

SUR AMAZONIA

GESTIÓN • CONOCIMIENTO • DIVULGACIÓN

ISSN 2462-8549

VOLUMEN 1 (1) 2015

REVISTA PARA LA PROMOCIÓN Y DIVULGACIÓN DEL
CONOCIMIENTO SOBRE LOS RECURSOS NATURALES
DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA

EQUIPO DIRECTIVO CORPOAMAZONIA

WILLIAM MAURICIO RENGIFO VELASCO

Director General

HUGO HERNÁN ÑAÑEZ MUÑOZ

Secretario General

ORLANDO DÍAZ AGUIRRE

Subdirector de Planificación
y Ordenamiento Ambiental

MAURICIO VALENCIA SEPÚLVEDA

Subdirector de Administración Ambiental

GLORIA INÉS DUQUE CASTRILLÓN

Subdirectora Administrativa y Financiera

LILIANA BEATRÍZ MARTÍNEZ GUERRA

Directora Territorial Amazonas

JUAN DE DIOS VERGEL ORTÍZ

Director Territorial Caquetá

FERNEY BOTINA

Director Territorial Putumayo

EQUIPO EDITORIAL

Editor Jefe

Mauricio Valencia Sepúlveda

Editor General

Jonh Jairo Mueses-Cisneros

Dirección Territorial Amazonas

Eliana M. Jiménez

Dirección Territorial Caquetá

Clemencia Serrato

Dirección Territorial Putumayo

Ángela Vargas Velasco

Subdirección de Administración Ambiental

Soledad Cáceres Serrano

Diseño

Bibiana Gómez

Fotografía Portada
Cuenca Río Amazonas.
Campo Elías Rosas©

PITCTEC

2014-2034

Plan de Investigaciones y Transferencia
de Conocimiento y Tecnología de
CORPOAMAZONIA



*Amazonia, un compromiso
ambiental para incluir.*

Los autores se hacen responsables
de las ideas y opiniones emitidas
en sus artículos. CORPOAMAZONIA
no se hace responsable por
daños y perjuicios derivados de
ideas, métodos, instrucciones, etc.
contenidos en sus artículos.

© Corporación para el Desarrollo
Sostenible del Sur de la Amazonia
CORPOAMAZONIA.
MOCOA, PUTUMAYO JULIO-2015.

PRESENTACIÓN

NUESTRA GESTIÓN

7- Audiencia pública de rendición de cuentas de CORPOAMAZONIA 2014

8- Reconocimiento nacional al proyecto: "Bosques para el futuro" de CORPOAMAZONIA, como buena práctica en adaptación y mitigación al cambio climático

10- Impulso a las iniciativas empresariales de negocios verdes y biocomercio en el sur de la Amazonia colombiana.

13- Inaugurada obra para la prevención y mitigación del riesgo de desastres naturales en Sibundoy, Putumayo.

15- Aula itinerante fluvial "Anaconda" atiende a 2.211 personas de la ribera del Río Putumayo, con servicios de educación ambiental y de salud.

17- Dirección Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA, libera 149 ejemplares de fauna silvestre amazónica en la Serranía de Chiribiquete, municipio de Solano, departamento del Caquetá.

PROMOVIENDO CONOCIMIENTO

21- Seguimiento del desarrollo post-larvario del sábalo amazónico (*Brycon melanopterus*) en un estanque excavado en la Estación Piscícola del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, departamento del Putumayo, Colombia.

29- Observadores de aves del Putumayo aportan una especie más al listado de aves de Colombia: el buhito de Parker o lechucita subtropical *Glaucidium parkeri*.

31- Aproximación al pago de servicios ambientales como incentivo a la conservación de la cuenca del Río Hacha (Florencia, Caquetá)

35- Evaluación de fauna edáfica bioindicadora de calidad de suelos en tres municipios del departamento del Caquetá.

47- Aportes a la conservación y manejo del Cedro (*Cedrela odorata* L.) en bosques naturales del corregimiento de Tarapacá, Leticia (amazonia colombiana).

59- Caracterización de las especies silvestres usadas como fuente de proteína animal a partir de los registros de decomisos en el departamento del Amazonas, Colombia (periodo 2004-2013)

EN CORPOAMAZONIA CELEBRAMOS EL CALENDARIO AMBIENTAL

67- Día mundial de la educación ambiental.

68- Día mundial de los humedales.

69- Día mundial del agua.

70- Día internacional de la tierra.

72- Día internacional de las aves.

73- Día internacional del medio Ambiente.

PRESENTACIÓN

La promoción, generación y divulgación del conocimiento sobre los procesos físicos, bióticos y sociales de la región Sur de la Amazonia Colombiana, tal y como lo consagra el Artículo 35 de la Ley 99 de 1993, ha sido una actividad continua y permanente de la gestión institucional de CORPOAMAZONIA.

Recientemente, CORPOAMAZONIA adoptó mediante Resolución 0706 del 11 de junio de 2015, el “Plan de Investigaciones y Transferencia de Conocimiento y Tecnología de CORPOAMAZONIA -PCTEC 2014-2034, instrumento de planificación que contribuye a direccionar la investigación y transferencia del conocimiento y la tecnología dentro de la Entidad, requerida para mejorar la gestión ambiental, así como en la inserción efectiva de CORPOAMAZONIA en las políticas, planes y programas de investigación y desarrollo en el contexto regional y nacional. Dentro de la estructura de este documento, se contempla la implementación de un programa de divulgación y transferencia de conocimiento y tecnología, el cual incluye la producción permanente de publicaciones institucionales; la creación de un medio de divulgación oficial, escrito; la implementación del ciclo de conferencias “Miércoles de la Biodiversidad”; y el fortalecimiento al Centro de Documentación Mario Barrera de CORPOAMAZONIA.

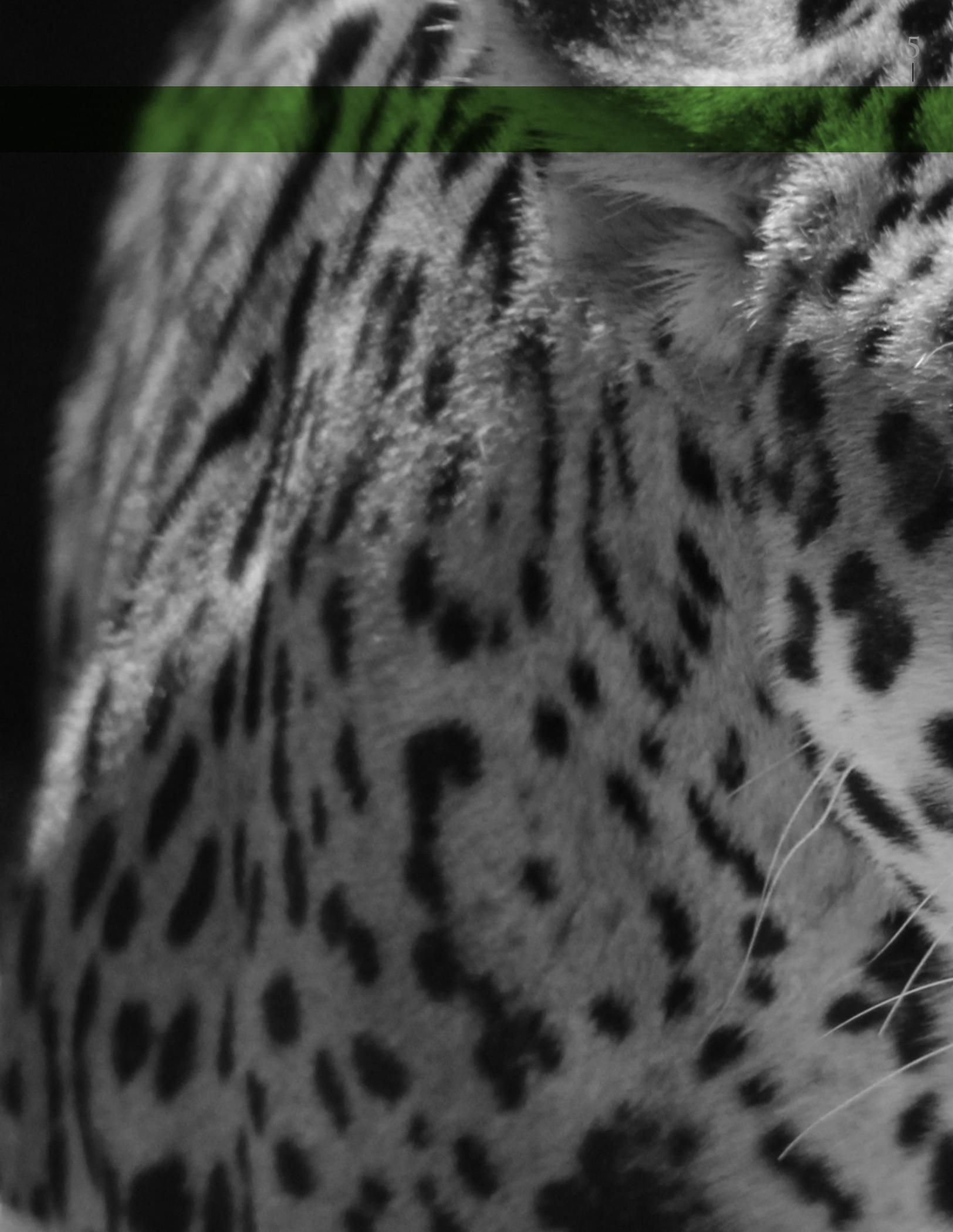
La idea de tener en CORPOAMAZONIA, un medio de divulgación oficial escrito para la transferencia de conocimiento y tecnología no es nueva. En 1993 la Corporación Autónoma Regional del Putumayo (CAP) pone en circulación la Revista “Alta Amazonia”, de la cual se publicaron dos números en 1993 y 1994, con seis artículos científicos, dos notas institucionales, dos ensayos y un artículo de opinión.

Posteriormente al fusionarse la CAP con CORPOAMAZONIA se crea la revista “Opción Amazónica”, la cual publicó ocho números entre 1996 y 2007, con once artículos científicos, cuatro notas institucionales, cuatro documentos de lineamientos institucionales, seis informes de proyectos o convenios, seis ensayos, un cuento, una entrevista y una reseña biográfica. Así mismo en el 2007, se presenta la revista “Investigaciones ícticas”, en la que se publicaron cuatro artículos científicos y dos resúmenes en un solo número.

Reconociendo la importancia de estos enormes esfuerzos, y con el interés de continuar con la divulgación de la información periódicamente, de forma fácil y de libre acceso, CORPOAMAZONIA presenta la revista SUR AMAZONIA, como el medio de divulgación oficial escrito de la Entidad destinado a la divulgación y socialización del conocimiento técnico, científico y cultural, así como a la transferencia de tecnologías apropiadas, fomento de alternativas de producción amazónica y conservación de los recursos naturales; con el fin de contribuir a mejorar las condiciones de vida y posibilitar la recuperación y manejo ordenado, productivo y sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana.

Esperamos que los temas aquí tratados sean de su interés y que este espacio contribuya al mejoramiento de la información ambiental sobre los recursos naturales y del medio ambiente de la región, en especial del Sur de la Amazonia Colombiana.

William Mauricio Rengifo Velasco
Director General CORPOAMAZONIA





Jaguar (*Panthera onca*) Foto: Henry Paz ©

NUESTRA GESTIÓN

AUDIENCIA PÚBLICA DE RENDICIÓN DE CUENTAS DE CORPOAMAZONIA 2014



“Amazonia, un compromiso Ambiental para incluir” .

Foto: Nicolás Hernández©

Más de 500 usuarios y representantes de entidades y organizaciones del sur de la Amazonia colombiana participaron el pasado 22 de mayo de 2015 en la Dirección Territorial Amazonas (Leticia, Amazonas), Dirección Territorial Caquetá (Florencia, Caquetá) y Sede Principal (Mocoa, Putumayo) de CORPOAMAZONIA, para conocer los resultados de la gestión institucional de CORPOAMAZONIA en el año 2014, en cabeza del Director General, William Mauricio Rengifo Velasco. Se hizo una presentación de cada una de las líneas de acción orientadas al fortalecimiento institucional y participación ciudadana, ejercicio de autoridad ambiental, ordenación ambiental territorial y de ecosistemas estratégicos, gestión del riesgo, conocimiento y conservación de recursos naturales de flora y fauna, sistemas productivos sostenibles e incentivos ambientales, recuperación de fuentes hídricas y suelos degradados, fortalecimiento de la gestión ambiental en etnias, y formación, educación ambiental y comunicación, las cuales desarrolla el Plan de Acción institucional 2012-2015, “Amazonia, un compromiso Ambiental para incluir”.

Para este año se resalta la recuperación de 885 ejemplares de fauna silvestre a través de 565 actuaciones de control y vigilancia; obras ejecutadas para gestión del riesgo en el departamento del Putumayo y 12 municipios de la jurisdicción asesorados en este tema; 3.829 has reforestadas y/o revegetalizadas para la protección de cuencas hidrográficas; 4.925 has no deforestadas en la jurisdicción; 73.886 toneladas de CO² capturado y 425 estufas ecoeficientes implementadas, que lograron 7.389 toneladas de suelo no erodado; 43 publicaciones divulgando el conocimiento sobre la biodiversidad de la Amazonia disponibles a través de la página web institucional; 73.677 personas capacitadas en diferentes temas ambientales en la jurisdicción; 165 empresarios de negocios verdes y biocomercio apoyados; más de 1.723 personas de las comunidades Indígenas de Arara, San Sebastián de los Lagos y Kilómetro 18 carretera Leticia-Tarapacá, disfrutaron del suministro de agua potable, que contribuye a mejorar su bienestar y calidad de vida, entre otros logros.

El Director General de la Corporación, William Mauricio Rengifo, en su intervención, expresó que se ha trabajado desde el plan de acción institucional con miras a ejercer la autoridad ambiental de manera efectiva y transparente, a dinamizar la planificación ambiental territorial, a promover el conocimiento de los recursos naturales y sus potencialidades, a dinamizar el desarrollo productivo sostenible y la inclusión social en la gestión ambiental. Por eso, agradeció la confianza que se ha reflejado a través de las diferentes alianzas con entidades, organizaciones, gremios productivos y la comunidad de la región.

Por su parte, beneficiarios de proyectos, usuarios de la entidad y representantes de algunas entidades locales, expresaron sus percepciones e inquietudes sobre los diferentes temas de interés de la gestión ambiental.

RECONOCIMIENTO NACIONAL AL PROYECTO: “BOSQUES PARA EL FUTURO” DE CORPOAMAZONIA, COMO BUENA PRÁCTICA EN ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



La iniciativa ambiental que se adelanta en el departamento del Caquetá conocida como “Bosques para el Futuro”, recibió el pasado 28 de mayo de 2015, en el Hotel JW Marriott de Bogotá, un reconocimiento especial por la Convocatoria ALCLIMA, como una buena práctica en adaptación y mitigación al cambio climático, así como a la creación de redes de trabajo.

Foto: Dirección Territorial Caquetá CORPOAMAZONIA ©

La Convocatoria ALCLIMA es promovida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Semana Sostenible; el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” -INVEMAR; y Alianza Clima y Desarrollo -CDKN. Estas entidades se unieron para encontrar historias inspiradoras en el país sobre buenas prácticas contra el cambio climático. En el evento, ALCLIMA, hizo el lanzamiento de la primera plataforma de buenas prácticas climáticas en Colombia, una herramienta innovadora de coordinación e intercambio de ideas en cambio climático para que los líderes de todo el país puedan compartir sus iniciativas transformadoras y sigan construyendo una comunidad de inspiración y liderazgo en cambio climático.

El Director Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA, Juan de Dios Vergel Ortiz, en su intervención en el evento de reconocimiento expresó que “trabajamos en sinergia para la ordenación, gestión y educación ambiental con rostro territorial e identidad amazónica, haciendo de esta fórmula un esquema tanto de intervención política, técnica y comunitaria en apropiación y pertinencia para nuestra región”.

Bosques para el futuro, que inició en septiembre del 2013 y avanza es su tercera fase, es una inversión ambiental para el desarrollo de procesos integrales de recuperación y conservación de áreas estratégicas para el aprovisionamiento de bienes y servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de la educación ambiental en los municipios de San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá y La Montañita, en el departamento del Caquetá. Esta inversión ambiental, estableció tres estrategias orientadas a la intervención física de sistemas productivos: El establecimiento de sistemas sostenibles tales como sistemas agroforestales con Caucho (*Hevea brasiliensis*), sistemas silvopastoriles y plantaciones dendroenergéticas; la implementación de actividades de educación ambiental; y el mejoramiento de las condiciones de vivienda a través de la construcción de estufas ecoeficientes.

El proyecto ha vinculado 350 familias en la intervención de sistemas productivos, optimizando la productividad de sus fincas y a su vez, disminuyendo la necesidad de ampliar la frontera agrícola representada en la recuperación de 400 has de sistemas agroforestales y 75 has en plantaciones dendroenergéticas; 36 Instituciones Educativas dotadas con kit educativos-pedagógicos; y 1.132 personas formadas en temas ambientales, entre otros resultados.

El Director General de CORPOAMAZONIA, William Mauricio Rengifo, manifestó que “desde la Amazonia, en un trabajo conjunto, ejecutamos proyectos ambientales innovadores. Bosques para el Futuro, es una verdadera alternativa de reconversión ganadera, compatible con las necesidades ecosistémicas de la Región Amazónica, sobre todo para avanzar en acciones conjuntas para afrontar el reto ambiental de disminuir los índices de deforestación en el departamento del Caquetá”.



IMPULSO A LAS INICIATIVAS EMPRESARIALES DE NEGOCIOS VERDES Y BIOCOCOMERCIO EN EL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA

El impulso a las cadenas de valor de los sectores de turismo de naturaleza, de productos no maderables a través de artesanías, y de agroindustria con ingredientes naturales, ha sido una prioridad para CORPOAMAZONIA y otras instituciones como las gobernaciones y cámaras de comercio de la región amazónica, quienes buscan generar un desarrollo regional con responsabilidad social y ambiental, a través de la conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad del sur de la Amazonia colombiana.



Foto: Programa Negocios Verdes y Biocomercio CORPOAMAZONIA ©

La promoción y fortalecimiento a emprendedores de biocomercio de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, y la ejecución de inversiones que permiten la preservación y restauración de ecosistemas a través del aprestamiento e impulso de las cadenas de valor, se ha desarrollado a través de la aplicación de principios y criterios definidos por la Política de Biocomercio Sostenible, que CORPOAMAZONIA ha incorporado dentro de su programa de “Negocios Verdes y Biocomercio”, a través del proyecto institucional para fortalecer mecanismos que identifiquen y promocionen los sistemas productivos sostenibles y la generación de incentivos para la conservación de la biodiversidad en la región.

Los productos y servicios que ofrecen las empresas de la región Sur de la Amazonia colombiana que hacen parte de este programa, se evalúan una vez al año para medir el cumplimiento del proceso de sostenibilidad ambiental, sostenibilidad empresarial, y responsabilidad social y con base en los Principios y Criterios de Biocomercio.

El apoyo a las iniciativas empresariales de Negocios Verdes y Biocomercio, se sustenta en la estrategia de identidad regional para la promoción y diferenciación de bienes y servicios que contribuyen a la conservación de la biodiversidad del Sur de la Amazonia colombiana: “Amazonia Esencia de Vida”, la cual se gestó en un ejercicio participativo en el 2007, y se lanzó a nivel nacional en

el 2013. Esta estrategia, ha permitido la consolidación de espacios de intercambio comercial y la búsqueda de nuevos mercados.

La estrategia “Amazonia Esencia de Vida”, consolida espacios de intercambio comercial y facilita la búsqueda de nuevos nichos de mercado, respalda la iniciativa empresarial y muestra los valores y particularidades de sus productos que serán recibidos favorablemente por los consumidores y usuarios nacionales y extranjeros. Así mismo, “Amazonia Esencia de Vida” contribuye a la promoción y diferenciación de productos elaborados por grupos étnicos y campesinos comprometidos con el buen uso y conservación de la biodiversidad amazónica. La estrategia busca comunicar que sus productos

son del Sur de la Amazonia colombiana, los cuales cumplen con criterios de sostenibilidad ambiental y social, están integrados con diferentes cadenas de productos y servicios, y tienen un valor agregado debido a las buenas prácticas ambientales y sociales las cuales son realizadas por grupos étnicos y campesinos de la región.

Para fortalecer los sectores de artesanías, agroindustria y turismo de naturaleza, CORPOAMAZONIA gestionó recursos para las inversiones que requieren la preservación y restauración de ecosistemas a través del aprestamiento e impulso de las cadenas de valor de Caquetá, Putumayo y Amazonas. En el 2014, se apoyaron 105 iniciativas verdes mediante la estrategia de mercadeo y promoción comercial de bienes y servicios, participando en 10 espacios comerciales en el país: Versión XXXIII de la Vitrina Turística ANATO 2014, en Bogotá D.C; Sexta Versión de Cartagena Fashion, en Cartagena de Indias; Feria de las Colonias, en Bogotá D.C; XXVII Festival Internacional de la Confraternidad Amazónica, en Leticia Amazonas; Expoasis 2014, en Puerto Asís, Putumayo; Cumpleaños 450 de Mocoa, Putumayo; Exposur Pitalito 2014, en Pitalito, Huila; 52 Feria Exposición Agro Industrial de Florencia, Caquetá; IX Encuentro Cultural Trifronterizo, en Leguízamo, Putumayo, y Expoartesanías 2014, en Bogotá D.C. La aceptación de los productos de la región amazónica fue reflejada en ventas superiores a los 363 millones de pesos. Así mismo, se realizaron cinco contactos internacionales para exportación de productos a México, Perú, Holanda, Costa Rica y Ecuador. Por su parte, 71 emprendedores de Biocomercio y Negocios Verdes de la jurisdicción fueron beneficiados con capacitación y acompañamiento técnico en temas de mercadeo, organización empresarial, legalidad empresarial, planeación estratégica de turismo sostenible, biotecnología, emprendimiento e innovación.



Así mismo, en agosto de 2014, se firmó la Declaración de Turismo y Paz entre el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, la Gobernación del Putumayo y CORPOAMAZONIA. En el Plan de Turismo, Paz y Convivencia 2014–2018 se contempla el desarrollo de talleres con autoridades, comunidades y prestadores de servicios turísticos en temas como el fortalecimiento de los productos turísticos, formación integral de los empresarios turísticos, sistema de información regional Turismo y Paz, ruedas de negocios, entre otros.

Del sector de turismo de naturaleza, en el departamento del Amazonas, se destaca el trabajo del parque temático “Mundo Amazónico”, que adelanta actividades de senderismo, procesos de educación ambiental, promoción del conocimiento de la medicina tradicional, a través del uso de las plantas medicinales, reutilización de material reciclable, entre otras actividades. Esta iniciativa ha mostrado su experiencia y responsabilidad ambiental en diferentes escenarios a nivel nacional, además de sus servicios ecoturísticos, su proceso de recuperación de áreas degradadas y enriquecimiento del bosque con especies forestales nativas. Otra iniciativa que se destaca es “Omagua”, reserva natural que ofrece turismo de aventura, senderismo y educación ambiental, enfocada en la protección y conservación de la fauna silvestre. Esta reserva hace parte de la Red de Amigos de la Fauna, que recibe en custodia animales silvestres que no pueden reingresar a su medio natural.

Otra aspecto para resaltar es el avance en la legalización de las materias primas usadas en la elaboración de artesanías. Los artesanos de la Comunidad Indígena de Macedonia, ubicada en la rivera del Río Amazonas, realizaron el tramite ambiental correspondiente para que las artesanías de Palo Sangre (*Brosimum rubescens* Taub.), sean elaboradas maderas legales.

Un escenario importante de la trifontera Amazónica, es el Festival Internacional de la Confraternidad Amazónica que se desarrolla en julio, en la ciudad de Leticia, Amazonas, como un espacio de integración entre los países de la cuenca amazónica, Brasil, Perú y Colombia, para fortalecer los principios de hermandad, solidaridad y mutua colaboración mediante la cultura, las artes y el deporte, para preservar la Amazonia, como patrimonio de la humanidad. En la versión 2014 de este festival, CORPOAMAZONIA apoyó dos iniciativas del sector artesanías, una de la comunidad indígena de Arara y otra del área urbana de Leticia, tres empresas de turismo de naturaleza y una empresa del sector agroindustria (transformación de pescado). Este programa de Negocios Verdes y Biocomercio es una estrategia que estimula y brinda incentivos a los empresarios de la región que realizan procesos de conservación, buenas prácticas ambientales y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en todo el proceso de su cadena productiva de bienes y servicios ecosistémicos de la Amazonia, un compromiso ambiental para incluir.



Foto: Programa Negocios Verdes y Biocomercio CORPOAMAZONIA ©



INAUGURADA OBRA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES EN SIBUNDOY, PUTUMAYO

Foto: Nicolás Hernández©

Una obra para la prevención y mitigación del riesgo se entregó en el municipio de Sibundoy, departamento del Putumayo, el 30 de mayo de 2015. Se trata de la construcción correctiva sobre áreas susceptibles de remoción en masa en el sector de El Cedro - Vereda Bellavista.

En el acto de inauguración, el Director General de CORPOAMAZONIA, William Mauricio Rengifo Velasco, señaló que la obra favorece a la comunidad de la Vereda Bellavista de Sibundoy, y a otros sectores del municipio en prevención y mitigación del riesgo, además del beneficio social, económico y ambiental. Así mismo, recomendó a la comunidad del sector, desarrollar un buen manejo de los sistemas ganaderos para no afectar la zona intervenida. Agradeció a COLMUCCOOP (empresa ejecutora del proyecto), a la interventoría y a la veeduría, porque paso a paso hicieron seguimiento al proceso de construcción de la obra.



Foto: Nicolás Hernández©



Foto: Yara Maritza Viveros ©



Foto: Nicolás Hernández©

Por su parte, Jesús Martínez, habitante de la Vereda Bellavista desde hace 30 años, manifestó estar satisfecho con la inversión realizada por CORPOAMAZONIA y el Fondo de Compensación Ambiental, porque la comunidad tenía muchos inconvenientes con la movilización debido a la alta erosión en el sector, la cual gracias a la obra se logró estabilizar. “Como comunidad debemos valorarla y contribuir con su cuidado, para seguir embelleciendo el balcón del Valle de Sibundoy”.

Esta obra, junto con las que se adelantan en el sector de la Vereda El Diamante en las Quebradas La Cofradía y El Diamante, en el Municipio de San Francisco, Putumayo, se priorizaron para mitigar el riesgo de desastres por efecto de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa en estas áreas identificadas en el departamento del Putumayo.



Foto: Nicolás Hernández©

AULA ITINERANTE FLUVIAL “ANACONDA” ATIENDE A 2.211 PERSONAS DE LA RIBERA DEL RÍO PUTUMAYO, CON SERVICIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DE SALUD.

Un parte de satisfacción reportó la tripulación y el equipo técnico sobre los resultados del viaje que realizó el aula itinerante fluvial “Anaconda”, la estrategia de educación ambiental al servicio de las comunidades ribereñas del Río Putumayo, sector Puerto Asís - Puerto Leguizamo, en este primer trimestre de 2015. Visitaron centros poblados estratégicos como la Pedregosa, Agualongo, Resguardo Indígena Buenavista del Pueblo Siona, y Corregimiento de Piñuña Blanco, municipio de Puerto Asís, Putumayo. Esta programación de servicios de educación ambiental y salud se acordó con líderes de organizaciones sociales como la Asociación de Desarrollo Integral Sostenible de La Perla Amazónica -ADISPA- y otras presentes en la zona. Cabe indicar que las veredas Agualongo y la Pedregosa, hacen parte de la Reserva Campesina Perla Amazónica.

Entre los beneficiarios, 411 personas realizaron cursos de formación para el trabajo como evaluación de impactos ambientales, promoción ambiental comunitaria, gestión ambiental, residuos sólidos (artesanías con material reciclable), sistema operativo Windows y procesador de texto Microsoft word, mecánica, transformación de frutas y buenas prácticas agrícolas.

Así mismo, 100 niños de estos centros poblados participaron de las actividades de educación ambiental especialmente diseñadas para ellos; 100 personas entre jóvenes y adultos estuvieron motivadas en las capacitaciones y talleres en educación y responsabilidad ambiental en temas relacionados con adaptación al cambio climático, control y vigilancia de los recursos naturales, recursos hídricos y manejo de residuos sólidos, entre otros.



Foto: Dirección Territorial Putumayo CORPOAMAZONIA ©



Foto: Dirección Territorial Putumayo CORPOAMAZONIA ©



Foto: Dirección Territorial Putumayo CORPOAMAZONIA ©

Adicionalmente 1.600 personas fueron atendidas con servicios de salud, en medicina general, odontología, higiene oral, entrega de medicamentos, toma de citologías, vacunación, programa de crecimiento y desarrollo, planificación familiar y exámenes de laboratorio, prestados por el Hospital Local de Puerto Asís.

El Director General de CORPOAMAZONIA, William Mauricio Rengifo Velasco, expresó que Anaconda es sin duda “un proyecto sin precedentes a nivel nacional, y un dinamizador en las comunidades ribereñas del Río Putumayo, que se refleja en un cambio en su diario vivir y en su calidad de vida”.

Se destaca el compromiso y disposición de la Institución Educativa Agualongo y el Centro Etnoeducativo Rural Buena Vista, y de todos los pobladores al ser parte activa y fundamental de la estrategia de educación para la conservación. Por su parte, el Director Regional del SENA, Milton Pérez Ordóñez, manifestó que “es una de las aventuras interinstitucionales más grandes que se ha hecho en el departamento del Putumayo”.

CORPOAMAZONIA en su proyecto institucional orientado a fortalecer los procesos y mecanismos de educación, para incluir la dimensión ambiental en las actuaciones de la comunidad, ha afianzado esta estrategia del Aula itinerante fluvial Anaconda, gracias a la unión de esfuerzos y capacidades con el Centro Agroforestal y Acuícola ARAPAIMA del SENA Regional Putumayo, y ECOPETROL. Pensando en satisfacer las necesidades y solicitudes de estas comunidades asentadas en zonas apartadas y de difícil acceso, se han sumado otras instituciones de la región Suramazónica, como el hospital local de Puerto Asís para prestar servicios de salud de primer nivel de complejidad. Cabe resaltar que Anaconda en el año 2014, formó en temas ambientales a 5.357 personas de la ribera del Río Putumayo.

DIRECCIÓN TERRITORIAL CAQUETÁ DE CORPOAMAZONIA, LIBERA 149 EJEMPLARES DE FAUNA SILVESTRE AMAZÓNICA EN LA SERRANÍA DE CHIRIBIQUETE, MUNICIPIO DE SOLANO, DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ.

Mediante un trabajo de articulación interinstitucional, entre la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia -CORPOAMAZONIA y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC, con el apoyo del Comando Aéreo de Combate Número 6 de la Fuerza Aérea Colombiana, la administración municipal de Solano (Caquetá), la Defensa Civil Colombiana y el Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, se realizó el pasado 17 de marzo de 2015, un operativo de liberación de fauna silvestre denominado “operativo Chiribiquete” con el objetivo de regresar a la libertad 149 ejemplares de fauna silvestre amazónica, entre los que se encontraban micos maiceros (*Sapajus apella*), micos chichicos (*Saimiri sciureus*), tigrillos (*Leopardus pardalis*), loras cachetiamarillas (*Amazona amazonica*), loras coronadas (*Amazona ochrocephala*), guacamayas azules (*Ara ararauna*), guacamayas rojas (*Ara macao*), güios (*Boa constrictor*), morrocoy (*Chelonoidis denticulata*) y charapas (*Podocnemis unifilis*), los cuales habían sido recuperados del tráfico ilegal o rescatados por la CVC en el Valle del Cauca.



Foto: Dirección Territorial Caquetá CORPOAMAZONIA ©

Este operativo de liberación, se planeó desde junio de 2014. Desde entonces, se adelantó el proceso de recuperación de las especies en el Centro de Atención y Valoración San Emigdio de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC, ubicado en el corregimiento La Zapata, Municipio de Palmira. Los animales fueron evaluados desde el punto de vista clínico, biológico y de su comportamiento durante más de un año; se les realizaron las pruebas de laboratorio y procesos de aislamiento. En este tiempo, se verificó su estado de salud, lo que determinó las condiciones aptas para su regreso al medio natural.



Foto: Dirección Territorial Caquetá CORPOAMAZONIA ©



Foto: Dirección Territorial Caquetá CORPOAMAZONIA ©

Después de confirmar la identidad de las especies y de verificar la documentación requerida, se inició el vuelo a la libertad hacia la base aérea de “tres esquinas” del municipio de Solano, Caquetá. En la evaluación conjunta entre la CVC y CORPOAMAZONIA, se priorizó el municipio de Solano, en el departamento del Caquetá, para lo cual se inició una tarea conjunta con personal del Parque Nacional Serranía de Chiribiquete, quienes con el conocimiento del sector recomendaron realizar la liberación en zona rural de un resguardo indígena, aguas abajo por el Río Caquetá.

Una vez más, CORPOAMAZONIA contribuye a la conservación y recuperación de la fauna silvestre de la amazonia colombiana.



Foto: Dirección Territorial Caquetá CORPOAMAZONIA ©



PROMOVIENDO CONOCIMIENTO



Osteocephalus verruciger. Foto: Jonh Jairo Muses-Cisneros ©

SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO POST-LARVARIO DEL SÁBALO AMAZÓNICO (*Brycon melanopterus*) EN UN ESTANQUE EXCAVADO EN LA ESTACIÓN PISCÍCOLA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO DE CORPOAMAZONIA, MOCOÁ, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO, COLOMBIA.

Pedro José Palacios Palacios¹ & Braulio Leonel Ceballos Ruiz².

¹ Ingeniero en Producción Acuícola, E-mail: piterjose_5@hotmail.com

² Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana-CORPOAMAZONIA.

RESUMEN

Se presenta un seguimiento del desarrollo post-larvario de 60.000 larvas de Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus*) sembradas en un estanque excavado de 400 m² en la Estación Piscícola del Centro Experimental Amazónico -CEA, de CORPOAMAZONIA, durante once días. Se describen los cambios morfológicos, el contenido estomacal y el comportamiento de la productividad primaria de las post-larvas. Se determinó que a partir del tercer día de la siembra y hasta el décimo día, las post-larvas prefieren el consumo de cladóceros, mientras que el consumo de concentrado se inicia únicamente después del onceavo día. Lo anterior sugiere, que suministrar concentrado antes del onceavo día solo constituye una fuente adicional de nutrientes para la productividad natural, razón por la cual, es necesario evaluar cuál es la cantidad de cladóceros disponibles por animal, el nivel de proteína, o si existe otra fuente alimenticia que pueda reemplazar el uso de concentrados que permita mantener o incrementar la productividad natural del agua del estanque.

PALABRAS CLAVE

Brycon melanopterus, desarrollo post-larvario, Sábalo Amazónico, Cladóceros, larvicultura, CEA.

INTRODUCCIÓN

La técnica de larvicultura adoptada por la mayoría de los piscicultores neotropicales consiste en sembrar directamente las post-larvas en estanques fertilizados inmediatamente después del inicio de la alimentación exógena. Esa técnica generalmente resulta en bajas tasas de sobrevivencia dificultando la producción de alevinos a gran escala. La producción se torna muy variable, altamente dependiente de las condiciones ambientales, tales como la temperatura, abundancia de alimento apropiado, presencia de predadores, enfermedades, entre otros, lo cual no permite la proyección de la producción en una etapa posterior y se podría considerar como una larvicultura semi-intensiva. Además, no se realiza un monitoreo continuo de las post-larvas en los estanques relacionado con el crecimiento, la productividad natural y su comportamiento alimenticio, con el fin de tomar decisiones que permitan mejorar la conversión alimenticia, el estado de salud y la sobrevivencia, lo cual se verá reflejado directamente en la rentabilidad del cultivo (Prieto & Atencio 2008).

En un estanque de cultivo, el primer alimento externo de algunas especies del género *Brycon* como por ejemplo la Dorada (*Brycon sinuensis*), el Yamú (*Brycon amazonicus*) y la Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) es el zooplancton, compuesto principalmente por protozoarios, rotíferos, cladóceros, copépodos, entre otros organismos. Durante su transformación de larva a alevino, el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) muestra preferencia por grupos de zooplancton como los protozoarios/rotíferos (Lamadrid & Arroyo 2005); mientras que la Dorada prefiere cladóceros, copépodos y ostrácodos (Ramos & Trujillo 2006, Padilla & Torres 2005) TABLA 1.

TABLA 1. Grupos del zooplancton preferidos por tres especies de peces neotropicales durante su transformación de larva a alevino en estanques en tierra (alevinaje). El número corresponde al valor promedio del Índice de Chesson, obtenido de dos estanques de alevinaje de 350 metros, sembrados a densidades entre 87 y 100 larvas/m², el cual indica preferencia cuando es mayor de 0.2. (Adaptado de Ramos & Trujillo 2005).

DÍAS DE ALEVINAJE	PROTOZOARIOS /ROTÍFEROS	CLADÓCEROS	COPÉPODOS (ADULTO Y JUVENILES)	COPÉPODOS (NAUPLIOS)	OSTRÁCODOS
3	0.00	0.43	0.33	0.09	0.15
6	0.00	0.34	0.20	0.02	0.43
9	0.00	0.42	0.09	0.00	0.49
12	0.00	0.12	0.12	0.00	0.83
15	0.00	0.07	0.07	0.00	0.45
18	0.00	0.03	0.03	0.00	0.47

Las enzimas proteolíticas del propio zooplancton son liberadas por acción física de las larvas durante la captura e ingestión (Kubitza 1998). Estas enzimas exógenas desencadenan la hidrólisis de las proteínas del propio zooplancton ingerido, estimulando la secreción de enzimas endógenas por el tracto digestivo de las post-larvas. Considerando que el mayor constituyente nutricional en el alimento vivo es la proteína, la capacidad proteolítica para la digestión del alimento puede ser considerada como la más importante durante la fase larvaria temprana de los peces. Las larvas de peces sin un estómago funcional dependen de una digestión alcalina del tipo tripsina para la digestión del alimento. Cuando el estómago es completamente funcional, la actividad proteolítica en las larvas cambia principalmente del tipo tripsina al tipo pepsina o digestión ácida. Este aspecto puede tener implicaciones en el tipo de proteína que el pez es capaz de digerir (García 2000).

La composición bioquímica del zooplancton para los peces es muy importante, siendo considerado el alimento que contiene la mayoría de las sustancias nutritivas y que sirve como base para las dietas experimentales, principalmente en el valor nutritivo que basa su contenido en aminoácidos y ácidos grasos esenciales, entre otros elementos, los cuales favorecen el crecimiento y la sobrevivencia de las post-larvas (Sipaúba-Tavares & Rocha 2003, Lavens & Sorgeloos 1996). El zooplancton debido a su contenido de ácidos grasos esenciales, es una buena opción para la nutrición de las larvas. En general, los alimentos naturales presentan altos niveles de proteína de excelente calidad (Zimmermann & Jost 1998, Portella *et al.* 2002, Sipaúba-Tavares & Rocha 2003, Fregadolli 1990, Pelli *et al.* 1996), siendo fuente importante de vitaminas y minerales (Kubitza 1998, Fregadolli 1990). El plancton posee enzimas necesarias para el crecimiento y sobrevivencia de las larvas (Prieto G. & Atencio G. 2008, Ramos & Trujillo 2006, Kubitza 1998, Lavens & Sorgeloos 1996). Además, el movimiento natural de esos organismos zooplanctónicos estimula el comportamiento predador de las larvas (Lavens & Sorgeloos 1996, Portella *et al.* 2000) y en cantidad adecuada, no compromete la calidad del agua (Sipaúba-Tavares & Rocha 2003, Lavens & Sorgeloos 1996, Coutteau & Sorgeloos 1997).

Entre los grupos de zooplancton más utilizados están las artemias, rotíferos, cladóceros y copépodos. El valor nutricional de los rotíferos está sujeto al alimento ofrecido. Son considerados excelente alimento para larvas de peces marinos y algunos de agua dulce, gracias a su pequeño tamaño, constante movimiento en el agua y corto ciclo de vida para su cultivo (Hagiwara *et al.* 2001). Son considerados además, de alto valor nutritivo por su digestibilidad y capacidad de transferencia de nutrientes cuando son enriquecidos. Para las especies de peces tropicales de agua dulce, en la década de los 80's, se consideraba, que en compañía de algunos protozoarios de gran tamaño, los rotíferos eran la mejor opción en la primera alimentación, gracias a su reducido tamaño y lenta natación que permitía una fácil captura; sin embargo, esta concepción cambió a inicios de los años noventa cuando se realizaron estudios para determinar las preferencias alimenticias de las larvas

de especies con importancia piscícola, concluyendo que la selección y el consumo están orientados hacia los cladóceros y copépodos.

La calidad nutricional de los copépodos se caracteriza por altos niveles (44-52%) de proteína (Lavens & Sorgeloos 1996, Støttrup 2000, Mckinnon *et al.* 2003), además, su nauplio, es considerado excelente alimento para larvas de peces ya que sus movimientos son más lentos facilitando su captura por las post-larvas de peces marinos y de agua dulce (Sipaúba-Tavares & Rocha 2003, Mckinnon *et al.* 2003). Los copépodos son versátiles para la alimentación gracias a que presentan en su desarrollo diferentes tamaños que permiten su selección acorde a las necesidades de las larvas.

En los cladóceros, la fuente de alimentación determina su calidad nutricional. Además de poder elevar su contenido de ácidos grasos con una adecuada dieta (Atencio-García *et al.* 2003a), presentan un espectro de enzimas importantes (proteinasas, peptidasas, amilasas, lipasas y celulasas) que sirven como exo-enzimas en el intestino de las larvas (Zimmermann & Jost 1998, Sipaúba-Tavares & Rocha 2003). Se tiene claramente establecida la selectividad por cladóceros y copépodos en las especies neotropicales de agua dulce como la Dorada, el Yamú, el Bagre blanco, el Bocachico, el Pacu, el Tambaqui y la Curimbatá (Atencio-García *et al.* 2003b, Fregadolli 1990, Pelli *et al.* 1996).

En general, ha sido reportada la preferencia por el consumo de zooplancton de mayor tamaño (cladóceros y copépodos) y consumo insignificante de rotíferos y protozoarios en la mayoría de las especies neotropicales donde ha sido evaluado el régimen de alimentación en la fase de alevinaje. La preferencia por zooplancton mayor, puede ser explicada por las ventajas de la mayor eficiencia en el balance energético de las presas de mayor tamaño. Los resultados de diversos estudios han mostrado que el consumo de zooplancton de mayor tamaño puede dar mejores tasas de crecimiento y sobrevivencia (Atencio-García *et al.* 2003b, Portella *et al.* 1997). Otras características de las presas que pueden influir en la selección pueden ser la morfología, la palatabilidad, la facilidad de manejo, digestión y abundancia, así como el futuro riesgo de predación (Reiriz *et al.* 1998).

El presente estudio tenía como objetivo conocer el comportamiento de las post-larvas de Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus*), cultivadas en un estanque excavado, determinar su crecimiento, y describir los cambios morfológicos, el contenido estomacal y la productividad natural durante once días del mes de noviembre de 2011.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en la Estación Piscícola del Centro Experimental Amazónico (CEA) de CORPOAMAZONIA, localizado en el Departamento del Putumayo, Municipio de Mocoa, Vereda San Carlos, a 8 km de la ciudad de Mocoa, vía a Villagarzón a 01°05'16" N y 76°37'53" W, 453 msnm (FIGURA 1). La precipitación anual en el área de estudio es de 4932.8 mm, con una temperatura media de 24°C, y una humedad relativa de 87.91%. Corresponde a un Bosque muy húmedo Tropical.

Las larvas de Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus*) fueron obtenidas mediante reproducción inducida empleando extracto de hipófisis de Carpa (EHC) sobre ejemplares maduros, tomando como referencia la metodología desarrollada por Ceballos & Girón (2000). Al cabo de cinco días se sembraron 60.000 post-larvas en un estanque excavado con un área de 400 m², a una densidad de siembra de 150 larvas/m². El agua del estanque se

preparó utilizando cal agrícola en una dosis de 80 g/m², cal dolomita en una concentración de 25 g/m² y gallinaza en una cantidad de 100 g/m². A partir del segundo día de la siembra se aplicó alimento concentrado al 32% de proteína alrededor del estanque en una concentración de 3 g/m². El seguimiento al crecimiento de las post-larvas inició al día siguiente de la siembra durante un periodo de 11 días en el mes de noviembre de 2011, y para ello se empleó una nasa con ojo de malla de 1.000 micras, asegurada a un listón de 3 m. Se capturaron entre 10 a 15 post-larvas diarias, las cuales se observaron y fotografiaron en un microscopio estereoscopio CX-31 Olympus®, al igual que el contenido estomacal y la productividad natural del agua del estanque.

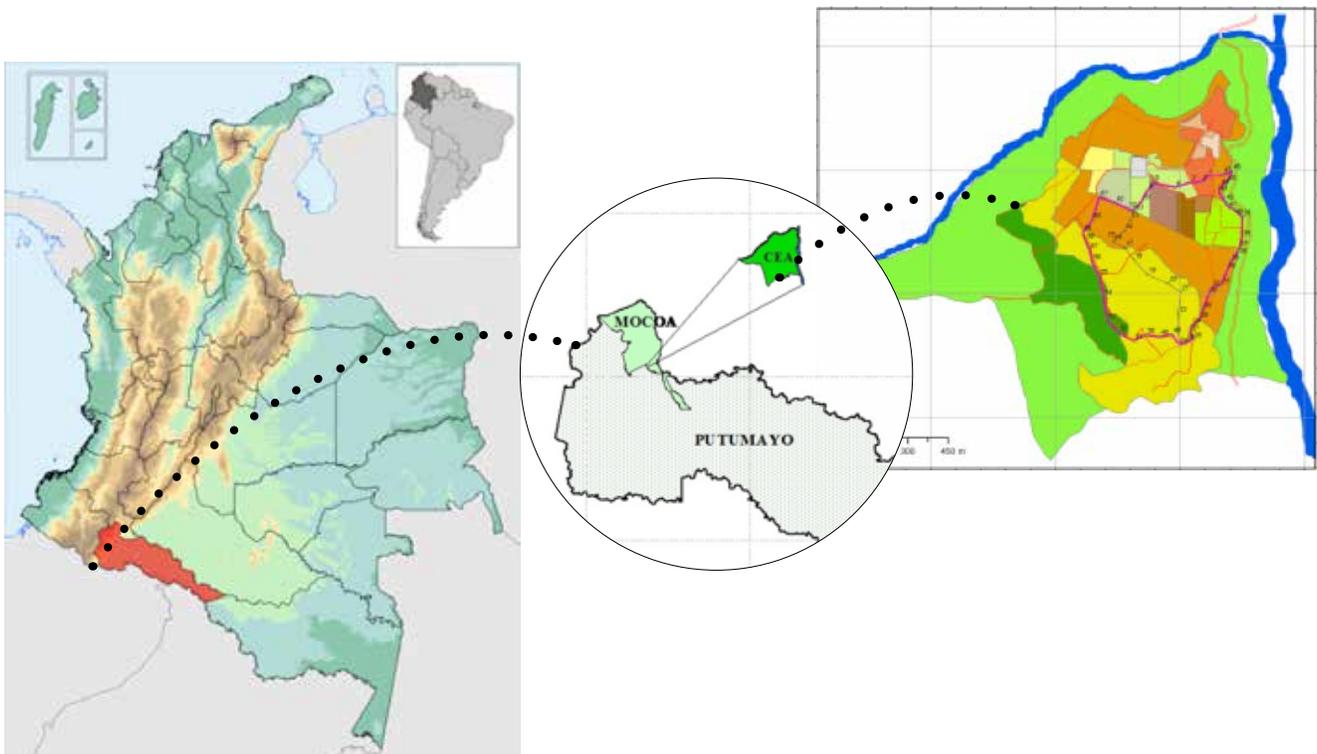
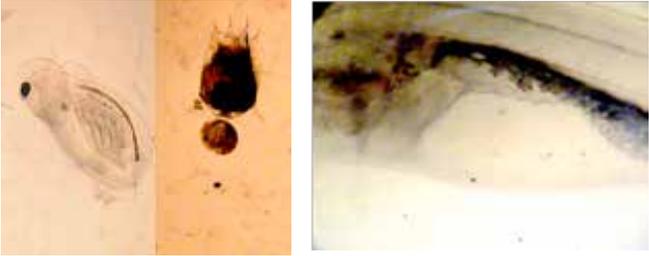
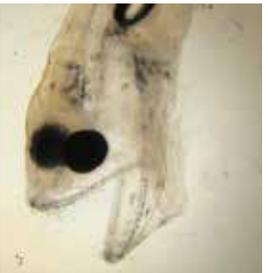


FIGURA 1. Localización geográfica del CEA en el departamento del Putumayo

RESULTADOS

En la TABLA 2 se realiza la descripción de los cambios morfológicos y de la productividad primaria de las Post-larvas de Sábalo Amazónico (*B. melanopterus*) del estanque de cultivo por un periodo de 11 días en el mes de noviembre de 2011.

TABLA 2. Cambios morfológicos y de productividad primaria de las Post-larvas de Sábalo Amazónico (*B. melanopterus*) del estanque de cultivo por un periodo de 11 días.

Cambios Morfológicos		Productividad Primaria
Día 1		
 <p>Peso: 5.0 mg</p>	 <p>Talla: 0.5cm. Presencia de dientes caniniformes</p>	 <p>Contenido estomacal constituido principalmente por rotíferos y algas.</p> <p>En el agua de cultivo abundan cladóceros y rotíferos</p>
Día 2		
 <p>Peso: 4.0 mg, Talla: 0.6 cm. Presencia de cromatóforos en la aleta caudal y cabeza.</p>	 <p>Vejiga hidrostática empieza a llenarse de aire. La cavidad estomacal e intestinal comienza a definirse. Contenido del TGI similar al día anterior</p>	 <p>Abundan cladóceros y nauplios de copépodos</p>
Día 3		
 <p>Peso: 5.0 mg, Talla: 1.0 cm. Cromatóforos numerosos y de intensa coloración. Aletas pectorales definidas. Se inicia el suministro diario de 3.0 g/cm² de alimento concentrado con 32% de proteína.</p>	 <p>Contenido estomacal abundante y con similares características al día anterior. Aumento del volumen de la vejiga hidrostática</p>	 <p>Es creciente la cantidad de cladóceros, copépodos, rotíferos y algas en el agua.</p>

Cambios Morfológicos

Productividad Primaria

Día 4



Peso: 6.0 mg, Talla: 1.1 cm.



La vejiga hidrostática adquiere características más definidas y el contenido del tracto gastrointestinal además de ser abundante, presenta partículas de mayor tamaño.



Se observan quironómidos, numerosos rotíferos con sacos ovíferos, copépodos, cladóceros y diversidad de algas

Día 5



Peso: 11 mg, Talla: 1.2 cm. Los ojos presentan cornea y cristalino bien definidos. Se distinguen las estructuras branquiales debido a la pigmentación de la sangre.



Tamaño de la cavidad estomacal superior a la vejiga hidrostática y se aprecia como un órgano bien definido. Vejiga hidrostática se extiende hacia la zona caudal. Contenido estomacal con presencia de cladóceros.



Desciende la concentración de algas y rotíferos, pero abundan cladóceros y copépodos.

Día 6



Peso: 25 mg, Talla: 1.4 cm. Los cardúmenes se localizan en las orillas del estanque. Se aprecian con claridad sus aletas y se define su coloración.



Presentan un TGI bien conformado. En el contenido estomacal se aprecian patas de cladóceros y copépodos.



Se emplean 25 g/m² de fertilizante orgánico (bovinaza seca), para incrementar la concentración de la productividad primaria.

Cambios Morfológicos

Productividad Primaria

Día 7



Peso: 87 mg, Talla 1.6 cm. Ha perdido parcialmente su transparencia. Se aprecia el ocelo en la base de la aleta caudal.



Presenta un estómago e intestino bien definidos. El contenido estomacal es dominado por la presencia de cladóceros.



Se incrementa la productividad natural del estanque, especialmente fitoplancton.

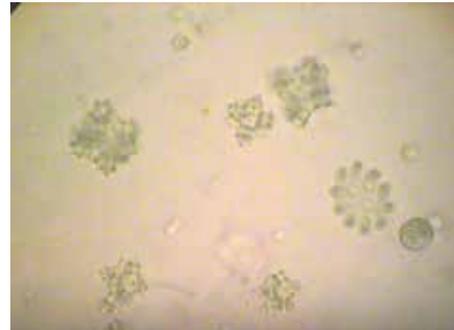
Día 8



Peso: 181 mg, Talla: 2.2 cm. Presenta todas las características externas de un pez adulto, excepto por la falta de escamas. Se movilizan en cardúmenes por todo el cuerpo de agua.

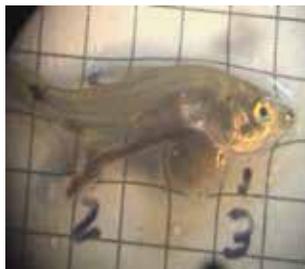


En el contenido estomacal predominan cladóceros.



La población de rotíferos y copépodos decrece y se incrementa la concentración de fitoplancton.

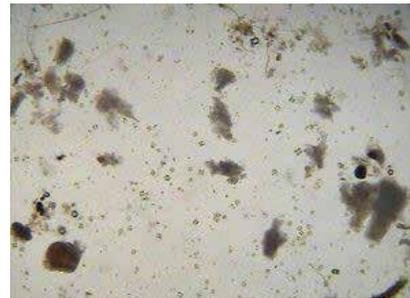
Día 9



Peso: 351 mg, Talla: 3.1 cm. Su coloración es más definida, pero aún no se distinguen escamas.



El contenido estomacal continúa dominado por la presencia de cladóceros.



Se mantiene la productividad natural del estanque, a excepción de los rotíferos y copépodos que ya no se detectan en las muestras de agua analizadas.

Día 10



Peso: 351 mg, Talla: 3.1 cm. Su coloración es más definida, pero aún no se distinguen escamas.



En el contenido estomacal se observan presas de mayor tamaño (probablemente quironómidos) y abundantes cladóceros.



Numerosos cladóceros y copépodos. Proliferación de algas diatomeas. No se aprecia la presencia de rotíferos.

Cambios Morfológicos

Productividad Primaria

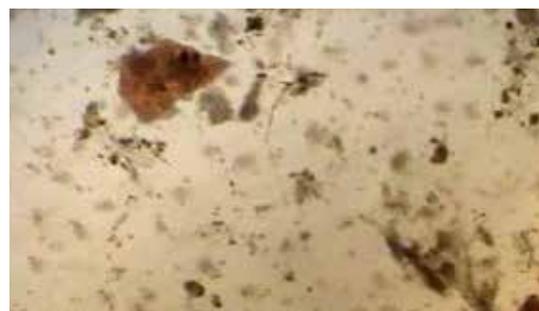
Día 11



Peso: 732 mg, Talla: 4.3 cm. Presencia de escamas en la región lateral, caudal y abdominal.



Presenta un estómago e intestino bien definidos. El contenido estomacal es dominado por la presencia de cladóceros.



En la muestra de agua analizada se mantiene la concentración de fitoplancton. La población de cladóceros empieza a disminuir. Abundan nauplios de copépodos.

DISCUSIÓN

Las observaciones realizadas en post-larvas de Sábalo Amazónico coinciden con el trabajo realizado por Ramos & Trujillo (2006), quienes establecen que la Dorada (*B. sinuensis*) en su fase post-larvaria desde el 3 al 9 día de cultivo en estanques excavados prefieren el consumo de cladóceros, de acuerdo al Índice de Chesson cuyo valor promedio es superior a 0.2 (TABLA 1). Es notable que las post-larvas de Sábalo Amazónico prefieren a partir del tercer día, presas de mayor tamaño, respecto a otras especies como el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) el cual se inclina por el consumo de organismos de menor tamaño como los rotíferos. Este comportamiento está dado por la abertura de la boca, condición que es determinante para la selección que hace el individuo del tamaño del alimento (Shirota 1970, Ceballos & Girón 2000). Una larva de Bocachico al inicio de la alimentación exógena tiene una abertura bucal máxima de 642-671 μm , mientras que las larvas de Sábalo Amazónico tienen una abertura bucal máxima de 1.520 μm ; por lo tanto, esta característica le brinda a esta especie la opción de acceder a un alimento con mayores propiedades nutricionales que los rotíferos u otros microorganismos de menor tamaño. Esta es una razón por la cual tienen un crecimiento acelerado comparado con especies como la Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*), el Bocachico Amazónico (*Prochilodus nigricans*) o la Cachama Negra (*Colossoma macropomum*).

Es importante apreciar que a partir del séptimo día del seguimiento, las post-larvas presentaron un tracto gastrointestinal definido, indicando que existe una fuerte actividad enzimática en un medio ácido y alcalino. De acuerdo con García (2000), en larvas con estómago funcional, la actividad proteolítica cambia principalmente del tipo tripsina al tipo pepsina o digestión ácida, demostrando que la capacidad proteolítica para la digestión del alimento puede ser considerada como la más importante durante la etapa larvaria ya que define específicamente el tipo de proteína que el pez es capaz de digerir.

Entre los días séptimo y décimo, se observa que el estómago permanece lleno y el contenido estomacal demuestra que esta especie prefiere cada vez más, presas de mayor tamaño, en este caso larvas de mosquitos o quironomidos, e incluso, el estómago de otros individuos. Esta condición indica su comportamiento voraz, por esta razón, es importante observar la composición y abundancia de la productividad primaria dado que no puede faltar el suministro continuo de alimento natural, de lo contrario recurrirán al canibalismo o se afectará seriamente el crecimiento y la sobrevivencia. Es así como en el sexto día se aplicaron 25 g/m² de bovinasa seca, con lo cual se aprecia un incremento en la concentración de fitoplancton en el agua de cultivo, acción que ayuda a mantener las poblaciones naturales de zooplancton principalmente de cladóceros.

Al onceavo día todas las post-larvas capturadas presentaron un contenido estomacal con un 100% de alimento concentrado al 32% de proteína. No se observó los días anteriores que haya existido consumo de alimento concentrado, demostrando la capacidad de adaptarse rápidamente al cambio de dieta de acuerdo a la disponibilidad de alimento; sin embargo, este hecho también significa que el suministro de alimento concentrado hasta el día diez constituye una fuente de nutrientes que aprovecha directamente la productividad natural presente en el agua del cultivo y no directamente los peces. La pregunta es: ¿qué tan pertinente es la aplicación de alimento concentrado al agua del cultivo durante el periodo en el que no es consumido por las post-larvas?. Sería importante evaluar el efecto con distintos niveles de proteína u otras fuentes de nutrientes sobre la productividad natural. Los resultados de seguimiento muestran que solo después del día 11, las post-larvas de Sábalo Amazónico comienzan a consumir alimento concentrado, por esta razón sugerimos que es conveniente evaluar las cantidades de alimento a suministrar y la concentración de proteína que garantice un buen rendimiento, sobrevivencia y rentabilidad del cultivo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen de manera especial a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, CORPOAMAZONIA, a Jonh Jairo Mueses-Cisneros por sus aportes al documento, y a Jaime Libardo Gonzales, Auxiliar de la Estación Piscícola del Centro Experimental Amazónico-CEA, por su ayuda en el trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

- ATENCIO-GARCÍA, V. J., E. KERGUÉLEN, L. WADNIPAR & A. NARVÁEZ. 2003a. Manejo de la primera alimentación del Bocachico (*Prochilodus magdalenae*). Rev. MVZ Córdoba 8(1): 254-60
- ATENCIO-GARCÍA, V.J., S. ZANIBONI-FILHO, C. PARDO-CARRASCO & A. ARIAS-CASTELLAN. 2003b. Influência da primeira alimentação na larvicultura e alevinagem do yam *Brycon siebenthalae* (Characidae) Maringá, Brasil. Acta Scientiarum. Anim Sciences 25(1):61-72
- CEBALLOS, L. & B. GIRÓN. 2000. Experiencias en reproducción inducida de especies ícticas promisorias (*Prochilodus nigricans*, *Brycon melanopterus*, *Schizodon fasciatus*), en el Centro Experimental Amazónico CEA-Mococa- Putumayo. CORPOAMAZONIA.
- COUTTEAU, P. & P. SORGELOOS. 1997. Manipulation of dietary lipids, fatty acids and vitamins in zooplankton cultures. Fresh Biol. 38(3): 501-512.
- FERRÃO-FILHO, A. S., C. FILETO, N.P. LOPES & M.S. ARCIFA. 2003. Effects of essential fatty acids and N and P-limited algae on the growth rate of tropical cladocerans. Freshw Biol. 48:759-67.
- FREGADOLLI, C.H. 1990. Estudo comparativo do comportamento alimentar de larvas de Pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) e Tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) em laboratório. Dissertação, Tesis de Maestria, Salvador BA. Universidade Federal da Bahia.
- HAGIWARA, A., W.G. GALLARDO, M. ASSAVAAREE, T. KOTANI & A.B. ARAUJO. 2001. Live food production in Japan: recent progress and future aspects. Aquaculture 200 (1/2): 111-127.
- KOLKOVSKI, S. 2001. Digestive enzymes in fish larvae and juveniles-implications and applications to formulated diets. Aquaculture 200 (1/2):181-201.
- KUBITZA, F. 1998. Nutrição e alimentação dos peixes cultivados. Projeto Pacu/ Agropeixe, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Brasil.
- LAMADRID, J. & A. ARROYO. 2005. Evaluación del régimen alimentario del Bocachico *Prochilodus magdalenae* (Steindachner, 1878) en el alevinaje. Trabajo de Pregrado, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
- LAVENS, P. & P. SORGELOOS. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. Fisheries Technical. Ghent, Belgium: FAO.
- MCKINNON, A. D., S. DUGGAN, P.D. NICHOLS, M.A. RIMMER, G. SEMMENS & B. ROBINO. 2003. The potential of tropical paracalanid copepods as live feeds in aquaculture. Aquaculture 223(1/4):89-106.
- PADILLA, J. & J. TORRES. 2005. Régimen alimentario del blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) en fase de alevinaje en estanques en tierra. Trabajo de Pregrado, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
- PELLI, A., R. DUMONT-NETO, J. SILVA. S. GONÇALVES, D. SOUZA & N. BARBOSA. 1996. Início de ingestão de ração por pacú (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887), curimba (*Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881) e piau (*Leporinus friderici* Bloch, 1794). Em condições de criação semi-intensiva. 1996. Memórias de Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, 9. Sete Lagoas. Sete Lagoas: ABRAQ. 88 pp.
- PORTELLA, M.C., M. A. CESTAROLLI, J. R. VERANI & N. E. ROJAS. 1997. Produção de organismos planctônicos para alimentação inicial de larvas de peixes de água doce. Boletim Instituto de Pesca, São Paulo, Brasil. 24:79-89.
- PORTELLA, M.C., M. B. TASSER, R. K. JOMORI & D. J. CARNEIRO. 2002. Substituição do Alimento Vivo na Larvicultura. 2002. Memórias de Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, Goiânia -Go. Anais; Goiânia: ABRAQ.
- PORTELLA, M.C., J. R. VERANI & M.A. CESTAROLLI. 2000. Use of live and artificial diets enriched with several fatty acid sources to feed *Prochilodus scrofa* larvae and fingerlings. 1. Effects on survival and growth rates. New Delhi: Journal of Aquaculture in the Tropics 15: 45-58.
- PRIETO G, M. & V. ATENCIO G. 2008. Zooplankton en la larvicultura de peces neotropicales. Revista MVZ Córdoba, Universidad de Córdoba, Colombia 13 (2): 1415-1425.
- RAMOS, J. & C. TRUJILLO. 2006. Evaluación del régimen alimentario de la dorada (*Brycon sinuensis* Dahl, 1955) en su fase de alevinaje en estanques en tierra. Trabajo de Pregrado, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
- REIRIZ, L., A. NICIEZA & F. BRAÑA. 1998. Prey selection by experienced and naïve juvenile Atlantic salmon. J Fish Biol. 53:100-114.
- SHIROTA, A. 1970. Studies on the mouth size of fish larvae. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 36: 353-68.
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H & O. ROCHA. 2003. Produção de plâncton (Fitoplâncton e Zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos. São Carlos, Brasil, RIMA. 20-24pp.
- STØTTRUP, J. G. 2000. The elusive copepods: their production and suitability in marine aquaculture. Aquac Res. 31(8/9):703-11.
- ZIMMERMANN, S. & H.C. JOST. 1998. Recentes Avanços na Nutrição de Peixes: a Nutrição por Fases em Piscicultura Intensiva. 123-162pp. 1998. Memórias de Simpósio sobre manejo e Nutrição de Peixes. Piracicaba Anais, Piracicaba- SP.

OBSERVADORES DE AVES DEL PUTUMAYO ADICIONAN UNA ESPECIE MÁS AL LISTADO DE AVES DE COLOMBIA: EL BUHITO DE PARKER O LECHUCITA SUBTROPICAL *GLAUCIDIUM PARKERI*

Orlando Acevedo-Charry^{1,2} e Ingrid Vanessa Perdomo-Castillo¹

¹ Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la amazonia CORPOAMAZONIA, Dirección Territorial Putumayo, Proyecto AICAs Putumayo Fase III.

² E-mail: acevedocharry@gmail.com

La consolidación de grupos de observadores de aves en el departamento del Putumayo ha sido una de las principales apuestas de CORPOAMAZONIA en los últimos años. Para ello, en el marco del proyecto “Establecimiento de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves - AICAs, en el Departamento del Putumayo” se planteó la formación académica de alto nivel en ornitología y la producción de guías de campo regionales con el fin de fortalecer la capacidad local en cuanto a la observación de aves y la conservación participativa de la naturaleza. En el 2013, durante la ejecución de la Fase II del proyecto, se certificaron 35 personas de los municipios de Sibundoy, Colón y San Francisco, como guías especializados en la observación y conservación de aves del Valle de Sibundoy, en un curso diplomado de más de 150 horas teórico prácticas; varios de estos observadores, han continuado visitando diferentes localidades de su territorio en busca de aves.



Foto: Grupo de Observadores de Aves del Valle de Sibundoy ©

FIGURA 1. Observadores de aves del Valle de Sibundoy, en jornada de trabajo de campo.

El 18 de enero de 2014, Judit Jaramillo, Álvaro Cárdenas, Brayan Coral Jaramillo y William Daza Díaz (FIGURA 1), integrantes del Grupo de Observadores del Valle de Sibundoy, iniciaron una salida de observación de aves en la Vereda El Cedral del Municipio de San Francisco, por la vía que comunica al Valle de Sibundoy con la ciudad de Mocoa, región de influencia de la cuenca del Río Blanco (FIGURA 1). Después de una caminata de casi 15 km, observaron un pequeño búho de vientre blanco, flancos punteados con café y cabeza gris con puntos blancos, el cual luego de consultar con Orlando Acevedo (Biólogo investigador del equipo AICAs Putumayo Fase III), así como con Juan F. Freile (experto en búhos neotropicales), y con Mark Robbins, Niels Krabbe, Duzan Brinkhuizen, Jonas Nilsson, Roger Ahlman, Gary Stiles, Guy Kirwan y Thomas Donegan (otros expertos internacionales), se confirmó la identidad de la especie como el buhito de Parker o lechucita subtropical *Glaucidium parkeri* (FIGURA 2), primer reporte de la especie para Colombia (Acevedo-Charry *et al.* 2015).

El ave que registraron estos observadores es una especie muy rara que se encuentra al Este de los Andes del norte de Bolivia, a lo largo de Perú y Ecuador, y ahora se sabe que también se distribuye en Colombia. Es una especie descrita como nueva para la ciencia en 1995 (un tiempo muy reciente para estos organismos), y que cuenta con muy pocos registros en

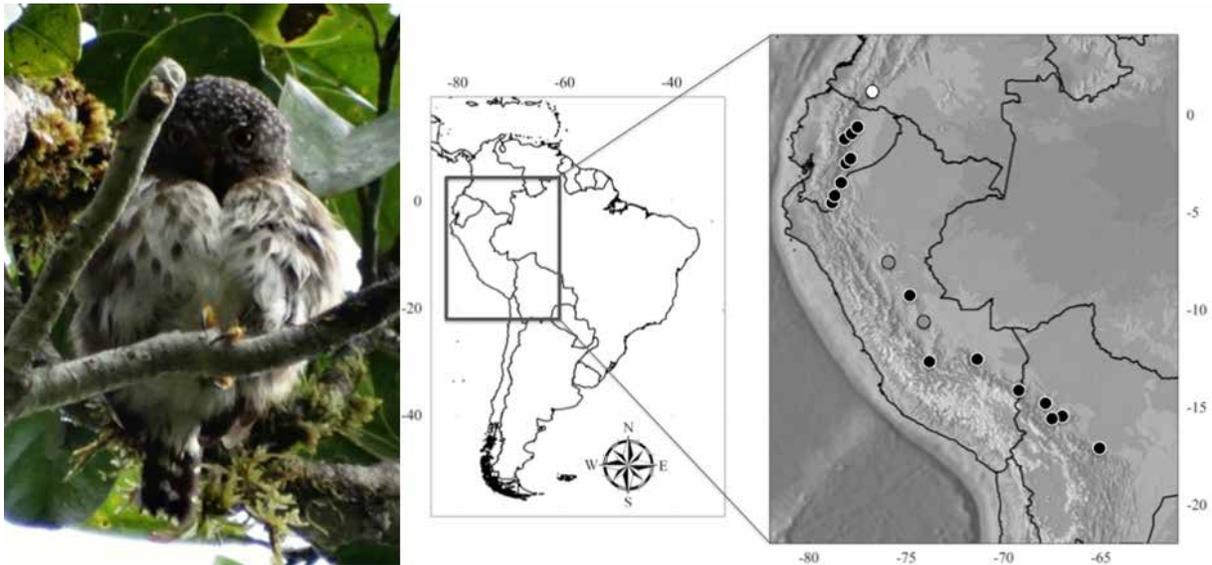


FIGURA 2. Fotografía y mapa de distribución del Buhito de Parker o lechucita subtropical (*Glaucidium parkeri*). Foto: Judit Jaramillo, observada en el municipio de San Francisco, Putumayo.

LITERATURA CITADA

ACEVEDO-CHARRY, O.A., Á. CÁRDENAS, B. CORAL-JARAMILLO, W. DAZA DÍAZ, J. JARAMILLO & J.F. FREILE. 2015. First record of Subtropical Pygmy Owl *Glaucidium parkeri* in the Colombian Andes. *British Bulletin of Ornithologists' Club* 135(1): 77-79.

APROXIMACIÓN AL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES COMO INCENTIVO A LA CONSERVACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO HACHA (FLORENCIA, CAQUETÁ)

Gustavo Adolfo Gutiérrez García¹ & Juan de Dios Vergel Ortiz²

¹ *Contratista, Dirección Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA*
E-mail: adolfo246@hotmail.com

² *Director Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA.*
E-mail: jvergel@corpoamazonia.gov.co

RESUMEN

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia -CORPOAMAZONIA, identificó, delimitó y priorizó la cuenca del Río Hacha como área de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico, y a través de la aplicación del decreto 0953, emitido en mayo de 2013 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, emprendió varios programas encaminados a buscar que los usuarios asentados en la cuenca alta y media del Río Hacha, adopten prácticas de uso que garanticen la provisión de servicios. Con el diseño e implementación de herramientas e incentivos para promover el uso apropiado del suelo, se convocó a las comunidades y agricultores considerados proveedores del servicio ambiental, con los cuales se realizaron talleres para socializar y poner en práctica un conjunto de alternativas sociales y productivas.

PALABRAS CLAVE

Recurso hídrico, uso apropiado del suelo, proveedores de servicios ambientales, alternativas sociales productivas.

La Cuenca Hidrográfica del Río Hacha constituye el principal ecosistema estratégico para la ciudad de Florencia, Caquetá, porque de ella depende en su totalidad, el abastecimiento de agua para el consumo humano y para todas las actividades productivas que requieren de este recurso, brinda numerosos espacios y escenarios de recreación, ecoturismo y esparcimiento, provee al mercado local de variados productos agropecuarios y materias primas, y controla el ciclo hidrológico a través de los bosques de niebla.

Como resultado de la posición geográfica privilegiada (zona de contacto y transición entre las regiones Andina y Amazónica) y la diversidad de sus hábitats, la cuenca del Río Hacha es un escenario propicio para albergar un significativo número de especies de fauna y flora silvestre, las cuales constituyen un componente fundamental de los ecosistemas. Cada especie ha sido el producto de un largo proceso evolutivo, con un valor intrínseco por sus características únicas y por cumplir diversas funciones, desconocidas en muchos casos, en la dinámica de los sistemas naturales.

El cauce principal del Río Hacha tiene un caudal promedio de 38.30 m³/seg (IDEAM 2004); recorre una distancia de 66.7 Km desde su nacimiento en el Cerro Gabinete a 2300 msnm hasta su convergencia con el Río Orteguzza, a 240 msnm. Limita al noroccidente con la Cordillera Oriental, al nororiente con la divisoria de aguas del Río Orteguzza, al sur y occidente con la divisoria de aguas del Río Bodoquero. Desde su nacimiento hasta la desembocadura, por la margen izquierda del río, vierten sus aguas las quebradas Palmichal, La Paz, Purgatorio, Berlín, La Revoltosa, El Paraíso y La Perdiz; mientras que por el margen derecho vierten las quebradas El Dedo, La Yuca, Las Doradas y Río Caraño (FIGURA 1). Así mismo, atraviesa los corregimientos del Caraño, San Martín y Venecia en donde el 9.7% de estas áreas están dedicadas al uso agrícola (cultivos anuales y perennes), el 18% a pastos y el 72.3% a bosques y rastrojos. La actividad pecuaria se practica en terrenos que no son aptos para este fin, ya que el área en pastos ocupa la mayor superficie cultivable, subutilizando el suelo (FONADE & Alcaldía Municipal de Florencia 2002).



FIGURA 2. Alternativas sociales y productivas implementadas en la cuenca del Río Hacha, Florencia, Caquetá.
a. Estufa ecoeficiente. **b.** Orientación con la comunidad.

Entre los beneficios más importantes de esta implementación se encuentra la disminución de la presión antrópica sobre el bosque, ya que evita la tala intensiva, además se reduce en un 99% el contacto con el humo generado en la combustión de la madera, este hecho es muy significativo para la salud de los usuarios, porque se disminuyen las afecciones de las vías respiratorias como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica EPOC, por el contacto directo y permanente con el humo. Esta actividad fue complementada con el establecimiento de 0.5 has de huerto leñero por cada productor, para que a futuro, este lote supla la necesidad de leña requerida.

Como parte de las estrategias productivas, el proyecto planteó el establecimiento de 20 has en sistemas agroforestales con Cacao (*Theobroma cacao*), Nogal (*Cordia*

alliodora) y Plátano (*Musa sp.*), como modelo productivo compatible con la vocación de los suelos en la zona (FIGURA 3), buscando optimizar los diferentes estratos de vegetación en una misma unidad de área, y diversificar la productividad del sistema, garantizando al productor un flujo de ingresos económicos, en el mismo momento en que los cultivos inician su etapa productiva.

Los anteriores componentes incorporados por el proyecto constituyen una opción socioeconómica, paralela a la definición de medidas ambientales al ecosistema. No obstante, se dispuso del aislamiento de 20 km de márgenes hídricas o rondas de nacimientos con destino a la regeneración natural de estas áreas y recuperar de esta forma, la cobertura vegetal en zonas vitales para garantizar los servicios ecosistémicos.



FIGURA 3. Establecimiento de sistemas agroforestales en la cuenca del Río Hacha.

Todo este proceso fue acompañado de un componente transversal de educación ambiental y fortalecimiento de las organizaciones de base social identificadas en la zona (FIGURA 4) como: ASOCOHACHA, ASOPROAGUAS y ASOJUNTAS.



FIGURA 4. Aplicación para el fortalecimiento organizacional en la cuenca del Río Hacha.

a. Talleres de orientación. **b.** Participación activa de los habitantes de El Caraño.

El ejercicio institucional de reconstrucción de confianza y credibilidad de los actores involucrados en la gestión integrada del recurso hídrico, se ha constituido en un punto de partida en la definición de acciones tendientes a la recuperación ambiental de estas áreas, representando una aproximación ecosistémica para entender el desarrollo de las actividades humanas sobre el paisaje y sus respuestas al cambio. Se resaltan los principales logros alcanzados y lecciones aprendidas como la generación de confianza institucional, disposición de áreas de alta fragilidad a la estricta protección, sentido de autogestión de las organizaciones de base, formación en la potencialidad de oferta de bienes y servicios ecosistémicos, cohesión social (hombres-mujeres-niños), y construcción de escenarios de articulación academia-comunidad.

LITERATURA CITADA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE FLORENCIA. 2012. Convenio Interadministrativo No. 0334 de 2012, "Desarrollo de procesos integrales de manejo ambiental de la Cuenca del Río Hacha en el Municipio de Florencia, Caquetá"

BLANCO, J. 2005. Evaluación de la composición, estructura y calidad de los bosques de ribera en la parte media del Río Hacha (Florencia - Caquetá). Trabajo de grado, Programa de Ingeniería Agroecológica, Facultad de Ingenierías, Universidad de La Amazonia, Florencia- Caquetá. 86p.

FONADE-FONDO FINANCIERO DE PROYECTOS DE DESARROLLO- & ALCALDÍA MUNICIPAL DE FLORENCIA, CAQUETÁ. 2002. Plan de Ordenamiento Territorial de Florencia - POT. Documento técnico de soporte. Consorcio NAM Ltda. - VELZEA Ltda. 92p.

IDEAM -INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METODOLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES-. 2004. Demanda química de oxígeno. Página web disponible en: www.ideam.gov.co. Fecha de acceso: 13 de marzo de 2015

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2011. Legislación Ambiental Colombiana, Recurso Hídrico. Decreto-Ley 2811 de 1974. Bogotá, Colombia. 28p.

EVALUACIÓN DE FAUNA EDÁFICA BIOINDICADORA DE CALIDAD DE SUELOS EN TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CAQUETÁ

Jhorman Moreno-Forero¹, Clemencia Serrato-Hurtado² & Gustavo Adolfo Gutiérrez García³

¹ Biólogo Universidad de la Amazonia. E-mail: jhorman_93@hotmail.com

² Contratista CORPOAMAZONIA. E-mail: clemenciaserrato@yahoo.com

³ Contratista CORPOAMAZONIA. E-mail: adolfo246@hotmail.com

RESUMEN

Con el propósito de evaluar la fauna edáfica asociada a los suelos de tres municipios del piedemonte caqueteño y determinar su composición y capacidad bioindicadora de calidad de hábitat, fueron seleccionadas seis fincas y en ellas dos ecosistemas, uno poco perturbado y otro intervenido. Entre estos biotopos se incluyeron fragmentos de bosque, parcelas dendroenergéticas, potreros, arreglos silvopastoriles y agroforestales. Al evaluar las muestras del monolito extraído se encontraron diferencias entre localidades y entre los estratos del suelo. Los suelos más desgastados mostraron mayor posibilidad de vida en los estratos más profundos por la acumulación de materia orgánica en varios horizontes, por lo cual se hallaron lombrices, escarabajos, microcrustáceos y tijeretas, entre otros, mientras que los ecosistemas mejor conservados mostraron más riqueza y diversidad de especies en la superficie, siendo las termitas y hormigas las más dominantes. San Vicente del Caguán presentó el mayor desgaste de los suelos.

PALABRAS CLAVE

Macroinvertebrados, suelo, bioindicadores, perturbación, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Las especies que habitan en paisajes de la Amazonia, han sido afectadas en su composición y función que desempeñan, cada vez se hacen más susceptibles a eventos como las sequías, incendios y remoción de sus hábitats, alteraciones que afectan de forma negativa a una amplia variedad de especies animales debido a la tendencia general en intensificación de actividades para el desarrollo por la insaciable demanda internacional de materia prima, apertura de vías, expansión de la frontera urbana, demanda por productos forestales, proyectos mineros y viales, entre otros (WWF 2014).

Las particulares actividades sociales y económicas que se desarrollan en zonas ricas en flora y fauna del Departamento del Caquetá, han provocado efectos sobre la estructura y composición de los ecosistemas naturales como consecuencia de la deforestación, aplicación de agroquímicos y ganadería. Los procesos de degradación, desertización y agotamiento de las tierras, producen disminución de los organismos asociados al suelo y sus actividades benéficas para las plantas (Medina *et al.* 2006).

Según Murcia *et al.* (2011), en el Caquetá se incrementó la tala de bosques entre los años 2002-2007 para implementar sistemas productivos como monocultivos o ganadería. La ausencia de cobertura vegetal y material orgánico en descomposición sobre el suelo, genera un aumento en la penetración de los rayos solares, con la consecuente elevación en la evapotranspiración y alteración de las propiedades físicas y químicas que conlleva a procesos erosivos, disminución de la biodiversidad asociada y pérdida de las condiciones favorables para su existencia.

Es importante conocer la fauna edáfica asociada a zonas degradadas por diferentes actividades y compararla con fragmentos de bosques que conservan especies propias de una región, debido a que permiten evaluar el estado en el que se encuentran los suelos y además, planificar sistemas sostenibles que conlleven a la reconversión con especies nativas sin afectar la dinámica natural de los relictos de bosques de la región Amazónica.

Algunos invertebrados como las lombrices de tierra, termitas y hormigas, pueden actuar como fauna benéfica de los ecosistemas, al realizar cambios físicos en el suelo que controlan la disponibilidad de los recursos para otras especies, incluyendo las plantas y sus raíces. La ventaja de usar a la fauna edáfica como bioindicadora de calidad o alteración ambiental, radica en la sensibilidad que poseen ante la presencia de agentes degradantes en un periodo de tiempo climatológico corto, con efectos sobre la diversidad y abundancia, de acuerdo al nivel de disturbio al que estén expuestos (Cabrera *et al.* 2011).

El presente estudio tuvo como objetivo realizar un diagnóstico de la composición, estructura y capacidad bioindicadora de macroinvertebrados edáficos en tres municipios del Departamento del Caquetá con diferentes grados de intervención antrópica no evaluados hasta el momento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las zonas de estudio se localizan en el Departamento del Caquetá, en los municipios de San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá y La Montañita (FIGURA 1), entre los 02°58' y 00° 40' de latitud Norte y entre los 071°30' y 076°15' de longitud Oeste (Sistema de Información RUT 2004).

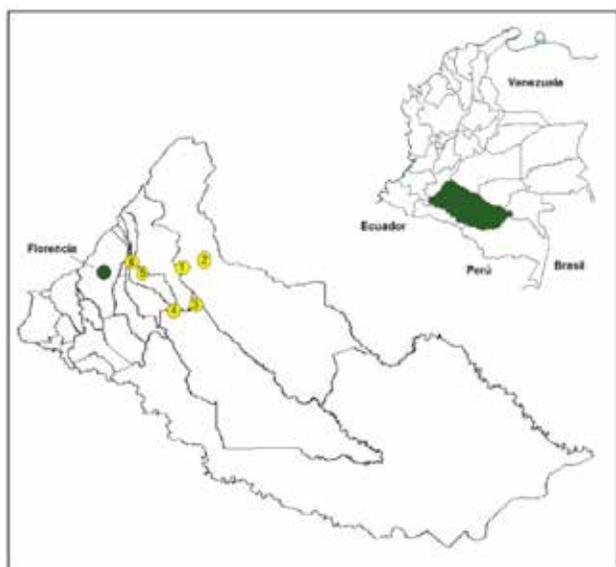


FIGURA 1. Localización del área de estudio. Los números representan las Veredas muestreadas. **1.** Santa Martha, **2.** Carbonal, **3.** El Diamante, **4.** Villa Luz, **5.** La Tigra, **6.** Palma Arriba

En cada municipio se seleccionaron dos veredas y en ellas, dos fincas que presentarían diferentes grados de perturbación (FIGURA 2), como potreros, fragmento de bosque, sistema agroforestal -SAF (caucho-plátano), sistema silvopastoril -SSP (maderables-forrajeras) y plantación dendroenergética (TABLA 1). Las áreas de estudio, presentaron unidades de paisaje dentro del piedemonte amazónico; la altitud osciló entre 228 y 355 msnm.



FIGURA 2. Biotopos evaluados en los tres municipios evaluados en el estudio. **a.** Cartagena del Chairá, Fragmento de bosque, **b.** San Vicente del Caguán, Sistema Silvopastoril, **c.** La Montañita, Parcela dendroenergética, **d.** Potrero.

TABLA 1. Sitios de muestreo seleccionados para el estudio

Municipio	Vereda	Finca	Biotopo	Coordenadas	
				Norte	Oeste
San Vicente del Caguán	Santa Martha	Parcela Doce	Fragmento de bosque	02°05'	074°41'
			Sistema agroforestal		
	Carbonal	Las Brisas	Fragmento de bosque	02°05'	074°41'
			Sistema agroforestal		
La Montañita	La Tigresa	Los Guayabales	Parcela	01°27'	075°17'
			Poirero		
	Palma Arriba	San Fernando	Fragmento de bosque	01°24'	075°15'
			Parcela dendroenergética		
Cartagena del Chairá	Villa Luz	La Esperanza	Fragmento de bosque	01°27'	075°17'
			Sistema Silvopastoril		
	El Diamante	El Paraíso	Fragmento de bosque	01°24'	075°15'
			Sistema Silvopastoril		

Durante los muestreos, se realizó la extracción de un monolito con área de 25x25x30 cm con la ayuda de un marco metálico (FIGURA 3), del cual fueron separadas submuestras de la superficie, de 0 a 10 cm, de 10 a 20 cm y 20 a 30 cm, las cuales se conservaron por separado en bolsas plásticas, resistentes, debidamente rotuladas, para iniciar la separación *in situ* de los macroinvertebrados asociados a cada horizonte.



FIGURA 3. Extracción de monolito. **a.** Delimitación del área con marco metálico **b.** Excavación para toma de muestras por estrato.

Para la recolección se usaron palines, pinzas entomológicas y pinceles; los artrópodos se conservaron en alcohol al 80% y lombrices de tierra en formol al 5% en viales plásticos. En el Laboratorio de Biología de la Universidad de la Amazonia se identificaron los macroinvertebrados con un estereoscopio binocular Olympus SZX9 y las claves taxonómicas propuestas por Constantino (2002), Amat & Andrade (2000), Triplehom & Jhonson (2005), Buenaventura (2006), Feijoo & Celis (2010) y Rafael *et al.* (2012).

Los datos fueron tabulados y analizados mediante estadística tanto descriptiva como cualitativa. Para determinar el análisis de estructura de la fauna edáfica presente en los biotopos, se tuvieron en cuenta las siguientes variables: riqueza de especies, abundancia de individuos, índices de diversidad biológica de Shannon-Wiener, y dominancia de Simpson. Estos índices fueron calculados mediante la aplicación del programa estadístico Biodiversity Pro, versión 5 (2000).

Los muestreos se realizaron entre el 3 de septiembre y 7 de octubre de 2014, periodo que se caracteriza según Köppen como época de microclima “Aw” con temporada seca prolongada e inicios de un periodo ecológicamente cálido (Gobernación de Caquetá 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total 4 phylum, 8 clases, 30 órdenes, 67 familias y 150 morfotipos fueron identificados en 12 biotopos, con abundancia de 3098 individuos (ANEXO 1). Los órdenes de invertebrados más abundantes fueron las termitas (Isoptera), hormigas (Hymenoptera) y en menor proporción lombrices (Annelida), escarabajos (Coleoptera) y mil pies (Diplopoda). Los 25 órdenes restantes, alcanzaron un total de 5.3%.

Durante los muestreos predominó el periodo seco, con eventuales precipitaciones; los suelos se caracterizaron por tener texturas sueltas, con agravantes sobre la vegetación de todos los biotopos en La Montañita. De acuerdo con Luizão *et al.* (2002) citado por Zerbino (2005), no solo los nutrientes son un factor importante para la distribución de la macrofauna, sino la humedad del suelo.

Los tres municipios evaluados presentaron diferencias en la composición y estructura de la comunidad de la fauna edáfica, con mejor estado en el municipio de Cartagena del Chairá, seguido por San Vicente del Caguán, localidad que presentó una tendencia relativamente similar a La Montañita. En general, los escarabajos alcanzaron una riqueza de 11 especies, mientras que los mil piés ocho, en este grupo no fue posible profundizar en la taxonomía debido a la ausencia de claves adaptadas para la región. Las densidades poblacionales alcanzadas por las hormigas y termitas están en relación con su comportamiento social el cual les confiere ventajas para el aprovechamiento de los recursos y alta productividad (Purven 2009). Además, factores como su naturaleza oportunista, la plasticidad de su ciclo de vida y comportamiento forrajero, sumado a la estructura y crecimiento de la colonia, les permite aumentar su habilidad para establecer nuevos termiteros (Suiter *et al.* 2009).

La riqueza de especies de macroinvertebrados edáficos fue menor en las Veredas Palma Arriba (La Montañita) y Santa Martha (San Vicente del Caguán) debido a que recientemente fueron sometidas a fuertes presiones por prácticas agrícolas; en contraste, la mayor riqueza se encontró en los biotopos que presentaron aislamiento del ecosistema y variabilidad florística, entre ellos las Vereda Carbonal (San Vicente del Caguán) y El Diamante (Cartagena del Chairá) con 49 y 51 especies.

Los niveles de perturbación variaron desde alto (potreros), medio (parcelas dendroenergéticas y sistemas silvopastoril) hasta bajo (fragmentos de bosque); las diferencias estuvieron dadas por la disponibilidad de recursos (alimento y hábitat) incidencia de factores climáticos (radiación solar, temperatura y humedad) y textura de suelos. Estos resultados concuerdan con los estudios de cambios multitemporales en la cobertura vegetal de la Región Amazónica, realizados por Murcia *et al.* (2011), según el cual en San Vicente del Caguán pasaron a ser zonas de pastizal 144.918 has, de pastos en el año 2002, el 54% anteriormente correspondía

a vegetación secundaria y un 41% con bosque denso alto de tierra firme.

La reconversión de potreros a parcelas dendroenergéticas y la conservación de relictos de bosque evidencian la recuperación de algunos biotopos, debido a la mayor cobertura vegetal que favorece la preservación de humedad, disponibilidad de materia orgánica y mayor abundancia de las especies asociadas; estos procesos favorecen la transformación de materiales y oxigenación de los suelos a diferentes profundidades. De acuerdo a Berg & McClaugherty (2008), la producción de hojarasca es un proceso fundamental de los ecosistemas terrestres, ya que funcionan como enlace entre la producción primaria y la descomposición orgánica, y como mayor ruta de transferencia de energía, así como de adición de materia orgánica y nutrientes al suelo.

Todos los fragmentos de bosque analizados presentaron los mayores valores de diversidad de especies (entre 1.6 y 2.1 bits/individuos), mientras que todos los arreglos (silvopastoril, agroforestal y potreros), registraron valores menores a 1.8 bits/individuos (FIGURAS 4-6), probablemente por estar sujetos a tala, remoción de suelo, siembras recientes, pastoreo, flujo de personas, entre otros.

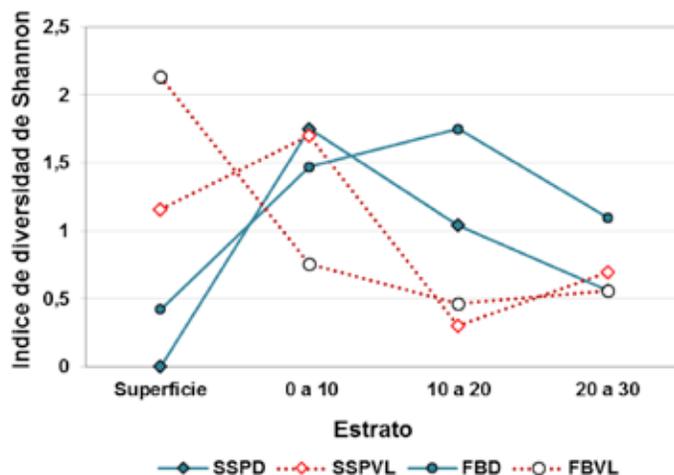


FIGURA 4. Resultados del Índice de diversidad de Shannon-Wiever por biotopo y estrato (en metros) muestreado en Cartagena del Chairá. **SSPD.** Sistema Silvopastoril Vereda El Diamante. **SSPVL.** Sistema Silvopastoril Vereda Villa Luz. **FBD.** Fragmento de bosque Vereda El Diamante. **FBVL.** Fragmento de bosque Vereda Villa Luz.

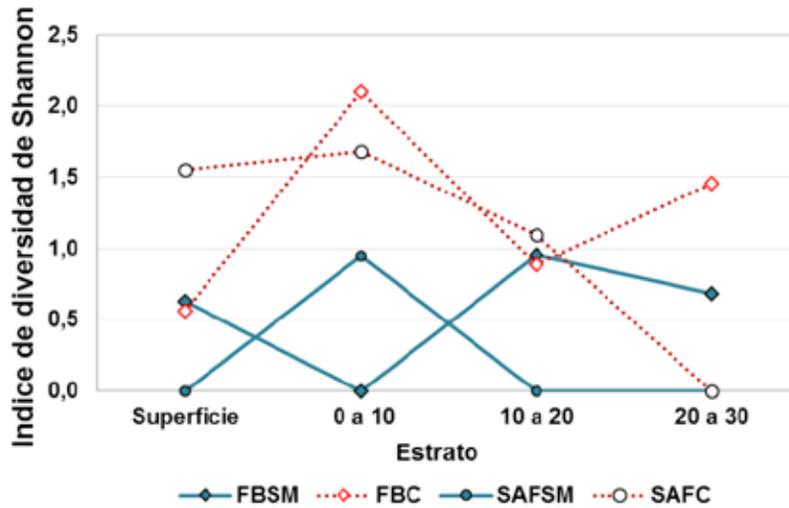


FIGURA 5. Resultados del Índice de diversidad de Shannon-Wiever por biotopo y estrato (en metros) muestreado en San Vicente del Caguán. **FBSM.** Fragmento de bosque Vereda Santa Martha. **FBC.** Fragmento de bosque Vereda Carbonal. **SAFSM.** Sistema agroforestal Vereda Santa Martha. **SAFC.** Sistema agroforestal Vereda Carbonal.

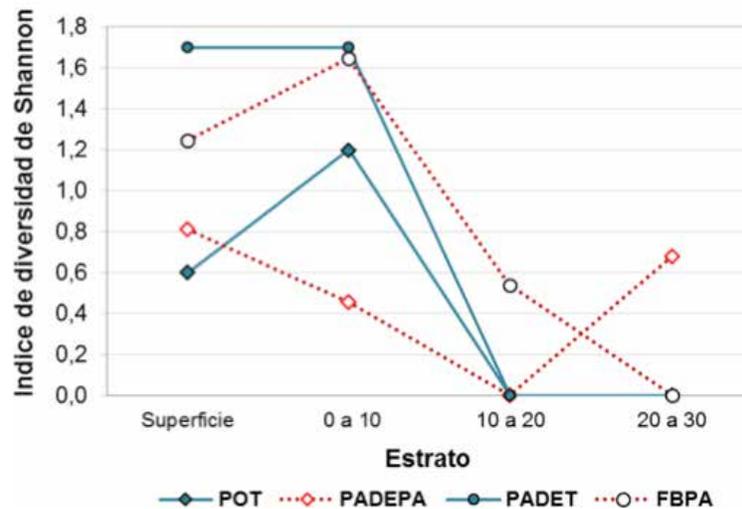


FIGURA 6. Resultados del Índice de diversidad de Shannon-Wiever por biotopo y estrato (en metros) en La Montañita. **POT.** Potrero Vereda La Tigra. **PADEPA.** Parcela dendroenergética Vereda Palma Arriba. **PADET.** Parcela dendroenergética Vereda La Tigra. **FBPA.** Fragmento de bosque Vereda Palma Arriba.

En la superficie del suelo de los fragmentos de bosque se presentaron los mayores valores de dominancia de especies, mientras que fue muy baja en los estratos más profundos; es probable que la disponibilidad de recursos (alimento y refugio) sea mayor en las zonas más profundas, debido a la acumulación de material orgánico a través del tiempo en los diferentes horizontes. En la superficie, las especies pueden tener más riesgo de depredación, parasitismo, o la vegetación depositada en el suelo no se ha fragmentado lo suficiente para ser aprovechada por varios grupos tróficos. Entre las especies halladas predominaron las hormigas, cucarachas y ciempiés, estos invertebrados se desplazan buscando mejores opciones de vida a nivel horizontal que vertical; al colonizar ambientes sin competencia, pueden desarrollarse con mayor número de individuos hasta alcanzar la dominancia observada en estos biotopos.

Por el contrario, en los bosques muy intervenidos (Veredas Palma Arriba y Villa Luz) y en los arreglos SSP, PDE y SAF (Veredas Villa Luz, Palma Arriba, Santa Marta y Carbonal) hubo dominancia de especies en los estratos más profundos; es probable que estos horizontes sean afectados por la infiltración de compuestos agroquímicos, compactación de los suelos, reducida disponibilidad de materia orgánica y oxígeno, por las continuas prácticas agropecuarias tradicionales que afectan la composición y estructura de los suelos en las localidades analizadas favoreciendo a las especies más oportunistas y tolerantes. Tres órdenes de insectos (termitas, hormigas y escarabajos) y uno de Clitellata (lombrices), caracterizaron diferentes condiciones de los suelos evaluados.

CONCLUSIONES

En los 12 sitios se encontraron termitas con porcentajes que variaron de 49.3 hasta 6.1%; en San Vicente del Caguán (Vereda Santa Martha) fueron muy abundantes especialmente en suelos compactados. Lavelle *et al.* (2003) sugirieron la prevalencia de termitas como organismos oportunistas y más resistentes a perturbaciones inducidas; indican hábitats menos conservados o con algún nivel de degradación, por sus hábitos sociales, teniendo rápida colonización. Bandeira *et al.* (2003), plantean los cambios que sufren sus comunidades de termitas a partir de la fragmentación, aislamiento y degradación de los hábitats. Cunha (2006), las consideran como pioneras o primeras colonizadoras en ambientes deforestados, con suficiente material leñoso remanente, en cuya descomposición intervienen.

Sanabria (2011) afirma que el ensamblaje de las hormigas en el piedemonte amazónico colombiano depende del uso y manejo dado a los suelos, como es el caso de los sistemas agroforestales los cuales reducen la presión ejercida por la deforestación. Las lombrices de tierra fueron frecuentes en todos los biotopos donde hubo acumulación de materia orgánica en especial todas las localidades de Cartagena del Chairá. En el SAF de San Vicente del Caguán y potreros de la Montañita, el pastoreo, la degradación de la cobertura vegetal, la incidencia de la radiación solar y el lavado de suelos, impiden el desarrollo de los anélidos. Según Momo (2012), cada especie de lombriz tiene un grado de tolerancia a las condiciones del suelo como su fertilidad, compactación, porosidad y grado de anegamiento.

Larvas de escarabajos (Coleoptera: Curculionidae), conocidos como chizas, se encontraron asociados a suelos enriquecidos con humus de la parcela dendroenergética de La Tigrera (La Montañita). De acuerdo con Zerbino & Morón (2003) citado por Zerbino (2005), este taxón tiende a estar asociado a suelos con óptimos niveles de carbono orgánico y nitrógeno, suelos ricos en bases, buenos drenajes y distribución de la materia orgánica en el perfil "mull" (humus de origen aeróbico).

En la Vereda El Diamante, la Familia Scarabaeidae (Mojojoys), alcanzaron abundancias considerables debido al aporte de excrementos por parte de los semovientes. Basto-Estrella *et al.* (2012), los consideran importantes como transformadores de materiales que aportan nutrientes a los suelos.

Los valores de diversidad de especies fueron inversamente proporcionales al nivel de perturbación; biotopos con menor intervención antrópica como los fragmentos de bosque en buen estado de conservación mantuvieron mayores valores en los estratos superficiales, respecto a biotopos perturbados como los arreglos agroforestales, silvopastoril, potreros y parcelas dendroenergética sujetos a tala, remoción de suelo, siembras recientes, pastoreo, flujo de personas, entre otras, con mejor diversidad en los horizontes más profundos.

San Vicente del Caguán presentó diferencias significativas en la composición y estructura de los macroinvertebrados asociados al suelo entre los fragmentos de bosque de cada vereda, al igual que variación considerable entre los sistemas agroforestales, por la presión de la expansión de la frontera agrícola y otras actividades antrópicas.

En La Montañita la fauna edáfica reflejó variación gradual en la medida en que se ha perturbado cada biotopo; tiende a haber reducción de abundancia y diversidad a partir de los fragmentos de bosque, seguido por las parcelas dendroenergéticas y en zonas de pasturas que mostraron mayor deterioro.

Los resultados permitieron establecer a las termitas (Isoptera) y las hormigas (Hymenoptera) como indicadores de perturbación, mientras que en los fragmentos de bosque hubo mayor complejidad de grupos taxonómicos entre los que se destacaron anélidos, arácnidos, miriapodos, insectos y moluscos.

LITERATURA CITADA

- AMAT, G. & G. ANDRADE. 2000. Guía preliminar de los insectos de Santafé de Bogotá y sus alrededores. Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente. Alcaldía mayor. Santafé de Bogotá. 95 p.
- BANDEIRA, A.G, A. VASCONCELOS, M.P. SILVA & R. CONSTANTINO. 2003. Effects of habitat disturbance on the termite fauna in a highland humid forest in the Caatinga Domain, Brazil. *Sociobiology* 42:117.
- BASTO-ESTRELLA, G, R. I. RODRÍGUEZ-VIVAS, H. DELFÍN-GONZÁLEZ & E. REYES-NOVELO. 2012. Escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de ranchos ganaderos de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 83(2): 380-386.
- BERG, B. & C. MCCLAUGHERTY. 2008. Plant litter. Decomposition. Humus formation. Carbon sequestration. Springer Verlag. (Ed.). Heidelberg, Berlin. 340 p.
- BUENAVENTURA, E. 2006. Identificación de la entomofauna de Sarcophagidos en Colombia. Tesis de Pregrado. Universidad Distrital. Santafé de Bogotá. 192 p.
- CABRERA, G., N. ROBAINA & D. PONCE DE LEÓN. 2011. Riqueza y abundancia de la macrofauna edáfica en cuatro usos de la tierra en las provincias de Artemisa y Mayabeque, Cuba. *Pastos y Forrajes* 34:313-330.
- CONSTANTINO, R. 2002. An illustrated key to neotropical termite genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers. *Zootaxa* 67: 1-40
- CUNHA, H. 2006. Da Cupins (Isoptera) bioindicadores para conservação do Cerrado em Goiás. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ambientales. Universidad Federal de Goiás, Brasil. 79 p.
- FEIJOO, A. & L.V. CELIS. 2010. Tres nuevas especies de *Righiodrilus* Zicsi 1995 (Annelida, Oligochaeta: Glossoscolecidae) de la Amazonía colombiana. *Acta amazónica* 40(1): 231-240.
- GOBERNACIÓN DE CAQUETÁ. 2012. Meteorología. Estaciones meteorológicas del Caquetá. Página web disponible en: <http://caqueta.gov.co/index.php/documentos-meteorologia/file/815-meteorologia>. Fecha de acceso 12/03/2015.
- LAVELLE, P., B. SENAPATI & E. BARROS. 2003. Soil macrofauna. En: SCHROTH, G & F.L. SINCLAIR. (Eds). *Trees, crops and soil fertility. Concepts and research methods*. P. 303. CABI Publishing, Wallingford, England.
- MEDINA, M., A. VELAZCO, M. O. OROZCO, M. GARCÍA, R. A. HERRERA, O. COTO, E. COLLAZO & M. PORTIER. 2006. Grupos funcionales microbianos en ecosistemas de bosque y pastizal en Cuba y Venezuela. VI Congreso de la Sociedad Cubana de la Ciencia de Suelo. La Habana. Cuba (CD ROM).
- MOMO, F. 2012. Las lombrices de tierra detectan el deterioro del suelo. Universidad Nacional de General Sarmiento. Instituto de Ciencias. Argentina. Página web disponible en: http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=las_lombrices_de_tierra_detectan_el_deterioro_del_suelo&id=1718#.VRdKMvyUfIZ. Fecha de acceso 28/03/2015.
- MURCIA, G.U., M.C. HUERTAS, J.M. RODRÍGUEZ & H.O. CASTELLANOS. 2011. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana, a escala 1:100.000. Cambios multitemporales en el período 2002 al 2007. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 226 p., 104 Anexos.
- PURVEN D. S. 2009. Vida. Ed. Médica Panamericana. 1251 p. Página web disponible en: https://books.google.com.co/books?id=Rlw3cKdaMfEC&pg=pA1162&lpg=PA1162&dq=termitas+y+hormigas+abundancia+por+comportamiento+social&source=bl&ots=T.1_

ANEXO 1. Composición taxonómica de la fauna edáfica evaluada en tres municipios del Departamento del Caquetá.

GRUPO TAXONÓMICO				MUNICIPIO					
				LA MONTAÑITA		CARTAGENA DEL CHAIRÁ		SAN VICENTE DEL CAGUÁN	
Clase	Orden	Familia	Morfotipo/ Especie	La Tigresa	Palma Arriba	Villa Luz	El Diamante	Santa Martha	Carbonal
Platelminta	N.N	N.N	sp1.	0	0	1	1	0	0
Oligochaeta	Cf. Megadrilacea	N.N	sp1.	9	52	22	94	1	7
			sp2.	9	15	42	1	1	6
	Haplotaxida	Glossoscolecidae	sp1.	2	5	0	1	0	3
			sp2.	0	0	0	0	0	2
Hirudinea	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	sp1.	0	0	1	0	0	0
Gastropoda	Bassomatophora	N.N	sp1.	3	0	0	1	0	1
	Gastropoda	N.N	sp1.	0	0	0	1	0	0
	Pulmonata	N.N	sp1.	0	0	0	0	0	1
Aracnida	Araneae	N.N	sp1.	1	2	6	1	0	10
	Scorpionida	N.N	sp1.	0	13	0	0	0	0
	Opilionida	Opilionidae	sp1.	0	3	2	0	0	0
	Acari	N.N	sp1.	0	0	0	0	1	1
	Cf. Uropygi	N.N	sp1.	0	0	0	1	0	0
	Pseudoscorpionida	N.N	sp1.	0	0	0	0	0	1
Crustacea	Amphipoda	N.N	sp1.	0	2	10	0	0	0
			sp2.	0	0	2	2	1	1
			sp3.	0	3	0	0	0	0
Miriapoda	Scolopendromorpha	N.N	sp1.	0	0	0	0	5	0
			sp2.	0	0	0	0	0	3
			sp3.	0	2	0	0	0	0
			sp4.	2	0	0	5	0	0
	Diplopoda	N.N	sp1.	0	0	5	2	0	3
			sp2.	0	2	0	0	2	1
			sp3.	1	0	0	1	0	1
			sp4.	0	0	1	0	0	1
			sp5.	0	3	0	0	1	0
	sp6.	0	0	0	2	0	0		
	sp7.	0	0	1	0	0	2		

GRUPO TAXONÓMICO					MUNICIPIO						
					LA MONTAÑITA		CARTAGENA DEL CHAIRÁ		SAN VICENTE DEL CAGUÁN		
Clase	Orden	Familia	Género	Morfotipo/ Especie	La Tigresa	Palma Arriba	Villa Luz	El Diamante	Santa Martha	Carbonal	
Miriapoda	Cf. Diplopoda	N.N		sp1.	0	0	2	0	0	0	
	Pauropoda	N.N		sp1.	0	0	1	0	0	0	
	Cf. Polydesmida	N.N		sp1.	1	0	0	0	0	0	
Insecta	Diplura	Japygidae	Japix	sp1.	1	0	5	1	0	1	
	Zygentoma	N.N		sp1.	0	0	0	0	0	1	
	Orthoptera	Grillidae		sp1.	1	0	0	1	0	1	
				sp1.	2	0	1	0	0	0	
				sp1.	0	2	0	0	0	0	
	Blattodea	Blaberidae	N.N	sp1.	0	1	3	0	2	0	
	Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes</i>	sp1.	0	66	2	0	0	0	10
			<i>Spinitermes</i>	sp1.	0	0	0	0	0	247	0
			<i>Orthognathoter</i>	sp1.	0	0	0	5	0	0	0
			<i>Syntermes</i>	sp1.	0	31	0	187	3	1	
			N.N	sp1.	0	0	0	2	0	0	
			N.N	sp2.	0	0	0	3	0	0	
			N.N	sp3.	0	2	10	0	0	0	
			N.N	sp4.	0	0	0	12	0	0	
			N.N	sp5.	0	0	0	0	4	0	
			N.N	sp6.	0	0	0	0	7	0	
			N.N	sp7.	0	0	0	0	0	39	
			N.N	sp8.	0	0	17	0	0	0	
			N.N	sp9.	0	0	448	0	0	0	
	N.N	sp10.	0	0	1	0	0	0			
N.N	sp11.	0	0	32	0	0	0				
	Rhinotermitidae	<i>Coptotermes</i>	sp1.	0	321	0	185	0	223		
Dermaptera	Forficulidae	N.N	sp1.	1	0	0	0	0	0		
	Pygidicranidae	N.N	sp5.	0	0	0	0	0	1		
Hemiptera	Miridae		sp6.	1	0	0	0	0	0		
	Reduviidae		sp7.	1	0	0	0	0	0		

GRUPO TAXONÓMICO					MUNICIPIO					
Clase	Orden	Familia	Género	Morfotipo/ Especie	LA MONTAÑITA		CARTAGENA DEL CHAIRÁ		SAN VICENTE DEL CAGUÁN	
					La Tigresa	Palma Arriba	Villa Luz	El Diamante	Santa Martha	Carbónal
Insecta	Hemiptera	Reduviidae	N.N	sp1.	1	0	0	0	0	0
		Cf. Scutelleridae	N.N	sp1.	3	0	0	0	0	0
		Cicadidae	N.N	sp1.	0	0	2	2	0	1
		Cf. Berytidae	N.N	sp1.	0	0	0	0	0	1
		Cf. Pentatomidae	N.N	sp1.	0	0	0	1	0	1
	Coleoptera	Scolytidae	N.N	sp1.	0	0	1	0	0	0
		Nitidulidae	N.N	sp1.	0	0	1	0	0	0
		Cf. Cucujidae	N.N	sp1.	0	0	2	0	0	0
		Carabidae	N.N	sp1.	3	1	2	1	13	1
		Staphylinidae	N.N	sp1.	0	1	4	2	0	2
		Elateridae	N.N	sp1.	0	1	7	1	0	0
		Chrysomelidae	N.N	sp1.	0	0	0	0	2	0
		Tenebrionidae	N.N	sp1.	0	0	2	4	1	4
		Scarabaeidae	N.N	sp1.	0	0	0	24	0	5
		Cf. Hydrophilidae	N.N	sp1.	0	0	0	1	0	0
		Cerambycidae	N.N	sp1.	0	0	0	0	1	0
		N.N.	N.N	sp1.	0	0	0	0	0	1
		Neuroptera	Cf. Myrmeleontidae	N.N	sp1.	0	1	0	0	0
	Lepidoptera	Heliconiidae	N.N	sp1.	2	0	0	0	0	0
		Geometridae	N.N	sp1.	0	1	0	0	0	0
	Lepidoptera	Formicidae	N.N	sp1.	1	0	0	0	0	0
			N.N	sp1.	4	0	0	0	0	0
			sp2.	0	0	0	2	0	0	
			sp3.	0	0	0	2	0	0	
			sp4.	0	0	1	0	0	0	
	Hymenoptera	Formicidae	Cf. Manica	sp1.	3	0	0	0	0	0
			sp2.	0	0	33	0	0	0	
		Cf. Cardiocondyla	sp1.	16	0	0	0	0	7	
			sp2.	0	0	0	7	0	0	
		Cf. Formica	sp1.	0	71	0	0	0	0	
		Cf. Prolasius	sp1.	0	1	0	0	0	0	
		Cf. Hypoelinea	sp1.	0	17	0	0	0	0	
		Cf. Solenopsis	sp1.	4	0	0	0	0	0	
sp2.			0	1	0	0	0	0		
sp3.			0	0	0	0	4	0		

GRUPO TAXONÓMICO					MUNICIPIO					
					LA MONTAÑITA		CARTAGENA DEL CHAIRÁ		SAN VICENTE DEL CAGUÁN	
Clase	Orden	Familia	Género	Morfortipo/ Especie	La Tigresa	Palma Arriba	Villa Luz	El Diamante	Santa Marittha	Carbonal
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	Cf. <i>Solenopsis</i>	sp4.	0	0	0	0	0	1
				sp5.	0	0	1	0	0	0
			Cf. <i>Pseudomyrmex</i>	sp1.	1	1	0	0	0	0
			Cf. <i>Odontomachus</i>	sp1.	2	0	0	0	0	0
				sp2.	0	0	0	0	1	0
				sp3.	0	0	0	1	0	0
			Cf. <i>Ponera</i>	sp1.	1	0	0	0	0	0
				sp2.	0	0	0	0	0	1
			Cf. <i>Brachyponera</i>	sp1.	0	4	0	0	0	0
				sp2.	0	0	0	0	0	9
				sp3.	0	0	12	0	0	0
			Cf. <i>Hypoponera</i>	sp1.	0	1	0	0	0	0
				sp2.	0	0	0	0	0	8
			Cf. <i>Anergates</i>	sp1.	0	1	0	0	0	0
			Cf. <i>Acromyrmex</i>	sp1.	0	13	0	0	0	0
			Cf. <i>Atta</i>	sp1.	0	4	0	0	0	0
			Cf. <i>Cryptopone</i>	sp1.	0	0	0	0	1	0
			Myrmicina	sp1.	0	0	0	0	1	0
			Cf. <i>Aphaenogaster</i>	sp1.	0	0	0	2	0	0
				sp2.	0	0	3	0	0	0
			Cf. <i>Monomorium</i>	sp1.	0	0	0	0	0	19
			Cf. <i>Metapone</i>	sp1.	0	0	0	1	0	0
			Cf. <i>Protomognathus</i>	sp1.	0	0	0	1	0	0
			Cf. <i>Cladomyrma</i>	sp1.	0	0	0	12	0	0
			Cf. <i>Megaponera</i>	sp1.	0	0	0	2	0	0
			Cf. <i>Melophorus</i>	sp1.	0	0	0	1	0	0
				sp2.	0	0	1	0	0	0
			Cf. <i>Labidus</i>	sp1.	0	0	1	0	0	0
			Cf. <i>Messor (Veromessor)</i>	sp1.	0	0	12	0	0	0
				N.N	sp1.	4	0	0	0	0
				N.N	sp2.	0	0	0	0	1

GRUPO TAXONÓMICO					MUNICIPIO								
					LA MONTAÑITA		CARTAGENA DEL CHAIRÁ		SAN VICENTE DEL CAGUÁN				
Clase	Orden	Familia	Género	Morfotipo/ Especie	La Tigresa	Palma Arriba	Villa Luz	El Diamante	Santa Martha	Carbonal			
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	N.N	sp3	0	0	0	0	1	0			
			N.N	sp4.	0	0	0	0	0	1			
			<i>Cf. Monomorium</i>	sp1.	0	0	0	0	0	19			
			<i>Cf. Metapone</i>	sp1.	0	0	0	1	0	0			
			<i>Cf. Protomognathus</i>	sp1.	0	0	0	1	0	0			
			<i>Cf. Cladomyrma</i>	sp1.	0	0	0	12	0	0			
			<i>Cf. Megaponera</i>	sp1.	0	0	0	2	0	0			
			<i>Cf. Melophorus</i>	sp1.	0	0	0	1	0	0			
				sp2.	0	0	1	0	0	0			
			<i>Labidus</i>	sp1.	0	0	1	0	0	0			
			<i>Cf. Messor</i>	sp1.	0	0	12	0	0	0			
			N.N	sp1.	4	0	0	0	0	0			
			N.N	sp2.	0	0	0	0	1	0			
			N.N	sp3.	0	0	0	0	1	0			
			N.N	sp4.	0	0	0	0	0	1			
			N.N	sp5.	0	0	0	0	0	1			
			N.N	sp6.	0	0	0	0	0	40			
			N.N	sp7.	0	0	0	0	0	2			
			N.N	sp8.	0	0	0	0	0	1			
			N.N	sp9.	0	0	0	0	0	7			
			N.N	sp10.	0	0	0	0	0	2			
			N.N	sp11.	0	0	0	0	0	37			
			N.N	sp12.	0	0	0	0	0	140			
			N.N	sp13.	0	0	0	1	0	0			
			N.N	sp14.	0	0	0	37	0	0			
			N.N	sp15.	0	0	0	1	0	0			
			N.N	sp16.	0	0	0	3	0	0			
			N.N	sp17.	0	0	1	0	0	0			
			N.N	sp18.	0	0	3	0	0	0			
			N.N	sp19.	0	0	2	0	0	0			
			Diptera		Ichneumonidae	N.N	sp1.	0	0	0	1	1	0
					Stratyomidae	N.N	sp1.	4	0	0	1	1	3
					Tipulidae	N.N	sp1.	0	0	0	3	0	1
Tabanidae	N.N	sp1.			0	0	0	0	0	1			
N.N	N.N	sp1.			0	0	0	0	0	1			
N.N	N.N	sp2.			0	0	0	3	0	0			
Bibionidae	N.N	sp1.			0	0	0	1	0	0			

APORTES A LA CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL CEDRO (*Cedrela odorata* L.) EN BOSQUES NATURALES DEL CORREGIMIENTO DE TARAPACÁ, AMAZONAS, COLOMBIA.

Hugo Ernesto Carvajal Triana¹ & Edgar Otavo Rodríguez²

¹ CORPOAMAZONIA, Territorial Amazonas, Cra. 11 No 12 -45 Barrio Victoria Regia, Leticia, Amazonas, Colombia. HugoCarvajal@corpoamazonia.gov.co

² CORPOAMAZONIA, Subdirección de Administración Ambiental, Mocoa, Putumayo.

RESUMEN

El Cedro (*Cedrela odorata* L.) es un árbol maderable de gran porte y valor comercial, con una extensa historia de demanda en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, Colombia; situación que requiere de la implementación de acciones hacia la conservación y manejo de esta especie. Esta investigación seleccionó y evaluó árboles de Cedro como fuentes semilleras y realizó un ensayo con la participación comunitaria de sistemas de enriquecimiento con regeneración natural en un área piloto de 10 ha, ubicada en la zona de ordenamiento forestal adoptada por CORPOAMAZONIA, Corregimiento de Tarapacá, Amazonas. El enriquecimiento por fajas consistió en un sistema de trochas con siembra de plántulas sobre el eje central de éstas, para un enriquecimiento total de 1000 plántulas (densidad 100 plántulas ha⁻¹). Encontramos un incremento corriente anual promedio en altura de 0.96 m (0.85-1.10 m) y una mortalidad promedio del 20% ha⁻¹, datos que reflejan un buen comportamiento del Cedro ante el manejo en fajas enriquecidas.

PALABRAS CLAVE Cedro (*Cedrela odorata*), árboles semilleros, manejo forestal, sistemas de enriquecimiento de bosques, conservación *in situ*, Amazonia colombiana.

INTRODUCCIÓN

Cedrela odorata L., conocido como Cedro en la mayor parte de la región Amazónica, tradicionalmente se ha aprovechado en los bosques naturales, siendo éste el mayor proveedor de madera a nivel nacional, el cual es aserrado en bloques y tablones que son transportados por el Río Putumayo hasta Puerto Asís, donde es comercializado hacia el resto del país. Las localidades de extracción de Cedro han variado siguiendo las poblaciones naturales de este recurso y las dinámicas de los procesos sociales locales del sector forestal. Los sitios de extracción más conocidos han sido en cercanías del Río Putumayo y en la desembocadura del Río Cotuhé y Río Yaguas en el Perú.

El Cedro (*C. odorata*) se encuentra reportado actualmente como una de las especies maderables amenazadas, en la categoría de En Peligro (EN) según la UICN (Cárdenas & Salinas 2007); razón por la cual, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia –CORPOAMAZONIA, expidió la resolución 0110 del 12 de Febrero de 2015 la cual establece la veda del aprovechamiento del Cedro (*C. odorata*) y de otras especies de valor comercial.

A partir del año 2006, CORPOAMAZONIA a través del sistema de seguimiento ambiental, ha registrado en el departamento del Amazonas una movilización de 11149,65 m³ de madera en bruto, equivalente a 4459,86 m³ de madera en primer grado de transformación, siendo el Cedro la especie más movilizada con 4719,12 m³ correspondientes al 42.3% del total de madera, así mismo, el 99.3% de la madera provenía del corregimiento de Tarapacá y el 98.6% tuvo como destino final el municipio de Puerto Asís.

A esto se suma los grandes vacíos en los criterios técnicos y prácticas de aprovechamiento que no han permitido un manejo forestal sostenible de esta especie, lo cual ha generado una gran incertidumbre frente al conocimiento de sus poblaciones naturales. Para contrarrestar esto, CORPOAMAZONIA, dando cumplimiento a la “Ejecución de proyectos identificados en los Planes de Ordenación y Manejo Forestal”, contribuyó a la realización de la presente investigación, con el objetivo de seleccionar árboles de Cedro (*C. odorata*) como fuentes semilleras para emprender, mediante la participación comunitaria, sistemas de enriquecimiento con la regeneración natural en los bosques del Corregimiento de Tarapacá, departamento del Amazonas, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se llevó a cabo en la unidad de ordenación forestal –UOF Tarapacá, la cual tiene una extensión aproximada de 413,760 has, localizadas sobre la margen izquierda del Río Putumayo, en la zona rural del corregimiento de Tarapacá, Departamento de Amazonas (Universidad Distrital Francisco José de Caldas 2006). El área de influencia de la UOF se extiende hasta las comunidades aledañas de los ríos Putumayo y Cotuhé, en límites con la frontera de la república del Perú (FIGURA 1)

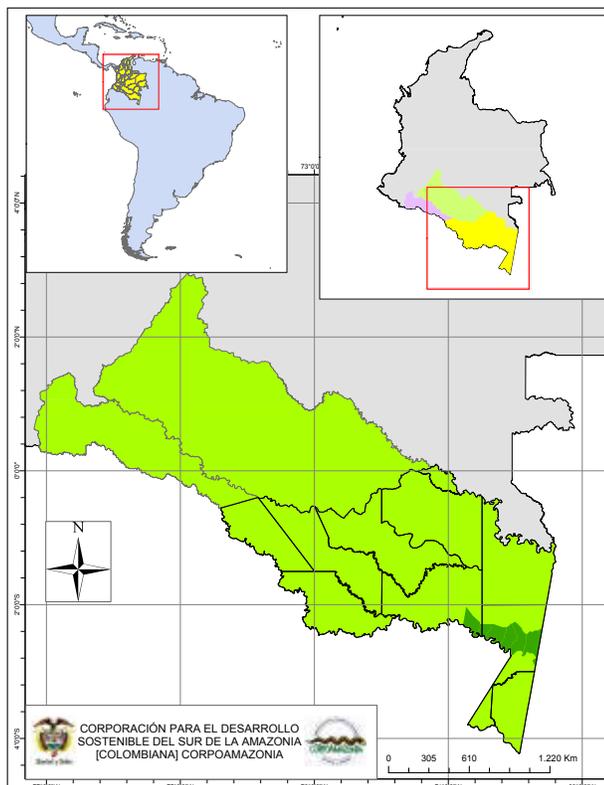


FIGURA 1. Localización de la Unidad de Ordenación Forestal en el Corregimiento de Tarapacá, Departamento del Amazonas, Triángulo amazónico colombiano.

La población de Tarapacá está estimada en 1,535 personas, conformada en un 70.4% por descendientes de indígenas y un 29.0% por población mestiza. La zona de estudio, está dividida en la población habitante de la zona urbana de Tarapacá y la población habitante de la margen izquierda del Río Putumayo hasta Puerto Boyacá que corresponde al punto límite de la UOF. Esta población tiene como una de las principales actividades económicas el sector forestal y su acción está principalmente en las primeras etapas de la cadena de valor forestal.

Los bosques de estudio están ubicados en la Cuenca Hidrográfica del Río Putumayo, sobre unidades geomorfológicas de origen denudacional con lomeríos desarrollados sobre las rocas de origen marino, conocidas como Formación de Pebas y/o Terciario Inferior Amazónico, y lomeríos desarrollados sobre las rocas de ambiente continental fuertemente disectadas, conocidas como Terciario Superior Amazónico. Se reporta para la zona una temperatura máxima promedio de 34.5°C registrada entre septiembre y octubre, una media anual de 25.8°C y una mínima promedio de 17.5°C, registrada en julio. La humedad relativa promedio anual es de 86%, la radiación solar, en promedio es de 1848 horas de luz/año, lo que representa un valor diario de 5.1 horas de brillo solar. La precipitación presenta un comportamiento monomodal, con un promedio anual de 3297,9 mm, siendo marzo el mes con mayor precipitación con un promedio de 357.9 mm, mientras que agosto fue el mes más seco con un promedio de 171.8 mm (Universidad Distrital Francisco José de Caldas 2006).

Las características de los suelos se presentan de acuerdo a tres paisajes fisiográficos diferenciados en el área de la Unidad de Ordenación Forestal –UOF– de Tarapacá: planicie, valle y lomerío. Los suelos de lomerío ocupan la mayor extensión de la UOF de Tarapacá con el 72.3%, comprende los tipos de relieve de lomas, mesas, terrazas y vallecitos, producto de la disección, el levantamiento y callamiento diferencial de una antigua planicie. El relieve varía ligeramente de plano a fuertemente quebrado, y presentan disección que oscila de moderada a fuerte. Los suelos de la planicie aluvial, corresponden a superficies planas (23.4% del total del área de la UOF), formadas por la acumulación de sedimentos aluviales activos depositados en diferentes épocas del Holoceno por los ríos Putumayo y Amazonas.

En este paisaje se consideran el plano de inundación y las terrazas. El plano de inundación forma una faja alargada localizada a los dos lados de los cauces de los ríos. Está constituido por vegas que se inundan por algún periodo durante el año, tienen relieve predominantemente cóncavo con pendientes inferiores al 1%. Por su parte, las terrazas son superficies enmarcadas por el plano de inundación; sin embargo, el nivel bajo se inunda en épocas de crecidas de los ríos; el relieve es plano y ligeramente inclinado en las zonas de contacto con el lomerío.

Por último, los suelos de valles aluviales, corresponden a áreas planas, enmarcadas en el lomerío Amazónico; reciben

sedimentos aportados longitudinalmente por los ríos y lateralmente por el relieve encajante que representa el 4.3% del área total; se distingue el relieve de plano de inundación que ocupa fajas adyacentes a los ríos, sujeto a inundaciones o a los cambios de cauces de los ríos y está constituido por aluviones muy recientes.

Para los ensayos de manejo se identificó una zona piloto de 10 ha (TABLA 1) denominada por los madereros locales como “Tierra del Cedro”, que son bosques de terrazas muy disectadas en suelos muy profundos, bien drenados, y fuertemente disectados en cimas estrechas a convexas con pendientes del 25 al 50%. La vegetación en estos sitios está compuesta en su mayoría por árboles con diámetros mayores a 1 m y alturas totales de 40 m, con una cobertura forestal asociada principalmente de las especies Cumala (*Iryanthera crassifolia* A.C Sm.), Castaño (*Scleronema micranthum* Ducke.), Acapú (*Minquartia guianensis* Aubl.), Palma Bombona (*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.), Costillo acanalado (*Aspidosperma* sp.), Fono (*Eschweilera* sp.), Inchi (*Cariodendron* sp.) y el Orejinegro (*Geogenatus ciliatus* G. Brückn) que es una hierba considerada localmente como indicadora de la tierra de Cedro.

TABLA 1. Localización geográfica del área de manejo en enriquecimiento de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

Punto	Latitud S.	Longitud W.
1	02°31'22.1"	70°14'14.6"
2	02°31'15.6"	70°13'42.1"
3	02°31'17.4"	70°13'42.4"
4	02°31'27.0"	70°14'13.0"

SELECCIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS

Para la selección de los árboles semilleros se tuvieron en cuenta las siguientes características de evaluación:

Características del tallo

- Diámetro a la altura del pecho (Dap), se seleccionaron árboles con un en el cual de acuerdo a la experiencia local la especie alcanza la madurez reproductiva. Los valores para esta variable se muestran en la TABLA 2.
- Rectitud del fuste, esta característica considerada como una de las más importantes, ya que presenta

una heredabilidad intermedia (Zobel & Talbert 1988) y no está influenciada por las condiciones del sitio (Maldonado 1999); además, la calidad de la madera se mejora notablemente con la rectitud. Para esta característica, no se admitieron árboles que mostraran fustes con torcimiento excesivo, cualquier curvatura en los dos planos (Zobel & Talbert 1988), o bien una curvatura en un plano que impidiera trazar una línea desde el extremo de la altura comercial a la base del tronco para mantenerse dentro de los límites de este. Los criterios de valoración y calificación se ilustran en la TABLA 2.

TABLA 2. Criterios de valoración de las características del tallo empleadas en la evaluación de árboles de Cedro (*Cedrela odorata*) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia. Adaptado de Maldonado (1999).

Característica	Clasificación	Calificación
DAP	80 cm	5
	70 cm	4
	60 cm	3
	50 cm	2
	40 cm	1
Rectitud	Casi recto	5
	Curva escasa en un plano	4
	Curva escasa en dos planos	3
	Curva extrema en un plano	2
Bambas	Curva extrema en más de un plano	1
	Sin bambas	5
	Bambas pequeñas altura ≤ 0.5 m	4
	Bambas semiabundantes 0.5< altura <1 m	3
	Bambas abundantes 1< altura <1.5 m	2
Bambas muy abundantes > 1.5 m	1	

- Presencia o ausencia de bambas, las cuales son muy comunes en el Cedro (*C. odorata*), y que disminuyen el volumen comercial de la madera, por tal razón, la importancia económica de esta característica desde el punto de vista del mejoramiento genético de seleccionar individuos con poco o ningún desarrollo de bambas, con lo cual será posible en un futuro obtener descendencias con mayor calidad de fuste. La valoración de esta característica se muestra en la TABLA 2.
- Alturas total y comercial, consideradas como la distancia vertical entre el nivel del suelo y el ápice del árbol medida en metros, y la comercial como la distancia comprendida desde la parte superior del tocón hasta determinado punto en el cual se puedan obtener productos para la utilización industrial, expresada en metros o trozas de cierta longitud (Rojas 1986). Estas características no se evaluaron debido a su papel en la producción de semillas, solo fueron registradas como variable dasométrica.

Posición y forma de la copa

La posición de la copa se refiere a la situación de competencia en que se encuentra el árbol estudiado (Lamprecht 1990). El aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol, y se correlaciona con el incremento potencial, lo que se expresa como un índice de calidad cuyo valor depende de la historia pasada y refleja su potencial futuro. Los criterios de valoración y calificación se muestran en la TABLA 3, y el detalle de los diagramas para la evaluación de las posiciones y la forma de la copa de los árboles se presenta en los ANEXOS 1 y 2.

TABLA 3. Criterios de valoración de las características de la posición y forma de la copa empleadas en la evaluación de árboles de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia. Adaptado de Maldonado (1999).

Característica	Clasificación	Calificación
Posición	Iluminación vertical plena además de lateral (emergente)	5
	Iluminación vertical plena	4
	Iluminación vertical parcial	3
	Iluminación oblicua únicamente	2
	Sin ninguna iluminación (Suprimido)	1
Forma	Perfecta	5
	Buena	4
	Tolerable	3
	Pobre	2
	Muy pobre	1

Estado fitosanitario

Se consideraron la presencia o no de enfermedades, ataques de insectos o daños mecánicos, que de acuerdo con Contreras (1999), éstos reflejan la vitalidad del árbol; que guarda estrecha relación con su crecimiento e incremento y al mismo tiempo indica la situación en la que se encuentra. El estado fitosanitario se calificó como todo (valor de cinco) o nada (valor de cero), se descartaron los árboles si presentaban algún tipo de característica que pudiera mostrar enfermedad, plagas o daños mecánicos.

Evaluación de los árboles semilleros

Se realizó una adaptación a la metodología propuesta por Willan (1984) para el establecimiento de valores económicos, el cual asigna un porcentaje según la importancia de cada característica en la producción de semilla de la especie (TABLA 4). Considerando las variables anteriores como las características del tallo, se evaluaron el Dap, la rectitud y las bambas, porque inciden directamente en el volumen comercial, por lo cual se le asignó una mayor connotación; de igual forma la rectitud junto con las bambas, determinan un mayor aprovechamiento de las trozas, obteniéndose una mejor calidad. A la posición y forma de la copa se le asignó un valor bajo puesto que el Cedro se encuentra en el bosque natural como emergente (Fredericksen 2003). Por otro lado,

el puntaje asignado al estado fitosanitario es alto debido a que el Cedro es susceptible al ataque del barrenador *Hypsipyla grandella* (Castaño Arboleda *et al.* 2007), cuya larva se alimenta de la yema apical destruyéndola; su acción produce la deformación y bifurcación del tronco, retrasando considerablemente el crecimiento de la planta afectada y ocasionalmente puede ocasionar su muerte.

La decisión final se realizó en el momento de la evaluación durante la etapa de calificación, mediante descripciones detalladas en un formulario de registro de árboles semilleros (ANEXO 3). Debido a que la especie está muy intervenida y teniendo la precaución de no ser tan rigurosos en la selección, el valor mínimo para la selección de árboles semilleros es de 60 puntos asignados por la metodología propuesta, correspondiendo a un árbol en buen estado fitosanitario con un diámetro de 40 cm, con forma de la copa tolerable y bambas abundantes. Adicionalmente, todos los árboles semilleros fueron georeferenciados, se marcaron claramente para evitar que fueran cortados y para su fácil localización.

TABLA 4. Ponderación económica de cada característica para la selección de árboles de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia. Adaptado de Willan R. (1984).

Variable	Característica	Rango valores	Valor máximo	Valor económico	Máximo valor ponderado
Características del tallo	Dap	0-5	5	2	10
	Rectitud	0-5	5	4	20
	Bambas	0-5	5	2	10
	Sub Total				40
Posición y forma de la copa	Posición	0-5	5	2	10
	Forma	0-5	5	2	10
	Sub Total				20
Estado fitosanitario	Presencia de enfermedades	0-5	5	8	40
	Sub Total				30
TOTAL					100

SISTEMA DE MANEJO BAJO ENRIQUECIMIENTO EN FAJAS

El sistema de manejo aplicado fue el de enriquecimiento en fajas de acuerdo con Sabogal (2005) y Lamprecht (1990), el cual consiste en abrir líneas paralelas y equidistantes dentro del bosque y plantar a intervalos regulares plántulas de especies comerciales cultivadas en vivero. También se siguieron los lineamientos para el sistema de manejo de enriquecimiento en fajas bajo cubierta arbórea, propuestos por Castaño Arboleda *et al.* (2007) y Linares Prieto & Venegas Villegas (2007).

Las actividades realizadas fueron: a) Apertura de trochas paralelas dentro del bosque a ser enriquecido, con distanciamientos de 10 m en dirección Occidente-Oriente, partiendo de una línea base perpendicular trazada previamente; b) Se liberaron espacios para promover la entrada de luz al interior de la fajas por medio de la limpieza de las trochas. En un tramo de 5 m a partir del eje de la trocha se realizó la eliminación de todos los bejucos, la roza de pastos, hierbas y helechos; c) Las plántulas se sembraron sobre el eje de la trocha a distancias de 10 m (FIGURAS 2 y 3).

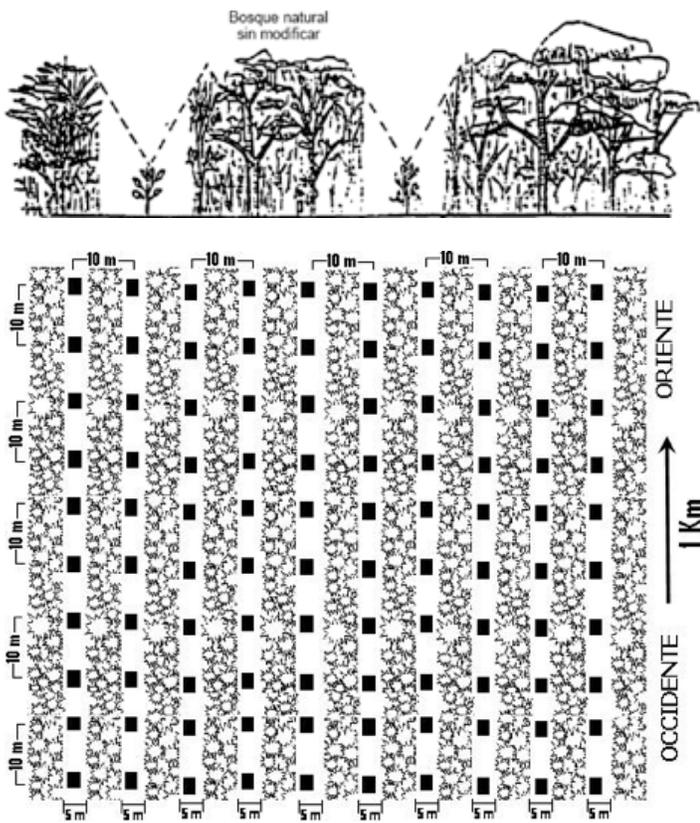


FIGURA 2. Enriquecimiento en fajas bajo cubierta arbórea y diseño del sistema de enriquecimiento en fajas. Adaptado de USDA (2002).



FIGURA 3. Trazado, apertura, estacado y limpieza de trochas para establecer las fajas en el sistema de manejo en enriquecimiento de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

Para el enriquecimiento se utilizaron plántulas de Cedro obtenidas del manejo de la regeneración natural y la producción de plántulas en vivero en el área piloto de 10 ha. En la siembra de las plántulas sobre el eje de la trocha se realizaron hoyos de 40 cm x 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, removiendo el suelo, repicando el fondo, descompactando y eliminando todo tipo de obstáculo físico que interceptara a la raíz. En el momento de la siembra se agregó al hoyo materia orgánica obtenida del bosque, aumentándola con la tierra extraída hasta completar el hoyo; en la siembra no se presionó muy fuerte la plántula para permitir el paso de agua, aire y nutrientes hacia las raíces, parte fundamental en la adaptación y desarrollo de las primeras fases de la plántula. La siembra se realizó con distanciamientos de 10 m entre éstas, obteniendo una densidad por hectárea de 100 plántulas y un total en el sistema de enriquecimiento de 1000 plántulas (FIGURA 4).



FIGURA 4. Siembra en las fajas del sistema de manejo de enriquecimiento de Cedro (*Cedrela odorata* L.), en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

El seguimiento, monitoreo y evaluación del sistema de enriquecimiento, se realizó durante un año (Julio 2008 a Julio 2009) haciendo mediciones cada 2 o 3 meses (FIGURA 5). Las actividades se orientaron a la toma de información de las variables referentes al estado general de las plántulas, como el estado fitosanitario, altura total desde el ápice del tallo hasta el cuello de la raíz, y la mortalidad estimada como el número de individuos muertos, llevada a un porcentaje del total.



FIGURA 5. Seguimiento, monitoreo y evaluación del sistema de enriquecimiento de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

RESULTADOS

EVALUACIÓN DE LOS ÁRBOLES SEMILLEROS

En total se seleccionaron 20 árboles de Cedro (*C. odorata*) distribuidos en dos fuentes semilleras localizados sobre los caños Fanny y Patoco, entre los 79 y 121 msnm., en un área geográfica caracterizada por bosques de tierra firme en terrazas disectadas, suelos profundos y bien drenados, lo que facilita su manejo por las comunidades que habitan los bosques naturales de la unidad de ordenación. A continuación se presentan los resultados de la evaluación de los árboles semilleros y del sistema de manejo de enriquecimiento en fajas en la UOF en el corregimiento de Tarapacá.

Características del tallo

- Diámetro a la altura del Pecho (Dap): los árboles semilleros presentaron un rango diamétrico entre 40 y 80 cm de Dap; a partir de ese rango se dividieron cuatro clases diamétricas en las cuales el 40% fueron individuos de 70 a 80 cm que presentaron el mayor número de individuos con ocho árboles semilleros. (FIGURA 6).

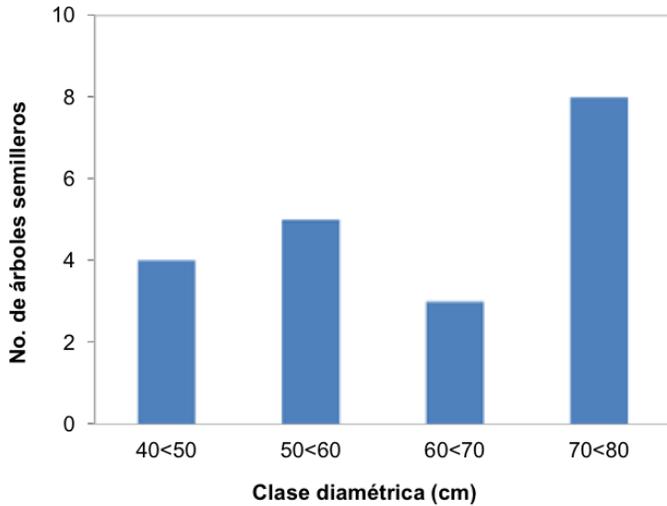


FIGURA 6. Estructura diamétrica de los árboles semilleros de Cedro (*Cedrela odorata* L.) seleccionados en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

- Rectitud del Fuste: se observó que el 80% de los árboles semilleros de Cedro presentaron fustes rectos, expresando así la calidad fenotípica. Esta característica identifica al Cedro como una especie aprovechable por la calidad y cantidad de la madera (FIGURA 7).



FIGURA 7. Fuste recto del árbol semillero de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

- Presencia o ausencia de bambas: el 55% de los árboles semilleros de Cedro presentaron bambas pequeñas, lo cual tiene implicaciones económicas desde el punto de vista genético al obtener descendencias con mayor calidad y cantidad de madera (FIGURAS 8 y 9).





FIGURA 8. Medición y clasificación de bambas de los árboles semilleros de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

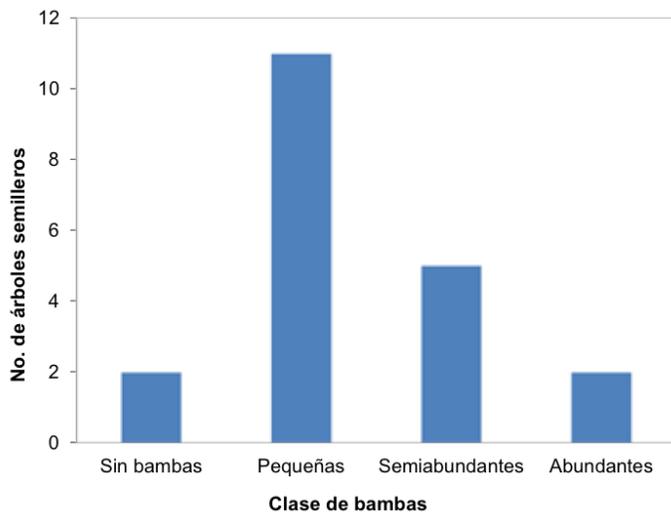


FIGURA 9. Número de árboles semilleros por clases de bambas de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

- Alturas total y comercial: los árboles semilleros de Cedro seleccionados presentaron tres estratos de altura total: un estrato de árboles con alturas entre 30 y 35 m que representó el 20% de los individuos, otro estrato de árboles con alturas entre 20 y 30 m el cual representó el 65% de los individuos con una altura promedio de 26 m y, un estrato entre 10 y 20 m con una altura mínima de 18 m representando el 15% del total de árboles semilleros (FIGURA 10). Los árboles semilleros de Cedro presentaron tres rangos de altura comercial: un rango de árboles con alturas entre 20 y 25 m que representó el 10%, otro con alturas entre 15 y 20 m el cual representó el 55% de los individuos con una altura promedio de 17 m y, finalmente un rango entre 10 y 15 m representando el 45% del total de árboles semilleros (FIGURA 10).

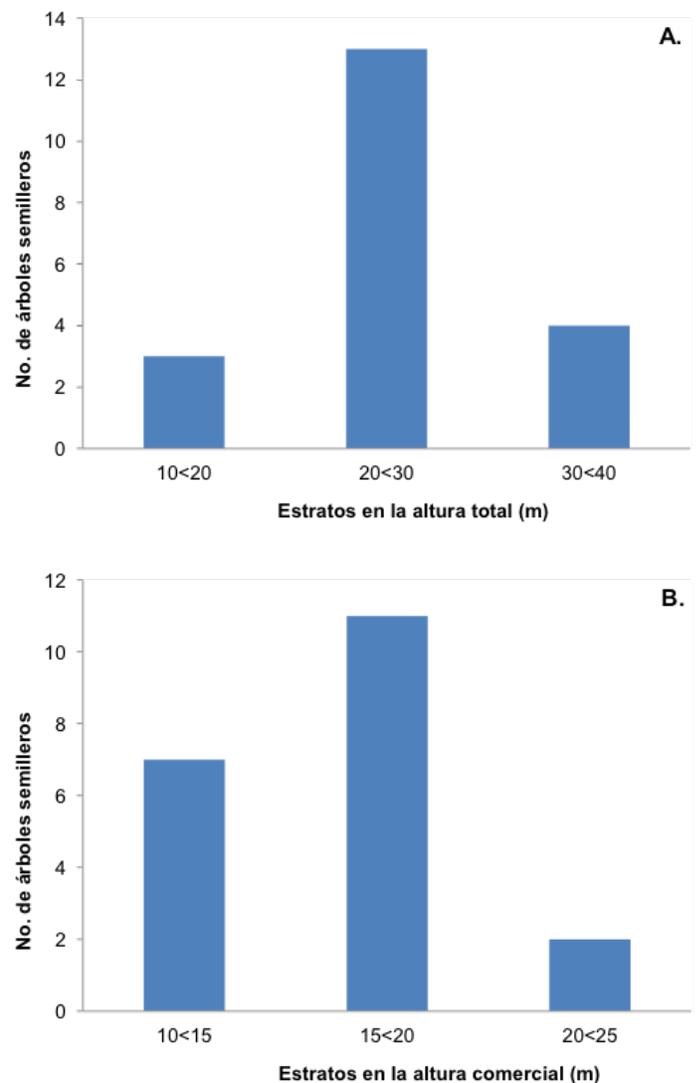


FIGURA 10. Número de árboles semilleros de Cedro (*Cedrela odorata* L.) de acuerdo a las alturas total (**A.**) y comercial (**B.**) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

Posición y forma de la copa

Se encontró que la totalidad de los árboles semilleros tienen copas emergentes (FIGURA 11), lo que refleja una posición sociológica en el bosque como árbol dominante.



FIGURA 11. Posición y forma de la copa de los árboles semilleros de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

El 55% de la población de árboles semilleros presentó una buena forma de la copa, lo cual indica una provechosa producción de semillas y distribución uniforme de semillas en el bosque (FIGURA 12).

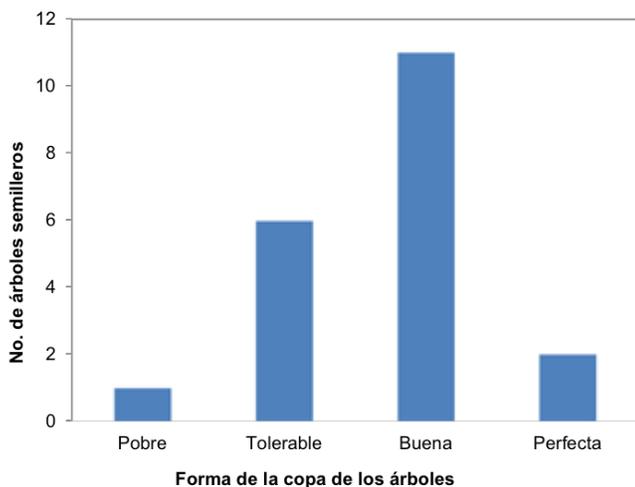


FIGURA 12. Forma de la copa de los árboles semilleros de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

Estado fitosanitario

Los árboles semilleros de Cedro seleccionados presentaron un excelente estado fitosanitario; característica que para efectos de mejoramiento genético es una de las más heredables, lo cual es muy importante debido a los ataques que sufre el Cedro por el barrenador del tallo (*Hypsipyla grandella*) en el crecimiento inicial de la especie.

Evaluación de los árboles semilleros

Los árboles semilleros se evaluaron en cuatro rangos de ponderación de la siguiente forma (FIGURA 13): a) un rango de árboles con ponderación entre 95 y 100 puntos; b) árboles con ponderación entre 90 y 95 puntos el cual representó el 60% de los individuos con una ponderación promedio de 90 puntos; c) un rango de ponderación entre 85 y 90 puntos que representó el 20% de los individuos; d) un rango entre 80 y 85 puntos con una ponderación mínima de 84 puntos representando el 15% del total de árboles semilleros. Los datos detallados de campo de la evaluación de los árboles semilleros se pueden consultar en Carvajal Triana (2011), cuadros 7 y 8.

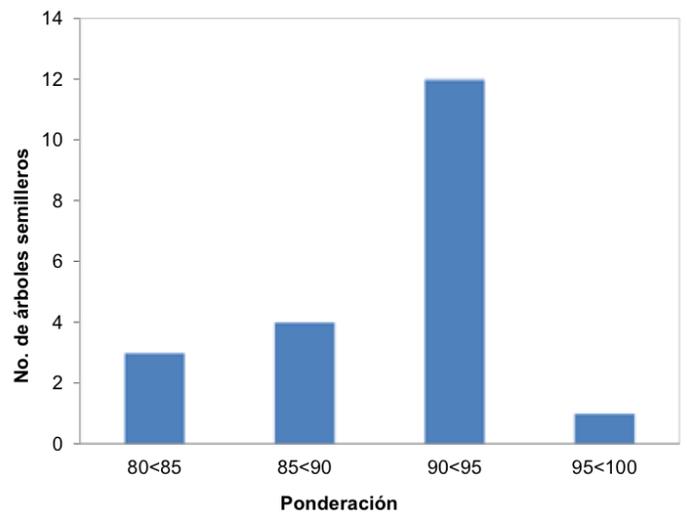


FIGURA 13. Ponderación total de los árboles semilleros de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN EL SISTEMA DE MANEJO

Se encontró un incremento corriente anual en la altura total que varió entre 0.8 y 1.1 m, y se distribuyó en tres rangos: a) entre 0.8 y 0.9 m, con un incremento mínimo de 0.85 m; b) entre 0.9 y 1 m, el cual representó el 50% de las fajas de enriquecimiento, con un incremento corriente anual promedio en altura total de 0.96 m medido desde el ápice del tallo hasta el cuello de la raíz; c) entre 1 y 1.1 m, con un incremento corriente en altura total máximo de 1.1 m (FIGURA 14).

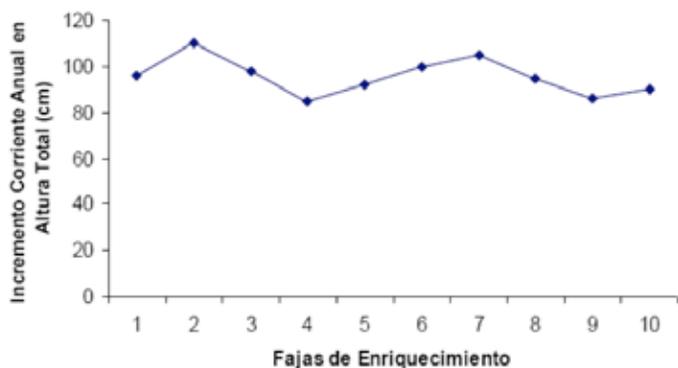


FIGURA 14. Incremento corriente anual en la altura total del sistema de manejo de enriquecimiento en fajas de las plántulas de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

La mortalidad osciló entre 15-25% con un promedio del 20%, debido principalmente a la dinámica del bosque en relación con la acción del viento, ocasionando caídas de ramas constantemente y árboles sobre las fajas de enriquecimiento (FIGURA 15).

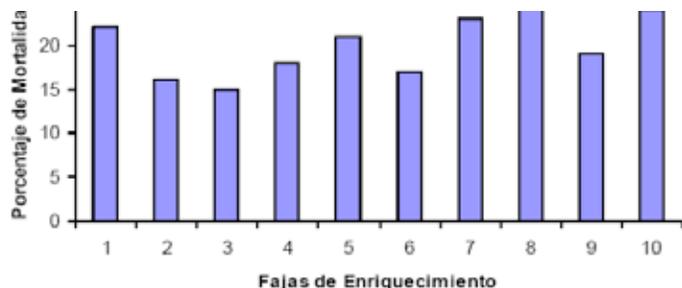


FIGURA 15. Porcentaje de mortalidad en el sistema de manejo de enriquecimiento en fajas de las plántulas de Cedro (*Cedrela odorata* L.) en la Unidad de Ordenación Forestal del Corregimiento de Tarapacá, Amazonas, Colombia.

DISCUSIÓN

El análisis de las características evaluadas en los árboles semilleros según los datos cuantitativos y cualitativos, mostró que el tamaño de los árboles varió entre 18 y 35 m para las alturas totales, entre 10 y 25 m para la altura comercial, entre 40 y 80 cm para el Dap –considerando los árboles en etapa de madurez reproductiva, con fustes casi rectos, bambas pequeñas, una forma de la copa buena y de posición emergente. Las copas emergentes de los árboles semilleros registrados reflejan que el Cedro tiene una posición sociológica en el bosque como árbol dominante, similar a lo encontrado por Toledo *et al.* (2008) en la Amazonia Boliviana, donde la mayoría de los árboles son de posición dominante y más de la mitad de los árboles registrados en parcelas permanentes de la Chiquitania son emergentes.

Un gran porcentaje tiene puntuación alta, lo cual explica la selección de árboles de buena calidad fenotípica expresando así las características de la especie en campo que por su gran porte, rectitud del fuste, distribución diamétrica, densidad de la madera y su dispersión en el bosque, el Cedro (*C. odorata*) tiene una gran demanda por parte de los madereros de la región y el comercio nacional y fronterizo, que puede ocasionar erosión genética debido al aprovechamiento de los mejores árboles.

Los incrementos registrados en el crecimiento del sistema de enriquecimiento por fajas muestran que los mejores resultados son para la altura total con 1.1 m de crecimiento corriente anual indicando que el Cedro (*C. odorata*) invierte más recursos para su crecimiento en altura que en diámetro para alcanzar más luz, debido a que se establecen bajo dosel y necesita luz para crecer.

Los incrementos corrientes anuales en altura encontrados en este estudio coinciden con lo reportado en el país por Castaño Arboleda *et al.* (2007) en un bosque del Caño Alegría de Tarapacá, al interior de la zona de ordenación con un crecimiento promedio de 0.9 m en altura al año. Así mismo, Linares Prieto & Rincón (2007) en bosques secundarios en Cimitarra (Santander), analizó tres parcelas, cada una con nueve individuos de Cedro sembradas en terrazas, obteniendo un crecimiento promedio de 1.3, 0.95 y 2.1 m respectivamente.

Por otra parte, estos resultados coinciden con otras investigaciones realizadas fuera de Colombia, por ejemplo en México, Juárez (1988) encontró en una plantación evaluada durante 20 años, un crecimiento promedio anual en altura en los primeros 5 años de 0.78 m. Igualmente OFICATIE (2007) indicó que de acuerdo a experiencias realizadas en plantaciones de Nicaragua y Honduras, en ausencia de daños por *Hypsipyla grandella*, en buenas condiciones de sitio y luz, el crecimiento medio anual en los primeros años fue de 1.3 a 1.6 m en altura. Con similares resultados Lozada *et al.* (2003) en la Guyana Venezolana analizaron cuatro unidades de manejo forestal y encontraron un incremento anual en altura de 0.64 m.

La mortalidad evaluada en el sistema de manejo estuvo dominada por los efectos de la competencia alcanzando valores del 25% debido a la dinámica del bosque, la depredación y daños mecánicos. Así mismo, los resultados del sistema de manejo con enriquecimiento en fajas muestran que el Cedro es una especie que responde positivamente a los manejos silviculturales por parte de las comunidades asentadas en la unidad de ordenación, aumentando su masa forestal mediante el manejo de la regeneración natural de la especie.

Para el buen manejo y aprovechamiento sostenible del Cedro, se debe tener en cuenta que los árboles semilleros seleccionados son fundamentales para los procesos de regeneración posterior al aprovechamiento, y que requieren ser evaluados periódicamente de tal forma que se contribuya al conocimiento de su biología reproductiva, fenología, los procesos de dispersión de las semillas, las estrategias de la regeneración natural y para asegurar el mantenimiento de las poblaciones de Cedro (*C. odorata*). Además, se deben definir estrategias de manejo participativas con la comunidad como se hizo con el enriquecimiento por fajas con regeneración natural del Cedro (*C. odorata*) en Tarapacá, la cual mostró que es una alternativa que puede llevarse a cabo con los actores del sector forestal de Tarapacá, y posiblemente con otros corregimientos del Departamento del Amazonas; así mismo, se podrían incluir otras de interés comercial, y en otras áreas diferentes a los bosques, tal como lo han hecho los pobladores en las áreas de producción tradicional denominadas chagras, en las cuales se han sembrado por décadas individuos de Cedro (*C. odorata*) en asocio con otras especies de la región como alimentos básicos de la dieta de las comunidades del territorio.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en el marco del Convenio Interadministrativo No. 0498 de julio de 2007, celebrado entre CORPOAMAZONIA y la Universidad del Tolima, y el Convenio Específico de Cooperación No. 000108 de marzo 2008 con la Asociación de madereros de Tarapacá –ASOMATA. Así mismo, este trabajo se realizó gracias al apoyo del Personal de la Dirección Territorial Amazonas de CORPOAMAZONIA, de ASOMATA, y de los pobladores y expertos en el sector forestal del Corregimiento de Tarapacá.

LITERATURA CITADA

- CÁRDENAS, D. & N. SALINAS. 2007.** Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi, Bogotá, Colombia.
- CARVAJAL TRIANA, H. E. 2011.** Conservación y manejo del Cedro (*Cedrela odorata*) en los bosques naturales del corregimiento de Tarapacá, jurisdicción del departamento del Amazonas. Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia.
- CASTAÑO ARBOLEDA, N., D. CÁRDENAS LÓPEZ, & E. OTAVO RODRÍGUEZ. 2007.** Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi– & Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia –CORPOAMAZONIA–, Bogotá, Colombia.
- CONTRERAS, F. 1999.** Guía para la Instalación y Evaluación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPMs). BOLFOPROMABOSQUE, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- FREDERICKSEN, T. 2003.** Consideraciones para Árboles Semilleros en Bosques Tropicales bajo Manejo en Bolivia. Proyecto BOLFOP – the forest Management Trust, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- JUÁREZ, B. C. 1988.** Análisis del incremento periódico de *Swietenia macrophylla* King y *Cedrela odorata* L. en un relicto de selva en el Estado de Campeche. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- LAMPRECHT, H. 1990.** Silvicultura en los Trópicos: los Ecosistemas Forestales en los Bosques Tropicales y sus Especies Arbóreas; Posibilidades y Métodos para un Aprovechamiento Sostenido. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH, Rossdorf, Germany.
- LINARES PRIETO, R. & S. RINCÓN. 2007.** Informe de inventario y análisis de la condición, estado, adaptación y desarrollo de las especies utilizadas para el enriquecimiento de Bosques Secundarios en La Región del Carare Opón. En. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- LINARES PRIETO, R. & G. VENEGAS VILLEGAS. 2007.** Cartilla para el manejo de los Bosques Naturales de Tarapacá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi, Bogotá, Colombia.
- LOZADA, J. R., J. MORENO, & R. SUESCUN. 2003.** Plantaciones en fajas de enriquecimiento. experiencias en 4 unidades de manejo forestal de la guayana venezolana. *Interiencia* 28:568-575.
- MALDONADO, B. E. 1999.** Selección de Árboles Plus de Frijolito (*Schizolobium parahybum*) para Producir Semilla y Mejorar Genéticamente la Especie en Santander – Colombia. Universidad Industrial de Santander – Seccional Málaga, Bucaramanga, Colombia.
- MANZANERO, M. & G. PINELO. 2004.** Plan Silvicultural en Unidades de Manejo Forestal, Reserva de la Biosfera Maya. WWF, PROARCA, USAID, BANCO MUNDIAL, CCAD, Petén, Guatemala.
- OFICATIE. 2007.** Sistemas de Información Científico Técnica. Documentos de interés. Manuales. Especies Forestales. En. FAO, <http://www.fao-sict.un.hn/manuales.html>.
- ROJAS, Á. M. 1986.** *Dasometría Práctica*. Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia.
- SABOGAL, C. 2005.** Estrategias de Rehabilitación de Tierras Forestales Degradadas a Nivel de Sitio. En: Serie técnica OIMT No. 23. OIMT, IUCN Restaurando el Paisaje Forestal: Introducción al arte y la ciencia de restauración de paisajes forestales, Yokohama, Japón.

TOLEDO, M., B. CHEVALLIER, D. VILLARROEL, & B. MOSTACEDO. 2008. Ecología y silvicultura de especies menos conocidas Cedro, Cedrela spp., Proyecto BOLFOR II. Instituto Boliviano de Investigación Forestal, Santa Cruz, Bolivia.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. 2006. Plan de Ordenación Forestal - Tarapacá, Amazonas. Informe final. Convenio 053 de 2003 Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia -CORPOAMAZONIA- & Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

USDA. 2002. Manual de Reforestación para América Tropical. U.S. Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos(USDA). Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. Estación Experimental Sureña, San Juan, Puerto Rico.

WILLAN R., L. 1984. Rodales Semilleros de Procedencia y Rodales de Conservación de Procedencia. Nota técnica No. 14, Humlebaek, Dinamarca. Pp 41-83.

ZOBEL, B. & J. TALBERT. 1988. Técnicas de Mejoramiento Genético de Árboles Forestales. Limusa, México, D.F.

ANEXOS

ANEXO 1. Posiciones de la copa de los árboles. Tomado de Manzanero & Pinelo (2004).

Clasificación	Copas
Iluminación plena emergente	
Iluminación vertical plena	
Iluminación vertical parcial	
Iluminación oblicua únicamente	
Sin ninguna iluminación (suprimido)	

ANEXO 2. Clasificación de la forma de la copa. Tomado de Manzanero & Pinelo (2004).

Clasificación	Calificación	Forma
Círculo completo	Perfecta	
Círculo irregular	Buena	
Medio completo	Tolerable	
Menos de medio círculo	Pobre	
Solo unas pocas ramas	Muy pobre	

ANEXO 3. Formulario usado para el registro de los árboles semilleros en el estudio.

Fecha	Localización Geográfica		Responsable					
Formulario No.	Coordenadas		Hugo Carvajal Triana Árbol No.					
Nombre Común:	Nombre Científico:	Vereda:	Código:	Sitio:			m. s. n. m.	
Cedro	(C. odorata)							
Variable	Características	Clasificación	Valor	Característica encontrada	Calificación	Peso	Valor ponderado	
Características del tallo	Altura	Total						
		Comercial						
	DAP	80 cm		5			2	
		70 cm		4				
		60 cm		3				
		50 cm		2				
		40 cm		1				
	Rectitud	Casi recto		5			4	
		Curva escasa en un plano		4				
		Curva escasa en dos planos		3				
Curva extrema en un plano			2					
Curva extrema en más de un plano			1					
Bambas	Sin bambas		5			2		
	Bambas pequeñas		4					
	Bambas semiabundantes		3					
	Bambas abundantes		2					
	Bambas muy abundantes		1					
Posición y forma de la copa	Posición	Iluminación plena emergente		5		2		
		Iluminación vertical plena		4				
		Iluminación vertical parcial		3				
		Iluminación oblicua Únicamente		2				
		Sin iluminación		1				
	Forma	Perfecta		5		2		
		Buena		4				
		Tolerable		3				
		Pobre		2				
		Muy pobre		1				
Estado fitosanitario	Presencia de enfermedades	Presenta		5		8		
		No presenta		0				
		Total						

CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES SILVESTRES USADAS COMO FUENTE DE PROTEÍNA ANIMAL A PARTIR DE LOS REGISTROS DE DECOMISOS REALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS, COLOMBIA (PERIODO 2004-2013).

Carol Samara Tamayo Pinzón¹

¹ CORPOAMAZONIA, Territorial Amazonas, Cra. 11 No 12 -45 Barrio Victoria Regia, Leticia, Amazonas, Colombia. CarolTamayo@corpoamazonia.gov.co

RESUMEN

Se presenta un análisis de los registros de decomisos de especies silvestres usadas como fuente de proteína animal en el Departamento del Amazonas, Colombia, entre el 2004-2013. Las especies más comercializadas como carne fueron: Boruga (*Agouti paca*), Caimán Negro (*Melanosuchus niger*), Venado (*Mazama americana*), Chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), Babilla (*Caiman crocodilus*), Cerdo de monte (*Tayassu* sp.), Cerrillo (*Pecari tajacu*), Danta (*Tapirus terrestris*) y Charapa (*Podocnemis expansa*); por su parte, 2433 huevos de tortugas (*Podocnemis* sp.) también fueron decomisados. Estas especies han sido reportadas por diversos investigadores, sugiriendo la necesidad de implementar acciones que articuladas con la comunidad, conlleven a la conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de las mismas.

PALABRAS CLAVE

Tráfico ilegal de especies silvestres, decomisos, fauna silvestre, carne de monte, huevos de tortuga, Amazonia Colombiana.

INTRODUCCIÓN

El consumo de fauna silvestre es una actividad tradicional en general para los pueblos indígenas de los bosques tropicales del mundo (Van Vliet *et al.* 2014). La extracción de fauna silvestre para las comunidades indígenas de la Amazonia colombiana se realiza tanto para usos medicinales y espirituales, como para consumo humano; y en algunos lugares hace parte de la dieta básica, en donde suele ser la principal fuente de proteína animal (Van Vliet *et al.* 2014). Por otra parte, el consumo de carne de monte o bushmeat (en el lenguaje internacional), ha estado unido al aprovechamiento forestal maderero o incluso a la minería en los trópicos (Guariguata *et al.* 2009, Nasi *et al.* 2010).

La caza indiscriminada ocasiona efectos indirectos que alteran tanto a las poblaciones cazadas como al funcionamiento, estructura y composición del ecosistema (Nasi *et al.* 2010). Específicamente, Nuñez-Iturri & Howe (2007) demuestran cómo la presión que ejerce la caza, altera las poblaciones de especies particulares y sus interacciones planta-animal en bosques de la Amazonia. En este sentido, la identificación de las especies con alta presión para el abastecimiento de carne como fuente de proteína animal, junto con la información relacionada con los servicios ecológicos de las especies aprovechadas, el impacto de la extracción sobre los ecosistemas y otras especies; así como el análisis de las dinámicas socioeconómicas, culturales y ambientales de las comunidades, son herramientas claves para el direccionamiento de acciones para el adecuado aprovechamiento del recurso (Matallana *et al.* 2012).

El presente artículo muestra un análisis de los registros administrativos anuales generados por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia –CORPOAMAZONIA, y tiene como objetivo principal identificar, a partir de esta información, las especies de fauna silvestre que durante los últimos diez años han sido extraídas con el fin de ser comercializadas como fuente de proteína animal (carne y huevos) en el Departamento del Amazonas y, que fueron decomisadas por parte de la autoridad ambiental y/o fuerza pública. Se espera que la información presentada en este artículo contribuya al fortalecimiento de las actividades que se encaminan frente al aprovechamiento y uso sostenible de

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La caracterización del consumo de especies silvestres como fuente de proteína animal se realizó con base en los registros de decomisos para el Departamento del Amazonas, uno de los tres departamentos en donde CORPOAMAZONIA tiene competencia como autoridad ambiental. De acuerdo con Toledo *et al.* (2008), el Amazonas es el departamento colombiano más grande en extensión territorial (109665 km²), siendo mayormente selva amazónica, y uno de los departamentos de Colombia con mayor longitud en límites internacionales del país, incluyendo lo que se denomina “Trapecio Amazónico” o triple frontera Colombia, Perú y Brasil, en la cual se encuentra el acceso colombiano al Río Amazonas y a la capital del departamento, la ciudad de Leticia.

Territorialmente está conformado por dos municipios: Leticia y Puerto Nariño, y nueve corregimientos departamentales: El Encanto, La Chorrera, La Pedrera, La Victoria, Mirití-Paraná, Puerto Alegría, Puerto Arica, Puerto Santander y Tarapacá, los cuales incluyen 27 resguardos indígenas que suman aproximadamente el 80% del territorio departamental. A la mayoría de estos lugares solo se puede acceder por vía fluvial y/o aérea, lo cual dificulta y demanda muchos recursos del gobierno y sus instituciones para poder ejercer sus funciones. Demográficamente, el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 reporta una densidad poblacional de 67726 personas, con 25659 en el área urbana y 42067 en el área rural, y con cerca del 41% de la población que pertenece a alguno de los 28 pueblos indígenas. Por último, la economía del departamento se fundamenta básicamente en la extracción de maderas, la pesca, la agricultura y el turismo ecológico, y se reconoce la urgencia de implementar alternativas productivas más acordes a las necesidades y la cultura de la población en la zona rural principalmente.

ANÁLISIS DE LOS REGISTROS DE DECOMISOS (AÑOS 2004-2013)

El análisis se realizó con base en la revisión y consolidación de los reportes realizados por la Dirección Territorial Amazonas de CORPOAMAZONIA, en relación a los registros de las medidas de control y vigilancia anuales, correspondiente a los años 2004-2013. Los consolidados anuales son insumo fundamental para el informe enviado por CORPOAMAZONIA al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, que constituyen parte de las estadísticas oficiales para la región sobre el uso y aprovechamiento ilícito de la fauna. Los datos de los consolidados están enfocados a todos los decomisos relacionados con el aprovechamiento del recurso fauna como fuente de proteína (carne y huevos), incluyendo además, la información del trimestre en que ocurrió el hecho, el tipo de producto, la especie, cantidad, procedencia y el precio ilícito de venta que se dio al pedercedero.

Esta información fue así mismo consolidada y graficada, considerando la cantidad de productos cárnicos y huevos que ingresaron por año y por especie al departamento, logrando establecer la clase y las especies con más demanda. También, se obtuvo el valor total del producto reportado para cada una de las especies por año y para el total de los años considerados (2004-2013), discriminado por el tipo de producto (carne y/o huevos). El valor de los productos por especie se tomó de acuerdo a los establecidos en las plantillas de reporte anual, por lo tanto, estos datos se ajustaron a la información del año en la que se aplicó la medida dejando un valor total subjetivo a lo que sería actualmente el costo en el “mercado negro” de los productos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el Departamento del Amazonas entre el 2004 y el 2013 se reportaron 99 decomisos de productos derivados de la fauna silvestre relacionados con carne y huevos, con un promedio de 10 decomisos al año, los cuales variaron entre 2 a 19 para los años 2006 y 2012, respectivamente. Se decomisaron 815 kg de carne y 2457 huevos en casi diez años. En general, considerando ambos productos, el mayor número de decomisos fue de mamíferos con el 60% de los registros, 39% de reptiles y 1% de aves (FIGURA 1).

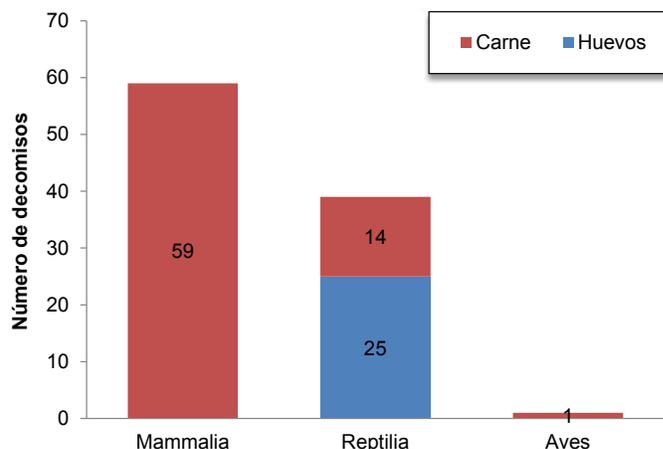


FIGURA 1. Número de productos de la fauna silvestre (carne y huevos) decomisados por clase en el Departamento del Amazonas entre el periodo 2004-2013.

Se registraron 16 especies de fauna silvestre que se están aprovechando y comercializando en la región como fuente de proteína (TABLA 1), 14 de ellas registradas por Van Vliet *et al.* (2014) en su estudio sobre carne de monte y seguridad alimentaria en la zona trifronteriza amazónica (Colombia, Perú y Brasil); dos especies: el Caimán Negro (*Melanosuchus niger*) y la Tortuga Cupiso (*Podocnemis sextuberculata*) no fueron registradas en este trabajo, más sí en los registros de decomisos provenientes de Leticia (dos eventos), Tabatinga Brasil (un evento), y tres eventos sin identificar su origen.

CARNE

El 80% de las especies silvestres decomisadas para carne pertenecen a los mamíferos, seguida de los reptiles con el 19% y por último a las Aves con el 1% (FIGURA 1). Estos resultados se encuentran relacionados con la cantidad de carne que puede ser aprovechada. Los mamíferos de mayor porte proveen de carne tanto para el consumo del cazador como de una buena porción para comercializar.

Se registraron 13 especies que han sufrido más presión por extracción como fuente de proteína animal para carne (FIGURA 2 y TABLA 1). Durante los años 2004-2013 los ingresos por productos cárnicos registrados en el Departamento del Amazonas fueron mayores para la Boruga (*Agouti paca*). Otras especies con gran demanda y registradas en al menos cinco de los años analizados, fueron la Babilla (*Caiman crocodilus*) y el Venado (*Mazama americana*). Las demás especies presentaron reportes de decomisos en tres años, como el grupo de los cerdos de monte (*Tayassu sp.*), y las tortugas del género *Podocnemis*. Con eventos de decomiso en dos años estuvieron el Caimán Negro y la Danta (*Tapirus terrestris*), mientras que el resto de las especies presentaron decomisos en un solo año.

Los resultados pueden estar relacionados por la inclinación de parte del consumidor por la especie, la facilidad de realizar una cacería efectiva de estos especímenes, entre otros; sin embargo, se debe tener en cuenta que estos registros se encuentran subvalorados, pues el aprovechamiento puede ser mucho mayor que el reportado, en donde el consumo de otras especies puede estar enfocado a un grupo consumidor más pequeño que realiza contacto directo cazador-consumidor,

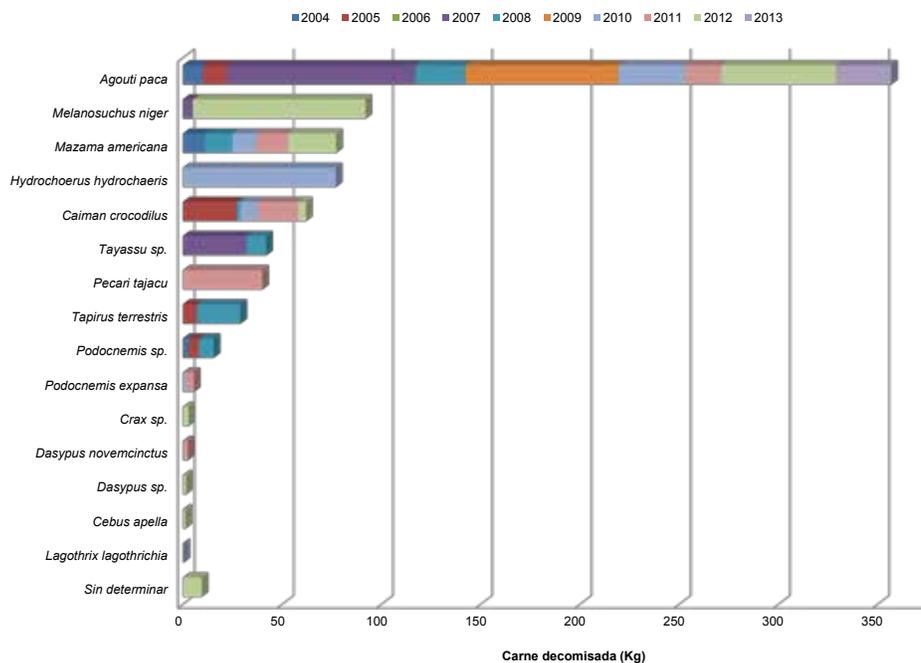


FIGURA 2. Cantidad de carne decomisada por especie y año en el Departamento del Amazonas entre el periodo 2004-2013.

disminuyendo las probabilidades de ser detectados por los entes de control.

La cantidad de carne que se decomisó por especie es variable; sin embargo, para la Boruga, los registros muestran que hay una gran presión y que es constante de acuerdo al número de eventos (decomisos) en los que se encontró carne a lo largo del periodo analizado, con un promedio anual de carne decomisada de 36 kg (con un valor mínimo de 10kg y un máximo de 95 kg).

Para el periodo analizado se decomisaron 626 especímenes para el Departamento del Amazonas, de los cuales 99 correspondieron a productos empleados como fuente de proteína de manera ilegal. Al revisar la base de datos se evidenció que de estos productos, solamente 69 presentaron valor total, el cual se tomó como costo de “mercado negro” para el producto en la región por especie. El valor total aproximado de la carne decomisada se estimó en \$ 9’350,865 pesos colombianos (aprox. 4066 US\$) (TABLA 1). No obstante, este valor es un referente que puede estar subestimado debido a las dificultades que se tienen para el registro de la información.

Ramírez-García *et al.* (2008) y Van Vliet *et al.* (2014) encontraron que aunque es un hecho que en la Amazonia y en la trifrontera específicamente entre Brasil, Colombia y Perú, existe un “mercado invisible” y una demanda de carne de monte para el consumo humano en las áreas rurales y urbanas, esta es una actividad ilegal que tiene serias dificultades como alternativa productiva debido principalmente al desconocimiento de la biología y ecología de las poblaciones de las especies usadas que permita tanto a la autoridad ambiental otorgar los permisos ambientales necesarios para la zootecnia (incluyendo cuotas de caza o aprovechamiento), como a los pobladores involucrarse en una comercialización legal y ecológicamente más responsable.

TABLA 1. Cantidad y valor de la carne de monte y huevos decomisados por especie de fauna silvestre registrados en el Departamento del Amazonas entre el periodo 2004-2013. * Sin determinar

Clase	Nombre Científico	Nombre Común	Carne		Huevos		Costo total (\$)
			Kg	Costo (\$)	Unidades	Costo (\$)	
Aves	<i>Crax</i> sp.	Paujil	2,8	62.160			62.160
Mammalia	<i>Agouti paca</i>	Boruga	356,8	3.939.000			3.939.000
	<i>Cebus apella</i>	Mico maicero negro	1,4	29.835			29.835
	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo	2,5	37.500			37.500
	<i>Dasybus</i> sp.	Armadillo	1,6	35.520			35.520
	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Chigüiro	77,0	*			*
	<i>Lagothrix lagothrichia</i>	Churuco	0,3	*			*
	<i>Mazama americana</i>	Venado	77,2	1.165.500			1.165.500
	<i>Pecari tajacu</i>	Cerrillo	40,0	800.000			800.000
	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta	29,0	337.000			337.000
	<i>Tayassu</i> sp.	Cerrillo	42,0	105.000			105.000
	<i>Sin determinar</i>	Cerrillo	6,5	163.850			163.850
	Reptilia	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	62,0	547.000		
<i>Chelonoides denticulata</i>		Morrocoty			6,0	27.000	27.000
<i>Melanosuchus niger</i>		Caimán Negro	92,0	1.790.000	18,0	*	1.790.000
<i>Podocnemis expansa</i>		Charapa	5,5	120.000	295,0	45.000	165.000
<i>Podocnemis sextuberculata</i>		Cupiso			35,0	*	*
<i>Podocnemis</i> sp.		Charapa	15,5	160.000	1375,0	1.190.900	1.350.900
<i>Podocnemis unifilis</i>		Taricaya			728,0	649.400	649.400
<i>Sin determinar</i>		Caimán	3,0	58.500			58.500
Total general			815,0	9.350.865	2457,0	1.912.300	11.263.165

HUEVOS

Los registros mostraron que los mayores decomisos de huevos fueron de 841 y 825 unidades en los años 2012 (cinco decomisos) y 2010 (cuatro decomisos), respectivamente; seguidos de 259, 132 y 108 huevos decomisados en 2007, 2009, y 2008 respectivamente. Los demás años analizaron reportes inferiores a las cien unidades (FIGURA 3).

En relación a las especies, el 99% de los huevos decomisados corresponden al género *Podocnemis* con 2433 unidades (FIGURA 4 y TABLA 1), siendo la Taricaya (*Podocnemis unifilis*) y la Charapa (*P. expansa*), las que presentan mayor presión por extracción de sus nidadas. Durante los diez años analizados los registros muestran que se realizó al menos un decomiso para alguna de las especies de *Podocnemis* con decomisos que variaron entre 4 a 660 unidades. Se evidenció también que el registro bajo el género (sin especificar la especie), muestra la debilidad existente para identificar productos cárnicos y huevos de las especies, a la hora de realizar estos operativos. Esta falencia para realizar registros más acertados sobre las especies decomisadas, es una necesidad institucional que podría articularse con las instituciones, organizaciones y comunidad para hacer un control más efectivo y así tener datos más precisos.

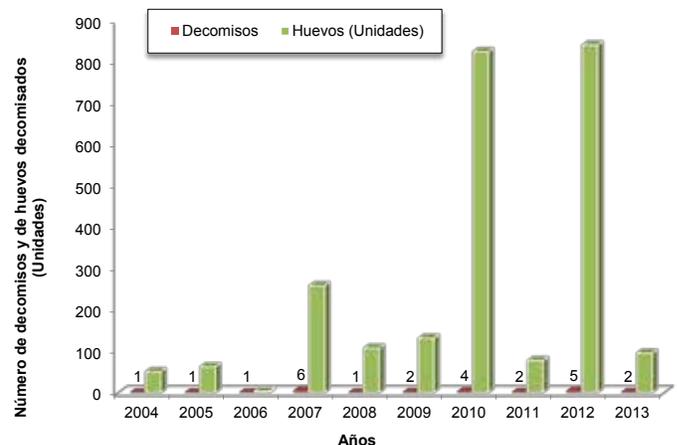


FIGURA 3. Número de decomisos y cantidad de huevos decomisados en el Departamento del Amazonas entre el periodo 2004-2013.

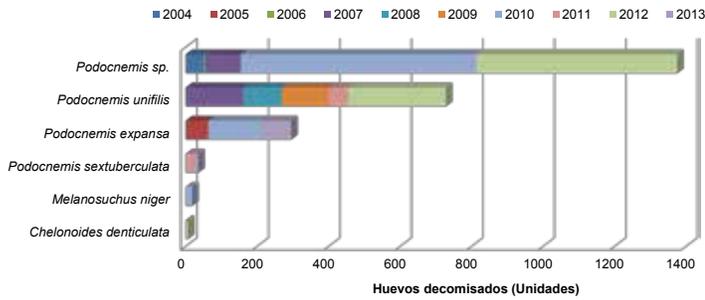


FIGURA 4. Cantidad de huevos decomisados por especie y año en el Departamento del Amazonas entre el periodo 2004-2013.

De acuerdo con Bermúdez Romero *et al.* (2010), aunque la Taricaya y la Charapa son aprovechadas por el valor nutricional tanto de carne como de huevos, es el saqueo masivo de las nidadas lo que afecta profundamente a estas especies. Además de las tortugas, especies como el Caimán Negro (también con decomisos por carne y huevos), están sometidas a una doble presión tanto por la demanda de la carne como por sus huevos. El “desvare” económico comentado por Bermúdez Romero *et al.* (2010) que para muchas familias representa la venta de los huevos, son circunstancias que requieren acciones prioritarias para la conservación de estas especies y que se busquen alternativas sostenibles para su uso y manejo con las comunidades.

El valor total aproximado con la cantidad de huevos decomisados durante el periodo 2004-2013 se estimó en \$1'912,300 pesos colombianos (aprox. 831 US\$); sin embargo, al igual que lo evidenciado en los decomisos de carne, varias especies no presentan los valores del producto. Es importante aclarar que el costo mostrado en este análisis es un referente de la actividad económica que se genera como tal del consumo de fauna silvestre, pero por ser un mercado no regulado, los precios pueden presentar variaciones significativas.

Lo anterior evidencia la importancia de estos registros como estadísticas departamentales que deben conllevar a la implementación de medidas de manejo, regulación y conservación de las especies con demanda como fuente de proteína, con soluciones pertinentes para la región y con el objetivo de mejorar el bienestar de las comunidades locales. Así mismo, se evidenció la necesidad de fortalecer a todas las instituciones involucradas en ejercer el control y vigilancia en la región, a través de la capacitación del personal en el reconocimiento taxonómico de las especies y sus productos, en el diligenciamiento de los registros, desagregando de manera adecuada la información requerida con el fin de generar una herramienta útil para la toma de decisiones por parte de la autoridad ambiental.

Adicionalmente, se hace necesario que los reportes generados por CORPOAMAZONIA en materia de resultados del desarrollo de actividades de control y vigilancia, determinen si el incremento en los esfuerzos de control y acciones preventivas se relaciona con el volumen de especímenes recepcionados. Así mismo, se evidencia la necesidad de contrastar estos resultados con la aplicación de métodos que permitan obtener datos más reales de las especies aprovechadas, cantidades, costos y localidades; información que permitirá determinar si es confiable utilizar o no los datos generados a partir de las medidas preventivas impuestas por los diferentes actores involucrados en las actividades de control y vigilancia.

El papel que desempeñan las instituciones que de manera articulada apoyan las actividades de implementación de la Estrategia Nacional para la Prevención y Control al Tráfico de Especies Silvestres en el Departamento del Amazonas, es crucial para el desarrollo de alternativas productivas acordes con la conservación de las especies y sus funciones ecológicas. No obstante, este análisis y otros trabajos realizados en la Amazonia (Nuñez-Iturri & Howe 2007, Nasi *et al.* 2010, Nasi *et al.* 2011, Matallana *et al.* 2012, Van Vliet *et al.* 2014), muestran que existe una necesidad inminente de avanzar en el conocimiento básico de la biología y ecología de las especies y de los impactos directos e indirectos de la caza indiscriminada sobre los ecosistemas y las poblaciones de estas especies. Así mismo, se requiere involucrar a los actores que están dentro de esta cadena de valor, y llegar a acuerdos comunitarios que conlleven a la conservación y uso sostenible de estas especies.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo hace parte de los resultados obtenidos para el Departamento del Amazonas dentro del Proyecto: “Avances en la conservación de Animales y Ambientes Silvestres de la Amazonia (CASA) como un modelo de manejo *in situ* y *ex situ*, investigación y conservación de fauna silvestre, y sus hábitats objeto de presión antrópica”, que se está llevando a cabo en el área de jurisdicción de CORPOAMAZONIA (Contrato de Prestación de Servicios Nro.0432 de 2013, marco del proyecto BPIN 20133223000005). Contó con el apoyo del Profesional Jorge Guerrero y la Dra. Liliana Beatriz Martínez Guerra, Directora de la Territorial Amazonas de CORPOAMAZONIA.

LITERATURA CITADA

GUARIGUATA, M. R., C. GARCÍA-FERNANDEZ, R. NASI, D. SHEIL, C. HERRERO-JÁUREGUI, P. CRONKLETON, O. NDOYE, & V. INGRAM. 2009. Hacia un manejo múltiple en bosques tropicales : Consideraciones sobre la compatibilidad del manejo de madera y productos forestales no maderables. CIFOR, Bogor, Indonesia.

MATALLANA, C., C. A. LASSO, & M. P. BAPTISTE. 2012. Carne de Monte y Consumo de Fauna Silvestre en la Orinoquia y Amazonia (Colombia y Venezuela). Memorias del Taller Regional Inírida, Guainía (Colombia). Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, Instituto de Estudios de la Orinoquia y Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico, Bogotá, Colombia.

NASI, R., T. CHRISTOPHERSEN, & C. BELAIR. 2010. Ending empty forests: management and sustainable use of wildlife in tropical production forests. ITTO Tropical Forest Update 20 (1):19-21.

NASI, R., A. TABER, & N. VAN VLIET. 2011. Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. International Forestry Review 13 (3).

NUÑEZ-ITURRI, G. & H. F. HOWE. 2007. Bushmeat and the Fate of Trees with Seeds Dispersed by Large Primates in a Lowland Rain Forest in Western Amazonia. Biotropica 39 (3):348-354.

RAMÍREZ-GARCÍA, C., G. VERA-CASTILLO, F. CARRILLO-ANZURES, & O. S. MAGAÑA-TORRES. 2008. El cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) como alternativa de reconversión de terrenos agrícolas en el sur de Tamaulipas. Agricultura técnica en México 34:243-250.

TOLEDO, M., B. CHEVALLIER, D. VILLARROEL, & B. MOSTACEDO. 2008. Ecología y silvicultura de especies menos conocidas Cedro, *Cedrela* spp., Proyecto BOLFOR II. Instituto Boliviano de Investigación Forestal, Santa Cruz, Bolivia.

VAN VLIET, N., M. P. QUICENO-MESA, D. CRUZ-ANTIA, & B. YAGÜE. 2014. Carne de monte y seguridad alimentaria en la zona trifronteriza amazónica (Colombia, Perú y Brasil). CGIAR, USAID, CIFOR, Fundación SI, UFAM, Fundación Omacha, Bogotá, D.C., Colombia.

BERMÚDEZ ROMERO, A. L., M. HOYOS RODRÍGUEZ, D. É. ÁLAPE SÁNCHEZ, M. A. MORALES BETANCOURT, & C. SOLANO. 2010. Tortugas Charapa y Taricaya (*Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis*), un Recurso de Conservación Prioritario. En: BERMÚDEZ-ROMERO, A. L., F. TRUJILLO, C. SOLANO, J. C. ALONSO, & B. L. CEBALLOS-RUIZ. (Eds.). *Retos locales y regionales para la conservación de la fauna acuática del sur de la Amazonia colombiana*: 197. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia -CORPOAMAZONIA, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi, Fundación OMACHA, Fundación Natura. Bogotá, Colombia.

EN CORPOAMAZONIA CELEBRAMOS EL CALENDARIO AMBIENTAL





DÍA MUNDIAL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL



Foto: Dirección Territorial Caquetá CORPOAMAZONIA ©

Educación Ambiental para sensibilizar sobre el cuidado de los recursos naturales, proponer soluciones a los problemas y tomar decisiones responsables con el ambiente del sur de la Amazonia Colombiana, fue la consigna de CORPOAMAZONIA en la celebración del Día Mundial de la Educación Ambiental el pasado 26 de enero de 2015.

En Amazonas se celebró en el Colegio Naval de Leticia, con una jornada educativa para sensibilizar y concientizar a los estudiantes sobre la responsabilidad del cuidado, conservación, protección, y uso racional y sostenible de los recursos naturales y el ambiente. En Caquetá, en el municipio de Puerto Rico, se desarrollaron tres jornadas de reforestación participativa, franjas radiales comunitarias y talleres lúdicos en el marco del “Festival Cultural del Río Guayas”; así mismo, en el municipio de Curillo, se adelantó una jornada de capacitación sobre el manejo de residuos sólidos para los estudiantes del Centro Educativo Libertador.

En Putumayo, se celebró con las siguientes jornadas Educativas “Por un Valle de Sibundoy comprometido por el ambiente” en los municipios de Colón, San Francisco, Santiago y Sibundoy; “Todos con una nueva conciencia ambiental”, en Mocoa, Puerto Guzmán, y Villagarzón; “Por un municipio responsable ambientalmente” en Puerto Caicedo; “Por nosotros, por usted, por todos, responsabilidad ambiental un compromiso de todos” en Orito, Valle del Guamuéz y San Miguel; “Por un Leguízamo educado ambientalmente” en Leguízamo. Adicionalmente se realizaron recorridos por senderos ecológicos, divulgación de videos educativos y siembra de árboles en el Centro Experimental Amazónico CEA, en Mocoa; y en Puerto Asís, en el aula itinerante fluvial “Anaconda” se hizo un reconocimiento a los líderes comunitarios que contribuyen con la educación ambiental de la región.

CORPOAMAZONIA divulgó además las actividades y reflexiones sobre esta fecha del calendario ambiental, a través de emisoras radiales en los departamentos de la jurisdicción y de sus medios digitales.

DÍA MUNDIAL DE LOS HUMEDALES

“*Humedales para nuestro futuro*”, fue el lema promulgado para la celebración del Día Mundial de los Humedales el pasado 02 de febrero de 2015. El propósito de este día fue promover la importancia de estos ecosistemas, su oferta de servicios ecosistémicos, las medidas de conservación, y sensibilizar sobre las problemáticas asociadas mediante acciones locales que contribuyan al logro del equilibrio ecológico en la región.

CORPOAMAZONIA celebró esta fecha con las siguientes actividades: En Puerto Nariño Amazonas, se realizó el lanzamiento del libro “Los Humedales de Tarapoto, aportes al conocimiento sobre su biodiversidad y uso”. En Leticia, del 16 de enero al 2 de febrero se adelantaron jornadas de limpieza, reforestación con especies nativas, caminata ecológica y paseo con equinos en un área de influencia del humedal “El Calderón”; así mismo se realizaron talleres ambientales en la Institución Educativa Francisco del Rosario Vela, de Leticia.

En Caquetá, se desarrolló una jornada de trabajo del Comité Interinstitucional de Educación Ambiental para la consolidación de clubes de ciencias en el municipio de La Montañita. En Curillo, se adelantó una actividad de recuperación de un cuerpo de agua en la Vereda el Conquistador, así como talleres educativos. En San Vicente del Caguán, una jornada participativa de reforestación con especies forestales nativas. En Florencia, una jornada pedagógica y un taller alusivo al manejo sustentable del recurso hídrico empleando juegos didácticos amazónicos y videos institucionales producidos por CORPOAMAZONIA.

En Putumayo, en el Valle de Sibundoy se realizó un recorrido por el Humedal “La Totorá”, así como una jornada lúdica con estudiantes de la Institución Educativa Fray Bartolomé de Sibundoy y Alberto León Rojas de Colón. En Villagarzón, Puerto Guzmán, Puerto Caicedo, Orito y Leguízamo se realizaron talleres con la comunidad y recorridos por algunos humedales. En Puerto Asís, San Miguel y Valle del Guamuéz, se desarrollaron talleres con instituciones educativas.



DÍA MUNDIAL DEL AGUA



Foto: Dirección Territorial Putumayo CORPOAMAZONIA ©

CORPOAMAZONIA promovió la celebración del Día Mundial del Agua con la campaña “Me tomo el agua en serio, ¿y tú?”, estrategia que desarrolló el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, al igual que ASOCARS y todas las Corporaciones Autónomas y de Desarrollo Sostenible del país. El propósito de esta campaña fue que cada persona asumiera un compromiso frente al cuidado del agua y por ende los demás recursos naturales, para la conservación del planeta a través de soluciones a largo plazo.

Del 20 al 27 de marzo, las actividades de celebración de este día en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA, fueron coordinadas con los Comités Interinstitucionales de Educación ambiental. En Leticia Amazonas, se realizó un concurso de dibujo, desfiles y un acto de reflexión sobre la importancia del recurso hídrico. En Caquetá se realizó una movilización por el cuidado del agua, con la participación activa de diferentes entidades y actores ambientales. En Putumayo se desarrollaron jornadas de sensibilización en instituciones educativas sobre la importancia del recurso hídrico en los municipios del alto Putumayo, lo mismo que en Puerto Caicedo, Puerto Asís y Leguízamo. En Mocoa, Villagarzón, Puerto Guzmán, Valle del Guamuéz, y San Miguel se realizaron actividades lúdico-educativas, como el “Cine ambiental al parque”. Con un foro y un concurso de carteleras, se celebró el Día Mundial del Agua en la Institución Educativa Rural Nueva Bengala, Vereda el Luzón del municipio de Orito. Finalmente, el 27 de marzo se realizó en Mocoa, en la sede principal de CORPOAMAZONIA, el Foro Día Mundial del Agua, para visibilizar la responsabilidad compartida en la gestión integral del recurso hídrico, porque en el Sur de la Amazonia nos tomamos el agua en serio, ¿y tú?.

DÍA INTERNACIONAL DE LA TIERRA



El 22 de abril, CORPOAMAZONIA celebró el Día Internacional de la Madre Tierra, como un reconocimiento a que la Tierra y sus ecosistemas proporcionan la vida y el sustento a lo largo de la existencia. En Mocoa Putumayo, se realizó una ciclorruta desde la sede principal de CORPOAMAZONIA hasta el Centro Experimental Amazónico, para que funcionarios, contratistas y representantes de otras entidades de la región, compartieran con la naturaleza, y valoraran lo que la tierra nos proporciona como el agua, el aire, los alimentos, y la oportunidad de vivir. En Villagarzón, se realizó un ciclopaseo, donación de plántulas y cine ambiental al parque. Por su parte, el 23 de abril, se emitió un programa radial y mensajes ambientales en la Emisora del Ejército Nacional de la Brigada 27 de Selva, para visibilizar en los oyentes del Putumayo y Caquetá, la importancia de celebrar el Día Internacional de la Tierra y las actuaciones que se adelantan en la Región Suramazónica, para mitigar el cambio climático.

Así mismo, desde la estrategia presencial para la divulgación del conocimiento de la Entidad denominada ciclo de conferencias “Miércoles de la Biodiversidad”, se presentaron las siguientes conferencias: “Impacto de las emisiones atmosféricas y el ruido en el Departamento de Caquetá”, en la Dirección Territorial Caquetá, en Florencia y “Cuantificación de la captura de carbono en vegetación no arbórea, hojarasca, detritos y raíces finas en kilómetros aislados de márgenes hídricas en la vereda Condagua y Montclar del Municipio de Mocoa, Putumayo”, en la Dirección Territorial Putumayo, en Mocoa. Así mismo, en el parque Francisco de Paula Santander del municipio de Leticia, se presentó el video “Home” para el público en general.



DÍA INTERNACIONAL DE LAS AVES



Foto:Proyecto AICAs Putumayo CORPOAMAZONIA ©

CORPOAMAZONIA celebró el Día Internacional de las Aves con varias actividades entre el 6 y el 22 de mayo de 2015. Para empezar, el 6 de mayo en Mocoa Putumayo, el Biólogo Orlando Acevedo Charry ofreció la conferencia “La observación de Aves en el Putumayo: uniendo ciencia, comunidad y apropió por nuestro territorio”. El sábado 9 de mayo, los diferentes grupos de observadores de aves del departamento del Putumayo, hicieron observaciones de aves en Mocoa, Villagarzón, Colón, Sibundoy, San Francisco y Leguízamo; registros que se encuentran anclados a la plataforma virtual eBird, apoyando la iniciativa convocada a nivel mundial por el Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell, Estados Unidos.

El 11 de mayo se realizó el programa radial especial de conmemoración del Día Internacional de las Aves en la emisora “Colombia Estéreo”, con la participación de profesionales del proyecto AICAs Putumayo Fase III de CORPOAMAZONIA. Finalmente el 22 de mayo, el grupo de observadores de aves “Asociación ALAS Putumayo”, lideró una exposición fotográfica con algunas especies de aves presentes en el departamento del Putumayo.



Foto:Proyecto AICAs Putumayo CORPOAMAZONIA ©



Foto: Dirección Territorial Caquetá CORPOAMAZONIA ©

DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE

“Siete mil millones de sueños, un solo planeta. Consume con moderación”, fue el lema promulgado el pasado 5 de junio de 2015 al celebrar el Día Mundial del Medio Ambiente.

Todas las Corporaciones autónomas y de desarrollo sostenible del país, a través de una Radiotón en diferentes emisoras radiales de interés público, hablaron sobre los retos del ambiente y sobre la gestión que vienen adelantando en educación ambiental, gestión del riesgo, y control y vigilancia de los recursos naturales. En CORPOAMAZONIA participaron de esta importante estrategia de divulgación, desde Mocoa Putumayo, el Director General William Mauricio Rengifo Velasco y el Subdirector de Administración Ambiental, Mauricio Valencia Sepúlveda; desde Leticia Amazonas, la Directora Territorial Amazonas Liliana Martínez Guerra; y desde Florencia Caquetá, el Director Territorial Caquetá Juan de Dios Vergel Ortiz y su equipo técnico.

Adicionalmente el 4 de junio se realizó en el Parque Francisco de Paula Santander de Leticia, la “Primera Feria Ambiental de Manualidades con Material Reciclable y Reutilizable 2015”; actividad liderada por el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental -CIDEA-, la Policía Nacional, el Ejército Nacional, los Guardacostas, instituciones educativas, comercio y CORPOAMAZONIA. Estudiantes del SENA, Colegio Naval, Institución Educativa Virgen de las Mercedes, Museo “Bugeo Rosado”, Instituto Politécnico, entre otras entidades, expusieron artículos elaborados con material reciclado. Así mismo, personal de la Dirección Territorial Amazonas de CORPOAMAZONIA realizó una jornada de capacitación en conservación de fauna y flora, trámites ambientales, y prevención y control de caracol gigante africano.

En Putumayo, se programaron actividades educativas en el Centro Experimental Amazónico CEA, en Mocoa, al igual que una ruta educativa ambiental con el aula itinerante terrestre AURORA, del 1 al 5 de junio en el Colegio Ciudad Mocoa, y del 15 al 19 de junio en la Institución Educativa Valle del Guamuez.

En Florencia Caquetá, se realizó el 5 de junio de 2015, el Foro Día Mundial del Medio Ambiente: “Cambio ambiental global”, liderado por la Universidad de la Amazonia, Empresa de Servicios Públicos SERVINTEGRAL y CORPOAMAZONIA.

PROCESO DE ARBITRAJE Y EDICIÓN DEL MANUSCRITO

El manuscrito (MS) deberá ser entregado en formato electrónico al profesional encargado de la implementación del PITCTEC de su respectiva Dirección Territorial (DT). El MS no debe haber sido publicado o enviado en publicación a otra revista. El autor principal deberá tener la aprobación de publicación de todos los autores, y así deberá confirmarlo de manera escrita, al profesional del PITCTEC que recibe su contribución. Una vez recibido el MS, este pasará a un proceso de evaluación, el cual se realizará con el apoyo del equipo técnico de CORPOAMAZONIA y del comité editorial de la revista; aunque de ser necesario, se solicitará el arbitraje a dos evaluadores externos. Al ser recibidas las observaciones de los árbitros, el editor general se comunicará con el profesional responsable de la respectiva DT para recomendar la aceptación (con cambios mayores o menores) o rechazo del MS, el cual transferirá dicha decisión al autor principal del MS. Después de aceptado del MS, el autor principal hará llegar el texto del documento en formato Word, así como las imágenes en formato JPG de alta resolución. Una vez recibido el MS y las respectivas imágenes, el documento entrará al proceso de diagramación. Finalmente, se enviará al correo electrónico del autor principal, un documento adjunto en formato pdf llamado "prueba de galeras", el cual podrá ser corregido dentro de los 5 días siguientes. En esta etapa de corrección no se aceptarán adiciones de textos o nuevos materiales; únicamente correcciones menores. Una vez publicada la revista, se notificará al autor principal y se enviará una copia de la contribución en formato PDF.

PREPARACIÓN DE LOS MANUSCRITOS (MS)

Los documentos deben estar escritos a doble espacio, con letra fuente Arial, tamaño 12, en papel tamaño carta y deberán estar numeradas consecutivamente; el texto debe estar justificado a la izquierda, con márgenes de 2.5 cm alrededor. Se recomienda el siguiente orden de contenido:

TÍTULO

Deberá ser informativo y estar escrito en mayúsculas y negritas; se deberá indicar, además, un título breve (Titulillo) que servirá de encabezado de páginas. El título no debe exceder las 20 palabras.

NOMBRE(S)

Los nombres de autor(es) deben estar en mayúsculas y negritas, con un número en superíndice que haga referencia a la dirección del autor. En párrafo aparte se debe listar la dirección de los autores, seguido del correo electrónico de contacto.

RESUMEN

Consiste en un solo párrafo el cual debe sintetizar los propósitos del trabajo, los métodos principales, los resultados más importantes y las conclusiones principales. El Resumen no deberá exceder las 150 palabras. Seguidamente se deben incluir hasta un máximo de siete Palabras Clave.

INTRODUCCIÓN

Esta debe ser una sección corta, que señale los aspectos que condujeron a la investigación, así como también los objetivos del trabajo. Informa el conocimiento actual del tema, la importancia del trabajo y su propósito.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta sección del artículo explica cómo se hizo la investigación. Un requisito fundamental de toda investigación científica es que el trabajo pueda ser validado por otros investigadores; por lo tanto, se debe proveer información precisa para que los lectores interesados puedan repetir el experimento o la investigación. Esta sección se redacta en tiempo pasado (se midió, se contó, etc.). Se exige el uso del sistema métrico y se requiere del uso del punto decimal en vez de la coma (v.g. 6.3, no 6,3). Los nombres científicos deberán ser escritos en itálicas, con indicación completa de autor y año cuando se mencionan por primera vez.

Los artículos sobre investigaciones de campo incluyen en esta sección las características del área de estudio, localización y las fechas de muestreo.

RESULTADOS

Deben ser presentados con claridad y precisión. Evite incluir interpretaciones de los resultados, las cuales deben ir en la discusión. Los resultados presentados en el texto no deben ser redundantes con la información presentada en tablas o figuras.

DISCUSIÓN

En esta sección se interpretan y explican los resultados obtenidos y los compara con el conocimiento previo del tema. Nota: de ser necesario, esta sección puede ser combinada con la anterior, como "Resultados y Discusión", aunque se recomienda tratarlos por separado. La discusión puede incluir recomendaciones y sugerencias para investigaciones futuras, tales como: métodos alternos que podrían dar mejores resultados, tareas que no se hicieron y que en retrospectiva debieron hacerse, y aspectos que merecen explorarse en las próximas investigaciones.

AGRADECIMIENTOS

Esta sección reconoce la ayuda de personas e instituciones que aportaron significativamente al desarrollo del proyecto o investigación. Deben ser breves y pueden incluir instituciones. Se deben agradecer solo las contribuciones realmente importantes.

LITERATURA CITADA

Esta sección enumera las referencias citadas en el texto. Estas citas deben ordenarse cronológicamente señalando el apellido del primer autor, seguido por el del segundo autor (o por et al. si fuesen más de dos autores) y el año de publicación, siguiendo estrictamente el siguiente formato:

... según Murcia (2007) ..., de acuerdo con Cisneros-Heredia & McDiarmid (2012) ...; ... Colombia es uno de los países más biodiversos del mundo (Anderson et al. 2002, Narváez 2004).

Se usa a, b, c, etc. para distinguir entre varios trabajos del mismo autor y año. Solo los trabajos publicados deben aparecer en la sección de Literatura Citada. Trabajos inéditos o enviados a evaluación se citan únicamente en el texto, como inéditos o datos no publicados: (Sánchez, ined. o Sánchez, datos no publ.), igual que las comunicaciones personales orales o escritas: (Álvarez, com. pers.).

Las referencias en el aparte de **Literatura Citada** deben ordenarse alfabéticamente según el nombre del primer autor y cronológicamente para cada autor o cada combinación de autores. Se escriben los nombres de todos los autores, sin usar et al. Los nombres de las publicaciones seriadas deben escribirse completos. NO abreviados. Siga estrictamente el siguiente formato. Note el uso de puntos y comas:

Para artículos: AUTOR O AUTORES. Año. Título. Revista volumen (número): páginas.

ACOSTA-GALVIS, A.R. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(3): 289-319.

STILL, C.J, P.N. FOSTER & S.H. SCHNEIDER. 1999. Simulating the effects of climate change on tropical montane cloud forests. *Nature* 398: 608-610.

YANEZ-MUÑOZ, M.H, D.F. CISNEROS-HEREDIA, A.G. GLEUSENKAMP & Y.M. ALTAMIRANO. En prensa. Una nueva especie de sapo de los Andes norte de Ecuador (Amphibia: Bufonidae: *Osornophryne*). *Revista Avances en Ingenierías y Ciencias*, Universidad San Francisco de Quito.

Para libros: AUTOR. Año. Título (en cursiva). Ciudad (Estado o departamento y País solo si la ciudad no es conocida, o si hay ciudades con el mismo nombre en diferentes países o estados) y número de todas las páginas. Si los autores son los editores del libro, posterior a los nombres debe aparecer como (Ed. o Eds.).

PÁEZ, V.P., B.C. BOCK, J.J. ESTRADA, A.M. ORTEGA, J.M. DAZA & P.D. GUTIÉRREZ-C. 2002. *Guía de Campo de Algunas Especies de Anfibios y Reptiles de Antioquia*. Medellín. 250 pp.

DUELLMAN, W.E. 2005. *Cuzco Amazonico. The lives of amphibians and reptiles in an Amazonian Rainforest*. Cornell University Press. Ithaca. 433 pp.

Para capítulo de libros: AUTOR. Año. Título del capítulo. En: Editor (ed.). *Título del libro*: número de páginas del capítulo. Editorial. Ciudad (con Estado o Departamento y País según las indicaciones para los libros). Se puede omitir el país si no hay ambigüedad.

MUESES-CISNEROS, J.J. & M.H. YÁNEZ-MUÑOZ. 2009. Técnica de Remoción con Rastrillo y Azadón (RRA): una metodología adecuada para una fauna inadecuadamente muestreada, la Herpetofauna de la Región Paramuna. En: VRIESENDORP, C., W.S. ALVERSON, A. DEL CAMPO, D.F. STOTZ, D.K. MOSKOVITS, S. FUENTES CACERES, B. CORONEL TAPIA & E.P. ANDERSON. (Eds). *Ecuador: Cabeceras Cofanes-Chingual, Rapid Biological and Social Inventories Report* 21: 284-287. The Field Museum Chicago Press. Chicago.

Para referenciar un documento de un sitio Web: AUTOR. Año. Título. Versión (si es disponible). Página web disponible en: Copiar dirección <http://>. Nombre de la Institución. Fecha de consulta.

FROST, D.R. 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 5.5. Base de datos electrónica disponible en <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. American Museum of Natural History, New York, USA. Fecha de acceso: 15/08/2011.

Algunas instituciones publican artículos, documentos o datos sin identificar a los autores. En estos casos la institución se considera como autora y su sigla oficial (ejemplo CORPOAMAZONIA) se usa para citar el trabajo en el cuerpo del artículo. En la literatura citada se usa la sigla seguida por el nombre completo de la institución [Ejemplo: CORPOAMAZONIA (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia)].

TABLAS Y FIGURAS

Todas las tablas y figuras deben ser mencionadas en el texto. Deberán estar indicadas con números romanos y arábigos, respectivamente, ser legibles, concisas y claras, y colocadas cada una en hojas separadas que se incluirán al final del texto. Todas las tablas y figuras deberán ser mencionadas en el texto (las figuras se citarán en el texto como FIGURA 1). Las tablas y las leyendas para las ilustraciones deben ser tipeadas en hojas aparte y colocadas al final del manuscrito. No se aceptan pie de páginas.

**Revista de la Corporación
para el Desarrollo Sostenible
del Sur de la Amazonia
CORPOAMAZONIA,
destinada a la divulgación
y socialización del
conocimiento técnico,
científico y cultural, así
como a la transferencia de
tecnologías apropiadas,
fomento de alternativas
de producción amazónica
y conservación de los
recursos naturales; con el
fin de contribuir a mejorar
las condiciones de vida y
posibilitar la recuperación
y manejo ordenado,
productivo y sostenible
del Sur de la Amazonia
Colombiana.**



***Amazonia, un compromiso
ambiental para incluir.***

PITCTEC
— 2014-2034 —

**Plan de Investigaciones y Transferencia
de Conocimiento y Tecnología de
CORPOAMAZONIA.**