

NOTA TÉCNICA

EL USO INTEGRAL Y MÚLTIPLE DE LOS BOSQUES NO ES UNA UTOPIA

The comprehensive and multiple use of forests is not an utopia anymore

JOAO LEITE DE SOUZA¹, OSVALDO ENCINAS², WILSON DE OLIVEIRA CAMPOS¹, JOSÉ YHOVANY BASTIDAS¹, DANIEL PEGORETTI LEITE DE SOUZA³, HECTOR JESUS PEGORETTI LEITE DE SOUZA⁴

¹ DEFORSA Desarrollos Forestales San Carlos II S.A., San Carlos, Venezuela

² ULA - Universidad de los Andes – Mérida, Venezuela – Profesor

³ AURBUN UNIVERSITY – AURBUN – AL-USA Master en Ciencias Forestales

⁴ UFES – Universidad Federal de Espírito Santo – JERONIMO MONTEIRO – ES-BRASIL - Estudiante Maestría Tecnología de la Madera

Recibido Enero 2014, Aceptado Mayo 2015

Resumen

Es posible conjugar la producción tradicional de madera para las industrias forestales, como pulpa para papel, con actividades complementarias que abarcan también las agrícolas y pecuarias. En la empresa DEFORSA – Desarrollos Forestales San Carlos S.A; subsidiaria de PAVECA – Papeles Venezolanos C.A., Venezuela, se han establecido alrededor de 8.200 ha de bosques de plantación con diversos clones de Eucalyptus y Acacia, especies promisorias por su rápido crecimiento y al mismo tiempo se han desarrollado actividades agrosilvopecuarias, con la introducción de sorgo (*Sorghum halepense*), arroz (*Oryza sativa*), maíz (*Zea mays*), patilla (*Citrullus lanatus*), melón (*Cucumis melo*) y caraota (*Phaseolus vulgaris*) que han demostrado ser suficientemente rentables y no contraproducentes en las etapas iniciales de las plantaciones y al introducir ganado vacuno, bufalino y ovino como el procedimiento más económico para contribuir a la limpieza de las plantaciones luego de establecidas, con el adicional beneficio económico en la producción de carne y leche; además, se está introduciendo la cría de avestruces y cultivo de abejas melíferas para la producción de miel. Complementa el principal propósito de producir astillas para pulpa, la transformación de madera de reducidas dimensiones considerada desperdicio, en carbón o, debidamente preservada con productos químicos, es ofertada como madera para postes de alambrado en cercas pecuarias. El área de desarrollo de DEFORSA cubre extensas superficies con remanentes de bosque natural, reservorios de vida silvestre y refugio de aves, que están siendo habilitadas como atractivos que permitan el ecoturismo rural, en consonancia con las comunidades aledañas. Se está demostrando así que la concepción del desarrollo forestal basado en el uso integral y múltiple de los bosques es posible.

Leite de Souza Joao *et al.*

Palabras claves: Agrosilvopecuaria, uso integral y múltiple del bosque, plantaciones, eucalipto.

Abstract

It is possible to combine the traditional wood production in forest industries, such as pulp for paper, with complementary activities which also include agriculture and livestock. In the company DEFORSA – Desarrollos Forestales San Carlos SA; PAVECA (Papeles Venezolanos) subsidiary, Venezuela, were established around 8,200 ha of forest plantation with different clones of Eucalyptus and Acacia, promising species for their rapid growth and at the same time had developed agroforestry activities with the introduction of sorghum (*Sorghum halepense*), rice (*Oryza sativa*), maize (*Zea mays*), watermelon (*Citrullus lanatus*), melon (*Cucumis melo*) and bean (*Phaseolus vulgaris*) that have proven sufficiently profitable and non counterproductive in the early stages of plantations and introducing cattle, buffalo and sheep cattle as the most economical process to help clean plantations established after planting, with additional economic benefit in the production of meat and milk; also being introduced ostrich farming and cultivation of honey bees for honey production. Complementary to the main purpose chips for pulp, wood processing small size considered waste, as charcoal or duly preserved with chemicals offered as wooden fence posts in livestock fences. The development area of DEFORSA covers large areas with remaining natural forest, wildlife reservoirs and bird sanctuary, being qualified as attractive to enable rural ecotourism, consistent with the surrounding communities. It is thus demonstrating that the concept of forestry development based on the comprehensive and multiple use of forests is possible.

Keywords: Agroforestry, comprehensive and multiple use, plantation.

1. Introducción

La empresa DEFORSA (Desarrollos Forestales San Carlos II, S. A.) conduce un proyecto forestal en el Estado Cojedes, Venezuela, utilizando clones seleccionados de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) y acacia (*Acacia mangium*) genéticamente superiores; este Plan Forestal tiene como objetivo principal suministrar madera para la fabricación de pulpa para ser manufacturada en la planta procesadora de la compañía PAVECA (Papeles Venezolanos, C. A.), ubicada en Guacara, estado Carabobo, Venezuela. Paralelamente DEFORSA conduce un proyecto pecuario en la finca ubicada en San Carlos, esencialmente en tierras no adecuadas o no aptas para las plantaciones con eucalipto con el objetivo subyacente de disminuir algunos costos en mantenimiento de las plantaciones a través de un proyecto silvopastoril. Adicionalmente la empresa optimiza la capacidad de las tierras y bosques que ocupa, conduciendo programas de agroforestería, combinando plantaciones forestales con cultivos agrícolas de corta rotación y ampliando el mercado de los productos maderables con la comercialización de productos de mayor valor agregado principalmente madera preservada y carbón vegetal.

Se demuestra la completa utilización de la capacidad de los bosques creados, lo que es

El uso integral y múltiple de los bosques no es una utopía posible con la producción de productos no maderables y realizando actividades colaterales como la cría de avestruces, abejas melíferas, promoviendo el ecoturismo y utilizando los servicios ambientales, es decir, aprovechando todo el potencial que se puede utilizar en las formaciones forestales de suelos tropicales. Se presentan en forma resumida los aspectos resaltantes de cada una de las actividades señaladas, con el propósito de dar a conocer lo que se puede obtener de un bosque, rompiendo así la clásica concepción de bosque productor de madera y propiciando la coexistencia de actividades que no alteran ni perjudican la misma y que al contrario potencian la capacidad de las tierras forestales

Desarrollos Forestales San Carlos II está constituido por siete fincas, Cuadro 1, Figuras 1 y 2. La primera de ellas localizada a 13 km al sur de la ciudad de San Carlos, en la vía que conduce al sector conocido como El Totumo, políticamente perteneciente a los municipios San Carlos y Tinaco. Las otras cinco fincas se encuentran localizadas a 55 km de la capital del municipio Pao de San Juan Bautista, en el sector conocido como Caño Benito en la vía que conduce al sector Santo Domingo y políticamente pertenece al municipio Pao de San Juan Bautista, todas en el estado Cojedes.

Cuadro 1. Las Fincas que integran DEFORSA y sus características

Finca	Plantación Forestal		Carreteras y cortafuegos		Reserva natural		Otros usos		Total ha
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
San Carlos	5.737,93	53,2	855,8	7,9	2.771,7	25,7	1.417,6	13,1	10.783,0
Cartanes	754,4	82,7	72,1	7,9	83,2	9,1	2,4	0,3	912,1
Picaton	160,1	85,9	14,1	7,6	10,8	5,8	1,4	0,8	186,4
Guices	892,5	73,4	98,1	8,1	223,8	18,4	1,0	0,1	1.215,4
La Concordia	531,0	85,0	47,4	7,6	41,8	6,7	4,8	0,8	625,0
La Coromotico	61,5	75,3	7,7	9,4	12,5	15,3	0,0	0,0	81,7
Subtotal	8.137,4	59,0	1.095,2	7,9	3.143,8	22,8	1.427,2	10,3	3.803,6
Torumo	28,1	39,0	44,0	61,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,1
Total	8.165,5	58,8	1.139,2	8,2	3.143,8	22,8	1.427,2	10,3	13.875,7

En base al sistema de clasificación de zonas de vida del Dr. Leslie R. Holdridge el área corresponde a un Bosque Seco Tropical (Bst) y en base a las zonas fito-geográficas de Venezuela (Patiño Hoyos, 1.994) el área pertenece a un Bosque Tropófilo o caducifolio, que se caracteriza por presentar su límite altitudinal inferior sobre el nivel del mar y el límite superior entre los 400 y 1.000 msnm. La temperatura varía entre 22 y 34,1 °C, la Humedad Relativa entre 64,2 % y 81,8 %, con precipitación anual entre 1000 y 1800 mm (4 mm en enero, hasta 295 mm en el mes de julio); la evapotranspiración potencial varía entre 0,9 y 2,0 lo que ubica al área en una provincia de humedad subhúmeda; la precipitación generalmente es menor que la evapotranspiración potencial.



Figura 1. Finca DEFORSA en San Carlos, Edo. Portuguesa, Venezuela



Figura 2. DEFORSA en Caño Benito, Edo. Cojedes, Venezuela

De acuerdo al sistema de clasificación de suelos, en San Carlos se encuentran las siguientes unidades de suelo: VIIES, VIS – IIIS, VIS – IIIS, IIIS – IIISD – IIITSD, VIS – IVS, VID, IIIS – VIS, VIIID, IVS (Ospina *et al.*, 2003). Alrededor de 43 % de los suelos pertenecen a la clase VI, apropiadas para vegetación permanente como pastos y bosques; un 45 % son tierras clase III y IV apropiadas para cultivos pero con alto grado de limitaciones y requieren prácticas especiales en materia de conservación y manejo; el restante 12 % corresponde a tierras clase VII y Clase VIII que, por las limitaciones que presentan, solamente deberían destinarse para

fines conservacionistas.

Las limitaciones en la mayor parte de la superficie de la finca están relacionadas con una fertilidad muy baja con problemas de compactación y drenaje que restringen la profundidad hasta la que pueden crecer las raíces; son difíciles de superar y requieren de esquemas de manejo especiales. Un problema importante en la zona es la erosión, frecuente en el área, donde se pueden ver grandes nubes de polvo y remolinos que señalan la necesidad de prestar más atención a este aspecto.

2. El proyecto forestal

2.1. Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales comerciales están asociadas al desarrollo de la humanidad y hasta hace muy poco tiempo la necesidad de madera era satisfecha por los bosques

El uso integral y múltiple de los bosques no es una utopía

nativos y aun todavía en Venezuela gran parte de la madera demandada para la construcción, mueblería, soportes de cercas, construcciones rurales, fabricación de carbón y otros, provienen de estos bosques. La tendencia actual es conservar los bosques naturales y a su vez, de forma racional utilizar las plantaciones forestales comerciales de eucalipto, pino, acacia y otras especies de rápido crecimiento (Cenibra, 2011).

En DEFORSA, en el vivero destinado a la producción de material vegetativo para las plantaciones de nuevas superficies o áreas ya cosechadas, se utiliza un 98 % de material clonal principalmente de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*), el otro 2 % corresponde a la producción de semillas destinadas a ensayos continuos de mejora genética. La empresa posee dos áreas destinadas a la conservación de material genético, denominada jardines clonales, uno en área abierta (outdoor) y otro en invernadero (indoor), Figura 3. Los mejores clones son seleccionados desde las plantaciones comerciales y son conservados en los mencionados jardines, donde se reproducen a través de mini y/o macro estacas a escala comercial.



Figura 3. Minijardin clonal para eucalipto

Los jardines clonales se establecieron con clones seleccionados que cumplieron satisfactoriamente todas las etapas de ensayos establecidos en el campo y que mostraron las características genotípicas y fenotípicas deseadas. De estos clones se recolectan los rebrotes para la confección de mini estacas que se colocan en invernaderos cubiertos bajo constante riego por nebulización. En el invernadero, donde se controlan temperatura, humedad relativa, riego y luminosidad, se colocan las estacas que fueron colectadas en el mini jardín, utilizando tubetes que contienen sustrato y una hormona enraizadora; allí permanecen entre 30 y 45 días bajo condiciones ambientales necesarias para fortalecer el enraizamiento. Cuando las plantitas han alcanzado suficiente madurez radicular, se trasladan a las áreas externas (sombra y sol) para que se adapten y adquieran resistencia y vigorosidad para luego ser plantadas en campo.

Para la preparación del terreno donde se harán las plantaciones se emplea mínima labranza, donde ramas y hojas son incorporadas al suelo para evitar la erosión y para mejorar la calidad nutricional del mismo empleando tractores con rastra de discos, Figura 4. La plantación mecanizada, Figura 5, se realiza entre los meses de mayo y julio para aprovechar al máximo la precipitación y favorecer el crecimiento inicial de

las plantas, usando una densidad de 1.111 árboles por hectárea con distanciamiento de 4,5 m x 2 m y 4 m x 2,25 m, para la producción de madera destinada a la fabricación de pulpa; para los sistemas agrosilvopastoriles se establece una densidad de 250 árboles/ha y para la madera destinada al aserrado se utiliza un espaciamento de 10 m x 4 m.



Figura 4. Preparación de suelo utilizando tractores con rastra de discos

Para maximizar la productividad forestal y minimizar los impactos ambientales, el mantenimiento de las plantaciones contempla cuatro aspectos relevantes: fertilización, control de malezas, control de plagas y enfermedades y prevención y control de incendios. La primera fertilización, previa a la plantación, contiene mayormente fósforo; la segunda, aplicada a los treinta días, contiene NPK; la tercera fertilización, efectuada al año, contiene micro nutrientes. El control de malezas comprende operaciones manuales, mecánicas, químicas y animales. El control manual consiste en la eliminación de las malezas en las hileras de la plantación durante el primer año después de un control mecánico y/o químico en las calles. El control mecánico se realiza a través de pase de rotativas o segadoras acopladas a un tractor agrícola para eliminar la maleza presente en las calles de la plantación y se realiza a partir del primer año. Para el control químico de maleza se utiliza glifosato, un producto químico de baja toxicidad, que se aplica bajo modalidades químicas empleando asperjadoras de espalda o mecánicas empleando un tanque y barra perforada con varias salidas cubierta



Figura 5. Plantación mecanizada con eucalipto

por un sistema de protección que no permite que el producto afecte a la plantación. A partir del año y medio de establecida la plantación se incorpora ganado bovino y bufalino, lo que ha permitido una reducción en la aplicación de productos químicos para el control de malezas.

2.2. Mejoramiento genético

El uso integral y múltiple de los bosques no es una utopía

DEFORSA realiza ensayos de adaptación de especies de *Eucalyptus urophylla*, selección de árboles superiores, pruebas de resistencia a enfermedades y plagas, fertilización, drenaje, control de malezas, ensayos de espaciamento de plantación, y calidad de la madera, para la producción de pulpa y papel que permite seleccionar los clones más adecuados a la producción comercial, como los clones 1.846 y 241, Figuras 6 y 7. También conduce un programa de hibridación con la incorporación de



Figura 6. Clon 1846 de eucalipto



Figura 7. Clon 241 de eucalipto

nuevos materiales genéticos, oriundos de varias partes del mundo (Australia, Guatemala, Brasil), creando una nueva generación de material que tienen un potencial de productividad y calidad de madera mucho más grande que los que actualmente tiene. Entre los principales híbridos desarrollados destacan *Corymbia torrelliodora*, y *Eucalyptus urograndis*.

2.3. Aprovechamiento forestal

El objetivo principal de DEFORSA es la producción de madera para pulpa; sin embargo, la empresa busca el uso integral de las plantaciones, tanto de los productos maderables como no maderables, abarcando prácticamente todos los bienes y servicios del bosque.

Las operaciones de aprovechamiento son hechas con máquinas especializadas, denominadas harvesters (cosechadoras), que se encargan de hacer el corte, el descortezado y el seccionado de la madera (en rolas de 2,50 m de largo), que son enviadas a la planta de pulpa, hasta un volumen anual de 90.000 m³; los harvester son equipos totalmente automatizados y sus operadores son adiestrados tanto dentro de la empresa como fuera del país. Una vez que la madera es cortada y apilada por los harvesters, los autocargadores se encargan de retirar las rolas del interior de las parcelas y apilarlas en el sitio de carga, donde los cargadores forestales, las colocan en vehículos que las transportan a su destino final. Debe destacarse que descortezar la madera en el campo permite que toda la corteza, hojas y ramas finas de los árboles, permanezcan en el campo y sean incorporadas al suelo, reteniendo gran cantidad de

nutrientes que serán aprovechados por las futuras plantaciones. Como los diámetros de la madera permitida en la planta de pulpa varía de 8 cm hasta un máximo de 40 cm, los extremos de los árboles son aprovechados para la producción de carbón y aserío.

2.4. Valor agregado de los productos forestales



Figura 8. Carga de madera de eucalipto en la planta de preservación

2.4.1. Madera preservada

La madera de dimensiones no apropiadas para el astillado en la planta de pulpa alcanza hasta un volumen de 20.000 m³/año y se destina a la producción de postes o estantillos para cercas agropecuarias. Considerando que la madera de eucalipto en su estado natural no es resistente al biodeterioro (Erazo *et al.*, 2011), se ha instalado una planta de preservación al vacío y presión con capacidad para producir 200.000

estantillos por año (Figura 8), empleando preservantes que contienen sustancias insecticidas y fungicidas. La empresa considera que el empleo de madera de plantaciones de rápido crecimiento proporciona un alivio a los bosques naturales que se encuentran bajo presión por la madera que pueden proporcionar, lo que está ocasionando la rápida desaparición de especies nativas; emplear madera de plantaciones para este propósito resulta en disminución del impacto a los bosques naturales, además de la creación de más fuentes de trabajo.



Figura 9. Hornos tipo colmena para producir carbon de eucalipto

2.4.2. Carbón vegetal

De las operaciones de corta durante la cosecha resultan residuos de madera delgada, ramas y otras piezas mayores no aprovechables para pulpa ni para estantillos, por lo que se han instalado, junto a comunidades aledañas, baterías de hornos tipo colmena (Figura 9) para la producción de carbón vegetal a partir de leña de eucalipto. La recolección de los residuos en el bosque origina reducción de costos en la preparación

El uso integral y múltiple de los bosques no es una utopía de terrenos para replantación y elimina las quemadas de terrenos aprovechados. Adicionalmente, al introducir madera de plantaciones para producir carbón se disminuye la presión sobre los bosques de maderas duras, tradicionalmente utilizadas para fabricar carbón vegetal.

2.4.3. Otros productos maderables

El rápido crecimiento de los árboles de eucalipto permite obtener maderas de diámetros aprovechables para aserrío, por lo que DEFORSA cuenta con instalaciones industriales para utilizar estas maderas gruesas, particularmente para paletas o estibas de carga. La evaluación de la calidad de la madera de eucalipto producida por DEFORSA, indica que es perfectamente apropiada para su transformación en madera aserrada para carpintería, aspecto que está siendo considerado para el futuro industrial de la empresa.

3. Agrosilvopecuaria

La Agrosilvopecuaria (Cultivos + especies leñosas + pastura animales), es un sistema comúnmente usado en los países, particularmente tropicales, para combinar la actividad forestal con la producción agrícola y pecuaria de especies menores (cerdos, gallinas, patos, cabras, etc.); como sistema da amplia cabida a múltiples especies animales, como se conoce en diferentes partes del mundo (Jiménez y Muschler, 1999). La nueva legislación venezolana en materia de tierras obliga a que las fincas se adapten a las exigencias del Instituto Nacional de Tierras para obtener el Certificado de Finca Productiva, DEFORSA pudo adaptarse a las exigencias gubernamentales transformándose en un desarrollo agrosilvopastoril modelo para Venezuela, con sus desarrollos pecuarios dentro de las plantaciones y su sistema agroforestal con café (*Coffea arabica*), arroz (*Oryza sativa*), maíz (*Zea mays*), patilla (*Citrullus lanatus*), caraotas (*Phaseolus vulgaris*), sorgo (*Sorghum* spp.) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), establecidos dentro de las líneas de plantación. Esta propuesta tiene un alto impacto social positivo, puesto que una buena parte de los habitantes de la zona participan de una u otra forma en las actividades de la empresa, reduciendo al mismo tiempo potenciales invasiones.

3.1. El plan pecuario

El plan pecuario comprende un sistema de ganadería semi-intensiva, para la cría y levante de bovinos, búfalos y ovejos (raza mestizo Cebú – Brahmán – Nelore y Gucerat, Figura 10 y búfalos de la raza Murra con Mediterránea – Trinitaria, Figura 11) y ocupa una superficie actual de 3.211,35 ha sembradas con pastos de la especie *Brachiaria humidicola*, *B. brisanta* y *B. decumbens*, junto con pastos naturales autóctonos de la zona, principalmente *Hyparrhenia rufa*. El manejo del ganado se

realiza bajo tres modalidades: en sabanas naturales con una carga de 0,5 UA/ha, en potreros con 1,0 UA/ha y en el proyecto silvopastoril con carga de 0,75 UA/ha.



Figura 10. Ganado mestizo Cebú-Brahman entre plantaciones de eucalipto



Figura 11. Búfalos pastoreando bajo las plantaciones de eucalipto

3.2. El proyecto silvopastoril

En un sistema silvopastoril (SSP) para el uso de la tierra, las especies leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas y otros) son deliberadamente combinadas en la misma unidad de manejo con plantas herbáceas (cultivos, pasturas) y/o animales, en arreglo espacial o secuencia temporal con interacciones ecológicas y económicas entre sus diferentes componentes (Young, 1987).

En DEFORSA este sistema ocupa una superficie de 5.883 ha en DEFORSA y consiste en pastorear, en algunas zonas plantadas con eucalipto, ganado bovino, bufalino y ovejoes, para el efecto se han conformado dentro de las plantaciones 5 lotes habilitados como potreros. Se ha comprobado que el beneficio de la actividad silvopastoril es recíproco, tanto para el aspecto forestal como para el ganadero. El pastoreo se inicia cuando la plantación alcanza los dos años de edad a fin de garantizar que éstas no sufran maltratos causados por el ganado. En la actualidad, DEFORSA tiene más del 80 % del área plantada bajo pastoreo continuo de ganado.

3.3. Agroforestería

La agroforestería es la combinación, en el tiempo y el espacio, de los árboles, arbustos, pastos, cultivos y animales, de tal manera de potenciar las sinergias y minimizar las relaciones antagónicas, para optimizar la producción y el uso sustentable de la tierra y otros recursos naturales (CATIE, 1986).

Durante las fases de crecimiento de las plantaciones y mientras la altura de los árboles no impida el paso de la luz, se cultiva dentro de las líneas de eucalipto sorgo, arroz (Figura 12), caraotas (frijol negro), maíz y patillas (sandías), todas de cultivo de ciclo

El uso integral y múltiple de los bosques no es una utopía



Figura 12. Cultivo de arroz entre líneas de plantaciones de 2 años de edad



Figura 13. Cultivo de café con 6 años de edad



Figura 14. Colmenas de abejas dentro de las plantaciones de eucalipto

corto; también se desarrolla un cultivo del café (Figura 13), que tiene una buena respuesta a la sombra que genera la plantación de eucalipto.

No se han encontrado mayores dificultades para estos cultivos, que demuestran que pueden existir combinaciones agroforestales en las zonas tropicales. Además, los análisis económicos han mostrado un punto de equilibrio favorable para la economía de la empresa (Leite, J, comunicación personal).

Adicionalmente, la abundante floración de algunas especies nativas durante ciertas épocas del año, presente en más de 2.500 ha bosques naturales, así como también en las plantaciones de acacia y eucalipto, han creado el hábitat ideal para la presencia de abejas africanizadas. Esto condujo en DEFORSA a la creación de un programa de producción de miel, alcanzando en la actualidad una producción 2.300 kg anuales de miel en 50 colmenas, Figura 14.

4. Vida animal

La presencia de mamíferos se puede calificar como medianamente diversa en especies. (Gonzales-Fernández, 2014). Los mamíferos se encuentran asociados a ambientes protegidos por abundante vegetación y con presencia de cuerpos de agua



Figura 15. Chigüires en la finca DEFORSA



Figura 16. Macho adulto de mono araguato aullador

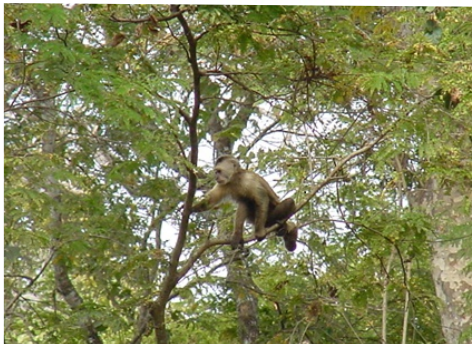


Figura 17. Mono capuchino común en un bosque medio

superficiales (lagunas, ríos, caños y otros). Están presentes tanto especies de mediano tamaño como el venado caramerudo (*Odocoileus virginianus*), el venado matacán (*Mazama americana sbeila*), el chigüire (*Hydrochaeris hydrochaeris*), (Figura 15), el báquiuro de collar (*Tayassu tajacu*), el jaguar (*Pantera onca*), el puma o león de montaña (*Puma concolor*), el oso melero común (*Tamandua tetradactyla*), y especies de menor tamaño como el conejo sabanero (*Sylvilagus floridanus*), el huroncito (*Galictis vittata*), el zorro común (*Cerdocyon thous*), el mono araguato (*Alouatta seniculus*) (Figura 16), el mono capuchino común (*Cebus olivaceus*) (Figura 17) y otros.

Muchos de estos animales tienen un interés cinegético y tradicionalmente han sido cazados de manera ilegal, hasta el punto que algunas poblaciones prácticamente han desaparecido en otros sectores o se encuentran en situación de vulnerabilidad frente a la destrucción de sus hábitats naturales por expansión de las actividades antrópicas. Se continúan los trabajos de inventario de fauna, prestando atención ahora a roedores y murciélagos, que por la escasez de literatura especializada y a la dificultad de identificación en campo de estos grupos taxonómicos, requieren más trabajo.

Las aves constituyen el grupo de fauna de mayor riqueza y abundancia dentro de las fincas forestales y están representados por numerosas familias, entre las que destacan Anatidae, Ardeidae, Threskiornithidae, Accipitridae y Columbidae, con especies cuyos hábitats preferidos son las lagunas naturales, aunque en los bosques medios y bosques de galería reúne una variedad importante de especies de pequeño tamaño como palomas, tortolitas, loros y pitirres, atraídas por la abundancia de refugios y alimentos. Destacan el halcón aplomado (*Falco femoralis*) (Figura 18) y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) (Figura 19).



Figura 18. Halcón aplomado sobre la copa de un árbol



Figura 19. Aguila pescadora sobre raíces de un árbol

Entre los reptiles se cuentan serpientes, crocodílidos, quelonios o tortugas y saurios o lagartos. Las especies más representativas son el morrocoy sabanero (*Geochelone carbonaria*), la baba llanera (*Caiman crocodilus crocodilus*), el galápago llanero (*Podocnemis vogli*), la mapanare (*Bothrops* sp.), la culebra lora o verdegallo (*Chironius carinatus*), el mato (*Tupinambis teguixin*), y numerosas especies de lagartijas.

Los anfibios están representados mayormente por el sapo común (*Bufo marinus*), la rana platanera (*Hyla crepitans*) y otras ranas (*Leptodactylus* sp.), presentes todo el año pero abundantes durante los inviernos o temporadas de lluvia en el trópico.

La ictiofauna es abundante particularmente cuando los cauces de los ríos y caños contienen agua suficiente para lograr un desplazamiento efectivo y están presentes bagres, corronchos, viejitas, rayas y otros, muchos de los cuales tienen un interés comercial además de ser el sustento de numerosas especies de aves y reptiles asociados a los cuerpos de agua.

La presencia de especies migratorias en los Llanos venezolanos aún no ha sido bien estudiada; básicamente se pueden mencionar algunas especies de aves que de manera general se conoce que realizan movimientos migratorios o desplazamientos significativos para la búsqueda de alimentos o zonas de reproducción, destacando los anátidos como el pato guiriri, el pato real y el playero coloreador. Sin embargo, aun cuando no se sabe a ciencia cierta cuáles son los sitios de origen y destinos finales de estas migraciones, si se conoce que estas especies frecuentan principalmente las lagunas naturales que se encuentran dentro de los fundos forestales, y en general en las planicies inundables de Los Llanos.

Esta abundancia de vida animal silvestre ha motivado a que la empresa DEFORSA establezca un programa de ecoturismo forestal, que comprende la instalación de campamentos ecológicos donde los participantes tienen ocasión de observar la vida

5. Responsabilidad Social

DEFORSA se ha enfocado en la Responsabilidad Social Empresarial desde tres líneas de acción: Educativa, Ambiental y Social; contribuyendo con el desarrollo y fortalecimiento de sus trabajadores y comunidades aledañas, operando apegado a los principios éticos y morales, en cumplimiento de la legislación Venezolana, creando y manteniendo un clima de respeto y armonía.

Los proyectos de responsabilidad social en el área educativa van orientados hacia el fortalecimiento de principios y valores de los niños en las escuelas mediante programas educativos impartidos por trabajadores de la empresa a través de jornadas



Figura 20. Visitas guiadas en DEFORSA para estudiantes y pobladores de la zona



Figura 21. Programas educativos realizados por personal de DEFORSA

de voluntariado. En lo ambiental se desarrollan programas de educación ambiental mediante visitas guiadas a las unidades de producción para estudiantes de diferentes niveles (Figura 20). Debe destacarse la estrecha vinculación de la empresa con las diversas universidades nacionales e internacionales en el área de los recursos ambientales, forestales y agropecuarios. En lo social, se refuerza la infraestructura educativa de las comunidades, así como mediante donaciones y contribuciones para la red vial y área educativa, (Figura 21).

6. Conclusiones

El trabajo realizado en DEFORSA en los últimos 25 años se ha mantenido y ha servido de modelo al gobierno, instituciones educativas, comunidades aledañas y otras empresas, tanto nacionales como internacionales. Se ha creado la conciencia de que es imperativo el uso de modelos alternativos a los sistemas tradicionales de plantaciones, como los Sistemas agrosilvoforestales, con lo que es posible un uso múltiple y adecuado de forma optimizada al suelo, con eficiencia, productividad y conservación

El uso integral y múltiple de los bosques no es una utopía de la biodiversidad en la búsqueda de la sostenibilidad y sustentabilidad del recurso.

Los modelos y sistemas utilizados en DEFORSA, son coherentes con las políticas gubernamentales y se pueden destacar algunos beneficios adicionales a su principal objetivo, la producción continua y constante suministro de materia prima para la planta de pulpa y papel:

- Reducción de los costos de mantenimiento de las plantaciones con el pastoreo continuo y de forma rotativa que disminuye el uso de agroquímicos en la eliminación de malezas en las plantaciones, que también reduce los riesgos de incendios forestales al disminuir material combustible y los costos en control de bachacos (géneros *Atta* y *Acromyrmex*) porque el pastoreo continuo contribuye a la eliminación de nuevos nidos (bachaqueros).
- Mejora del valor agregado de la madera puesto que parte de la misma no utilizada en el proceso de producción de pulpa y papel es utilizada para otros fines como carbón, madera preservada para el uso en área agrícola y pecuaria y madera para aserrío.
- Contribución al programa de seguridad alimentaria del país con la producción de carne (bovina, bufalina y oveja), leche (búfalas), café, arroz, maíz y otros frutos.
- Mejoría en las condiciones de temperatura y humedad del ambiente, una vez que las plantaciones contribuyen con la regulación de la temperatura del aire, reduciendo su variación diaria.
- Mejora en la fertilización de los suelos, a través del reciclaje de nutrientes.
- Divulgación, asesoramiento técnico y científico a las comunidades con la incorporación de los sistemas adoptados en DEFORSA.
- Aceptación por parte de la comunidad científica, gubernamental y estudiantil del modelo utilizado en DEFORSA.
- Incremento de la fauna existente en DEFORSA, en virtud de su política de protección y resguardo de la misma con corredores de bosques nativos entre las plantaciones.

7. Referencias bibliográficas

- DEFORSA. 2014. Informe anual grupo Grand Bay Paper. Desarrollos Forestales San Carlos S.A. 2014. San Carlos, Venezuela. 155 p.
- ERAZO, O., O. ENCINAS y Y. MOLINA, 2011. Preservación de estantillos de *Eucalyptus urophylla* con sales CCA. *Rev. For. Venezolana* (55)2: 177-181.
- GONZALES- FERNÁNDEZ, J. F. 2011 – Conociendo DEFORSA y su Fauna- Grupo Editorial Artestilo C.A. Guacara – Venezuela. 103 p-

Leite de Souza *Joao et al.*

- GONZALES- FERNÁNDEZ, J. F. 2014 – Fauna Silvestre en la Finca DEFORSA, Estado Cojedes- Venezuela – PAVECA- DEFORSA- FUNDAPAVECA y MANFAUNA. Editorial: Grupo Editorial Artestilo C.A, Estado Carabobo, Venezuela. 221 p.
- JIMÉNEZ, F. y R. MUSCHLER- 1999. Conceptos básicos de Agroforestería, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – Área de Cuencas y Sistemas Agroforestales – CATIE- GTZ, Turrialba, Costa Rica, 1999. 256 p.
- LEITE, J. de Souza. 2014. Análisis económico de la combinación agroforestal. Comunicación personal).
- ORGANIZACIÓN DE ESTUDIOS TROPICALES – CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE). 1986. Sistemas Agroforestales: Principios y aplicaciones en los trópicos. Edit. Trejos, San José, Costa Rica, 818 p.
- OSPINA, A., O. RODRÍGUEZ, G. ELIZALDE, J. VILORIA y W. HERNÁNDEZ. 2003. Informe técnico de productividad de las Unidades de producción pertenecientes a la empresa DEFORSA. Parte I: Finca San Carlos - Universidad Central de Venezuela (Maracay). 187 p,
- PATÑO HOYOS, F. 1994. Suelos Residuales Tropicales. The Geological Society Publishing House Unit 7, Brasmill Enterprise, Centre Brasmill. Lane Bath BA1 3 JN –UK. 87 p.
- CENIBRA (CELULOSE NIPO- BRASILEIRA). 2011. Por Dentro do Eucalipto – Aspectos sociais , ambientais e económicos do seu cultivo. Rio de Janeiro, Brasil. 99 p.
- YOUNG, A. 1987. Soil productivity, soil conservation and land evaluation. *Agroforestry Systems* 5:277-291.