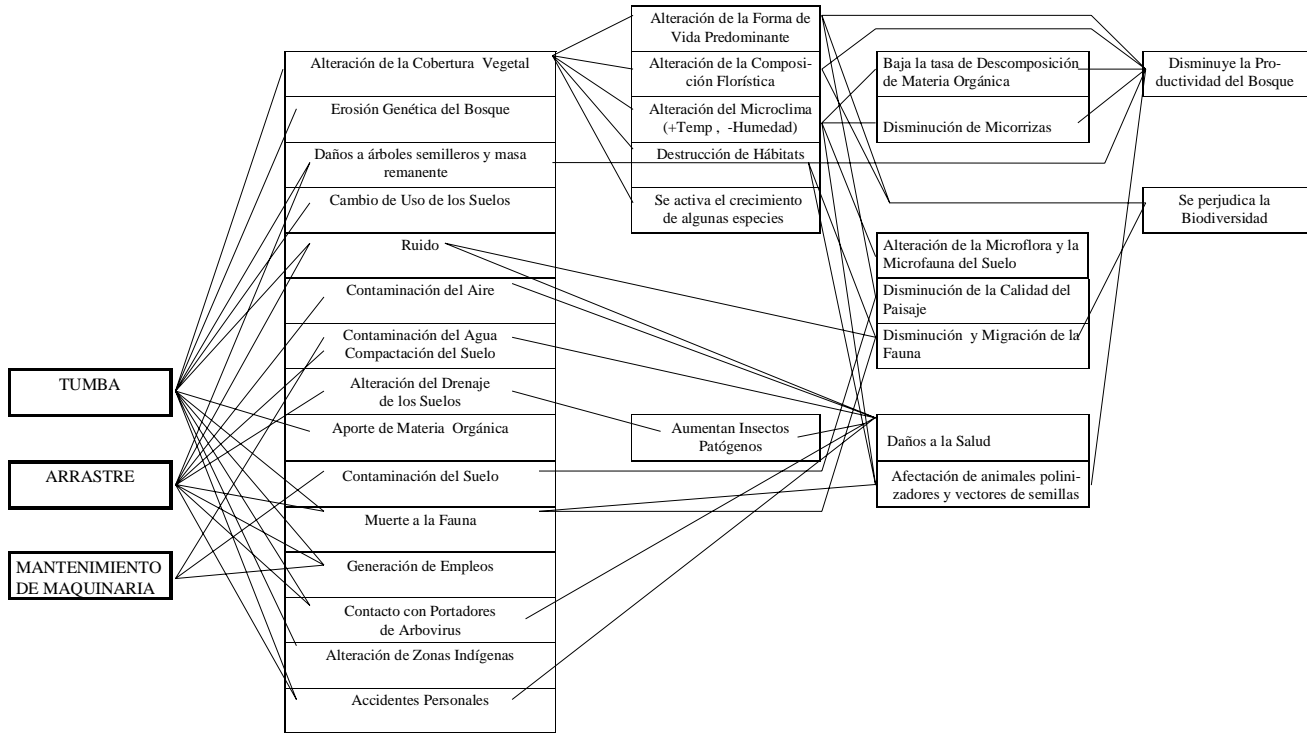


FIG. 3: Encadenamiento de efectos ambientales en la fase de aprovechamiento forestal.

en desafío a su verdadera tasa de recuperación y que estos bosques en realidad requieren rotaciones mucho más prolongadas.

Por otra parte, se prevé una “erosión genética” del bosque como consecuencia de extraer individuos de buena forma y vigorosos. Al quedar en pie individuos defectuosos, éstos se cruzan y existen grandes probabilidades de obtener una regeneración igualmente deficiente.

Se supone que el manejo y ordenación de bosques deben producir áreas con una menor heterogeneidad y con mayor riqueza de especies comerciales (Leslie, 1977); de hecho, el bosque manejado debería “...tener una futura producción de calidad claramente superior a la del bosque original...” (Lamprecht, 1990). Pero es probable que esté ocurriendo lo contrario. El Sistema de Diámetros Mínimos de Cortabilidad (DMC), ampliamente utilizado en Venezuela, exige que “...las especies explotadas deben presentar una distribución diamétrica regular” (Lamprecht, 1990), pero muchas de las especies comerciales carecen de esta característica (Negreros-Castillo y Mize, 1993); tal es el caso del *Erisma uncinatum* (Aserradero El Manteo, 1985, Intecmaca, 1989) y *Bombacopsis quinata* (Plonczak, 1993).

Con el fin de garantizar las metas del manejo forestal, la productividad natural del bosque debe ser complementada mediante sistemas silviculturales cuyo objetivo es producir madera de óptima calidad; entre estos sistemas se destacan las plantaciones a campo abierto, en fajas y el manejo de regeneración natural. Sin embargo, existe un conjunto de situaciones adversas que dificultan el logro de este objetivo:

Finol (1989) señala fallas en la Política Nacional de Plantaciones Forestales y que “..Plantamos por Plantar..” La silvicultura no constituye una inversión para los empresarios, es una “externalidad” (Johnson y Cabarle, 1995), no esperan beneficios de ella y por lo tanto **la mayoría de los POM no contemplan en su evaluación económica y financiera ingresos provenientes del aprovechamiento de dichas plantaciones.** Esto genera una silvicultura sin mantenimiento, podas, aclareos, mejoramiento genético ni monitoreo.

Para Guayana se han extrapolado tratamientos silviculturales, como el Enriquecimiento y Regeneración Natural Dirigida en fajas, cuya aplicación puede resultar “antiecología y antieconómica” (Finol, 1989). En esta región no se ha desarrollado un método silvicultural confiable (Jiménez, 1993); allí se presentan

limitaciones para ejecutar grandes extensiones de plantación a campo abierto debido a los sistemas radiculares superficiales desarrollados como respuesta a la pobreza de nutrientes, acidez y altas concentraciones de aluminio (Hernández *et al.*, 1994).

Se consideran “comerciales” plantaciones a campo abierto realizadas en patios de rolas abandonados (**los peores suelos de las Unidades de Manejo**); además, el tratamiento de pequeñas áreas dentro de cada compartimiento, está generando innumerables bloques silviculturales de distintas modalidades, especies y edades, separados por distancias considerables (en Guayana, hasta 70 km) lo cual constituye un estilo “atomizado” contrario a la eficiencia y rentabilidad que debería tener un programa comercial. Los costos de mantenimiento de la vialidad requerida no están incluidos en los POM y ello puede conducir al abandono de estos bloques pues será casi imposible su monitoreo y manejo.

Hernández *et al.* (1994) y Johnson y Cabarle (1995) señalan que **se ejecuta el aprovechamiento de los bosques con un carácter de minería y bajo una etiqueta de manejo sostenido;** es discutible el carácter renovable de muchas especies extraídas ya que se desconocen su tasa de crecimiento y los mecanismos de reposición. En general, las espe-

cies de madera blanda son de rápido crecimiento, alta diseminación y regeneración; tienen las mejores posibilidades de ocupar los espacios dejados por la intervención. Por lo tanto **en el futuro habrá bosques pobres** en maderas densas o medianamente densas de especies de alto valor comercial (Kammesheidt, 1994). Cuando estas maderas se hagan escasas es probable que estos bosques se abandonen; de hecho, la Unidad 3 del Lote Boscoso San Pedro y la Unidad C-2 de la Reserva Forestal Imataca fueron devueltas al Estado por las empresas que originalmente ganaron las licitaciones ya que los inventarios preliminares determinaron escasez de especies con alto valor comercial. ¿Qué garantías hay de que los actuales concesionarios no abandonen el bosque al final del primer ciclo de corta?

Plonczak (1993), señala como alternativa que "...la brecha en la producción maderera deberá llenarse mediante un aprovechamiento más intensivo de aquellas especies con poco o intermedio valor comercial...", pero Centeno (1993) indica que "...se seleccionan maderas relativamente homogéneas en textura y color, de baja densidad y abrasividad, que permitan un procesamiento fácil que se adapta a los equipos industriales utilizados... Sólo entre un 10% y un 15% de las maderas naturales de la región amazónica cumplen tales exigencias. Una proporción aún menor participa en el comercio internacional..."

Es muy probable que el futuro mercado venezolano no consuma esas maderas de bajo valor comercial, a menos que se produzca una utópica transformación industrial que en 20 años no ha ocurrido; debe tenerse en cuenta que en todo ese período este mercado ha sido muy selecto, **más del 70% del consumo se ha concentrado en menos de 10 especies y una alternativa será importar grandes cantidades de madera.** Esto ya ocurrió en el pasado (período 1975-1982) y tal vez se repita: recuérdese que desde 1991 las importaciones han venido aumentando (MARNR-SEFORVEN, 1993) y en 1993 sobrepasaron los 300.000 m³ (información extraoficial, El Nacional, 02-08-93). Otra alternativa será destinar a la industria mecánica de la madera las plantaciones de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (fuera de reservas forestales) que originalmente estaban orientadas al autoabastecimiento de pulpa para papel. Si para el futuro no se garantiza madera de la misma o mejor calidad que la utilizada por la industria venezolana en la actualidad, entonces la ejecución de los POM no cumple con el suministro **continuo** exigido en la Ley Forestal de Suelos y de Aguas y su Reglamento.

LISTA DE IMPACTOS PROBABLES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL.

TABLA II	
LISTA DE IMPACTOS PROBABLES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL.	
Efectos sobre la Calidad del Aire y Ruido	1.- Aumento de los niveles de polvo en verano. 2.- Generación de humo. 3.- Generación de ruido.
Efectos sobre la Hidrografía.	4.- Contaminación del agua.
Efectos sobre el Microclima.	5.- Cambios en la temperatura, insolación y humedad relativa.
Efectos sobre los Suelos	6.- Erosión. 7.- Contaminación. 8.- Encharcamiento. 9.- Pérdida de macro y micronutrientes. 10.- Alteración de las micorrizas. 11.- Alteración de microflora y microfauna. 12.- Cambio de uso: - Uso agropecuario - Uso minero 13.- Compactación.
Efectos sobre la Vegetación	14.- Alteración de la forma de vida predominante y de la composición florística. 15.- Erosión genética del bosque. 16.- Activación del crecimiento de especies pioneras. 17.- Degradación del valor económico del bosque. 18.- Daños mecánicos a individuos remanentes y árboles semilleros.
Efectos sobre la Fauna	19.- Muerte de algunos individuos. 20.- Destrucción de hábitats y desplazamiento de individuos. 21.- Aumento de fuentes alimenticias para herbívoros y frugívoros. 22.- Afectación de animales polinizadores y vectores de semillas.
Efectos Socio-Económicos	23.- Generación de empleos. 24.- Nivel de vida deficiente. 25.- Daños a vías inter-urbanas. 26.- Afectación de zonas indígenas. 27.- Proliferación de insectos patógenos. 28.- Contacto con insectos vectores de arbo-virus. 29.- Mejoramiento de las condiciones sanitarias locales y regionales. 30.- Accidentes personales.
Efectos sobre la Conservación	31.- Disminución de la calidad del paisaje. 32.- Pérdida de biodiversidad.

Efectos sobre la Fauna

Los efectos del aprovechamiento maderero sobre la fauna son aspectos que han sido tratados, en los POM, con graves deficiencias conceptuales y metodológicas. Dentro de estos documentos, el estudio de fauna normalmente constituye sólo un listado de especies que no involucra análisis de hábitats, interacciones planta-animal, dinámica de poblaciones ni sensibilidad de especies en peligro. Es muy extendida la idea de que toda la fauna fácilmente se desplaza hacia los compartimientos que no se han intervenido y que luego regresa al área explotada, pero Ochoa (1997) señala la existencia de factores que condicionan la sensibilidad de las comunidades faunísticas a la intervención y que determinan las posibilidades de repoblación del área:

una menor oferta de recursos alimentarios, consecuencia de la eliminación directa o indirecta de algunas especies vegetales o la modificación de los patrones fenológicos y de productividad con predominio de las fases de desarrollo vegetativo y, por ende, con un mayor aporte de recursos para especies folívoras;

una disminución drástica en la disponibilidad de refugios potenciales para la fauna, principalmente la asociada con los niveles medios y altos de la vegetación;

la interrupción o eliminación de los estratos superiores de movilidad; y

la aparición de barreras ecofisiológicas para algunos animales altamente sensibles a los cambios microambientales.

Puede decirse que la integración de estos factores genera una es-

pecie de "sucesión secundaria" faunística, donde las comunidades aptas para colonizar y sobrevivir en bosques aprovechados a menudo reemplazan a otras que requieren hábitats forestales con mínima perturbación (Frumhoff, 1995). En este proceso pueden encontrarse incrementos poblacionales de algunos taxa y reducciones de otros, muy exigentes o con poblaciones naturalmente pobres, que disminuyen su densidad o desaparecen. Thiollay (1992) y Frumhoff (1995) aportan numerosos ejemplos de aumento de la abundancia faunística en bosques aprovechados; entre ellos se mencionan algunos roedores en Uganda, el tapir (*Tapirus bairdii*) en Belize, los monos (*Macaca fascicularis*) en Malasia y los pájaros frugívoros, insectívoros y nectarívoros en Guayana Francesa y Malasia. Sin embargo, uno de los mayores riesgos es la desaparición local de especies; Thiollay (1992) reporta que en Guayana Francesa un 42% de las especies de pájaros redujeron sus poblaciones o estaban ausentes en bosques con 8 a 12 años de aprovechados, así como también Frumhoff (1995) lo informa en Sarawak con el gibón (*Hylobates muelleri*), el langur (*Presbytis rubicunda*) y la ardilla gigante (*Ratufa affinis*).

La desaparición local de algunas especies faunísticas polinizadoras o dispersoras, puede constituir un "retorno ambiental" ya que altera las posibilidades de establecimiento de especies de árboles y de otras plantas que dependen de estos animales para su reproducción. La principal especie maderera de los Llanos Occidentales (*Bombacopsis quinata*) es polinizada por murciélagos de la Subfamilia Glossophaginae (Phyllostomidae) y la influencia del aprovechamiento sobre estos mamíferos no es evaluada por los POM correspondientes.

La medida común aplicada en Venezuela para estos problemas de afectación a la fauna, es la designación de las denominadas Reservas Biológicas o Genéticas dentro de cada concesión forestal. La realidad de estas Reservas es que la mayoría se escogen **donde hay menos madera y sin criterios ecológicos ni estudios de hábitats que avalen su ubicación**, "...sus extensiones y diseños actuales dificultan la incorporación de los principales gradientes ecosistémicos... frecuentemente coinciden con los linderos de las unidades en explotación, donde las presiones de uso son mayores y se manifiesta un marcado efecto de borde, más aún en aquellos sectores que carecen de zonas de amortiguamiento y limitan con otros biomas no boscosos... quedando además dispuestas como pequeñas islas que no satisfacen los requerimientos territoriales de muchas especies animales e impiden el in-

tercambio genético necesario para el mantenimiento de poblaciones viables" (Ochoa, 1993).

Adicionalmente, es conveniente destacar que generalmente la cacería se asume como el mayor problema de afectación a la fauna en una Reserva Forestal (Zimmermann, 1992), muy atacado a través de los planes de guardería y supervisión; de hecho, se conoce que en algunas concesiones existen contratistas que colocan cazadores en sus campamentos con el objeto de mantener un abastecimiento de carne. Es necesario aclarar que este impacto involucra sólo a las especies de interés cinegético las cuales son una proporción mínima de todas las especies del bosque.

Efectos Socio - Económicos

Las diferentes actividades del manejo forestal constituyen una importante fuente de empleo en zonas rurales que normalmente tienen como única alternativa de trabajo la actividad agropecuaria. Sin embargo existen algunos problemas que el manejo forestal no ha resuelto y que pueden constituir aspectos negativos para su viabilidad:

Debido a la alta especialización del obrero, la mayor parte de la mano de obra empleada para el manejo forestal es temporal; cada uno de ellos sólo conoce una pequeña parte del trabajo y desconoce el resto, entonces puede trabajar sólo por épocas. A pesar de que su estudio incluyó la fase de industrialización, Briceño (1986) encontró en Ticoporo que solamente un 2,7% de los obreros continúa en su trabajo por razones de estabilidad laboral.

La mayor parte del personal técnico (ingenieros y peritos) no permanece más de 5 años en su lugar de trabajo. Su pésima situación socioeconómica les lleva a peregrinar por empresas y organismos buscando mejores condiciones; **en muchos casos existe personal obrero con remuneraciones mayores a la de los técnicos** y no hay incentivos para soportar los sacrificios del trabajo de campo. Los programas de mejoramiento profesional están ausentes en la mayoría de estas empresas; la formación gerencial prácticamente no existe; en consecuencia, los técnicos forestales deben improvisar y desarrollar habilidades que no han adquirido académicamente o deben dejar los cargos directivos a profesionales de otras ramas o a los propios dueños de las empresas.

La mayoría de los trabajos forestales implica una alta probabilidad de accidentes y enfermedades tropicales. El paludismo tiene una alta incidencia en

Guayana, pero no hay registros de estos casos. Se entrega al personal un suero antiofidico conocido como "específico" el cual es importado de contrabando y no posee respaldo de ninguna institución de salud del país, por lo cual su efectividad es dudosa. En muchas de las actividades forestales (picas, tumba, roleo, carga y descarga) ocurren accidentes que llegan a ser fatales y de ello tampoco hay registros. No se conoce concesionaria (pública o privada) que tenga como personal fijo a los motosierristas que ejecutan la tumba y el roleo; el recurrir a subcontratistas conlleva que **la gran mayoría de obreros forestales de montaña no goza de los beneficios y seguridad de un contrato colectivo ni seguros privados o Seguro Social que los ampare en caso de accidentes o enfermedades que los afecten a largo plazo**. La ergonomía y seguridad industrial son ciencias desconocidas en la mayor parte del aprovechamiento forestal venezolano y son comunes las máquinas (payloaders y arrastradores) sin cojines, puertas, ventanas y, aún más, sin frenos. Según Briceño (1986), la causa para no ocurrir accidentes se debe en un 65% a precaución del obrero y sólo en un 3% a la existencia de normas e implementos de seguridad en las empresas.

Por lo antes expuesto, "...el impacto socioeconómico de la actividad forestal hasta ahora, no ha satisfecho las expectativas creadas, lo cual puede explicarse por la escasa tradición forestal y por la falta de una política oficial más rígida que establezca lineamientos, a fin de que las empresas contribuyan de manera más efectiva a elevar los niveles de vida de las comunidades involucradas en la actividad forestal..." (MARNR, 1988). En la forma en que se está ejecutando en Venezuela, el manejo forestal realmente no es una opción atractiva para las comunidades rurales que prefieren invadir las reservas forestales y destinarlas al uso agrícola y ganadero. Esto parece tener un gran apoyo político (como se está evidenciando en todas las reservas del país); inclusive, un sector de técnicos forestales ha propuesto la repartición de unidades de manejo para desarrollar sistemas agroforestales.

A pesar de que Veillón (1975) predijo claramente el proceso de ocupación y deforestación en los Llanos Occidentales y de que dicho proceso se ha venido ejecutando continuamente, los POM han obviado esta amenaza. Rojas (1993) señala la subutilización de tierras baldías como una de las principales causas de la colonización de áreas boscosas; Vincent *et al.* (1996) reiteran que uno de los grandes retos del manejo forestal, a corto y mediano plazo, es que la gente se sienta parte y beneficiaria de dicho mane-

jo con el fin de reducir la ocupación y conversión del bosque a otros usos.

En Venezuela es común atribuir el desarrollo de muchos pueblos (cercanos a las reservas) exclusivamente a los beneficios sociales y económicos del manejo forestal, olvidando la influencia de otras actividades económicas que pueden igualar o superar esa contribución:

Agricultura y Ganadería; en Socopó, Bum-Bum, Mirí, Santa Bárbara (Occidente) y El Palmar (Guayana).

Minería; en El Manteco, Guasipati, El Callao y Tumeremo (Guayana).

Industrias Básicas; en Upata (Guayana).

Los POM en Venezuela tampoco han tenido un tratamiento especializado para analizar el problema de ocupación de tierras indígenas. El aprovechamiento puede destruir zonas de caza y de recolección de estas comunidades. Al introducir forasteros (obreros y técnicos) puede ocurrir un "... shock cultural y la consiguiente desintegración social..." (Zimmermann, 1992) que se manifiesta en pagos injustos por servicios y bienes, abuso sexual o prostitución de mujeres indígenas, transmisión de enfermedades e inducción al alcoholismo (efecto indirecto por el pago en efectivo de bienes y servicios).

Otro impacto no considerado en los POM es el daño a vías asfaltadas interurbanas; esto se acentúa en carreteras secundarias que no fueron diseñadas para soportar carga pesada donde se produce un rápido rompimiento del asfalto.

Efectos sobre la Conservación

Al analizar el concepto actual de biodiversidad se podrá observar que es una falacia la afirmación que hacen muchos técnicos y especialistas forestales que sostienen que el manejo forestal no ocasiona pérdidas de biodiversidad. La meta de conservación de la biodiversidad es "... respaldar un desarrollo sostenible protegiendo y usando los recursos biológicos sin reducir la variedad mundial de genes y especies ni destruir hábitats y ecosistemas importantes..." (Wilson, 1992).

Pudo observarse, en algunos puntos anteriores de este capítulo, que el aprovechamiento forestal genera bosques con diferente composición florística, que algunas especies disminuyen drásticamente su IVI y otras lo aumentan, y que inclusive algunas especies con

muy escasa regeneración pueden llegar a desaparecer de los bosques intervenidos; también, que se producen cambios microclimáticos que a su vez originan cambios de hábitats y con ello la desaparición localizada de algunas especies de fauna.

Por otra parte, la propia definición del manejo forestal es muy clara en lo referente al ecosistema. La alta variedad y abundancia de especies con bajo valor determina que, para lograr un manejo sostenido, **es necesaria una "domesticación" con el objeto de: tener bosques mas homogéneos en cuanto a composición florística, dimensiones y estructura** (Lamprecht, 1990).

Hamilton (1987) indica que "...la disminución de la diversidad biológica y una potencial pérdida de especies animales y vegetales, son los mayores e inevitables problemas que resultan del aprovechamiento de los bosques húmedos tropicales. Estos son frágiles porque el bosque alterado (secundario) resultante no es del mismo tipo que el original". En 1992 el palo de rosa brasileño (*Dalbergia nigra*) fué considerado tan escaso que se colocó en el Anexo I de CITES y no se permitirá más su comercio; *Pericopsis elata*, *Swietenia mahogani* y *Guaiacum officinale* fueron incluidas en el Anexo II (comercio con restricciones) en el cual además fueron propuestas *Swietenia macrophylla*, *Schinopsis spp*, *Gonystylus foncanus* e *Intsia spp*, pero esto no se logró por intensas presiones políticas (Johnson y Cabarle, 1995).

Resulta muy claro que partiendo de los conceptos, el manejo forestal no garantiza la preservación de la biodiversidad. El manejo forestal mantiene los ecosistemas boscosos, pero no con la misma estructura, composición florística y variedad de fauna que el bosque original. Para solventar este dilema deben analizarse los paradigmas en que se enmarca el manejo forestal. ¿Es más importante preservar la biodiversidad en 12 millones de hectáreas de bosques venezolanos o su aprovechamiento para satisfacer la demanda interna de madera? En un paradigma de Ecología Profunda es obvio que resulta más importante preservar la biodiversidad; en un paradigma de Desarrollo Sustentable debe haber un balance entre ambas necesidades.

Para lograr ese balance debe entenderse que, muy probablemente, **en las Reservas Forestales existan ecosistemas que no estén representados en las otras figuras de protección estricta** (Parques Nacionales, Monumentos Naturales, etc.). Este es el caso de los Bosques de Tierras Bajas de Guayana y el Bosque Estacional de los Llanos Occidentales; entonces resulta lógico proponer que una

cierta superficie de estos Bosques sea declarada, dentro de Reservas Forestales, como Reservas de Biodiversidad. De ello también resulta que la pérdida de biodiversidad en las Reservas Forestales no es una falla del aprovechamiento, ya que conceptualmente hay una evidente oposición, es más bien una falla de la ordenación territorial que no ha previsto la identificación y selección de todos los ecosistemas que es necesario preservar. En otras palabras, debe aceptarse el hecho de que es necesario delimitar áreas para el aprovechamiento forestal, que en esas áreas va a disminuir la biodiversidad y que es casi imposible que un sistema silvicultural la mantenga.

CONCLUSIONES

Al revisar los POM que se han elaborado en Venezuela, se puede observar que ellos no contienen ninguna de las metodologías conocidas (Batelle, Leopold, Cabeza, etc.) para identificar y evaluar los impactos ambientales que genera el aprovechamiento maderero. No existe EIA implícita por cuanto en Venezuela esto no se ha realizado de manera global. Como consecuencia de ello, al aplicar un método específico de EIA se evidencia un conjunto de posibles impactos cuyo control está ausente o inadecuadamente considerado en los POM. En este trabajo se ha presentado un análisis muy general y preliminar, pero la EIA aplicada de manera multidisciplinaria a proyectos específicos, deberá determinar los efectos que en realidad ocurren y las medidas de control que corresponda aplicar en cada caso.

Hasta el presente, el concepto del rendimiento sostenido ha orientado el manejo forestal venezolano, pero si tomamos en cuenta la calidad de la madera es muy probable que esta meta no se cumpla. Poore *et al.* (1989, citado por Johnson y Cabarle, 1995) indican que "... no es posible demostrar concluyentemente que algún bosque tropical en parte alguna, haya sido manejado exitosamente para la producción sostenida de madera".

La sola existencia de un POM no es considerada evidencia suficiente de sostenibilidad y sería una "trampa" suponer que su único fundamento es el rendimiento continuo. La prueba más importante es si el manejo del bosque natural lo conserva en áreas donde existen altas tasas de deforestación (Johnson y Cabarle, 1995).

Por otra parte, el Principio No. 20 de las normas de la International Tropical Timber Organization (ITTO, 1990) indica la necesidad de realizar evaluaciones ambientales en los procesos de

producción de la madera que participa en los mercados internacionales. La aceptación o no de estas normas es decisión de cada país, pero es evidente que **no puede plantearse la posibilidad de alcanzar un manejo sostenible en el desarrollo de un proyecto forestal si no se ejecuta la EIA**; metodológicamente esta es la mejor opción para integrar los elementos económicos, sociales y ambientales que requiere la sustentabilidad, lo cual además implica un adecuado monitoreo de la diversidad biológica, microclima, nutrientes, erosión e indicadores socioeconómicos como la tasa a la cual se crea empleo a tiempo completo, nivel y extensión de distribución de ganancias, actividades locales de desarrollo y oportunidades de capacitación y salud pública (Johnson y Cabarle, 1995).

AGRADECIMIENTOS

Al Programa de Formación de Personal e Intercambio Científico y al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (Proyecto FO-358-95-01-B) de la Universidad de Los Andes, por aportar los financiamientos que han hecho posible la realización de este trabajo.

A los dos evaluadores anónimos, por su amabilidad en revisar el manuscrito y aportar valiosas sugerencias.

REFERENCIAS

- Alhèritière, D. (1979): Evaluación del Impacto Ambiental y Legislación Forestal. *Unasylva*, 31(125): 25 - 31.
- Arends, E. (1994): *Impacto Ecológico de la Explotación Selectiva en Bosques de la Reserva Forestal de Caparo: I. Efecto sobre la Estructura de la Comunidad*. Ponencia presentada en la XLIV Convención Anual de ASOVAC, Coro, Venezuela. Mimeografiado.
- Aserradero El Manteco C.A. (1985): *Plan de Ordenación y Manejo Forestal para la Unidad 1 del Lote Boscoso San Pedro*. Caracas. Mimeografiado.
- Banco Mundial (1991): *Libro de consulta para evaluación ambiental*. Volumen I. Políticas, procedimientos y problemas intersectoriales. Departamento de Medio Ambiente. Washington, D.C., USA . 230 p.
- BID (1991): *Tercera consulta sobre el medio ambiente*. Anales de la tercera reunión con entidades públicas y organizaciones no gubernamentales vinculadas con la protección ambiental y la conservación de recursos naturales en América Latina y el Caribe. Caracas, Venezuela, 17 -19 de junio de 1991. 289 p.
- Briceño, O. (1986): *Mano de Obra Forestal - Socopó - Edo. Barinas*. Cuadernos Comodato ULA - MARNR. Mérida, Venezuela. 69 p.
- Brown, N. (1992): Interaction between forest management for forest production and forest regeneration. En: *Wise Management of Tropical Forests*; Proceedings of the Oxford Conference on Tropical Forests 1992. University of Oxford, U.K.
- Cabeza, M. (1995): *Análisis de Impactos Ambientales en Proyectos de Inversión*. Trabajo de Ascenso para optar a la Categoría de Profesor Asociado. CIDIAT. Mérida, Venezuela. 72 p.
- Canham, C. y Marks, P. (1985): The response of woody plants to disturbance: patterns of establishment and growth. En: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics* (Pickett, S. and White, P., eds). Academic Press. Orlando, USA. 472 p.
- Centeno, J. (1993): *Amazonia 2000: Dimensiones políticas y económicas del manejo sostenido del Amazonas*. World Wide Fund for Nature. 56 p.
- Denslow, J. (1980): Gap partitioning among tropical rainforest trees. *Biotropica*, 12 (Suppl): 47-55.
- Enright, N. (1978): The effects of logging on the regeneration and nutrient budget of *Araucaria cunninghamii* dominated Tropical Rain Forest in Papua New Guinea. *The Malaysian Forester*, 41: 303-318.
- Faber-Lagendoen, D. (1992): Ecological constraints on rain forest management at Bajo Calima, western Colombia. *Forest Ecology and Management*, 53: 213-244.
- Finol, H. (1989): *La Silvicultura Tropical en Venezuela*. Ponencia presentada en el Foro sobre el Manejo de Bosques Tropicales. Sociedad de Ciencias Naturales. Caracas, 10 de Noviembre de 1989. Mimeografiado.
- Finol, H. (1994): *Los Impactos Ambientales y el Manejo Forestal*. Ponencia presentada en el Taller sobre el Manejo Forestal en la Guayana Venezolana, Upata, Edo. Bolívar, Venezuela, 16 y 17 de Junio de 1994. Mimeografiado.
- Frumhoff, P. (1995): Conserving wildlife in tropical forest managed for timber. *BioScience*, 45: 456-464.
- Gayoso, J. e Iroumé, A. (1991): Compaction and soil disturbances from logging in Southern Chile. *Annales des Sciences Forestières*, 48: 63-71.
- Gómez-Pompa, A. y Vázquez-Yanes, C. (1985): Estudios sobre la regeneración de selvas en regiones calido-húmedas de México. En: *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México* (Gómez-Pompa, A. y Del Amo, S., eds) Vol II. Edit. Alhambra Mexicana. México. 421 p.
- Gullison, R. y Hardner, J. (1993): The effects of road design and harvest intensity on forest damage caused by selective logging: empirical results and a simulation model from the Bosque Chimanes, Bolivia. *Forest Ecology and Management*, 59 : 1 - 14.
- Hamilton, L. (1987): Minimizing the adverse impacts of harvesting in humid tropical forests. En: *Ecological Development in the Humid Tropics* (Lugo, A., Clark, J. y Child, D., eds) Winrock International. Arkansas, USA. 362 p.
- Hartshorn, G. (1980): Neotropical forest dynamics. *Biotropica*, 12 (Suppl) : 23-30.
- Hernández, L., Parra, A. y Sanoja, E. (1994): *Una Visión sobre el Manejo Forestal en la Guayana Venezolana (Edo. Bolívar)*. Informe preparado a solicitud del Consejo Regional de Gobierno, Ambiente, Minería y Ordenación del Territorio del Edo. Bolívar. Mimeografiado.
- INTECMACA. (1989): *Plan de Ordenación y Manejo Forestal para la Unidad 5 de la Reserva Forestal Imataca*. Caracas. Mimeografiado.
- ITTO. (1990): *ITTO guidelines for the sustainable management of natural tropical forests*. International Tropical Timber Organization. Yokohama, Japan. 18 p.
- Jiménez, S. (1993): *Estudio sobre el Tratamiento de la Masa Remanente en la Unidad No. 1 del Lote Boscoso San Pedro, Edo. Bolívar*. Tesis de Magister Scientiae. Universidad de los Andes, Mérida.
- Johns, A. (1988): Effects of "selective" timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and folivores. *Biotropica*, 20: 31-37.
- Johnson, N. y Cabarle, B. (1995): *Sobreviviendo a la tala: manejo del bosque natural en los trópicos húmedos*. World Resources Institute, Consejo Centroamericano de Bosques y Áreas Protegidas, Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 72 p.
- Kammesheidt, L. (1994): *Estructura y diversidad en bosques explotados de los llanos venezolanos occidentales considerando algunas características autoecológicas de las especies más importantes*. Tesis Doctoral. Georg-August-Universität Göttingen. Alemania.
- Lamprecht, H. (1990): *Silvicultura en los trópicos*. Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Eschborn, Alemania. 335p.
- Lawton, R. y Putz, F. (1988): Natural disturbance and gap-phase regeneration in a wind-exposed tropical cloud forest. *Ecology*, 69: 764-777.
- Leslie, A. (1977): Cuando se contradicen la teoría y la práctica. *Unasylva*, 29(115) : 2-17.
- Luna, A. (1994): Impacto Ambiental de la actividad forestal en la normativa legal. *Recursos*, No 49: 11.
- Martínez-Ramos, M. (1985): Claros, ciclos vitales de los árboles tropicales y regeneración natural de las selvas altas perennifolias. En: *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México* (Gómez-Pompa, A. y Del Amo, S., eds) Vol II. Edit. Alhambra Mexicana. México. 421 p.
- MARNR. (1988): *Plan Nacional de Desarrollo Forestal*. MARNR - DGSPOA, Caracas, Venezuela. 166 p.
- MARNR. (1992): *Ley Penal del Ambiente y sus Normas Técnicas*. Caracas, 478 p.
- MARNR - SEFORVEN. (1991): *Plan Nacional de Investigaciones Forestales*. Caracas. 33 p.
- MARNR - SEFORVEN. (1993): *Estadísticas Forestales Años 1991-1992*. Caracas, 308 p.
- Negreros-Castillo, P. y Mize, C. (1993): Effects of partial overstorey removal on the natural regeneration of a tropical forest in Quintana Roo, México. *Forest Ecology and Management*, 58: 259-272.
- Nicholson, D. (1958): An analysis of logging damage in tropical rain forest, North Borneo. *Malayan Forester*, 21: 235-245.
- Ochoa, J. (1993): Diseño de un Sistema de Corredores de Vida Silvestre en Bosques Pro-

- ductores de Maderas de la Guayana Venezolana. En: *Simposio sobre Corredores de Vida Silvestre en Latinoamérica*. The Wildlife Society's Wildlife Management International Congress. Heredia, Costa Rica.
- Ochoa, J. (1997): Análisis de las sensibilidades potenciales de una comunidad de mamíferos en un bosque productor de maderas de la Guayana Venezolana. *Interciencia*, 22(3): 112-122.
- Plonczak, M. (1993): *Estructura y Dinámica de Desarrollo de Bosques Naturales Manejados Bajo la Modalidad de Concesiones en los Llanos Occidentales de Venezuela*. Instituto Forestal Latinoamericano. Mérida, Venezuela. 139 p.
- República de Venezuela. (1995): Gaceta Oficial Extraordinaria No. 5021. Caracas, 18 de Diciembre de 1995.
- República de Venezuela. (1996): Gaceta Oficial No 35946. Caracas, 25 de Abril de 1996.
- Rojas, J. (1993): *La colonización agraria de las reservas forestales: ¿un proceso sin solución?* Cuadernos Geográficos. Facultad de Ciencias Forestales, ULA. Mérida, Venezuela. 110 p.
- Thiollay, J. (1992): The influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. *Conserv. Biol.*, 6: 47-63.
- Uhl, C. (1982): Recovery following disturbances of different intensities in the Amazon Rain Forest of Venezuela. *Interciencia*, 7: 19-24.
- Uhl, C., Clark, C., Dezseo, N. y Maquirino, P. (1988): Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. *Ecology*, 69: 751-763.
- Uhl, C. y Guimaraes, Y. (1989): Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas Region of the State of Pará. *Biotropica*, 21: 98-106.
- Uhl, C., Verissimo, A., Mattos, M., Brandino, Z. y Guimaraes, I. (1991): Social, economic and ecological consequences of selective logging in an Amazon frontier: the case of Tailandia. *Forest Ecology and Management*, 46: 243-273.
- Veillón, J. (1975): Las deforestaciones en la región de los Llanos Occidentales, Venezuela, desde 1950 hasta 1975. En: *Conservación de los bosques húmedos de Venezuela* (Hamilton, L., ed) 3^o Ed. Sierra Club - Consejo de Bienestar Rural. Caracas. 181 p.
- Vincent, L. (1993): *Métodos cuantitativos de planificación silvicultural*. Tomo 1. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. 237 p.
- Vincent, L., Rodríguez, L., Noguera, O., Arends, E. y Lozada, J. (1996): *Evolución histórica y desarrollos recientes de la silvicultura del bosque tropical alto en América*. ULA - CIFOR. Ponencia presentada en el Taller Regional: Experiencias prácticas y prioridades de investigación en silvicultura de bosques naturales en América Tropical. CIFOR. Pucallpa, Perú, 17 al 21 de Junio de 1996.
- Wilson, E. (1992): Estrategia de Conservación de la Biodiversidad. En: *Estrategia Global para la Biodiversidad*. WRI, UICN, PNUMA. 243 p.
- Whitmore, T. (1982): On pattern and process in forests. En: *The plant community as a working mechanism* (Newman, E., ed). Blackwell. Oxford.
- Whitmore, T. (1991): Tropical rain forest dynamics and its implication for management. En: *Rain forest regeneration and management* (Gómez-Pompa, Whitmore y Hadley, eds). Man and the Biosphere Series. Vol 6. UNESCO, París. 457 p.
- Zimmermann, R. (1992): *Impactos Ambientales de las Actividades Forestales*. Guía FAO de Conservación No. 7, Roma, 80 p.

Science seems able to initiate a self-sustaining social metamorphosis, a major component of which results in the improvement of the quality of life of the people. (It may be added that the common factor among many countries of the Third World is the under representation of women in science and technology, in particular at the leadership level).

Third World Organization for Women in Science