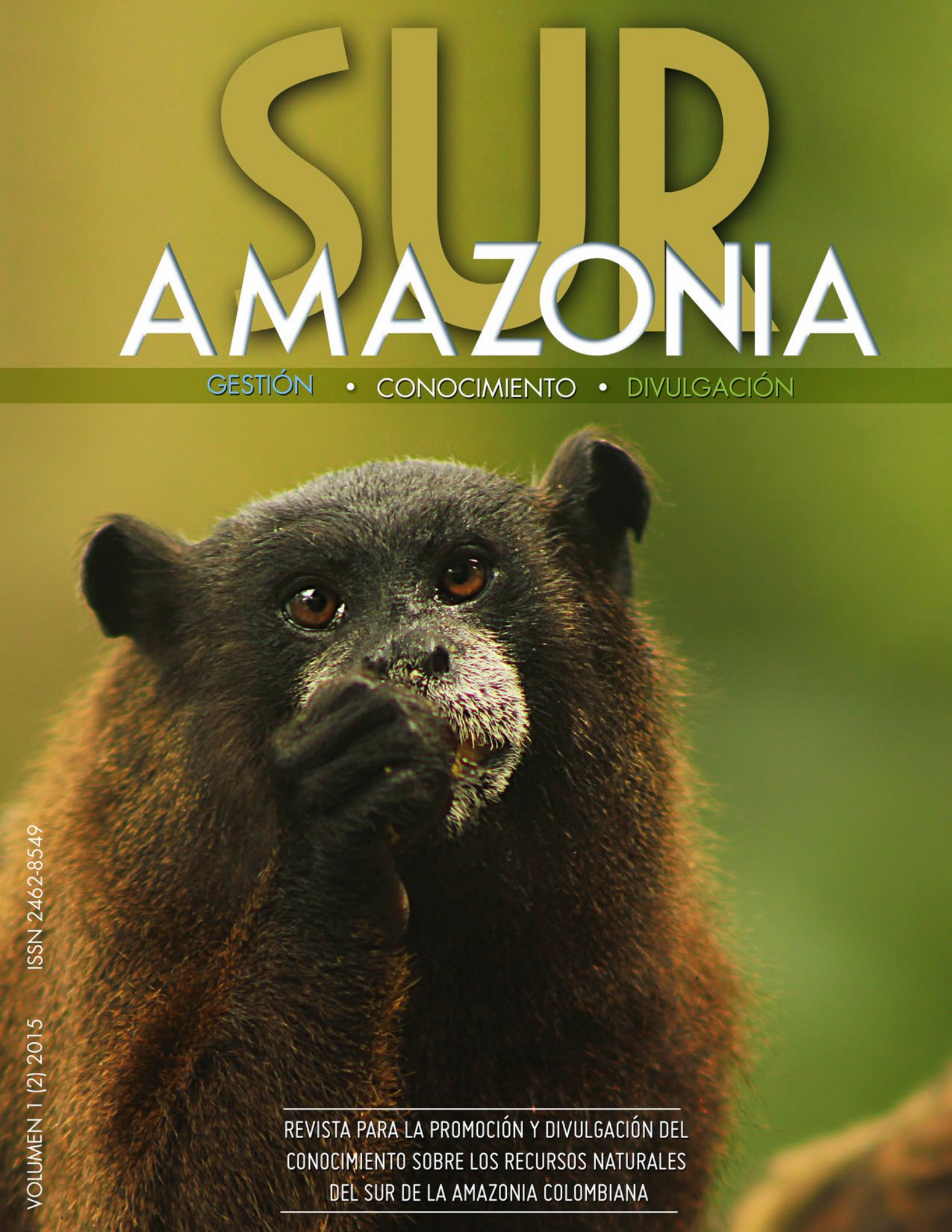


SUR AMAZONIA

GESTIÓN • CONOCIMIENTO • DIVULGACIÓN



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

ISSN 2462-8549

VOLUMEN 1 (2) 2015

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

Saguinus fuscicollis

Leonel Morales ©

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.

MOCOÁ, PUTUMAYO

DICIEMBRE-2015.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN

NUESTRA GESTIÓN

7- CORPOAMAZONIA PARTICIPA EN EL ENCUENTRO NACIONAL DE ARTICULACIÓN POR EL CRECIMIENTO VERDE.

8- CORPOAMAZONIA EN LA JORNADA DE INTEGRACIÓN DE NODOS REGIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO.

9- CORPOAMAZONIA PRESENTE EN EL X CONGRESO NEOTROPICAL DE ORNITOLOGÍA Y XXII CONGRESO BRASILEÑO DE ORNITOLOGÍA REALIZADO EN MANAOS, BRASIL.

10- DIRECTOR GENERAL DE CORPOAMAZONIA LIDERÓ LA LIBERACIÓN DE UN EJEMPLAR DE ÁGUILA TIRANA (*Spizaetus tyrannus*) EN EL PIEDEMONTE PUTUMAYENSE.

11- MONITORES AMBIENTALES COMUNITARIOS DE VARIOS DEPARTAMENTOS DEL PAÍS, REALIZARON CURSO DE PROMOTORÍA AMBIENTAL COMUNITARIA EN MOCOA, PUTUMAYO.

12- LA EDUCACIÓN AMBIENTAL MOVILIZA A LA COMUNIDAD DEL ALTO PUTUMAYO.

13- EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS AMBIENTALES DEL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ, SOCIALIZADAS EN EL ENCUENTRO DE LAS AMÉRICAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO.

14- CORPOAMAZONIA PRESENTÓ AVANCES DE INVERSIONES AMBIENTALES EN EL SISTEMA HÍDRICO DE SAN ANTONIO, EN LA XVII COMISIÓN DE VECINDAD E INTEGRACIÓN COLOMBIA-BRASIL.

PROMOVIENDO CONOCIMIENTO

17- GENERALIDADES DEL CONFLICTO ENTRE HUMANOS Y FELINOS REPORTADOS A CORPOAMAZONIA EN EL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO, COLOMBIA ENTRE EL 2014-2015

21- EVALUACIÓN DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE CIPERMETRINA AL 20% PARA EL CONTROL DE NÁYADES DE LIBÉLULAS (ODONATA: INSECTA), EN LA ESTACIÓN PISCÍCOLA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO (CEA) DE CORPOAMAZONIA, MOCOA, PUTUMAYO, COLOMBIA.

26- REPTILES DECOMISADOS POR CORPOAMAZONIA EN EL PERIODO 2010-2014, EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ-COLOMBIA.

30- INVESTIGACIONES EN PECES ORNAMENTALES AMAZÓNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO (CEA) DE CORPOAMAZONIA, MOCOA-PUTUMAYO, COLOMBIA.

40- PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA MADERA DE URACO (*Ocotea brevipedunculata*) EN EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY, PUTUMAYO.

EN CORPOAMAZONIA CELEBRAMOS EL CALENDARIO AMBIENTAL

47- DÍA DE LAS ORGANIZACIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES.

48- DÍA INTERNACIONAL DE LA PRESERVACIÓN.

51- MES DE LA BIODIVERSIDAD.

52- DÍA ECOLÓGICO DE LOS NIÑOS.

53- DÍA MUNDIAL DEL ÁRBOL.

PRESENTACIÓN

Para CORPOAMAZONIA es de gran satisfacción saber que SUR AMAZONIA, ha tenido gran aceptación entre los usuarios, y se constituya en una estrategia exitosa de divulgación de la gestión institucional de la Entidad. En los primeros tres días de publicado el volumen 1 número 1 de 2015, la revista contaba con más de 25.000 visitas, y de estas, más de 1.600 personas descargaron el archivo; lo cual denota el interés de conocer las gestiones que sobre los recursos naturales renovables se realizan en el Sur de la Amazonia Colombiana.

En esta ocasión el volumen 1 número 2 de 2015, muestra la información más relevante en el periodo de junio a noviembre de 2015. En la sección de “Nuestra Gestión” se presentan ocho notas que resaltan la gestión institucional de CORPOAMAZONIA en temas como cambio climático, SINA, participación en eventos académicos nacionales e internacionales, educación ambiental y liberación de fauna; así mismo, en la sección de Promoviendo Conocimiento, se presentan cinco artículos tratando temas de control y vigilancia, producción piscícola, peces ornamentales y propiedades fisicoquímicas de madera. Finalmente cinco notas resaltan la celebración del calendario ambiental en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo.

Se espera que los temas aquí tratados contribuyan 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





NUESTRA GESTIÓN

CORPOAMAZONIA PARTICIPA EN EL ENCUESTO NACIONAL DE ARTICULACIÓN POR EL CRECIMIENTO VERDE

El pasado 8 y 9 de julio de 2015 se realizó en Bogotá el Encuentro Nacional de Articulación por el Crecimiento Verde, evento organizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que reunió a todas las entidades que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental (SINA) del país. El presidente de la República de Colombia, Doctor Juan Manuel Santos, dirigió un conversatorio para hablar de la Política de Crecimiento Verde incluida en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, está orientada a optimizar la gestión ambiental y a fortalecer el SINA de Colombia.

Adicionalmente se firmó un acuerdo marco de educación ambiental entre los Ministerios de Ambiente y de Educación. Se destacó el papel dinamizador que juega la Red Nacional de Jóvenes de Ambiente en la construcción de la cultura ambiental del país, y la estrategia BanCO² de CORNARE, reconocida por su sostenibilidad social, medioambiental y de gobierno corporativo, y catalogada como la mejor iniciativa de sostenibilidad financiera del 2014, la cual permite a empresas, instituciones y ciudadanía, calcular y compensar su huella de carbono promoviendo la conservación de los bosques naturales en el Oriente de Antioquia y Boyacá.

Por su parte, los institutos de investigación, Sinchi, Humboldt e IDEAM, presentaron la primera versión del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (ECMC) a escala 1:100.000, un instrumento que permitirá contar con información actualizada sobre el estado de los ecosistemas del país.



Fotos: Dirección General CORPOAMAZONIA ©

CORPOAMAZONIA EN LA JORNADA DE INTEGRACIÓN DE NODOS REGIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO



El pasado 16 de julio de 2015 se realizó en Bogotá, el Taller Nacional de Integración de Nodos Regionales de Cambio Climático, evento organizado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y el equipo técnico de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (IDEAM-PNUD). Se promovió un escenario de articulación para establecer alianzas que permitan fortalecer la presencia del proceso adelantado a nivel regional apoyada en los nodos de cambio climático, y se incluyeron los resultados obtenidos en los escenarios de cambio climático Nacional y Regional, la Política Nacional de Cambio Climático - PNCC - y la Estrategia REDD+.

Al taller asistieron representantes de los Nodos Regionales de Cambio Climático del Pacífico Norte, Amazonas, Caribe e insular, Pacífico sur, Antioquia, y Norandino; entre ellos CORPOAMAZONIA como representante del Nodo Amazonas.

El plan de trabajo conjunto se orientó a la oportunidad de regionalizar la construcción de los componentes de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático y sus resultados; continuar generando espacios de construcción colectiva para fortalecer capacidades en doble vía; educar y comunicar en materia de cambio climático a nivel regional; desarrollo de alianzas para el establecimiento de una presencia regional permanente; e implementación de escenarios de articulación permanente y socialización de los resultados.



CORPOAMAZONIA PRESENTE EN EL X CONGRESO NEOTROPICAL DE ORNITOLOGÍA Y XXII CONGRESO BRASILEIRO DE ORNITOLOGÍA REALIZADO EN MANAOS, BRASIL

Los resultados más sobresalientes del proyecto “Establecimiento de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves -AICAS- en el departamento del Putumayo”, que adelanta CORPOAMAZONIA desde el año 2010, fueron presentados en el X Congreso Neotropical de Ornitología y XXII Congreso Brasileiro de Ornitología realizado a finales de julio de 2015 en Manaus, Brasil.

Más de 500 participantes de la comunidad académica de ornitología Neotropical se dieron cita en el corazón de la Amazonia, en un escenario que ofreció una gran variedad de información sobre ecología, evolución, conservación y otras ramas de la ornitología que implican un desarrollo sostenible y consiente con las sociedades que componen la Región Neotropical.

La temática principal de este evento fue ornitología y sociedad, muy apropiada para presentar los resultados del proyecto AICAS Putumayo, especialmente aquellos que han estado enfocados en la implementación de estrategias participativas de conservación que incluyen la formación de habitantes locales con un curso de alto nivel en ornitología, así como la conformación y seguimiento de grupos de observadores de aves como actores fundamentales del monitoreo de la avifauna del departamento; contribuyendo con nueva información de distribución de especies, como la confirmación de la presencia en el departamento del Azulejo de Wetmore *Buthraupis wetmorei*, la segunda localidad confirmada en el país para la Cotinga de Páramo *Doliornis remseni*, un nuevo registro para Colombia del Buhito Subtropical *Glaucidium parkeri* y nueva información de otras dos especies amenazadas en el país.



DIRECTOR GENERAL DE CORPOAMAZONIA LIDERÓ LA LIBERACIÓN DE UN EJEMPLAR DE ÁGUILA TIRANA (*Spizaetus tyrannus*) EN EL PIEDEMONTE PUTUMAYENSE

A inicios de 2014, un ejemplar de Águila Tirana (*Spizaetus tyrannus*) que iba a ser comercializado en el corregimiento de Santa Ana, municipio de Puerto Asís-Putumayo, fue recuperado y puesto a disposición de CORPOAMAZONIA, en donde con personal especializado se realizó una valoración y estabilización inicial debido a que presentaba una fractura en una de sus alas. Posteriormente el ejemplar fue remitido al Centro de Rehabilitación de Aves Rapaces San Isidro de Pereira –CRARSI-, en donde médicos veterinarios del Zoológico Matecaña y de CORPOAMAZONIA realizaron un procedimiento quirúrgico para lograr la resolución de la fractura a través de la fijación de un clavo intramedular.

Un año y medio duró el proceso de rehabilitación en el que el ejemplar recuperó totalmente la habilidad para el vuelo. Se planeó entonces un operativo de liberación a su hábitat natural el cual se efectuó el pasado 24 de septiembre de 2015 en un sector del Piedemonte Putumayense, liderado por el Director General de CORPOAMAZONIA William Mauricio Rengifo Velasco y el equipo técnico del proyecto de Conservación de Animales y Ambientes Silvestres del Sur de la Amazonia “CASA”.

El Águila Tirana (*Spizaetus tyrannus*) es una especie ampliamente distribuida desde México hasta Argentina. En Colombia se distribuye en casi todo el país, por debajo de los 2000 msnm, mientras que al oriente de los Andes está presente desde Norte de Santander y occidente del Meta hasta el Amazonas y Guainía.



Foto: Campo Rosas ©

MONITORES AMBIENTALES COMUNITARIOS DE VARIOS DEPARTAMENTOS DEL PAÍS, REALIZARON CURSO DE PROMOTORÍA AMBIENTAL COMUNITARIA EN MOCOA, PUTUMAYO



Foto: Henry Paz ©

Cuarenta y cinco monitores ambientales comunitarios y guardabosques de los departamentos del Cesar, Cundinamarca, Meta y Putumayo, participaron del curso teórico-práctico complementario de Promotoría Ambiental Comunitaria, ofrecido del 21 al 25 de septiembre de 2015 por el SENA Regional Putumayo, en la ciudad de Mocoa.

En la instalación de este ejercicio de formación participaron representantes de CORPOAMAZONIA, WWF Colombia, Fundación Wii y SENA, quienes promueven esta iniciativa educativa para cualificar a las personas de la comunidad que apoyan las tareas de conservación en estos departamentos del país.

Jonny López, habitante del municipio de Villagarzón y Monitor Ambiental Comunitario del Plan de Conservación de Oso Andino y Danta de Montaña en el departamento del Putumayo, expresó que el curso fue bastante provechoso, “queremos aprender mucho más de lo que hemos aprendido como monitores ambientales y compartir experiencias con los compañeros que vienen de otras regiones”. Por su parte, Pedro Pablo Contreras, de la vereda El Cinco del municipio de Manaure, departamento del Cesar, quien acompaña el trabajo de campo de los procesos de conservación que realiza CORPOCESAR y la Fundación Wii, comentó que “lo más significativo es conocer la flora y fauna existente en la región, y la conservación del hábitat del Oso Andino nos ha permitido comprender la dinámica de esta especie que ayuda a la dispersión de semillas para ayudar a la reforestación natural”.



Fotos: Unidad Operativa Andino Amazónica de CORPOAMAZONIA ©

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL MOVILIZA A LA COMUNIDAD DEL ALTO PUTUMAYO

Se resaltan tres actividades de educación ambiental realizadas durante el mes de octubre en el Alto Putumayo, para contribuir a la construcción de la cultura ambiental en esta bella región del departamento.

Campaña “Limpiando la cara de mi municipio”. El pasado 9 de octubre de 2015 la Institución Educativa Champagnat lideró la campaña “Limpiando la cara de mi municipio”, con la cual se adelantó la recolección de residuos sólidos dispuestos sobre vías, parques, zonas verdes y demás espacios urbanos de Sibundoy; actividad que fue apoyada por el equipo de educación ambiental de CORPOAMAZONIA, como por el personal de la Cruz Roja, ASVALLE y Alcaldía Municipal.

Aurora, el aula móvil de CORPOAMAZONIA capacita a más de 1.500 estudiantes. Del 19 al 30 de octubre se realizó un recorrido de educación ambiental con el aula móvil “Aurora”, llegando a las diferentes instituciones y centros educativos del área urbana y rural de los municipios de Santiago, Colón, San Francisco y Sibundoy, en donde más de 1.500 estudiantes fueron capacitados en temas de adaptación al cambio climático y fenómeno de “El Niño”, residuos sólidos, conservación, manejo y responsabilidad ambiental y conservación de fauna silvestre.

Trabajo interinstitucional entre CORPOAMAZONIA, WWF y la Alcaldía Municipal de San Francisco. El pasado 28 de octubre de 2015 se realizó una jornada de capacitación y dinamización ambiental con estudiantes del Centro Educativo Rural San Antonio del Porotoyaco-Sede San Isidro, para socializar los avances obtenidos en la Implementación del Plan de Conservación de Oso Andino y Danta de Montaña en el departamento del Putumayo -fase II, con la orientación de los monitores ambientales comunitarios y el equipo de la WWF; así mismo, la socialización en temas de manejo integral de residuos sólidos por funcionarios de la Alcaldía Municipal de San Francisco y la dinamización ambiental desde el equipo de educación ambiental de CORPOAMAZONIA.

EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS AMBIENTALES DEL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ, SOCIALIZADAS EN EL ENCUENTRO DE LAS AMÉRICAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO



Foto: Dirección Territorial Caquetá ©

Del 21 al 23 de septiembre de 2015, diecinueve integrantes del proyecto “Bosques para el Futuro” de CORPOAMAZONIA participaron en el Foro Nacional de Ambiente y Post-conflicto y Primer Encuentro Nacional Autónomo de Educación Ambiental; eventos enmarcados en el Encuentro de las Américas frente al Cambio Climático, organizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Alcaldía Distrital de Bogotá, el cual sirvió de escenario para el intercambio de conceptos y experiencias exitosas, impulsando el liderazgo y emprendimiento de los actores participantes.

Rubén Darío Montes, representante legal del Comité de Cacaoteros de Remolino del Caguán y Suncillas (CHOCAGUÁN) de Cartagena del Chairá; Humberto Aníbal Patiño, representante Legal del Círculo de Creaciones Didácticas (CIRCREADI) de San Vicente del Caguán; y Edinson Silva Peña, representante legal de la Asociación de Cabildos Indígenas The Wala, del municipio de Puerto Rico; intervinieron como conferencistas con sus experiencias significativas en el territorio. Así mismo participaron actores de la Universidad de la Amazonia, Asociación de Recuperadores de San Vicente del Caguán, Asociación de Mujeres de Maguaré, instituciones escolares de los municipios de Doncello, Puerto Rico y El Paujil y CORPOAMAZONIA.

La estrategia de “Bosques para el Futuro” es un referente nacional frente a sus apuestas de ordenación, gestión y educación ambiental, y ha sido reconocida como una buena práctica de mitigación frente al cambio climático. Producto de esta credibilidad, el equipo técnico de CORPOAMAZONIA fue incluido en el grupo de asesores nacionales para contribuir en la formulación de un Plan Estratégico 2016–2020 para el fortalecimiento de la Política Nacional de Educación Ambiental.

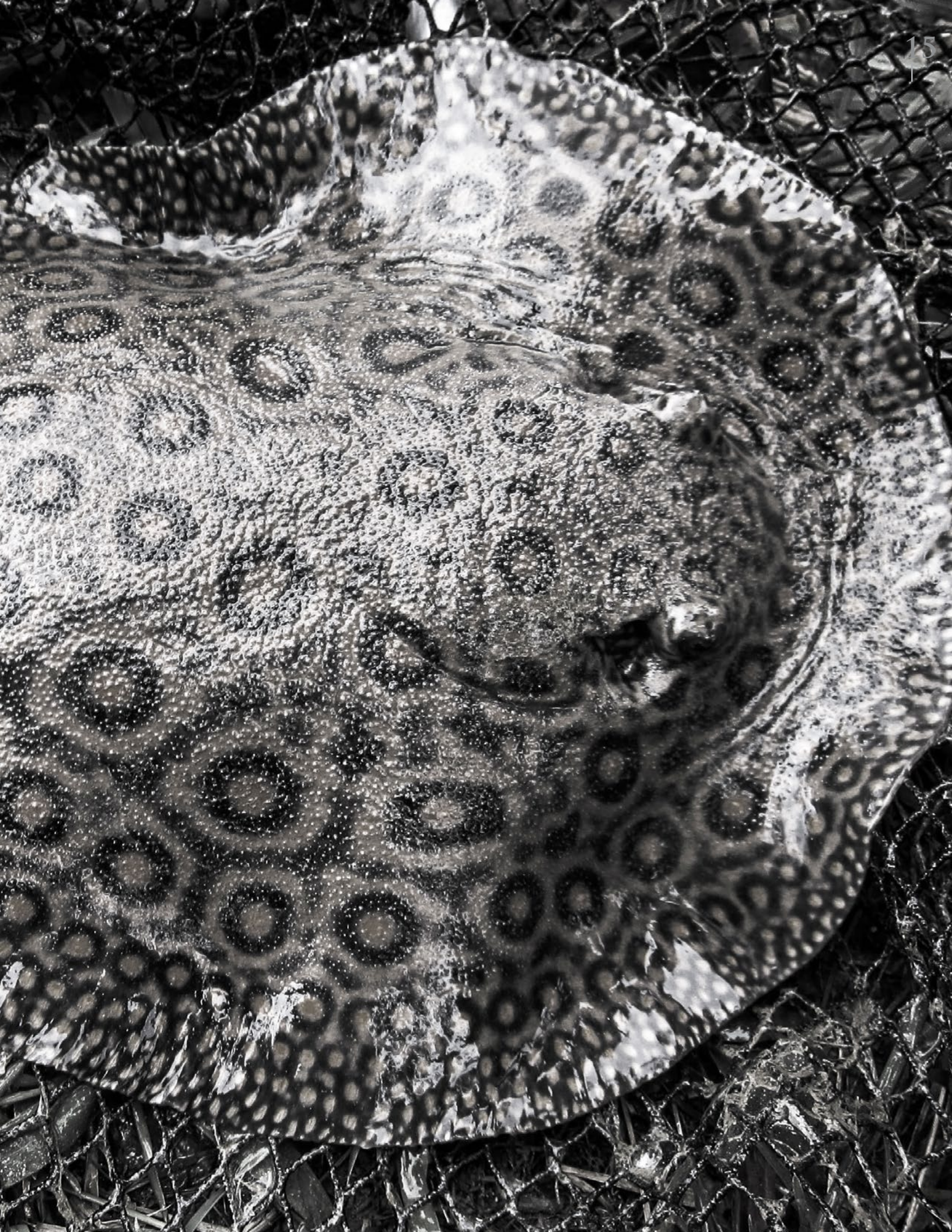
CORPOAMAZONIA PRESENTÓ AVANCES DE INVERSIONES AMBIENTALES EN EL SISTEMA HÍDRICO DE SAN ANTONIO, EN LA XVII COMISIÓN DE VECINDAD E INTEGRACIÓN COLOMBIA-BRASIL

CORPOAMAZONIA a través de su Dirección Territorial Amazonas, presentó en la XVII Comisión de Vecindad e Integración Colombia-Brasil, realizada en Bogotá el 25 de agosto de 2015, los avances de inversiones ambientales realizados en la frontera, especialmente en el Sistema Hídrico de San Antonio.

La Directora Territorial Amazonas, Liliana Beatriz Martínez Guerra, presentó los resultados de la implementación de acciones de restauración, conservación y manejo ambiental de la Quebrada San Antonio, especialmente en los temas de uso, manejo y conservación ambiental de la quebrada; reforestación en el área de protección, desarrollo de actividades de sensibilización con las comunidades del área de influencia, implementación de ornatos, y jornadas de limpieza, entre otras; acciones realizadas en la primera fase del proyecto. Así mismo, presentó los resultados de la implementación de la segunda fase del proyecto, la cual busca avanzar en el Plan de Manejo del Sistema Hídrico de San Antonio, y la prospectiva de lo que sería la tercera fase, resaltando el compromiso de seguir trabajando en la construcción de alianzas para concretar inversiones ambientales en la frontera colombo-brasilera ya que este sistema hídrico es una área de importancia ecosistémica para los dos países.



Foto: Dirección Territorial Amazonas ©





PROMOVIENDO CONOCIMIENTO

Generalidades del conflicto entre humanos y felinos reportados a CORPOAMAZONIA en el departamento del Putumayo, Colombia entre el 2014-2015

MARIO HERNEY CHAVEZ-ACOSTA^{1,2} & HILIANA TORO¹.

¹. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - CORPOAMAZONIA. Proyecto de Conservación de Animales y de Ambientes Silvestres del Sur de la Amazonia Colombiana -CASA-

² E-mail: mario900611@hotmail.com

La depredación de animales domésticos por felinos silvestres es una de las principales causas de conflicto entre las poblaciones humanas y la fauna silvestre, constituyéndose en una de las más importantes amenazas para su conservación. Estos hechos se presentan generalmente como consecuencia del desequilibrio en los ecosistemas naturales producto de la destrucción, pérdida y/o transformación de hábitats la cual afecta a muchas especies animales silvestres, entre las que se encuentran los felinos y sus presas.

Tanto para Colombia (Emmos & Feer 1997) como para el departamento del Putumayo (Ramírez-Chaves *et al.*

2013) se reportan seis especies de félidos silvestres: Jaguar (*Panthera onca*), Puma (*Puma concolor*), Tigrillo (*Leopardus tigrinus*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Margay (*Leopardus wiedii*) y Yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*). Aunque la distribución geográfica de la mayoría de estos felinos va desde Centro América y parte de Sudamérica, la amplia diversidad y extensión de territorios ocupados por estas especies ha disminuido dramáticamente en las últimas décadas afectando a sus poblaciones naturales, razón por la cual algunas de estas han sido consideradas como especies amenazadas o casi amenazadas tanto a nivel nacional como internacional (TABLA 1).

TABLA 1. Vulnerabilidad de las especies de felinos reportadas para el departamento del Putumayo. RES: Categoría de amenaza reportada en la Resolución 0192 de 2014; IUCN: Categoría de amenaza reportada por la IUCN (2015) VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazado; LC: Preocupación Menor. Apéndice CITES (2015).

Nombre común	Nombre científico	Amenaza		Apéndice CITES
		Res	IUCN	
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	VU	NT	I
Puma	<i>Puma concolor</i>	-	LC	I
Yaguarundi	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	-	LC	I
Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	VU	I
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	-	LC	I
Margay	<i>Leopardus wiedii</i>	-	NT	I

Orígenes del conflicto humano-felino en el departamento del Putumayo

Los diferentes procesos de colonización que ha sufrido el departamento del Putumayo desde finales del siglo XIX, han sido encaminados a la realización de actividades extractivas que han generado la pérdida de hábitat y disminución de la conectividad por procesos como la deforestación, minería, explotación de hidrocarburos y ampliación de la frontera agrícola (Fajardo *et al.* 2012). El aumento de la población en la región también ha creado la necesidad de cubrir los requerimientos alimenticios, llevando a que con ello también se incremente la actividad agropecuaria en áreas rurales para cubrir la demanda. Según el censo poblacional realizado por el DANE en el 2005, la mayoría de población en casi todos los municipios del Putumayo se ubica sobre el área rural, generando la reducción de hábitats de especies silvestres que incluyen aquellas que son presas naturales de los felinos, por lo que estos se ven obligados a consumir animales domésticos y a vivir en lugares más cercanos a poblaciones humanas (Madden 2004), ocasionando en muchos casos la muerte del depredador por retaliación o temor de que los felinos representen una amenaza a la vida de las personas (Caso *et al.* 2008).

Localización de los conflictos humano-felino en el Putumayo

Durante los últimos dos años CORPOAMAZONIA a través del proyecto Conservación de Animales y Ambientes Silvestres del Sur de la Amazonia (CASA), viene registrando los sitios en donde han ocurrido reportes de depredación de animales domésticos por parte de felinos, con lo cual se busca establecer la frecuencia, distribución y naturaleza de los conflictos, así como hacer un seguimiento a las denuncias y reportes que se han interpuesto ante la oficina de fauna silvestre de la Dirección Territorial Putumayo de CORPOAMAZONIA. Hasta noviembre de 2015 se han reportado 15 lugares en donde han ocurrido conflictos con felinos, los cuales se indican en la TABLA 2.

TABLA 2: Reportes de conflictos humano-felino recibidos en la Dirección Territorial Putumayo de CORPOAMAZONIA entre enero de 2014 y noviembre de 2015.

Vereda	Municipio	Reportes
Chontayaco	Mocoa	8
La Tebaida		
Campucana		
Monclart		
Alto Monclart		
Rondoyaco		
Pepino		
Yunguillo	Villagarzón	3
Chalwayaco		
La pradera		
La Castellana	Puerto Asís	2
Agua Negra		
La Alea	Orító	1
Monserate		
Maraveles	Valle del Guamuéz	1
Total		15

Se evidencia que los conflictos humano-felino reportados en el departamento del Putumayo se encuentran en su mayoría sobre el flanco oriental de la Cordillera de los Andes (FIGURA 1), región del piedemonte Andino-Amazónico que constituye un importante corredor para la movilidad de especies de fauna silvestre entre los Andes y la Amazonia. Esta zona según lo muestra la Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (RAISG 2015), ha sido objeto de gran presión y transformación por diferentes procesos que incluyen la minería, explotación petrolera, ganadería extensiva, ampliación de la frontera agrícola y tala de bosques.

En algunas ocasiones se han realizado visitas de reconocimiento a las áreas indicadas, confirmando la presencia de felinos a través de la búsqueda de rastros, huellas, heces, pelos, o animales domésticos depredados. Gracias al trabajo de CORPOAMAZONIA, WWF-Colombia y la Empresa de Energía de Bogotá, en el marco del proyecto “Implementación del Plan de Conservación de oso Andino y Danta de Montaña en el departamento del Putumayo”, en los últimos dos años se ha implementado un sistema de fototrampeo en los municipios de Mocoa y Villagarzón, identificando felinos en algunos de los lugares en donde se han reportado los conflictos.

Se evidencia que el mal manejo brindado a los animales domésticos vivos y muertos, sumado a la realización de cacería ilegal de fauna silvestre y destrucción del hábitat, son los principales causantes de esta problemática en el departamento; sin embargo por diferentes razones que incluyen el difícil acceso a ciertas zonas, la falta de reportes a las autoridades y la caracterización de la totalidad de eventos que ocurren, resulta ser un trabajo bastante difícil.

Aunque los conflictos humano-felino son causados por las diferentes especies, este problema al igual que en muchas otras zonas del país parece ser más evidente con especies de mayor tamaño como el Puma y el Jaguar, las cuales pueden causar daños que tienen un mayor costo económico para los pobladores locales o ganaderos (Inskip & Zimmermann 2009).

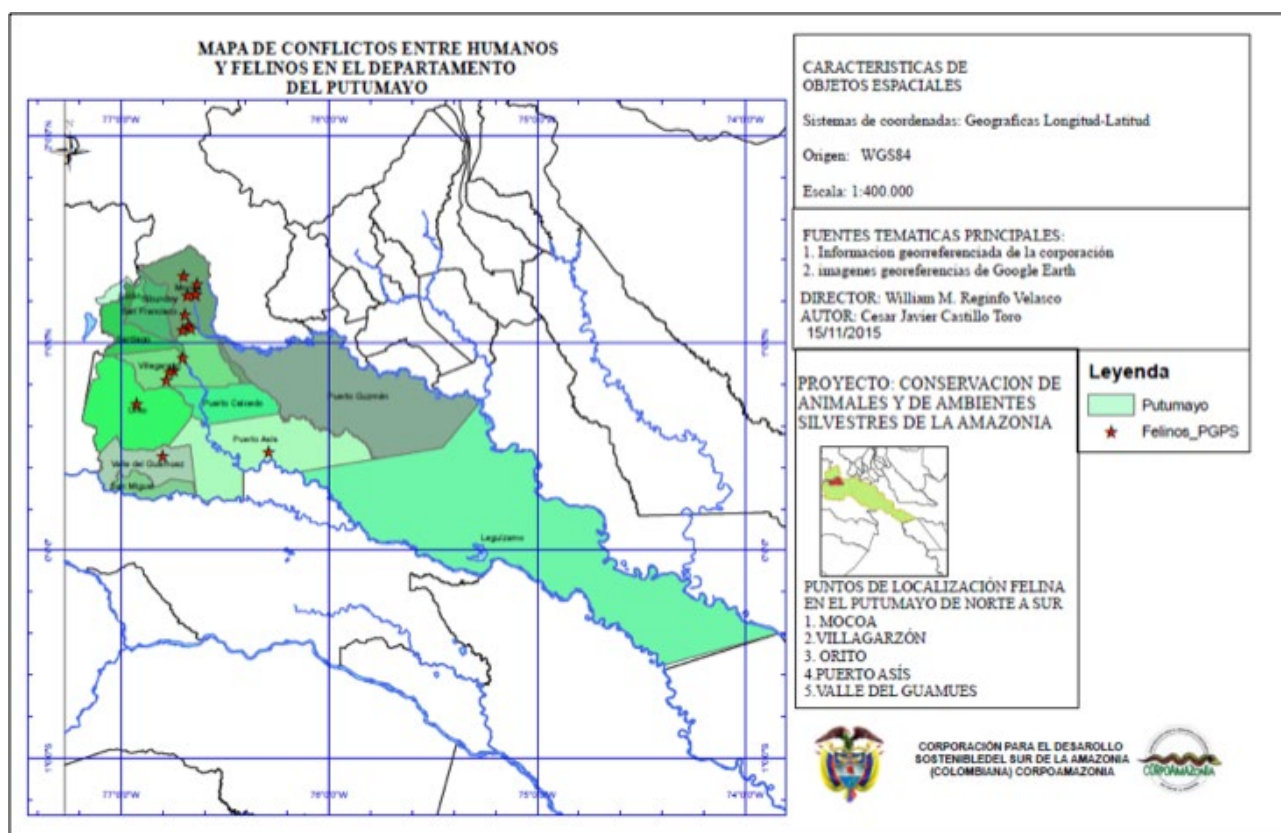


FIGURA 1. Localización de reportes conflictos humano-felino en el departamento del Putumayo entre el 2014-2015..

Estrategias implementadas por CORPOAMAZONIA para atender y evitar los conflictos humano-felinos en el departamento del Putumayo

Dentro de las estrategias que CORPOAMAZONIA viene desarrollando en el departamento del Putumayo para atender estos conflictos se encuentra la vinculación a las comunidades rurales afectadas a través de talleres y charlas de educación ambiental, en el manejo de conflictos humano-felinos silvestres, sensibilización y conservación de felinos, protección del hábitat necesario para mantener a estas y otras especies de fauna silvestre, así como la protección y conectividad de los bosques.

CORPOAMAZONIA ha diseñado material divulgativo con recomendaciones sobre cómo atender estos conflictos y prevenir la ocurrencia de acciones negativas por parte de los pobladores. Así mismo, se ha logrado dirigir jornadas de ahuyentamiento en los puntos más críticos, generando detonaciones de pólvora o repelentes olfativos a base de creolina, entre otros.

Actualmente se formula el proyecto “Implementación del plan de acción para la conservación de especies de felinos en el Sur de la Amazonia Colombiana”, con el objetivo de

abordar este problema y generar acciones a largo plazo para la conservación de estas especies. Se espera a futuro vincular a las administraciones municipales en estos procesos de conservación de la biodiversidad, para fortalecer los trabajos realizados por la entidad ambiental en beneficio del equilibrio ambiental y social de sus comunidades.

Los felinos cumplen importantes funciones ecológicas en el ecosistema, son carnívoros por naturaleza y se ubican en la cima de la cadena alimenticia. Son controladores de poblaciones de animales que actúan como presas; por lo tanto se busca la conservación del hábitat como una forma de evitar que sus poblaciones disminuyan o se extingan (Azuara *et al.* 2010, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2005). Así mismo se debe evaluar el estado de las poblaciones de los felinos en el departamento del Putumayo y proponer otras alternativas de manejo del conflicto humano-felino, buscando que las comunidades rurales se conviertan en aliados estratégicos para su conservación.

Los autores agradecen de manera especial al doctor William Mauricio Rengifo Velasco, Director General de CORPOAMAZONIA, al Subdirector de Administración Ambiental, Mauricio Valencia Sepúlveda, al Asesor Administrativo Jorge Andrés Cuarán Ortega, al Tecnólogo en Cartografía César Javier Castillo Toro, a la geógrafa Mónica Betancourth Patiño, y al Monitor Ambiental Edison Rosero, por su apoyo al trabajo realizado por el equipo técnico del proyecto CASA, de la Dirección Territorial Putumayo de CORPOAMAZONIA.

LITERATURA CITADA

AZUARA D., C. MATEROLA, E. PALLARES, A. SOLER, A. RIVERA, I. CASAIGNE, D. WOOLRICH, R. NÚÑEZ, A. CASO, S. CARVAJAL, J. GUTIÉRREZ, J.C. FALLER, E. ACOSTA, M. CALLEJA, A. SANTAMARÍA, E. CRUZ, O. MOCTEZUMA, G. CARREÓN, J.C. BRAVO, C. LÓPEZ, D. BROUSSET, E. SARACHO, O.M. ROSAS ARANDA, F. REMOLINA, F. CORTES,

P. OROPEZA, R. MANRÍQUEZ. 2010. Protocolo de atención a conflictos con felinos silvestres por depredación de ganado. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 81 pp

BARRERA, X., E. CONSTANTINO, J.C. ESPINOSA, L. HERNÁNDEZ, L.G. NARANJO, I. NIÑO & F. YÉPES. 2007. Escenarios de Conservación en el Piedemonte Andino - Amazónico de Colombia. WWF Colombia. Primera edición. 239 pp.

CASO, A., C. LÓPEZ-GONZÁLEZ, E. PAYAN, E. EIZIRIK, T. DE OLIVEIRA, R. LEITE-PITMAN, C. VALDERRAMA. 2008. *Panthera onca* (Jaguar). The IUCN Red List of Threatened Species.

CITES 2015. Checklist of CITES Species. Disponible en: <http://www.cites.org/eng/resources/species.html>. Fecha de acceso: 30 de octubre de 2015.

EMMONS, L. & F. FEER. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Second edition. University of Chicago Press, Chicago, Illinois. 396 pp

FAJARDO, D., NARANJO, L., & NIÑO, I. (2012). Manejo integral de cuencas hidrográficas a través del uso de agroforestería sustentable en la Amazonia colombiana. Cali, Colombia: CORPOAMAZONIA y WWF-Colombia. 134pp.

HOOGESTEIJN, R. & A. HOOGESTEIJN. 2005. Manual sobre problemas de depredación causados por grandes felinos en hatos ganaderos. Programa de Extensión para Ganaderos. Programa de Conservación del Jaguar. Wildlife

Conservation Society. Campo Grande, Brasil. 48 pp.

INSKIP, C. & A. ZIMMERMANN. 2009. Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx* 43(01): 18–34.

MADDEN, F. 2004. Creating coexistence between humans and wildlife: global perspectives on local efforts to address human-wildlife conflict. *Human Dimensions of Wildlife* 9(4): 247–257.

PAYAN-GARRIDO, E., & C. SOTO-VARGAS. 2012. Los felinos de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y *Panthera Colombia*. Bogotá, DC.

RAISG. 2015. Deforestación en la Amazonia 1970-2013. Disponible en: www.raisg.socioambiental.org. Fecha de acceso: 10 de noviembre de 2015.

RAMÍREZ-CHAVES, H., NOGUERA-URBANO, E., & RODRÍGUEZ-POSADA, M. 2013. Mamíferos (Mammalia) del departamento de Putumayo, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas físicas y naturales de Colombia* 37(143): 263–286.

IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <<http://www.iucnredlist.org>>. fecha de acceso: 30 Octubre de 2015.

EVALUACIÓN DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE CIPERMETRINA AL 20% PARA EL CONTROL DE NÁYADES DE LIBÉLULAS (ODONATA: INSECTA), EN LA ESTACIÓN PISCÍCOLA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO (CEA) DE CORPOAMAZONIA, MOCOA, PUTUMAYO, COLOMBIA

PEDRO J. PALACIOS P¹, CARLOS J. VIVAS R², NILSA N. LÓPEZ C², DEISY N. SAMBONI M², LUIS C. CORTEZ², EVER A. MUESES², LUZ M. RODRIGUEZ², BELLA N. CADENA², BRAULIO L. CEBALLOS RUIZ³.

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

² Estudiante de Tecnología en Acuicultura, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

³ Zootecnista, Esp; MSc.,

RESUMEN

Se evalúa el efecto del insecticida Cipermetrina 20%, diluido en una concentración de 1×10^{-6} , en la sobrevivencia de náyades de libélulas (Odonata: Insecta) de los géneros *Tramea* y *Gomphaeshna*, así como en alevinos de Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) en la Estación Piscícola del Centro Experimental Amazónico (CEA) de COPROAMAZONIA, y se determina la CL_{50}_{24h} (Concentración media letal en un periodo de 24 horas) del insecticida, mediante la prueba estadística de "Trimmed Spearman-Kärber". Para ello se realizaron cuatro tratamientos con tres réplicas cada uno, en los cuales se establecieron las siguientes dosis: T0: 0 cm^3/L , T1: 1 cm^3/L , T2: 2.5 cm^3/L y T3: 5 cm^3/L . Se determinó que la CL_{50}_{24h} para náyades de libélulas fue de 2.93 cm^3/L de cipermetrina al 20%. Es probable que las especies de la familia Gomphidae sean más sensibles al efecto del insecticida que las de la familia Libellulidae, debido a que incorporan agua dentro de su cavidad abdominal como mecanismo de desplazamiento, poniendo en contacto sus órganos internos.

Palabras clave: Control de Náyades de Odonata, Cipermetrina, CL_{50}_{24h} , CEA.

INTRODUCCIÓN

Las libélulas (Odonata) son insectos depredadores tanto en estados inmaduros (náyades) como en adultos. Cuando son náyades, se alimentan de diferentes especies de organismos acuáticos como rotíferos, crustáceos, pequeños moluscos acuáticos, larvas de otras libélulas, larvas de insectos, renacuajos, y larvas y alevinos de peces, entre otros. Estos insectos se han convertido en un problema para los productores piscícolas principalmente de la Amazonia Colombiana, dado a que son abundantes en los ambientes de cultivo de peces donde manifiestan una alta predación de larvas y alevinos de especies producidas en condiciones controladas, ocasionando grandes pérdidas económicas (Alcántara 1985, Guerra & Alcántara 1992, Alcántara 1993).

Esta situación ha conllevado al uso inconsciente e indiscriminado de plaguicidas extremadamente tóxicos (Categoría I) como los organofosforados, organoclorados y carbamatos, los cuales no solo acaban con las náyades de odonatas, si no que pueden provocar efectos tóxicos agudos en los peces, bio-acumulación y afectar seriamente las cadenas tróficas de los ambientes acuáticos por su alta

persistencia y residualidad tanto en el suelo como en el agua (Noga 1996); sin embargo, los compuestos piretroides, entre ellos la Cipermetrina, no tienen estas desventajas, además son de bajo costo, y con pequeñas cantidades del producto se consigue eliminar a los insectos indeseables. Debido a estas características, son considerados por los productores agropecuarios como una de las principales armas en el control de artrópodos perjudiciales.

Su mecanismo de acción, como el de casi todos los insecticidas, consiste en alterar la transmisión del impulso nervioso en el Sistema Nervioso Central y Periférico, específicamente los piretroides alteran la cinética de los canales de Na^+ . Por otra parte, la Cipermetrina es degradada de forma relativamente rápida en los suelos, principalmente por procesos biológicos que incluyen el rompimiento de los enlaces tipo éster para formar dos productos de degradación el CPA y PBA, los cuales, son posteriormente mineralizados. En el agua, la Cipermetrina se degrada rápidamente por hidrólisis en medios alcalinos mediante el rompimiento del enlace éster para formar CPA y PBA. En un estudio para determinar el destino de la Cipermetrina en condiciones

bióticas, simulando aquellas de los ríos y pozos, se encontró que esta se degradó rápidamente (alrededor del 50% se hidrolizó en menos de dos semanas y el 90% dentro de las 2-9 semanas), incluso en condiciones no aireadas (Compact Health 2012). Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se planificó un ensayo con el propósito de evaluar diferentes concentraciones de Cipermetrina 20% en náyades de libélula de las familias Libellulidae y Gomphidae, y alevinos de Cachama blanca (*Piaractus brachipomus*), con el fin de establecer la dosis letal $CL_{50}^{24\text{ h}}$.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó 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 Mocoa, vía a Villagarzón a 01°05'16"N y 076°37'53"W y 453 msnm. (FIGURA 1). La precipitación anual en el área de estudio es de 4932 mm, con una temperatura media de 24°C, y una humedad relativa de 87.9%. Corresponde a un Bosque muy húmedo Tropical.

Se emplearon 120 náyades de odonatas de dos especies de las familias Libellulidae y Gomphidae, obtenidas de dos estanques excavados con un área de 100 m² y 400 m², y 120 alevinos de Cachama Blanca (*Piaractus brachipomus*) producidos en la Estación Piscícola del CEA mediante reproducción inducida empleando como inductor la hormona EHC (Extracto de Hipófisis de Carpa), la cual se aplicó a las hembras en una primera dosis de 0.5 mg/kg y una segunda dosis tanto para machos como para hembras de 5.0 mg/kg. Los alevinos al momento del experimento registraron un peso promedio de 3 g y una longitud total de 3.5 cm. Tanto los náyades como los alevinos se distribuyeron al azar a una densidad de 0.67 animal/L (Densidad correspondiente a 10 alevinos de Cachama Blanca y 10 náyades por acuario) en 12 acuarios de vidrio con capacidad para 30 litros de agua y aireación continua, con cuatro tratamientos y tres réplicas por tratamiento. En cada tratamiento se evaluaron en una dilución de 1x10⁻⁶, las siguientes dosis de Cipermetrina al 20%: T0: 0 cm³/L, T1: 1 cm³/L, T2: 2.5 cm³/L y T3: 5 cm³/L. El ensayo tuvo una duración de 24 horas, periodo durante el cual se monitoreó cada hora, la temperatura y el pH del agua y se registraron las mortalidades en cada uno de los tratamientos. Para calcular la $CL_{50}^{24\text{ h}}$, se empleó el programa estadístico "Trimmed Spearman-Kärber" desarrollado por Hamilton *et al.* (1978).

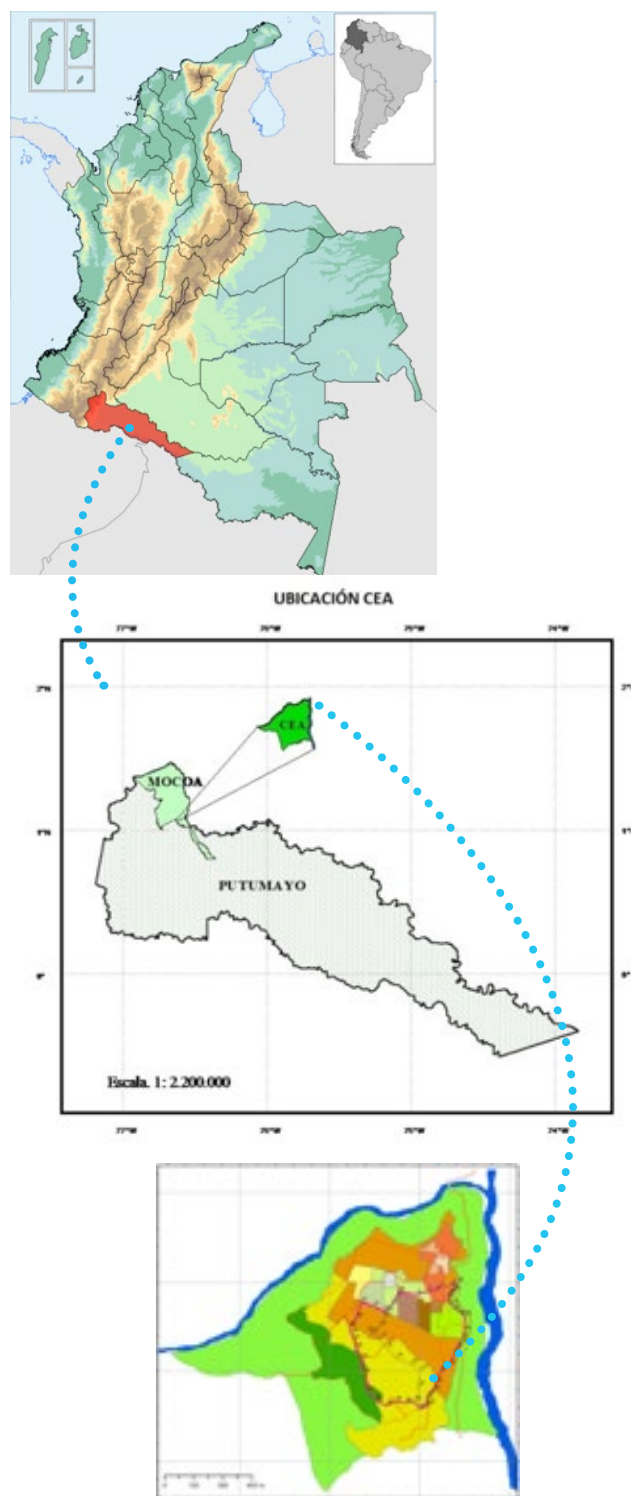


FIGURA 1. Localización geográfica del Centro Experimental Amazónico (CEA) de CORPOAMAZONIA en el departamento del Putumayo.

RESULTADOS

En la TABLA 1 se presentan los resultados obtenidos durante el ensayo, en donde se relaciona la concentración del tratamiento.

TABLA 1. Resultados de las variables evaluadas en cada tratamiento.

Tratamiento	Individuos de náyades muertos después de 24 Horas de exposición al Insecticida	% de Mortalidad de náyades de libélula	Individuos de Cachama Blanca muertos después de 24 horas de exposición al Insecticida	% de Mortalidad en alevinos de Cachama Blanca	pH promedio	T° promedio
To (0 cm³/l)	0	0	0	0	6,6	23, 7
T1 (1 cm³/L)	5	16,6	1	3,3	6,8	24,1
T2 2,5 cm³/L)	2	6,6	0	0	6,7	24,5
T3 (5 cm³/L)	10	33,3	0	0	6,5	24,2

DISCUSIÓN

La aplicación de la Cipermetrina en las diferentes dosis que se administraron ocasionó en los alevinos de Cachama Blanca (*P. brachypomus*) respiración acelerada y alteración del comportamiento; sin embargo, no alteró el eje de nado y no se observaron síntomas de letargia o pérdida del patrón de nado.

Si bien en el presente estudio no se realizó histología de los tejidos branquiales, se evidenció hiperplasia y aumento en las secreciones mucosas en los tratamientos que fueron sometidos a una dosis de 2,5 cm³/L y 5 cm³/L, coincidiendo con los reportes de Kumara-guru *et al.* (1982), Bradbury & Coats (1989) y Haya (1989), quienes aluden la acción irritante de los tóxicos debido a que estimulan la proliferación de las células mucosas de los filamentos y las laminillas branquiales participando de este modo en su protección. No obstante, estas cantidades de insecticida no provocaron mortalidad en el tiempo que duró el ensayo.

De acuerdo con Alcántara *et al.* (2000), las náyades de Libélula (*Gomphaeshna sp.*), se caracterizan por su gran tamaño, alcanzando los 5 cm de longitud y por su rápido desplazamiento en los ambientes acuáticos, debido a que incorporan grandes cantidades de agua en el abdomen y la expulsan en forma de chorros intermitentes hacia atrás. Esta forma de propulsión a chorro les da una buena capacidad de desplazamiento, pero a la vez, las hace más vulnerables al insecticida aplicado. En el presente estudio se observó que las náyades de Libélula (*Gomphaeshna sp.*) después de seis horas manifiesta nado errático, inestabilidad en el movimiento, abdomen levantado y dificultad para sostenerse con sus patas (FIGURA 2). Así mismo, al cabo de 12 horas de ser sometidas a una dosis de 5 cm³/L, presentaron una mortalidad del 100%.



FIGURA 2. Náyade de libélula de la familia Gomphidae sometida a 5 cm³/L de Cipermetrina.

Por su parte, las náyades de la familia Libellulidae observadas en este experimento, presentaron mayor resistencia al efecto del insecticida debido a que no incorporan agua en el abdomen para su desplazamiento como lo hacen las especies de la familia Gomphidae. Es así como al cabo de 13 horas manifestaron los primeros síntomas del efecto del insecticida, como nado errático, dificultad para sostenerse con las patas y región abdominal levantada. Las primeras mortalidades se manifiestan a partir de las 18 horas después de la aplicación del insecticida (FIGURA 3).



FIGURA 3. Náyade de libélula perteneciente a la familia Libellulidae sometida a 5 cm³/L de Cipermetrina.

Para calcular la CL50 para náyades de Odonata se incorporaron los datos del experimento en el programa estadístico "Trimmed Spearman-Kärber" y se obtuvo para náyades de libélula una CL50 de 2,93 cm³/L con un 95% de confiabilidad, es decir que el 50% de mortalidad es provocado en un periodo de 24 horas por la exposición de Cipermetrina a una dosis de 2.93 cm³/L.

Si relacionamos el porcentaje de mortalidad de alevinos de Cachama Blanca y de náyades de Odonata sometidos a las diferentes concentraciones de Cipermetrina utilizadas (FIGURA 4), podemos observar que en el tratamiento T3 (en donde se usó la dosis más alta (5 cm³/L)), se presentó el mayor porcentaje de mortalidad en náyades de Odonata, pero cero porcentaje de mortalidad en alevinos de Cachama Blanca (*P. brachypomus*); por lo tanto, esta dosis es la más recomendada para el control de odonatas en condiciones de laboratorio, sin embargo se debe probarla en los estanques de cultivo.

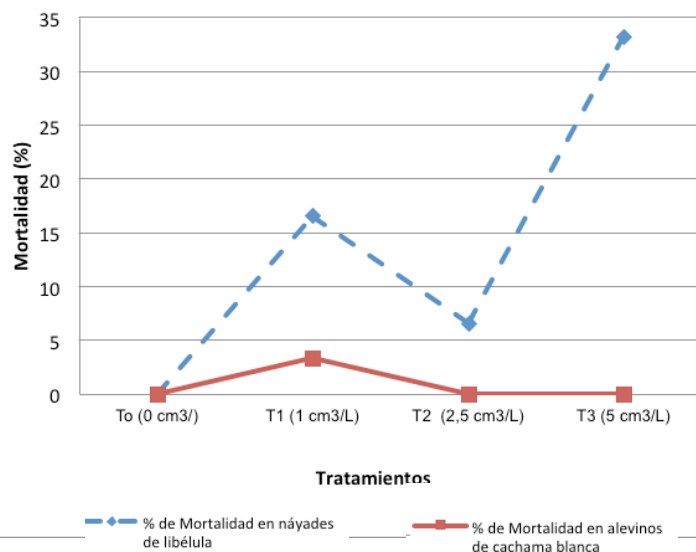


FIGURA 4. Porcentaje de mortalidad de alevinos de Cachama Blanca (*P. brachypomus*) y náyades de libélula, expuestos durante 24 horas al insecticida Cipermetrina 20% diluida a una concentración de 1x10⁻⁶.

Según los estudios realizados evaluando el comportamiento del insecticida Cipermetrina en el medio acuático y de acuerdo a este ensayo, es posible optimizar su uso para que sea más efectivo en el control de náyades de libélula y otros insectos acuáticos indeseables en el cultivo semi-intensivo de post-larvas de peces sin causar daño o efectos secundarios en los animales cultivados y como una opción económicamente y ambientalmente más viable que la aplicación indiscriminada de compuestos organofosforados. Por lo tanto, es necesario evaluar diferentes dosis de este insecticida, su acción en las comunidades planctónicas del agua del cultivo, el efecto de las variables fisicoquímicas del agua, y el momento y la frecuencia de la aplicación.

Si bien, los resultados obtenidos en el presente ensayo demuestran que bajo condiciones controladas es posible afectar la sobrevivencia de las náyades de libélula con el insecticida Cipermetrina, es necesario evaluar su efecto en los estanques de cultivo cuantificando las dosis correctas que permitan controlar la depredación de alevinos. De acuerdo a varios estudios realizados en campo (Haya 1989, Wendt-Rasch *et al.* 2003) se ha establecido que los piretroides (componente activo de la cipermetrina) son altamente tóxicos para los organismos acuáticos, principalmente en el zooplancton y en peces. En el zooplancton, se observa una alteración de la actividad metabólica, el desarrollo y la ecdisis (Collins & Cappello 2006), siendo los nauplios de los copépodos, los organismos más sensibles a éstos cambios (Wendt-Rasch *et al.* 2003). Pese a que su toxicidad es menor que la de otros insecticidas, las concentraciones altas de Cipermetrina en el agua son tóxicas e incluso letales para los peces. Dentro de los cambios encontrados en peces de agua dulce sometidos a concentraciones letales de Cipermetrina se hallaron: aumento en el movimiento

opercular, pérdida del equilibrio, cambios en la coloración, incremento de la secreción de mucus y actividad natatoria irregular (Prashanth *et al.* 2005). En los peces sometidos a concentraciones subletales del tóxico se halló un descenso significativo de proteínas en músculo y riñón (Begum 2007) cerebro, hígado y branquias (Reddy & Yellamma 1991), no obstante con concentraciones de 0.075 µg/L y 0.15 µg/L de Cipermetrina se consiguió una gran disminución de insectos acuáticos sin alterar el estado de salud de los peces (Plaul *et al.* 2010).

La Cipermetrina tiene la ventaja de degradarse rápidamente en el agua. De acuerdo con Lutnicka *et al.* (1999), la concentración de Cipermetrina evaluada disminuyó rápidamente durante el experimento, de tal forma que al cabo de 48 horas la concentración fue cero.

Otra característica interesante de este insecticida es reportada por Wendt-Rasch *et al.* (2003), quienes aplicaron durante un periodo de siete días diferentes dosis de Cipermetrina y determinaron una marcada disminución de las poblaciones de copépodos y cladóceros, y un incremento en las poblaciones de rotíferos, protozoarios, bacterias y algas perifíticas; así mismo, Plaul *et al.* (2010) demuestran que cuando el tóxico se elimina del medio, después de 10 días la abundancia de nauplios es significativamente alta comparada con el control (Wendt-Rasch *et al.* 2003), esto sería una respuesta al estrés subletal en la cual los organismos aumentan su tasa reproductiva o se produce un aumento en la eclosión de los copépodos que se hallan en estado latente.

AGRADECIMIENTOS

A Jonh Jairo Mueses-Cisneros, Ingrid Vanessa Perdomo-Castillo y Soraida Mosquera, por sus aportes y comentarios al manuscrito; a Carolina López Castañeda y Jaime Libardo Gonzales, por su apoyo a nuestra investigación.

LITERATURA CITADA

ALCÁNTARA, F. 1985. Reproducción inducida de "Gamitana," *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), en el Perú. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Trujillo. 38 pp.

ALCÁNTARA, F. 1993. Dosis letales de Dipterex 80% p.s. para el control de náyades de (*Gomphaeshna sp.*, *Tramea cophysa* y *Tramea calverti* Odonata: Aeshnidae). Folia Amazónica (1-2): 97-104.

ALCÁNTARA F., J. GARCÍA T, P. PADILLA & C. DELGADO. 2000. Dosis letales de Dipterex 80 % p.s para el control de náyades de (*Gomphaeshna sp.*, *Tramea cophysa* y *Tramea calverti* Odonata, Aeshnidae). Folia amazónica. 10 (1-2): 1-73.

BEGUM, G. 2007. Cypermethrin- induced biochemical perturbations in freshwater fish *Clarias batrachus* at sublethal exposure and after released into freshwater. Drug. Chem. Toxicol. 30(1): 55-65.

BRADBURY, S.P. & J.R. COATS. 1989. Comparative toxicological of the pyrethroid insecticide. Rev. Environ. Contam. Toxicol. 108: 137-177.

COLLINS, P. & S. CAPPELLO. 2006. Cypermethrin toxicity to aquatic life: bioassays for the freshwater prawn *Palaemonetes argentinus*. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 51(1): 79-85.

COMPACT HEALTH. 2012. Ficha Técnica Cipermetrina 20% EC. Disponible en: http://www.gruposilvestre.com.pe/site/ArchivosProducto/C_SA_127.pdf. Fecha de acceso: Enero 12 de 2012.

GUERRA, H. & F. ALCÁNTARA. 1992. Avances en la producción de alevinos de "Gamitana". (*Colossoma macropomum*) y "Paco". Instituto de investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). 12pp.

HAMILTON, M. A., R. RUSSO & R.V. THRUSTON. 1978. Trimmed Spearman-Kärber method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. Environ. Sci. Technol. 12 (4): 417

HAYA, K. 1989. Toxicity of Pyrethroid insecticides to fish. Environ. Toxicol. Chem. 8: 381-391.

KUMARA-GURU ET AL. (1982). LUTNICKA, H., T. BOGACKA & L. WOLSKA. 1999. Degradation of pyrethroids in an aquatic ecosystem model. Wat. Res. 33(16): 3441-3446.

NOGA, E.J. 1996. Fish disease: diagnosis and treatment. St. Louis, Mosby: North Carolina State University, College of Veterinary Medicine. 163pp.

PLAUL, S.E., N. GARCÍA ROMERO & C.G. BARBEITO. 2010. Evaluación del uso de cipermetrina para el control de insectos predadores de alevinos de peces en cavas de producción acuícola. Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. La Plata, Argentina. 16-21pp.

PRASHANTH M.S., M. DAVID & S.G. MATHED. 2005. Behavioural changes in freshwater fish, *Cirrhinus mrigala* (Hamilton) exposed to cypermethrin. J. Environ. Biol. 26(1): 141-144.

REDDY, A.T. & K. YELLAMMA. 1991. Cypermethrin induced changes in nitrogen metabolism of fish, *Tilapia mossambica*. Biochem. Internat. 23(4): 649-654.

WENDT-RASCH, L., U. FRIBERG- JENSEN, P. WOIN & K. CHRISTOFFERSEN. 2003. Effects of the Pyrethroid insecticide cypermethrin on a freshwater community studied under field conditions. II. Direct and indirect effects on the species composition. Aquat. Toxicol. 63(4): 373-389.

REPTILES DECOMISADOS POR CORPOAMAZONIA EN EL PERIODO 2010-2014, EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ-COLOMBIA

Armando Augusto Merlano Suárez¹, Clemencia Serrato Hurtado^{1,2}

¹ Dirección Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA. E-mail: agustini67@hotmail.com

² E-mail: clemenciaserrato@yahoo.com

RESUMEN

De acuerdo con los datos consolidados de los decomisos de reptiles registrados en los informes anuales del Comité de Control y Vigilancia de los Recursos Naturales (CVR) de la Dirección Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA entre el 2010 y el 2014, se incautaron 1.461 reptiles adultos y 6.740 huevos de tortugas. El grupo con mayor presión de extracción son las tortugas, en especial la Taricaya (*Podonecymis unifilis*), seguido por las babillas, boas y lagartos. Las incautaciones se realizaron principalmente en el Municipio de Florencia, porque es una localidad donde confluyen las rutas de migración de pobladores de los diferentes sectores del departamento y porque es la vía de salida hacia otros sectores del país. El tráfico ha disminuido en los últimos tres años por el desarrollo de programas de educación ambiental y divulgación permanente que ha realizado CORPOAMAZONIA con el apoyo de otras entidades del estado, comprometidas en preservar los recursos naturales de la Nación.

Palabras clave: Tráfico ilegal, fauna silvestre, reptiles de Caquetá.

INTRODUCCIÓN

Colombia es un país privilegiado por su riqueza natural, sin embargo esta disponibilidad lo ha convertido también en un centro importante de tráfico ilegal de vida silvestre, y pese a la legislación existente y a las medidas adoptadas para fomentar su uso sostenible y garantizar su protección, esta práctica ilegal continúa. La naturaleza ilícita de la actividad, los subregistros disponibles sobre extracción y comercialización, y los reducidos recursos con que cuentan las autoridades ambientales, limitan el conocimiento de la situación real de esta problemática y la implementación de medidas que impidan el impacto biológico para cada especie y los ecosistemas. De acuerdo con CORANTIOQUIA (2011), la sobreexplotación de especies silvestres tiene efectos complejos sobre la biodiversidad, como la pérdida genética, la reducción de los tamaños poblacionales y la vulnerabilidad a la extinción.

Desde la década de 1960, fueron emitidas normas por los gobiernos departamentales prohibiendo la cacería de varias especies silvestres, entre ellas las tortugas icoteas, charapas y Carey; boas, caimanes y babillas (Bakker & Valderrama 1999); así mismo en la Resolución 0787 de junio 22 de 1977 el INDERENA, establece vedas permanentes en todo el territorio nacional para la caza deportiva de mamíferos, aves y reptiles de la fauna silvestre.

Varias especies de animales han estado sometidas al tráfico ilegal en Colombia, sin embargo uno de los grupos

más afectados por su comercio ha sido los reptiles (Mancera & Reyes 2008), y dentro de estos, las tortugas se destacan por los altos volúmenes de extracción. El significado que tienen sus productos para las comunidades (Arroyave-Bermúdez *et al.* 2014), además de la connotación económica y cultural que representan, son uno de los más amenazados por encima de las aves, mamíferos, peces y anfibios (Van Dijk *et al.* 2014).

Caquetá es considerada una de las rutas donde se inician las cadenas de tráfico de testudíneos hacia lugares de llegada como los departamentos ubicados en las zonas andinas y fronterizas (Arroyave-Bermúdez *et al.* 2014). En la actualidad la operación conjunta y coordinada intra e interinstitucional, ha permitido el fortalecimiento de capacidades técnico operativas para realizar procesos de educación ambiental y realizar procesos de incautación como parte de la verificación del cumplimiento de la legislación ambiental nacional, la cual propende por la erradicación de actividades ilícitas relacionadas con la vida silvestre.

Con el fin de analizar la tendencia del tráfico ilegal de reptiles en el departamento del Caquetá se realizó el presente estudio, el cual aporta información que sirve como base para combinar acciones orientadas a la protección de especies y ecosistemas, así como la aplicación de programas de educación ambiental que propendan en la preservación del patrimonio natural de la región.

METODOLOGÍA

La información presentada proviene de la base de datos de las especies de fauna silvestre incautadas y registradas en los informes anuales de CVR en la Dirección Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA entre los años 2010 a 2014 (CORPOAMAZONIA 2010, 2011, 2012, 2013, 2014). El criterio de selección de esta línea de tiempo estuvo dada por la discontinuidad de la información existente en los años anteriores a 2010, razón por la cual fueron descartados al no servir como herramienta que permitiera inferir el comportamiento sobre el tráfico ilegal de reptiles en la zona.

RESULTADOS

Entre los años 2010 y 2014 fueron decomisados en el Departamento del Caquetá 6.740 huevos de tortugas y 1.461 ejemplares de 25 especies de reptiles, pertenecientes a tres de los cuatro órdenes vivientes que integran la clase, entre ellos Squamata (7.3%), Crocodylia (1.6%) y Testudines (91.1%), (TABLA 1).

TABLA 1. Especies de reptiles decomisadas en el departamento del Caquetá durante el periodo 2010-2014.
Fuente: CVR CORPOAMAZONIA.

Grupo taxonómico			Nombre común	Año					Total	
Orden	Familia	Especie		2010	2011	2012	2013	2014		
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys callirostris</i>	Hicotea o jicotea	-	-	-	3	-	3	
		<i>Trachemys</i> sp1.	Tortuga hicotea	-	2	-	-	-	2	
		<i>Trachemys</i> sp2.	Tortuga pintada	1	-	-	-	-	1	
		<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga verde	-	-	2	-	-	2	
	Testudinidae	<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Tortuga de patas rojas	-	-	-	2	3	5	
		<i>Chelonoidis denticulata</i>	Morrocoy	3	13	10	-	18	44	
	Dermatemydidae	<i>Phrynops tuberosus</i>	Bachala	1	-	-	4	1	6	
	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga escorpión	2	6	10	6	5	29	
	Chelidae	<i>Mesoclemmys gibba</i>	Tortuga de agua	-	2	4	12	6	24	
		<i>Mesoclemmys</i> sp.	Tortuga de agua	4	7	-	-	-	11	
		<i>Platemys platycephala</i>	Tortuga cuello de serpiente	-	1	-	1	-	2	
	Podocnemididae	<i>Podocnemis expansa</i>	Charapa	-	12	1	1	2	16	
		<i>Podocnemis unifilis</i>	Taricaya	658	446	33	37	9	1.183	
Squamata (Sauria)	Dactyloidae	<i>Anolis scypheus</i>	lagarto	-	1	-	-	-	1	
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	8	18	-	9	14	49	
Squamata (Amphisbaenia)	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	pudrigora	-	1	-	-	-	1	
Squamata (Serpentes)	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Güio	-	10	-	13	14	37	
		<i>Eunectes murinus</i>	Anaconda	-	2	2	-	3	7	
		<i>Epicrates cenchria</i>	Boa arcoíris	1	2	-	1	-	4	
	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	Toche	1	-	-	-	1	2	
		<i>Oxybelis fulgidus</i>	Serpiente platanera	-	-	-	-	1	1	
	Elapidae	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Coral	-	-	-	2		2	
	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel	1	-	-	-	2	3	
	Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	6	4	4	5	1	20
			<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Babilla	-	1	-	1	1	3
TOTAL DECOMISOS				686	528	66	97	81	1.458	

En los años 2010 y 2011 se presentó el mayor número de decomisos (686 y 528 respectivamente), lo cual quizá representa una mayor presión de captura de especímenes, mientras que en los años 2012 hasta 2014 los decomisos disminuyeron significativamente (FIGURA 1). Esta tendencia puede ser resultado de las continuas campañas de sensibilización adelantadas por el personal de la Dirección Territorial Caquetá de CORPOAMAZONIA, como inducciones a miembros de la fuerza pública en comercio y/o tráfico ilegal de fauna y flora silvestre, divulgación a través de vallas publicitarias, entrega de volantes a pasajeros en las terminales de transporte, capacitación a personal de empresas de transportes, talleres en Instituciones educativas y sensibilización a través de medios masivos de comunicación como la prensa, programas radiales y televisión regional.

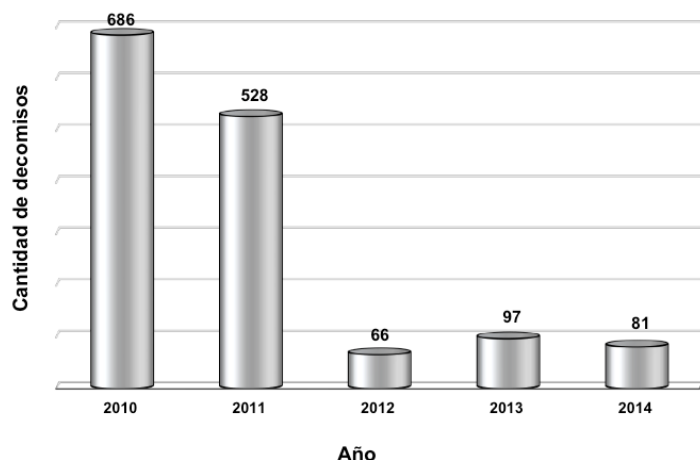


FIGURA 1. Número de decomisos de reptiles realizados en el Departamento de Caquetá, en el periodo 2010-2014.

Las incautaciones se realizaron principalmente en operativos realizados por la Policía Nacional y el Ejército Nacional en corredores viales del departamento, en especial en el municipio de Florencia, donde se decomisaron ejemplares provenientes principalmente de San José del Fragua, Cartagena del Chairá, y San Vicente del Caguán. La incidencia de casos en Florencia obedece a la ubicación de la ciudad, dado que es el sitio de confluencia vial de los poblados del norte y del sur del departamento y es la ruta principal de salida hacia la zona Andina y otras ciudades del interior del país.

Las medidas de control también son realizadas por CORPOAMAZONIA y por el Comité de Control y Vigilancia, siguiendo el protocolo normativo; posterior al decomiso, los especímenes son llevados al "Hogar de Paso" de la Universidad de la Amazonia para la respectiva valoración biológica y clínica veterinaria, donde se evalúa los hábitos alimenticios, dietas y demás procedimientos que permitan definir el destino final de los individuos. Las reubicaciones y liberaciones se realizan de forma oportuna en los posibles lugares de procedencia.

La especie con mayor presión de captura en los últimos cinco años fue la tortuga Taricaya (*Podocnemis unifilis*), aunque los datos sobre decomiso de adultos en los dos últimos años muestran una significativa reducción (FIGURA 2); el comercio ilegal de sus ejemplares es elevado y a esto se le suma el saqueo desproporcionado de sus huevos en las playas de nidación, lo cual se constituye en una considerable amenaza para la conservación de estos ejemplares silvestres.

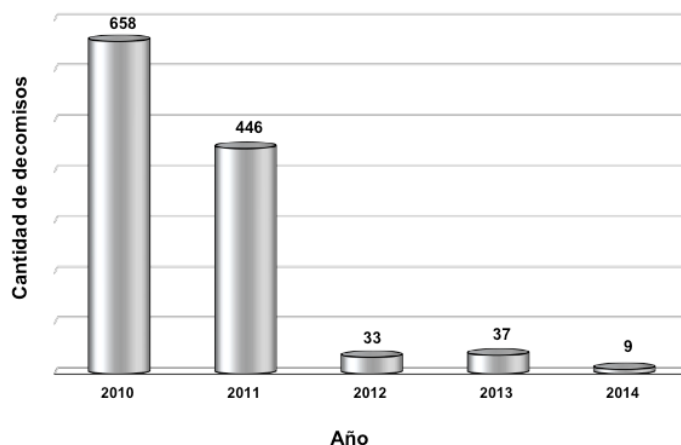


FIGURA 2. Decomisos de Tortuga Taricaya (*Podocnemis unifilis*) realizados por CORPOAMAZONIA en el periodo 2010 a 2014.

El tráfico de boas (*Boa constrictor*), iguanas (*Iguana iguana*), babillas (*Caiman crocodilus*) y tortugas (*Kinosternon scorpioides*, *Mesoclemmys spp.*, *Chelonoidis denticulata* y *Podocnemis spp.*) ha sido fluctuante y constante; mientras que los decomisos de otras especies de serpientes (*Spilotes pullatus*, *Oxybelis fulgidus* y *Micrurus lemniscatus*), lagartos (*Anolis nitens*, *Amphisbaena fuginosa*) y otras tortugas (*Mesoclemmys sp.*, *Platemys platycephala*, *Chelonoidis carbonaria* y *Trachemys spp.*) han sido confiscadas de forma eventual.

Las cifras de extracción de huevos de tortugas muestran que es una actividad realizada de forma masiva, con tendencia continua. Aunque no hay información para el año 2011, son evidentes los altos valores de incautación en el periodo evaluado (TABLA 2).

TABLA 2. Número de huevos de Tortuga Taricaya (*Podocnemis unifilis*) decomisados en el Departamento del Caquetá entre el 2010-2014.

Año	Huevos
2010	1.795
2011	Sin datos
2012	3.325
2013	615
2014	1.005
Total	6.740

DISCUSIÓN

De acuerdo con CORPOAMAZONIA (2007), durante el año 2007 se recuperaron 14.444 huevos de *Podocnemis unifilis* extraídos de las playas del Río Caguán en el municipio de Cartagena del Chairá; este reporte corrobora la actividad como persistente, con los riesgos que representa para la especie. De igual forma, las tortugas morrocoy (*Chelonoidis denticulata*), son extraídas del medio natural para ser comercializadas como mascotas (CORPOAMAZONIA 2007).

La exuberancia de los ecosistemas que se presentan en el departamento del Caquetá favorece la diversidad de reptiles, los cuales han estado sujetos al constante tráfico para ser consumidas o utilizadas como mascotas; los lagartos y tortugas tanto adultos como huevos, son los más demandados en las áreas urbanas.

La ciudad de Florencia se ha convertido en la ruta principal del tráfico de fauna, a pesar de los esfuerzos interinstitucionales para realizar controles. El problema radica en la cultura de los habitantes, por lo cual CORPOAMAZONIA ha enfocado sus esfuerzos en programas de educación y sensibilización para cambiar el comportamiento de las personas que consumen, ofertan y se benefician del tráfico ilícito de vida silvestre. La demanda es impulsada por las tendencias de consumo, sin embargo existe conocimiento mínimo sobre la procedencia real de los especímenes y los hábitos de consumo en mercados donde existe la demanda.

LITERATURA CITADA

ARROYAVE-BERMÚDEZ, F.J., O.Y. ROMERO-GOYENECHE, M.A. BONILLA-GÓMEZ & RG. HURTADO-HEREDIA. 2014. Tráfico ilegal de tortugas continentales (Testudinata) en Colombia: una aproximación desde el análisis de redes. Acta Biológica Colombiana 19 (3):381-392.

BAKKER, J. & M. VALDERRAMA. 1999. Normatividad colombiana en materia de fauna silvestre. Latin America Environmental Society. 95 p.

CORANTIOQUIA -CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA-. 2011. Fauna - Reubicadores. Comunicaciones CORANTIOQUIA. Página web disponible en: http://www.corantioquia.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=694:reubicadores-anterior&Itemid=261. Fecha de acceso: 27 de junio de 2015.

CORPOAMAZONIA -CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA. 2007. Sistema Físico Natural La fauna: aprovechamiento y conflictos. Página web disponible en: http://www.corpoamazonia.gov.co/región/Caqueta/Caq_Natural.html. Fecha de acceso: 28 de junio de 2015.

CORPOAMAZONIA -CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA. 2010.

Informe Integral de Ejecución del Plan De Acción - "Amazonía Sostenible" CORPOAMAZONIA. Informe Anual Vigencia 2010.176p.

CORPOAMAZONIA -CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA. 2011. Dirección territorial Caquetá. Informe de Gestión. Vigencia 2011. 226p.

CORPOAMAZONIA -CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA. 2012. Dirección Territorial Caquetá. Informe de Gestión y Financiero a noviembre 30 de 2012. 86p.

CORPOAMAZONIA -CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA. 2013. informe de control y vigilancia de flora y fauna silvestre en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA en el año 2013. 89p.

CORPOAMAZONIA -CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA. 2014. informe de control y vigilancia de flora y fauna silvestre en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA en el año 2014. 81p.

MANCERA, N.J & O. REYES. 2008. Comercio de fauna silvestre en Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía 61(2):4618-4645.

VAN DIJK, P.P, J.B. IVERSON, A.G.J. RHODIN, H.B. SHAFFER & R. BOUR. 2014. Turtles of the world, 7th edition: annotated checklist of taxonomy, synonymy, distribution with maps, and conservation status. In: Rhodin, A.G.J., Pritchard, P.C.H., Van Dijk, P.P., Saumure, R.A., Buhlmann, K.A., Iverson, J.B., and Mittermeier, R.A. (Eds.). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research Monographs 5(7):329-479.

INVESTIGACIONES EN PECES ORNAMENTALES AMAZÓNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO (CEA) DE CORPOAMAZONIA, MOCOA-PUTUMAYO, COLOMBIA

JAMES NORBAYRON DÍAZ CERÓN¹

¹ Biólogo Marino. Estudiante de Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Subdirección de Administración Ambiental CORPOAMAZONIA. Mocoa, Putumayo, Colombia. E-mail: jamesdiazceron@yahoo.com.co

RESUMEN

En los últimos dos años, CORPOAMAZONIA ha adelantado investigaciones en peces ornamentales amazónicos en la Estación de Recursos Hidrobiológicos (ERH) del Centro Experimental Amazónico (CEA) de CORPOAMAZONIA, con el fin de buscar alternativas de producción sostenible en el sur de la amazonia colombiana. Algunos de estos trabajos incluyen aspectos del manejo, adaptación a condiciones físico químicas, dietas, crecimiento y reproducción de Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*), Raya motoro (*Potamotrygon motoro*), Disco Amazónico (*Symphysodon aequifasciatus*), Escalar (*Pterophyllum scalare*) y Oscar (*Astronotus ocellatus*). Hasta el momento se ha logrado la adaptación de la mayor parte de las especies a las condiciones ambientales del piedemonte amazónico putumayense, principalmente a las temperaturas bajas de 22 a 24°C. Así mismo, se viene experimentando con éxito en distintos tipos de dietas y se ha logrado la reproducción de algunas de las especies.

PALABRAS CLAVE Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*), Raya motoro (*Potamotrygon motoro*), Disco Amazónico (*Symphysodon aequifasciatus*), Escalar (*Pterophyllum scalare*), Oscar (*Astronotus ocellatus*).

INTRODUCCIÓN

En el 2012, CORPOAMAZONIA formula el proyecto “Conservación de Animales y Ambientes Silvestres en la Amazonia Colombiana –CASA–”, el cual es un modelo de manejo in situ y ex situ, e investigación y conservación de fauna silvestre, recurso hidrobiológico y hábitats, objeto de presión antrópica en la jurisdicción. En este sentido se decidió apoyar la producción de peces ornamentales con el fin de buscar alternativas sostenibles en la región sur de la amazonia colombiana.

Esta investigación se planteó en tres fases. La primera fase experimental y de adaptación de padrotes a las condiciones del piedemonte putumayense, las cuales (especialmente las bajas temperaturas) no son las más adecuadas para el establecimiento de especies ornamentales amazónica. La segunda fase de producción y manejo en cautiverio; y la tercera fase en la que se contempla la comercialización articulada al programa de Negocios Verdes y Biocomercio que adelanta CORPOAMAZONIA. Se adquirieron ejemplares de peces tropicales y ornamentales amazónicos, con los que se investiga las etapas de adaptación fuera del medio natural, y crecimiento y reproducción de las distintas especies seleccionadas: Tetra Cardenal (*Paracheirodon*

axelrodi), Tetra neón (*Paracheirodon innesi*), Tetra brillante (*Hemigrammus arstrongi*), Tetra rodostomo (*Hemigrammus rhodostomus*), Tigrito (*Pimelodus pictus*), Otocinco (*Otocinclus sp.*), Cucha real o royal (*Panaque negrolineatus*), Cucha xenocara (*Ancistrus sp.*), Cucha corroncho (*Hypostomus plecostomus*), Cucha piña (*Panaque maccus*), Corredoras (*Corydoras trilineatus*) y (*Corydoras leopardus*), Escalar (*Pterophyllum scalare*), Pechona (*Carnegiella strigata*), Disco Amazónico (*Symphysodon aequifasciatus*), Oscar (*Astronotus ocellatus*), Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*), Raya motoro (*Potamotrygon motoro*).

A partir de este trabajo, CORPOAMAZONIA busca construir paquetes técnicos de manejo en cautiverio de estas especies, y realizar transferencia de tecnología a las comunidades de Amazonas, Caquetá y Putumayo, para incentivar y orientar las potencialidades del biocomercio con especies hidrobiológicas.

ÁREA DE ESTUDIO

Las investigaciones se desarrollaron en la Estación de Recursos Hidrobiológicos Amazónicos (ERH) del Centro Experimental Amazónico (CEA) de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana –CORPOAMAZONIA-, la cual se encuentra ubicada en el kilómetro ocho de la vía Mocoa–Villagarzón, en la Vereda San Carlos del municipio de Mocoa, Putumayo, entre 01°5'16" N y 076° 37'53"W, 435 msnm. Limita al Norte y Occidente con el Río Pepino, al Sur con la Quebrada La Ardita y predios privados, y al Oriente con el Río Mocoa (FIGURA 1). El lugar tiene una precipitación de 4.933 mm, una temperatura media ambiental de 24°C y una humedad relativa del 87.9% (CORPOAMAZONIA 2014).

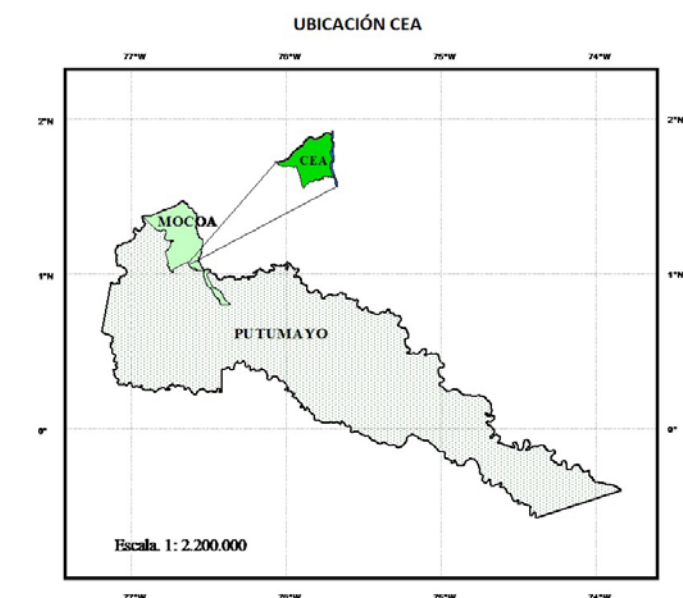


FIGURA 1. Localización geográfica del Centro Experimental Amazónico CEA de CORPOAMAZONIA y la Estación de Recursos Hidrobiológicos (ERH).

En la sala de manejo de la ERH se construyó un área de 50m² para el establecimiento de los peces ornamentales (FIGURA 2). Debido a que la temperatura del lugar es baja, y que se constituye en un factor limitante para este tipo de trabajos, fue necesario aislar esta área cubriendo la mayor parte de la zona de manejo con plástico negro. El agua usada fue traída de un nacedero proveniente de una montaña cerca de la ERH, la cual se entubó y llevó a un tanque de cemento elevado descubierto de 4 m³ (4.77 x 1.90 x 0.60 cm) con el fin de que se asienten los sólidos y se gane calor.



FIGURA 2. Laboratorio de peces ornamentales Amazónicos de la ERH del CEA de CORPOAMAZONIA.

El manejo de las especies estuvo a cargo del equipo técnico de la Estación de Recursos Hidrobiológicos de CORPOAMAZONIA, compuesto por un biólogo marino, una ingeniera en producción acuícola, un tecnólogo en acuicultura, personal auxiliar, y estudiantes universitarios (Universidad de Nariño, Universidad Francisco de Paula Santander, Instituto Tecnológico del Putumayo y SENA) quienes apoyaron el trabajo a través de pasantías y tesis de grado.

Dependiendo de la especie y de la etapa de crecimiento, la alimentación de los ejemplares se realizó con arteminas, Tetra color, lombrices, alimento balanceado comercial, trozos de pez, hígado o con papillas, las cuales se prepararon con 500 gr de corazón o hígado de ganado vacuno, ocho yemas de huevo, 100 gr de zanahoria, 100 gr de manzana roja, 100 gr de banano, 100 gr de lechuga, 500 mg de vitamina C, 100gr de salvado de trigo, una cucharada de sal, una cabeza de ajo y un sobre de gelatina sin sabor. Estos ingredientes se licúan, se vacían en un molde de cubitos y se lleva al congelador, los cuales una vez congelados se suministran a los peces.

RESULTADOS

ADAPTACION Y REPRODUCCIÓN DEL PEZ DISCO AMAZÓNICO (*Symphysodon aequifasciatus*)

El Pez Disco fue descubierto por Johann Nattener en la región del Río Negro, Brasil. Posteriormente en 1840, J. Heckel nombró a este pez como *Symphysodon discus*. Esta especie pertenece a la familia de los cíclidos y sin lugar a dudas es el grupo íctico que reúne las mejores especies de peces tropicales de los amantes de los acuarios a nivel mundial (Landines-Parra *et al.* 2007).

Por muchos años a los discos se les ha catalogado como peces con temperamento particular y muy difícil de cuidar. No obstante, suelen adaptarse bien al cautiverio, pudiendo ser muy rústicos si se suplen algunos requerimientos específicos con respecto al agua. Es así como en muchos países son criados de forma industrial, logrando a través de la selección, la obtención de ejemplares con una gran variabilidad de coloraciones, muy diferentes a aquellas que se presentan en los peces silvestres. Los constantes avances en la producción de discos en cautiverio, relacionados con el mantenimiento de las condiciones medio ambientales de sistemas cerrados, han permitido que estos peces sean más resistentes al confinamiento y al manejo (Landines-Parra *et al.* 2007).

En Colombia la producción de discos en cautiverio aún no está lo suficientemente desarrollada, tal vez porque los mercados nacionales e internacionales buscan y aprecian el valor de los discos silvestres; sin embargo, en el país existen algunos criaderos dedicados a la producción de esta especie, actividad que se proyecta como una de las más promisorias dentro de la piscicultura ornamental. Gracias a su majestuosidad, forma y colores, ha sido considerado como el rey de los peces ornamentales (Legiscomex 2013).

En CORPOAMAZONIA se contempló hacer investigaciones en adaptación, crecimiento y reproducción del pez disco amazónico, ya que esta es una especie promisoriosa y de gran futuro en la piscicultura ornamental debido a la escasez de ejemplares y alto valor comercial. Por esta razón, en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del CEA se recibieron 200 ejemplares silvestres de pez disco amazónico provenientes de Leticia-Amazonas, en diferentes estadios de maduración entre juveniles y adultos, con una talla inicial promedio de 10 cm de diámetro y un peso promedio de 80 gr. Los ejemplares se aclimataron al llegar a la estación, para esto se utilizó un estanque circular en cemento de 3.8 m³ de capacidad, con entrada de agua constante; el agua se calentó previamente con una resistencia para elevar la temperatura a 28°C donde se mantuvieron en periodo de cuarentena. Se realizaron tratamientos profilácticos para prevención y control de patógenos puesto que los ejemplares provenían del medio natural y de cultivo por lo que se desparasitaron con baños con oxitetraciclina y metronidazol.

Después de un mes de manejo en el laboratorio, los ejemplares se trasladaron a un estanque de 180 m² previamente fertilizado con abono Triple 15, con los parámetros fisicoquímicos estables de pH ligeramente ácido, temperatura superior a 25°C y oxígeno disuelto superior a 4 mg/L. Los ejemplares se adaptaron inicialmente a alimento balanceado comercial del 43% de proteína y después a un alimento balanceado al 50% de proteína, alimentándose dos veces a la semana con papillas.

Los peces se mantuvieron en un estanque por un periodo de tres meses, después de este tiempo se presentaron las primeras reproducciones. La especie se adaptó a las condiciones de manejo en el ambiente seleccionado y



FIGURA 3. Pez disco amazónico adulto, criado en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del CEA, Mocoa, Putumayo.

Se ha logrado tener dos reproducciones de discos amazónicos en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del CEA (FIGURA 4). Los ejemplares reproducidos fueron manejados en peceras de vidrio con aguas claras, tratadas, y filtradas, a una temperatura de 28°C, y alimentados con Tetra color macerado dos veces al día, y con artemia salina dos veces a la semana. Se registró una sobrevivencia del 50%, la cual para la infraestructura instalada en la ERH, se considera una experiencia exitosa; cabe aclarar que de acuerdo a los lineamientos de la UNAP (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca), se considera a esta especie, como de muy difícil manejo y reproducción en cautiverio.



FIGURA 4. Primera reproducción de discos amazónicos obtenida en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo.

ADAPTACIÓN Y CRECIMIENTO DE LA ARAWANA PLATEADA (*Osteoglossum bicirrhosum*)

La Cuenca Amazónica es una de las áreas con mayor biodiversidad ictiológica del mundo. Dentro del grupo de peces de la Amazonia colombiana con mayor amenaza de extinción, se encuentran los representantes suramericanos de la familia Osteoglossidae, reportando a la Arawana Plateada (*O. bicirrhosum*) dentro de la categoría de Vulnerable (VU). La creciente presión pesquera sobre estos recursos hidrobiológicos ha generado la disminución de las poblaciones, sus hábitats han sido alterados, se ha incrementado la cantidad de partículas en suspensión en los ríos, y han disminuido los nichos de protección y alimentación natural para las especies (Legiscomex 2013).

En los últimos años el aprovechamiento y comercio de peces ornamentales se ha convertido en actividades importantes para la economía colombiana, a tal punto que el país es uno de los principales exportadores de Suramérica, alcanzando cifras cercanas a los siete millones de dólares representados en cerca de 25 millones de individuos comercializados anualmente, principalmente aquellas especies con alta demanda en los mercados nacionales e internacionales como Estados Unidos y Asia (Legiscomex 2013).

Uno de los problemas del manejo de especies nativas es el desconocimiento de su biología y ecología aplicable al levante en cautiverio y a la alta mortalidad post-captura; por ello, la importancia de implementar líneas de investigación dirigidas a mejorar los sistemas de producción en cautiverio, que permitan fortalecer los programas de conservación y preservación, para posteriormente estudiar la viabilidad de su comercialización manteniendo un equilibrio en las poblaciones naturales. En el manejo de las especies ícticas levantadas en cautiverio, antes de reabsorber el saco vitelino se les inicia en la aceptación de alimento balanceado y es ese el momento donde se presentan los mayores índices de mortalidad, que limitan las posibilidades de implementar técnicas de producción intensiva (Cárdenas 2008).

En Abril de 2013 se adquirieron 180 larvas de Arawana Plateada procedentes de ACUICA, Doncello-Caquetá, con un peso inicial promedio de 12 gr y una longitud de 4cm. Debido a que las condiciones climáticas y fisicoquímicas del CEA (bajas temperaturas y aguas con baja carga de nutrientes y alto grado de contaminación) no son las más adecuadas para la cría y mantenimiento en cautiverio de Arawana Plateada, se evaluó el comportamiento de 135 ejemplares con variables productivas (talla y peso) de la especie manejada en condiciones de cautiverio y realizando la adaptación progresiva a las condiciones fisicoquímicas propias del CEA. El trabajo se realizó entre septiembre de 2013 y marzo de 2014 en dos etapas, la primera enfocándose en el manejo en condiciones controladas y la segunda fase en un estanque, donde se trasladaron después de un periodo de 3 meses.

El ensayo consistió en manejar por un periodo de tres meses, 45 alevinos de Arawana Plateada dentro de un invernadero, inicialmente en tres tanques plásticos con un volumen de 400 litros de agua. Se monitorearon diariamente los parámetros fisicoquímicos de temperatura, pH y oxígeno disuelto. Se realizó limpieza diaria de alimento no consumido y productos de metabolismo. El agua de reposición se almacenó en un tanque de 1.000 litros, cada unidad de manejo se adecuó con sistema de aireación y calefacción para mantener la temperatura estable durante la noche (26°C). Se realizaron muestreos mensuales para determinar variables productivas como tasa de crecimiento, incremento de talla y peso y factor de condición (TABLA 1). Los ejemplares presentaron una sobrevivencia del 98% (FIGURA 5).

TABLA 1. Seguimiento mensual de las variables productivas de Arawana plateada (*O. bicirrhosum*) evaluadas en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo. IL: Incremento de Longitud en centímetros; GP: Ganancia de Peso en gramos; FC: Factor de Condición (seguimiento de la relación de las variables productivas como incremento de peso, talla y crecimiento); TCE: Tasa de Crecimiento Específico; Sobrevivencia: Porcentaje de Supervivencia. Valores dados corresponden a promedios obtenidos.

Manejo	Mes	IL	GP	FC	TCE	Sobrevivencia
Invernadero	10/2013	4.83	5.78	0.40	2.17	95.12
	11/2013	3.16	7.02	0.36	1.25	98.00
	12/2013	1.87	9.32	0.34	1.92	98.00
Estanque	01/2014	3.02	14.35	0.40	2.16	64.00
	02/2014	2.23	18.73	0.43	2.07	60.00



FIGURA 5. Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*) mantenida en condiciones controladas en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA.



FIGURA 6. Estanque con sistema de invernadero para retener el calor, implementado en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del CEA para la cría de Arawana Plateada.

La segunda fase del ensayo se realizó trasladando los ejemplares a un estanque previamente adecuado para el manejo de la especie (FIGURA 6). Al término del estudio se presentó una sobrevivencia del 60%; las mortalidades fueron causadas por paracitos trematodos localizados en las branquias.(FIGURA 5).

En este momento en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del CEA se cuenta con padrotes de dos años de edad, adaptados completamente a las condiciones de piedemonte amazónico con temperaturas máximas de 24°C y suministro de dietas principalmente a base de alimentos concentrados al 32% de proteína y carnes una vez por semana ya que son animales esencialmente carnívoros. Se espera a que los ejemplares alcancen su maduración sexual para iniciar su etapa de reproducción.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA RAYA MOTORO (*Potamotrygon motoro*) MANEJADA EN DIFERENTES CONDICIONES DE HÁBITAT

Las rayas de agua dulce (Familia Potamotrygonidae), originarias de Suramérica, son reconocidas como un recurso pesquero ornamental de gran importancia. La Raya Motoro es la segunda especie más exportada de Colombia, su explotación para comercio principalmente internacional es considerada una de sus principales amenazas y causas de una posible reducción de las poblaciones silvestres. Algunos de los principales países importadores de rayas son Alemania, Estados Unidos, Japón y China (Legiscomex 2013).

En Colombia, solo en Acacías-Meta, la Cooperativa Multiactiva de Pescadores de Acacías “COOPESCA” y en Doncello-Caquetá en el centro de investigaciones de la Asociación de Acuicultores del Caquetá “ACUICA”, han experimentado en adaptaciones y reproducciones de esta especie, teniendo en ACUICA las únicas reproducciones exitosas de *Potamotrygon motoro* que se conozca para el país (Díaz-Cerón 2014).

En CORPOAMAZONIA se viene trabajando en estudios de adaptabilidad, sobrevivencia, levante y reproducción de Raya Motoro (FIGURA 7). Para ello, se evaluaron 49 ejemplares de dos meses de edad durante un período de cinco meses, comprendidos entre noviembre de 2013 y marzo de 2014. Treinta ejemplares se ubicaron en cuatro estanques rectangulares de 3m², y 19 ejemplares se manejaron en dos estanques circulares de 3.5 m² por un período de 20 días, inicialmente fueron manejados bajo condiciones controladas, en donde se suministraron diferentes dietas para determinar el máximo consumo y estandarizar la dieta a proveer. Se suministraron trozos de pez fresco, hígado, papilla y lombrices; presentando mayor apetencia por las lombrices y trozos de papilla.

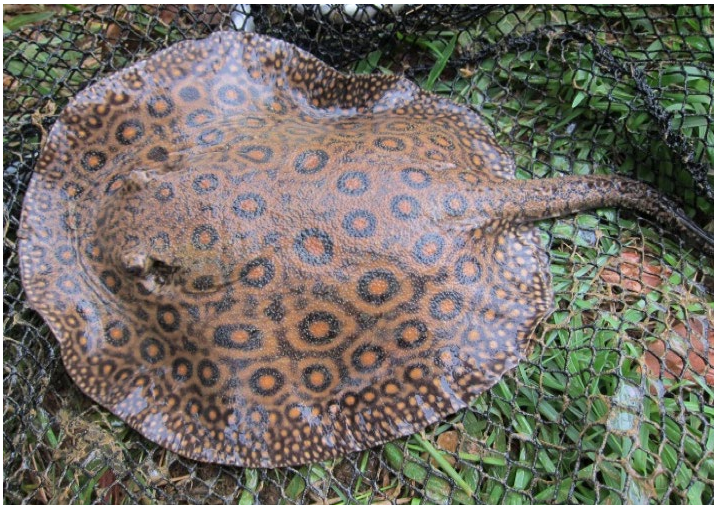


FIGURA 7. Pez Raya Motoro (*P. motoro*) criada en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico CEA de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo

En el periodo de adaptación, más el daño sufrido en el transporte, se mueren 10 ejemplares. De los 39 ejemplares que sobreviven, 15 se trasladaron a un estanque (E1) de 481m² con una entrada de agua ocasional, manteniendo el pH, temperatura y oxígeno disuelto en los rangos óptimos para el desarrollo de la especie (pH 6.7, temperatura por encima de los 27.5°C y oxígeno disuelto por encima de 6mg/l) Se estableció un sustrato principalmente arcilloso y se suministraron larvas de tilapia, las cuales sirvieron como alimento.

Se evaluó la sobrevivencia de los ejemplares durante el período de aclimatación, cuarentena y manejo en los estanques. Los estanques se fertilizaron cada 20 días con abono químico triple 15, se suministró papilla, lombrices, trozos de hígado y larvas de tilapia dos veces a la semana.

Los 24 ejemplares restantes se trasladaron a un estanque (E2) con un área de 119 m² con tres divisiones, ubicando a ocho ejemplares en cada división. Se manejó un caudal de entrada de 2 litros por segundo (LPS), y se mantuvieron estables los parámetros de pH 7.0, temperatura promedio 25°C y oxígeno disuelto 4 mg/l., con un sustrato con muchas piedras.

Después de un período de manejo de tres meses en los estanques se presentó mayor incremento de talla en los ejemplares manejados en el estanque E1 (TABLA 2).

TABLA 2. Incremento promedio de la talla en 30 ejemplares de Raya motoro (*P. motoro*) criados en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del CEA, Mocoa, Putumayo.

Estanque	Talla inicial	Talla final	Incremento de talla	Peso final promedio en Gr
E1	12	19.9	7.9	386.1
E2	10	14.5	4.5	146.9

Los ejemplares trasladados al estanque E2 no presentaron alto crecimiento, ni mayor sobrevivencia que los ejemplares manejados en el estanque E1, en donde se obtuvo una sobrevivencia del 86.7% durante el periodo de manejo para el primer ensayo y del 92.3% para el segundo ensayo (TABLA 3).

TABLA 3. Porcentaje de sobrevivencia presente en raya motoro durante el estudio.

SOBREVIVENCIA DE LAS RAYAS		
	Periodo de aclimatación (Promedio)	Periodo de evaluación (Promedio)
E1	86.7%	92.3%
E2	75%	73.3%

Se concluye que los ejemplares del estanque E1 los cuales tuvieron mejores condiciones fisicoquímicas del agua como temperaturas por encima de 26°C, un sustrato más arcilloso, y mejor disponibilidad de comida, se adaptaron más rápidamente al nuevo medio en el CEA. En este momento en la ERH del CEA se tienen rayas ornamentales amazónicas motoro de más de 24 meses de vida y completamente maduras con las cuales se iniciará en próximos días los experimentos para lograr su reproducción.

MANEJO Y ADAPTACIÓN DEL PEZ ORNAMENTAL AMAZÓNICO ESCALAR (*Pterophyllum scalare*)

El Escalar o Pez Ángel (*P. scalare*) es una especie de pez de agua dulce perteneciente a la familia de los cíclidos. Es una de las especies de peces tropicales ornamentales más populares en el mundo. Se distribuye en la cuenca del Río Amazonas en Colombia, Perú y Brasil. Se encuentra en pantanos o terrenos inundados donde la vegetación es densa y el agua es clara o limosa. Las condiciones del agua en sus hábitats nativos van desde un pH de 6.0 a 8.0, una dureza del agua de 5 a 13 dH, y una temperatura de 24 a 30°C (Wikipedia 2015).

En la naturaleza vive en grupos gregarios en aguas medias de los cursos templados, limpios y afluentes de la cuenca Amazónica y del Orinoco. Este río recorre la planicie amazónica y allí es posible ubicarlos en zonas donde el agua no supera los dos metros de profundidad, rodeadas por vegetación compuesta por árboles de entre 30 y 60 metros de altura y costas cubiertas por gramíneas que al crecer el río quedan sumergidas. Su comportamiento pacífico se transforma en la actitud típica de un cíclido, profundamente territorial y agresivo durante el tiempo que cuidan los desoves y la prole (Wikipedia 2015).

En la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, se ingresaron peces escalares con el fin de manejarlos y evaluar su grado de adaptación a las condiciones fisicoquímicas y ambientales del piedemonte amazónico. Después de un año de manejo, se han logrado reproducciones controladas (FIGURA 8) y cerca de 400 padrotes (FIGURA 9) listos para comenzar su fase de reproducción, comercialización y/o repoblamientos.



FIGURA 8. Proceso de reproducción controlada de peces escalares en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo.



FIGURA 9. Pez escalar (*P. scalare*) adulto reproducido y criado en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo.

Su alimentación en estado de larva se realizó con artemias; luego como alevino con alimentos especializados (Tetra Color inicialmente molido y luego el pelet entero), también se emplearon alimentos concentrados molidos al 30% y 43% de proteína, los cuales tienen costos menores al Tetra Color, aunque se degradan rápidamente en el agua de las peceras, causando turbulencia y mal olor. Finalmente como adultos se alimentaron con peces como larvas de guppy o tilapia.

Seguimiento de talla y peso

Se realizó un monitoreo y seguimiento constante de los incrementos de peso y talla (TABLA 4) durante los primeros seis meses de vida, tiempo en el que inician su madurez reproductiva, posterior a ello los incrementos son mínimos y al cabo de 8 a 10 meses estarán completamente maduros, con parejas seleccionadas si se los ha dispuesto para ello y listos para comenzar su periodo de reproducción.



TABLA 4. Parámetros de crecimiento promedio de 100 peces escalares (*P. scalare*), mantenidos en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo.

PARAMETROS (Promedio)	MESES						
	1	2	3	4	5	6	> 6
Talla (cm)	1.5	3.1	5.3	6.3	8.3	9.5	14.0
Peso (gr)	ND	0.25	3.3	5.6	9.5	17.5	29.0

Manejo del agua

Adicionalmente se realizó un monitoreo del pH, temperatura y oxígeno disuelto del agua suministrada (TABLA 5) para alcanzar la etapa de levantamiento y maduración de los ejemplares; para ello se emplearon las siguientes condiciones de manejo:

TABLA 5. Promedio de los parámetros del agua evaluados en la etapa de levantamiento y maduración del Pez Escalar (*P. scalare*), en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo. Temperatura en °C, OD: Oxígeno Disuelto en mg/L.

Manejo	Temperatura	pH	OD
Peceras sin termostato	24.0	6.5	4.2
Peceras con termostato	27.0	7.0	4.2
Estanque No 11	25.3	7.4	3.3

a) Peceras de 100 Litros.

Se emplearon cuatro peceras para el levante y escogimiento de las parejas de escalares que ellos mismos establecen. Estas peceras estuvieron dotadas de termostatos de 300 W con el fin de mantener una temperatura de 28°C para permitir que se alcance su nivel de desarrollo y maduración lo más rápido posible y que inicie la fase de postura de huevos.

b) Peceras de 35 Litros.

Se emplearon nueve peceras con un termostato de 60 W, para separar a las parejas ya formadas, en donde comenzaron la reproducción.

c) Acuarios de 35 litros.

Las larvas recién eclosionadas se manejaron en acuarios de 35 L. con termostatos de 60 W hasta los tres meses, tiempo en el que es retirado el termostato.

d) Estanque de 180 m² metros sobre el suelo.

Sesenta escalares fueron ubicados en un estanque sobre el suelo, en donde el desarrollo y crecimiento ha sido más rápido que en las peceras, y actualmente evaluamos con mayor detalle.

Después de 24 meses de investigaciones con el pez escalar, se ha logrado realizar todo su manejo reproductivo de forma controlada, se tienen listos más de 400 padrotes (la mayor parte reproducidos en el CEA), listos para comenzar las reproducciones de forma masiva para realizar los repoblamientos y la comercialización de los ejemplares obtenidos, los cuales se harán el próximo año. Se sigue con la experimentación para obtener las dietas más idóneas con mezclas de vegetales de la región y lograr establecer un paquete productivo para que sea aplicado por los piscicultores de la amazonia colombiana.

MANEJO DEL PEZ ORNAMENTAL AMAZÓNICO OSCAR (*Astronotus ocellatus*)

El Pez Óscar (*A. ocellatus*) es una especie de la familia de los cíclidos endémico de Suramérica, el cual se ofrece a la venta en el mercado local para alimentación humana; sin embargo, su lento crecimiento limita su potencial para la acuicultura. Así mismo, es un popular pez de acuario, las formas silvestres capturadas de esta especie son típicamente oscuras y coloreadas con manchas anilladas (u ocelos) anaranjadas en el pedúnculo caudal y en la aleta dorsal (FIGURA 10), aunque los acuaristas han logrado obtener una variedad albina de la especie (Landines-Parra *et al.* 2007). Se ha sugerido que tales ocelos funcionarían para limitar la mordedura de aletas por parte de las pirañas (*Serrasalmus sp.*) las cuales comparten su distribución natural.



FIGURA 10. Pez Oscar (*A. ocellatus*) adulto reproducido y criado en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo.

El pez Óscar (*A. ocellatus*) es nativo de Colombia, Brasil, Perú y Guayana Francesa, el cual habita en la cuenca del Amazonas, a lo largo del Río Amazonas y los ríos Putumayo, Negro, Solimões y Ucayali. En su ambiente natural, la especie típicamente se halla en hábitats de aguas limpias de lento movimiento, y se la aprecia escondida debajo de ramas sumergidas (Landines-Parra *et al.* 2007).

El pez Óscar (*A. ocellatus*) es popular como mascota, y considerado como "inteligente" por los acuaristas. Esto es en parte porque aprende a asociar comida y dueños, y

porque es capaz de reconocer a su dueño, y a diferenciarlo de extraños. A pesar de su gran tamaño y de su naturaleza predadora, *A. ocellatus* es relativamente tranquilo en los acuarios, comparado con otros igualmente grandes (Landines-Parra *et al.* 2007).

En noviembre de 2014, ingresan a la Estación de Recursos Hidrobiológicos del CEA, 100 alevinos de peces oscars de color gris con franjas amarillas. Se realiza su manejo y levante hasta la etapa de juveniles, en donde se trasladaron a un estanque sobre el suelo en donde alcanzaron su desarrollo y maduración. Para su reproducción se implementó en el estanque, la siembra de buchón de agua (*Eichornia crassipes*), la cual nos ha permitido obtener desde hace ya cuatro meses, reproducciones continuas y numerosas.

Los padres como todo cíclido cuidaron a sus hijos de cualquier amenaza, los alevines pasaron sus primeros días de vida asociados al fondo del estanque, el saco vitelino fue consumido alrededor de 4-5 días después de su reproducción, y finalmente se hizo un seguimiento al crecimiento de los peces. Con esta especie se espera poder comercializar los ejemplares reproducidos e impulsar los repoblamientos en algunos ríos de la región.

PARÁMETROS DE SEGUIMIENTO.

Debido a su procedencia, el pez Óscar (*A. ocellatus*) no es muy exigente con los parámetros como otras especies. El agua debe ser neutra, con dureza moderada, pH entre 6.5-7.5, grado de dureza del agua (°GH) entre 10-20 y temperatura entre 24-28°C, aunque preferiblemente en 26°C de manera constante durante todo el año.

Se realizó un monitoreo y seguimiento constante de los incrementos en peso y talla (TABLA 6) de los ejemplares en el transcurso de cuatro meses (FIGURA 11).

TABLA 6. Promedio de crecimiento de 100 ejemplares de Pez Óscar (*A. ocellatus*) manejados en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo.

Medida	MES			
	1	2	3	4
Talla (cm)	3.18	6.20	9.24	12.00
Peso (gr)	1.00	8.12	15.28	26.00



FIGURA 11. Ejemplares de Pez Óscar (*A. ocellatus*) de A: 8 días, B: 1 mes, C: 3 meses y D: 4 meses, manejados en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo.

Igualmente se hizo un monitoreo de las condiciones del agua (TABLA 7) usada para alcanzar la etapa de levantamiento y reproducción de los ejemplares, ya sea en estanques sobre el suelo o en estanques de cemento en el laboratorio de la siguiente manera:

- Estanque de 182.4 m² sobre el suelo para el levante, maduración y reproducción de padrotes.
- Estanque circular de cemento de 3.8 m³, en el que se depositaron 400 oscars de tres meses de edad.
- Acuario central de SURUMA en el que se depositaron 10 ejemplares de oscars de 3 meses de edad.

TABLA 7. Promedio de los parámetros del agua evaluados en la etapa de levantamiento y maduración de peces Oscar (*A. ocellatus*), en la Estación de Recursos Hidrobiológicos del Centro Experimental Amazónico de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo. Temperatura en °C, OD: Oxígeno Disuelto en mg/L.

Manejo	Temperatura	pH	OD
Estanque en día soleado	26.12	7.13	3.76
Estanque en día lluvioso	21.25	6.44	3.88
Tanque de cemento	24.48	6.63	4.07

A la fecha en estos 24 meses de investigación con peces oscars se tiene reproducciones de forma controlada de más de 500 nuevos adultos los cuales pasan a formar parte de los nuevos padrotes del CEA y más de 1.000 alevinos con los que se hará un repoblamiento en el Río Putumayo en el municipio de Puerto Leguizamo, los cuales serán los primeros repoblamientos con esta especie que se realicen en Colombia.

AGRADECIMIENTOS

Al Director General de CORPOAMAZONIA, Doctor William Mauricio Rengifo Velasco y al equipo directivo y de trabajo del proyecto CASA: Mauricio Valencia Sepúlveda, Jorge Andrés Cuarán Ortega y Luis Eduardo Verdugo; al personal de la Estación de Recursos Hidrobiológicos: Johanna Meza, Pablo Cesar Vivas, Jaime Libardo Gonzales Cerón, Fredy Cuarán, y William Linares.

LITERATURA CITADA

BARTHEN, R., H. GUERRA & M. VALDERRAMA. 1994. Diagnóstico de los recursos hidrobiológicos de la Amazonia. Secretaría pro tempore del Tratado de Cooperación Amazónica. Lima. 182 pp.

CÁRDENAS, V. 2008. Técnicas de reproducción de especies ícticas nativas de la Amazonia Colombiana en la Estación Piscícola. VAI Doncello Caquetá. Trabajo de pasantía, Ingeniería en producción acuícola, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño. Pasto, Nariño. 34pp.

DÍAZ-CERÓN, J.N. 2014. Plan de Manejo de los Peces Ornamentales Amazónicos del CEA de CORPOAMAZONIA. CORPOAMAZONIA. Mocoa. 74 pp.

CORPOAMAZONIA. 2014. Centro Experimental Amazónico CEA. Disponible en: <http://www.corpoamazonia.gov.co/index.php/2013-11-01-16-32-56/2013-11-20-21-51-29>. Fecha de acceso: 15 de Abril de 2015.

CORPOAMAZONIA. 2014. Objetivos y funciones. Disponible en: <http://www.corpoamazonia.gov.co/index.php/2013-11-01-16-27-19/acerca/2013-11-05-16-08-09>. Fecha de acceso: 22 de Noviembre de 2015.

GUERRERO-LIÑEIRO, J.A. 2012. Proyecto "Conservación De Animales y Ambientes Silvestres De La Amazonía (CASA) como un modelo de manejo in situ y ex situ, investigación y conservación de fauna silvestre, recurso hidrobiológico y sus hábitats objeto depresión antrópica en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA. CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo. 61pp.

LANDINES-PARRA, M.A., A.I. SANABRIA-CHOA & P.V. DAZA. 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Bogotá D.C. 229 pp.

LEGISCOMEX. 2013. Estudio de mercado: Peces ornamentales en Colombia. Inteligencia de Mercados- Cartilla para el etiquetado de alimentos en EEUU. Disponible en: <http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/estudio%20peces%20ornamentales%20completo3.pdf>. Fecha de acceso: 20 de febrero de 2015.

MAÑÓN ZÚÑIGA, C.S. 2008. Reproducción del Pez Ángel *Pterophyllum scalare* (Pisces: Cichlidae) LICHTENSTEIN, 1823. XIX Congreso de Investigación CUAM 2008. Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos de Morelos, México. 3pp.

TOLEDO PÉREZ S.J. 2005. Aspectos generales de la nutrición de peces. Nuevas tendencias. I Taller seminario de Acuicultura Continental- Especies de aguas cálidas-templadas. Formosa, Argentina. 10 pp.

VELASCO, Y. & W. CORREDOR. 2011. Requerimientos nutricionales de peces ornamentales de agua dulce: una revisión. Revista MVZ Córdoba 16 (2):2458-2469.

WIKIPEDIA. 2015. *Pterophyllum scalare*. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Pterophyllum_scalare. Fecha de acceso: 22 de Noviembre de 2015.

PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA MADERA DE URACO (*Ocotea brevipetiolata*) EN EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY, PUTUMAYO

LAURA DANIELA CABAS GIRALDO¹ & DIANA PAOLA VALENCIA RAMOS²

Dirección Territorial Putumayo de CORPOAMAZONIA.

¹ Ingeniera Forestal, E-mail: ldcabas@hotmail.com;

² Ingeniera Forestal, E-mail: valenciaramosd@gmail.com

RESUMEN

Se determinaron algunas propiedades físico-mecánicas de la madera de Uraco (*Ocotea brevipetiolata*) en el municipio de Sibundoy, Putumayo, con el objetivo de establecer su importancia a partir de su calidad y utilidad en la elaboración de diferentes productos. Se realizaron ensayos de propiedades físicas como densidad y contracción, y de propiedades mecánicas como flexión, cizallamiento, compresión paralela y perpendicular a la fibra, considerando lo establecido por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (2008); los protocolos se ajustaron según las condiciones del estudio y los procedimientos incluyeron trabajos de campo, ensayos en laboratorio y procesamiento de la información. Los resultados obtenidos muestran que la especie Uraco (*O. brevipetiolata*), presenta una densidad básica (0.538 g/cm^3), considerada como una madera mediana a medianamente pesada clasificada dentro del grupo estructural "C" de acuerdo con la clasificación de la Junta del acuerdo de Cartagena (1984); así mismo, se clasifica con estabilidad dimensional muy alta. Las propiedades mecánicas según la clasificación de las normas americanas ASTM, muestran que la madera presenta una resistencia media a la flexión, cizallamiento y a la resistencia a compresión paralela y perpendicular a las fibras, indicando que esta madera puede llegar a soportar cargas moderadas.

PALABRAS CLAVE: Densidad, Contracción, Cizallamiento, Resistencia, Madera.

INTRODUCCIÓN

Colombia posee grandes áreas con bosques naturales, en los cuales se encuentran valiosas especies vegetales. Dentro de estas áreas boscosas, las más aprovechadas son aquellas de mayor valor comercial; sin embargo, existen grupos taxonómicos con un gran número de especies no menos importantes, como el Uraco (*O. brevipetiolata*) comúnmente usado por los habitantes del Valle de Sibundoy Putumayo.

El Uraco (*O. brevipetiolata*) (FIGURA 1) es una especie forestal que alcanza los 28 metros de altura y diámetro normal mayor a 25 centímetros. Presenta un fuste cilíndrico liso, con copa extensa bastante ramificada; corteza externa lisa sin presencia de exudado; hojas alternas a opuestas o aparentemente verticiladas, simples, enteras y a menudo coriáceas; haz verde brillante y envés glauco. La madera es medianamente pesada; albura amarillo claro y duramen generalmente café aunque en algunas ocasiones no se torna muy distinguible (Penagos & Madriñan 2015).



FIGURA 1. Aspecto general de Uraco (*O. brevipetiolata*) del Valle de Sibundoy, Putumayo.

Muy poco se conoce sobre los aspectos fisiológicos, taxonómicos, fenológicos y especialmente sus propiedades físicas y/o mecánicas. El conocimiento de los bosques de Uraco a nivel nacional es muy escaso, su uso se limita a la construcción de muebles y estructuras de construcción, por lo que la determinación de las propiedades físicas y mecánicas, permite tener un registro cuantificable de las características de la especie. De esta manera, se podrá dar a conocer su calidad y a partir de esta, asignar una mejor utilización en la elaboración de diferentes productos, lo que podría llevar a su industrialización y a un aumento en su valor agregado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el estudio se realizaron las pruebas físicas de densidad, densidad básica y contracción (radial, tangencial, longitudinal y volumétrica) en estado verde, seca al aire y seca al horno (anhidra). Así mismo, se realizaron pruebas mecánicas de flexión estática, compresión paralela, compresión perpendicular y cizallamiento, siguiendo como referencia las Normas Técnicas Colombianas del Instituto Colombiano de Normalización (2008).

Recolección de las muestras para estudio

Se seleccionaron tres árboles de Uraco con diferente diámetro y altura (FIGURA 2). Una vez apeados los árboles se realizó el dimensionamiento marcando los puntos cardinales en cada sección transversal para cada trozas, con el fin de conocer la orientación de extracción del bloque. De cada troza se obtuvo de 3 a 5 bloques con dimensiones promedio de 14 cm de espesor, 14 cm de ancho y 2.8 m de longitud (FIGURA 3). El material obtenido fue llevado hasta las instalaciones del aserradero ubicado en el municipio de Sibundoy – Putumayo, donde se preparó la madera para su respectivo estudio y análisis.



FIGURA 2. Selección de árboles de Uraco (*O. brevipedunculata*) en el Valle de Sibundoy, Putumayo.



FIGURA 3. Extracción de bloques de Uraco (*O. brevipedunculata*) en el Valle de Sibundoy, Putumayo.

Preparación del material a ensayar

La preparación de las probetas a estudiar en los laboratorios, se realizó con la colaboración de la empresa Maderas García S.A., donde a partir de bloques de madera se obtuvo los listones y de estos, las probetas mediante cortes que permita observar los anillos de crecimiento y tener referentes de los planos radial y tangencial

Los listones, fueron secados al aire bajo cobertizo en un lugar aireado, para evitar la incidencia directa del sol, para lo cual se empleó el sistema de apilado en caballete, por un tiempo de 30 días.

Dimensionamiento de probetas

Se dimensionaron seis probetas para cada ensayo y por segmento, a partir de la selección de seis listones en las mejores condiciones (libre de grietas y buena condición de sanidad) obteniendo 25 probetas para cada ensayo físico y mecánico. Las probetas se elaboraron de acuerdo a las dimensiones propuestas en la Norma Técnica Colombiana NTC 301 (ICONTEC 2007) a partir del duramen de cada listón, libre de defectos, con orientación de las fibras paralela al eje longitudinal y anillos de crecimiento orientados paralelamente a una de las caras de las probetas, de acuerdo a los requisitos de la NTC 301 (ICONTEC 2007).

Determinación de las propiedades físicas

Densidad. La densidad indica la cantidad de sustancia celular presente en una unidad de volumen de madera. Es por esto que especies con madera densa tienen resistencias altas, mientras que maderas livianas resisten menos que las densas (Jovanovski *et al.* 2005). A cada probeta se le determinó las dimensiones, volumen y peso, a partir de lo cual se determinó la densidad seca al aire. Las probetas fueron introducidas en agua por un tiempo de cuatro días para obtener la condición verde. Transcurrido este tiempo se determinó volumen y peso nuevamente para calcular la

densidad verde obtenida. Se colocaron las probetas en el horno a una temperatura de $102\text{ }^{\circ}\text{C} + 3$ hasta lograr un peso constante. Posteriormente se midieron y se determinó el volumen y peso obteniendo así la densidad seca al horno (FIGURA 4). Para esta propiedad se siguieron los protocolos establecidos por la NTC 301 (ICONTEC 2007).

Contracción de la madera. Para establecer la disminución del volumen de la madera ocasionada por la remoción de la humedad, se determinó, las contracciones radial, tangencial, longitudinal y volumétrica de condición verde a condición seca al aire (normal), de condición seca al aire a condición anhidra (parcial) y de condición verde a condición anhidra (total), siguiendo los protocolos establecidos por la NTC 301 (ICONTEC 2007).



FIGURA 4. Determinación de las propiedades físicas de la madera de Uraco.

DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS (FIGURA 5).

Flexión estática. Los esfuerzos en flexión se producen en cuerpos de gran longitud respecto a las dimensiones de su sección transversal, cuando estos son sometidos a la acción de cargas transversales o normales de su eje longitudinal, de tal manera que tiendan a producir una arqueadura del elemento. Un caso típico es el de la viga (Karsulovic 1982). Para determinar la flexión estática a la madera, a cada probeta se le midió sus dimensiones y peso, para luego realizar el ensayo conforme al método establecido en la NTC 663 (ICONTEC 1973). Con los datos obtenidos en este ensayo se calculó el esfuerzo de las fibras al límite proporcional, módulo de ruptura y módulo de elasticidad.

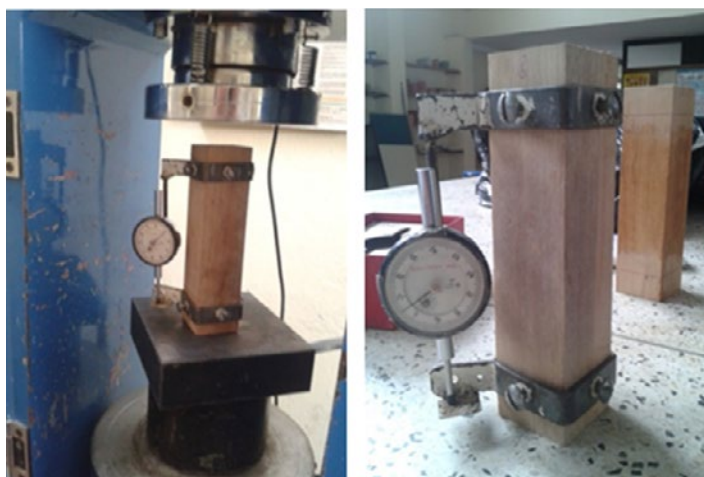


FIGURA 5. Determinación de las propiedades mecánicas de la madera de Uraco.

Resistencia a la compresión. Se distinguen dos tipos de fuerzas de compresión según el sentido de aplicación de la fuerza; compresión paralela y compresión perpendicular a la fibra (Karsulovic 1982, Pinilla & Hernández 2006)

Compresión paralela a las fibras. A cada probeta se le midió sus dimensiones y peso; luego se procedió a la realización del ensayo en la máquina universal conforme a la NTC 784 (ICONTEC 1974a). Con los datos obtenidos en este ensayo se calculó el esfuerzo de las fibras al límite proporcional, la máxima resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad.

Compresión perpendicular a las fibras. A cada probeta se le midió sus dimensiones y peso; luego se procedió a la realización del ensayo en la máquina universal conforme a la NTC 785 (ICONTEC 1974b). Con los datos obtenidos se calculó el esfuerzo al límite proporcional a las fibras.

Resistencia al cizallamiento. El esfuerzo de cizallamiento es una medida de la capacidad de la madera para resistir fuerzas que tienden a producir deslizamientos de un plano interno de la madera sobre su plano adyacente. Los esfuerzos de cizallamiento tienen lugar en mayor o menor grado en los usos de la madera, y se clasifican de acuerdo a la dirección en que la fuerza actúa respecto a los planos estructurales de la madera (Karsulovic 1982).

Corte paralelo al grano (Cizallamiento). Las probetas fueron medidas y pesadas, posteriormente el ensayo se realizó conforme al método sugerido por la NTC 775 (ICONTEC 1974c) utilizando la ecuación 1: $FR = 0,58 - 0,08 Db$

Se ensayaron tres probetas en el plano de falla tangencial y tres probetas en el plano falla radial de cada uno de los segmentos del árbol.

ESFUERZOS BÁSICOS Y DE TRABAJO

Esfuerzo básico. Se conoce como esfuerzo básico la capacidad de la madera ideal (libre de defectos), de soportar elásticamente una carga en forma segura y permanente bajo condiciones normales de uso. Este esfuerzo se obtiene dividiendo el valor mínimo probable por un factor que normaliza la duración de la carga a 10 años e incluye un factor de seguridad (Londoño 2002).

Esfuerzos de trabajo. El esfuerzo de trabajo es la capacidad de elementos estructurales de madera de soportar cargas en forma elástica y permanente bajo condiciones normales de uso. Se obtiene a partir del esfuerzo básico, aplicándoles un factor de resistencia para considerar al efecto de los defectos permitidos en una calidad de madera dada (Vignite & Martínez 2006).

Con los datos obtenidos de cada uno de los ensayos realizados se procedió a determinar el esfuerzo básico. Para la obtención de las fatigas básicas existen diferentes métodos según las normas de cada país. Para este ensayo se tomó como referencia la norma D245-74 (ASTM 1974) y el método propuesto por Centeno (Citado por Londoño 2002)

La norma D245-74 (ASTM 1974) determina esfuerzos y fatigas básicas de cada propiedad resistente, tomando como probabilidad razonable la de obtener cinco veces en 100, un valor menor al valor de resistencia mínimo obtenido y aplicando a este valor mínimo un factor que varía entre 1.5 y 5 según sea la propiedad (citado por Londoño 2002).

El método de Centeno (citado por Londoño 2002) calcula el esfuerzo básico dividiendo el valor mínimo probable por un factor que normaliza la duración de la carga a 10 años e incluye un factor de seguridad para cada propiedad estableciendo los siguientes factores (TABLA 1).

TABLA 1. Factores establecidos en el método Centeno.

Propiedad	Factores
Flexión	Xmin. Módulo de ruptura/2.1
Compresión paralela	Xmin. Resistencia máxima/2.1
Compresión perpendicular	Xmin Límite proporcional/1.5
Cizallamiento	Xmin Resistencia máxima/3.5

Para determinar los esfuerzos de trabajo se tomó como referencia los factores de resistencia propuestos por Centeno y por la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC 1984).

Esfuerzos de trabajo aplicando el factor de resistencia propuesto por Centeno. Los resultados experimentales obtenidos por Centeno (citado por Londoño 2002), indican que para madera estructural el factor de resistencia está dado por los siguientes factores:

FR = factor de resistencia

Db = densidad básica

Los esfuerzos de trabajo aplicando el factor de resistencia propuesto por la JUNAC (1984) establece que, se obtienen modificando las tensiones básicas mediante la siguiente fórmula:

$$Eadm = \frac{F.C \times F.T.}{F.S \times F.D.C} \times TB$$

Donde:

Eadm = Esfuerzo admisible

F.C = Factor de reducción por tamaño

F.S = Factor de servicio de seguridad

F.D.C = Factor de duración de carga

TB = Tensión básica.

TABLA 2. Factores de reducción según propiedad.

Propiedad	Factores
Flexión	F.C=0.80; F.S=2.00; F.D.C=1.15; FT=0.90
Compresión paralela	F.S= 1.60; F.D.C= 1.25
Compresión perpendicular	F.S= 1.60
Cizallamiento	F.S= 4.00

RESULTADOS

PROPIEDADES FÍSICAS

Densidad. La madera de la especie Uraco (*O. brevipetiolata*) presenta una densidad básica de 0.538 gr/cm³ considerada por la JUNAC (1984) en el grupo estructural "C". La densidad verde es de 0.730 gr/cm³; y la densidad seca al aire de 0.684 gr/cm³. Según la norma D245-74 (ASTM 1974) es clasificada como mediana y una densidad anhidra de 0.588 gr/cm³; lo que indica que la madera es medianamente pesada según las normas DIN (Estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales y científicos).

Lo anterior indica que la madera de Uraco (*O. brevipetiolata*) presenta densidad entre 0.4 gr/cm³ y 0.72 gr/cm³; lo que indica que la madera no es muy durable en climas tropicales, pero tratadas convenientemente pueden usarse con éxito. Este tipo de maderas denominadas de utilidad general, pueden ser usadas como madera de carpintería, mueblería, decorativas y otros. Resultados similares obtuvieron en el estudio del Comino (*A. perutilis*) (Arévalo & Londoño 2005).

Contracción. Las contracciones longitudinales normal, parcial y total promedio fueron de 0.228%, 0.217% y 0.313% respectivamente. Las contracciones radiales normal, parcial y total promedio fueron de 2.837%, 3.431% y 6.178% respectivamente. Las contracciones tangenciales normal, parcial y total promedio fueron de 3.331%, 3.391% y 6.621% respectivamente. Al comparar las contracciones con el Comino (*A. perutilis*) los resultados son muy similares en la radial normal (2.6%); pero son inferiores en la radial total (4.8%) y en la tangencial normal (4.3%) y total (8.0%).

Contracción volumétrica. La contracción volumétrica parcial fue de 6.853% y la contracción total de 13.174%; según las normas DIN (Estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales y científicos), se clasifican como moderada. De acuerdo a la norma ASTM D245-74 (ASTM 1974), la contracción total se clasifica como mediana. Así mismo, según la misma norma, la contracción volumétrica total es inferior al compararla con resultados del estudio realizado por Arévalo & Londoño (2005), para la madera de la especie *Aniba perutilis*, cuyo valor fue de 12.8%; sin embargo, la contracción volumétrica normal de la especie *Ocotea brevipetiolata*, que mostró un valor de 6.320 % es mayor que el de la especie objeto de comparación cuyo resultado fue de 6.8%.

Estabilidad dimensional. Las relaciones contracción tangencial y radial muestran resultados menores a 1.5% indicando según la norma DIN (Estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales y científicos) que la madera es muy estable. Por otro lado al

compararla con resultados de *Aniba perutilis*, se deduce que es mejor el comportamiento de la especie en estudio; puesto que los valores de la *A. perutilis* son superiores al 1.5%. En la TABLA 3, se presenta la clasificación de las propiedades

PROPIEDADES MECÁNICAS

mecánicas de la especie *Ocotea brevipetiolata* según la norma ASTM y la norma DIN, considerando el valor promedio general de la especie para cada ensayo, ajustados a un contenido de humedad del 12 % y los resultados de las propiedades mecánicas efectuadas a la especie objeto de estudio.

Tabla 3. Propiedades mecánicas de la especie. *Ocotea brevipetiolata*

Ensayo	YI	Clasificación	
		ASTM	DIN
Flexión estática (kg/cm²)			
E.F.L.P	626.150	Mediana	
M.R	989.510	Mediana	Baja
M.E	164538.848	Alta	
Compresión paralela (kg/cm²)			
E.F.L.P	324.808	Mediana	
M.R	574.229	Mediana	Mediana
M.E	250432.475		
Compresión perpendicular (kg/cm²)			
E.F.L.P	81.370	Mediana	Mediana
Cizallamiento (kg/cm²)			
E.F.L.P	90.120	Mediana	Mediana

En general las propiedades mecánicas de *Ocotea brevipetiolata* poseen un comportamiento aceptable, presentando una resistencia mediana a las cargas mecánicas como lo son la flexión estática, compresión tanto paralela como perpendicular y cizallamiento, sobresaliendo entre estas el módulo de elasticidad en la flexión estática; cabe resaltar que esta madera puede ser usada en estructuras que no requieran soportar grandes cargas, además en marcos de puertas, ventanas, forros para cielo rasos, paredes, molduras, barandas de escaleras y pisos, entre otros usos. *Ocotea brevipetiolata* posee una belleza natural que exhibe los usos posibles de esta especie en la construcción de viviendas, muebles (línea del hogar), ebanistería, obras de taller, machihembrado, puertas, ventanas, marcos, molduras, estantes, instrumentos musicales, forros para cielo rasos y paredes, molduras de barandas y pasamanos, tapamarcos, cabos para herramienta, zócalos y contrazócalos, entre otros.

DISCUSIÓN

El Uraco (*O. brevipetiolata*) se considera de gran importancia ecológica y científica debido a su distribución espacial ya que es una especie escasa en el país reportada únicamente hasta el momento en el bosque alto andino del municipio de Sibundoy, Departamento del Putumayo.

Según su densidad, la madera es clasificada como mediana a medianamente pesada y su utilidad general puede ser para carpintería, mueblería, elementos decorativos entre otros. Con los resultados de las contracciones se concluye que la madera presenta una estabilidad dimensional alta, característica indispensable para la fabricación de mueblería fina, correspondiendo a una madera de gran calidad.

Las propiedades mecánicas corresponden a una madera con resistencia media a la flexión, cizallamiento y a la resistencia a compresión paralela y perpendicular; indicando que esta madera puede llegar a soportar cargas moderadas.

Según la densidad básica la madera es considerada en el grupo estructural "C" JUNAC, los esfuerzos admisibles a la flexión y cizallamiento pertenecen al grupo estructural "A"; la compresión paralela y perpendicular se ubica en el grupo "B"; lo que indica que la resistencia a la flexión y cizallamiento es mejor que la resistencia a la compresión por lo tanto, se podría inferir que la madera presenta un uso potencial para vigas y no para columnas.

LITERATURA CITADA

- AREVALO, R., & LONDOÑO, A. 2005. Manual para la identificación de maderas que se comercializan en el departamento del Tolima. Universidad del Tolima & Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA. Ibagué Tolima. 1 ed.
- ASTM. 1974. D245-74 Standard Methods for Establishing Structural Grades and Related Allowable Properties for Visually Graded Lumber. American Society for Testing and Materials.
- GUTIERREZ, G. 1974. Manual práctico de botánica taxonómica. Universidad Nacional Sede Medellín, Facultad de Ciencias Biológicas Agrícolas. Medellín, Colombia.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. 2008. Compendio: Tesis y otros trabajos de grado. Actualización. Bogotá D.C.
- ICONTEC. 1973. Norma Técnica Colombiana NTC 663-1973. Maderas. Determinación de la resistencia a la flexión. Bogotá D.C. 2 ed. 5pp
- ICONTEC. 1973. Maderas. Método para determinar la contracción de la madera. Bogotá D.C. 1ed. 34-37pp.
- ICONTEC. 1974a. Norma Técnica Colombiana 784-1974. Maderas. Determinación de la resistencia a la compresión axial o paralela al grano. Bogotá D. C., 1ed. 5pp.
- ICONTEC. 1974b. Norma Técnica Colombiana 785-1974. Maderas. Determinación de la resistencia a la compresión perpendicular al grano. Bogotá D.C., 1 ed. 5pp.
- ICONTEC. 1974c. Norma Técnica Colombiana NTC 775-1974. Maderas. Determinación de la resistencia al cizallamiento paralelo al grano. Bogotá D.C. 3ed. 7pp.
- ICONTEC 1974d. Norma Técnica Colombiana. Métodos de ensayo para peso específico de sólidos de suelo con picnómetro de agua. 2 ed. Bogotá D.C. 22 pp.
- ICONTEC. 2007. Norma Técnica Colombiana 301-2007. Requisitos de las probetas pequeñas para los ensayos físicos y mecánicos de la madera. 2 ed. 19pp.
- JOVANOVSKI, A., M. DAVEL & D. MOHR-BELL. 2005. Densidad básica de la madera de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco en la Patagonia 14(2): 153-160.
- JUNAC (JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA).1984. Las propiedades mecánicas según la clasificación de las normas de la Sociedad Americana para ensayos de materiales (ASTM). Sección 1-8 a 1-17.
- KARSULOVIC, J. 1982. Propiedades mecánicas de la madera. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, departamento de Tecnología de la Madera. Santiago, Chile. Editorial Universidad de Chile. p. 89.
- LONDOÑO, A. 2002. Introducción a la ingeniería de la madera. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad del Tolima. Ibagué. Colombia.
- PENAGOS, J.C. & S. MADRIÑÁN. 2015. *Ocotea brevipetiolata* van der Werff. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://catalogoplantascolumbia.unal.edu.co>
- PINILLA, J. & G. HERNÁNDEZ. 2006. Propiedades de la madera de *Acacia mearnsii* de Willd creciendo en Chile: Aptitud pulpería y contenido de extraíbles. Concepción Chile. Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). 26pp.
- VIGNITE, S., MARTÍNEZ, I. 2006. Tecnología de la madera. Madrid: Editorial mundi-prensa. 3 ed. 687pp.

EN CORPOAMAZONIA CELEBRAMOS EL CALENDARIO AMBIENTAL



DÍA DE LAS ORGANIZACIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES



El 13 de agosto se celebra el día de las organizaciones ecológicas y ambientales, una jornada para resaltar el trabajo de aquellas entidades y comunidades organizadas que velan por el ambiente y la naturaleza, sumando esfuerzos en la gestión ambiental y promoviendo su visión ecológica para la toma de decisiones. En el sur de la amazonia colombiana, CORPOAMAZONIA ha realizado alianzas con diferentes organizaciones regionales, nacionales e internacionales para lograr una gestión ambiental integrada y compartida, entre estas se destaca la Fundación Alto Magdalena, Fundación Arawana, Fundación Servi-agro, Corporación Ozono, Corporación Chocaguán, Asociación Asoheca, Conservación Internacional Colombia, WWF Colombia, Patrimonio Natural, ARD Colombia, Fondo para la Acción Ambiental, y GIZ empresa de cooperación Alemana.

Para celebrar este día, CORPOAMAZONIA realizó un conversatorio radial a través de la emisora Colombia Estéreo 94.7 F.M. para destacar la valiosa labor en la gestión ambiental del departamento del Putumayo. Participaron la Oficial del Programa Piedemonte Andino Amazónico de la WWF Colombia, Doctora Ilvia Niño Gualdrón; un representante de la red de jóvenes del municipio de Mocoa, Anderson Díaz; la representante de la Alianza Departamental de Mujeres, Carmen Ocoró, y la rectora de la Institución Educativa Rural Ecológica El Cohembí, María Cristina Torres.

Así mismo, la Dirección Territorial Amazonas de CORPOAMAZONIA lideró a finales de agosto, un taller de educación ambiental y sensibilización con el grupo Juvenil Ambiental “Amigos de la Naturaleza” de la Policía Nacional y el grupo ecológico “Karana” de la Institución Educativa INEM José Eustasio Rivera. La actividad se orientó a la cultura ambiental, conservación y protección de los recursos naturales renovables, así como al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos.



DÍA INTERNACIONAL DE LA PRESERVACIÓN DE LA CAPA DE OZONO



Foto: Dirección Territorial Caquetá ©

El 16 de septiembre se celebró el Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono; para ello, en la Institución Educativa Los Andes de Florencia-Caquetá, se pintó el mural ganador del concurso “La Capa de Ozono se recupera y hoy recupera este espacio”, elaborado por la aprendiz del SENA, Paquita Romero. El concurso del mural (realizado también en Barranquilla, Bucaramanga, Pereira y Medellín) fue liderado por la Unidad Técnica de Ozono del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, con el apoyo de las autoridades ambientales territoriales.

Durante este evento, al que también se vinculó el Ejército Nacional, Servintegral y la Emisora Comunitaria de Florencia, se desarrollaron actividades lúdico pedagógicas para sensibilizar sobre este tema ambiental, se entregaron los kits “Ozonito” y bloqueadores solares para promover la conciencia sobre el cuidado de la salud por la exposición a los rayos ultra violeta. Por su parte, en el municipio de San Francisco-Putumayo, estudiantes de la sede San José del Chunga del Centro Educativo Rural San Antonio del Porotoyaco, disfrutaron de la proyección de videos ambientales y de la elaboración de un mural. Así mismo, profesionales de la WWF-Colombia, presentaron el Plan de Conservación de Oso Andino y Danta de Montaña que se implementa en el Putumayo.

El Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), indicó que la Capa de Ozono ha empezado a mostrar importantes signos de recuperación, por los compromisos a nivel mundial en la disminución y en algunos casos la eliminación de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO).



Foto: Dirección Territorial Caquetá ©





MES DE LA BIODIVERSIDAD



Aunque el 11 de septiembre se conmemoró el día de la biodiversidad, CORPOAMAZONIA desarrolló actividades para conmemorar esta fecha durante todo el mes. En Florencia-Caquetá, el 10 de septiembre se estrenó la película “Colombia Magia Salvaje”. El 11 de septiembre, con el apoyo de Ejército Nacional y Servintegral, se realizó una actividad de sensibilización ambiental en la Terminal de Transportes de Florencia, en donde se hizo un compromiso con conductores y pasajeros para cuidar la biodiversidad de la región. Finalmente el 12 de septiembre se realizó una jornada de recolección de residuos sólidos en el humedal San Luis de Florencia.

En Leticia-Amazonas, el 11 de septiembre se realizó una jornada de sensibilización denominada “Cuidando nuestro entorno ambiental” así como una recolección de residuos sólidos en el Malecón Turístico de Leticia y la Isla de la Fantasía; actividad en la que participaron vendedores ambulantes, comerciantes, coterros, balsas turísticas, comunidades indígenas, turistas y comunidad en general, con quienes se desarrollaron temas como buen manejo y disposición de residuos sólidos, protección y conservación de la fauna y flora silvestre, y cuidado del Río Amazonas. Por su parte el Instituto Sinchi ofreció dos conferencias sobre Biodiversidad y “Peces de la Amazonia” en el Colegio Naval y en el Auditorio de la Dirección Territorial Amazonas de CORPOAMAZONIA.

En Valle del Guamuéz-Putumayo, el 15 de septiembre se realizó un acompañamiento a estudiantes de la Institución Educativa Rural Maravelez, para la conformación y dinamización ambiental de su grupo ecológico, con el propósito de construir conciencia en la protección y cuidado de la biodiversidad de su región. Así mismo, el 25 de septiembre se realizó en Mocoa, la primera Videotón Ambiental de CORPOAMAZONIA con el objetivo de divulgar algunos de los trabajos audiovisuales que ha realizado CORPOAMAZONIA, los cuales son una herramienta eficaz de transferencia de conocimiento y una estrategia didáctica de educación ambiental.

DÍA ECOLÓGICO DE LOS NIÑOS



Foto: Subdirección de Administración Ambiental ©

El pasado 29 de octubre CORPOAMAZONIA celebró el Día Ecológico de los Niños con la Comunidad Indígena de San Antonio de los Lagos en Leticia-Amazonas. Los estudiantes y docentes de la Institución Educativa Francisco José de Caldas acogieron al equipo de Educación Ambiental y Participación Ciudadana de la Dirección Territorial Amazonas de CORPOAMAZONIA, con quienes disfrutaron de una jornada de lectura de cuentos ecológicos infantiles, donación y siembra de árboles, recomendaciones sobre el Fenómeno de “El Niño” y diferentes actividades lúdicas. Por su parte, en la sede principal de CORPOAMAZONIA en Mocoa-Putumayo, el 30 de octubre se celebró este día a los niños de empleados y contratistas con una jornada lúdica orientada al tema de la conservación de fauna silvestre.



Foto: Dirección Territorial Amazonas ©

DÍA MUNDIAL DEL ÁRBOL

El Día Mundial del Árbol fue protagonista en el Valle de Sibundoy, durante los días 13, 16, 23 y 27 de octubre. Para ello, CORPOAMAZONIA lideró la siembra de árboles nativos en predios de la Institución Educativa Sucre del municipio de Colón, Putumayo; así mismo se realizó una jornada de elaboración y presentación de afiches sobre los beneficios ambientales de los árboles, en las Instituciones Educativas Madre Laura de la Inspección de Policía de San Andrés del municipio de Santiago, Almirante Padilla del municipio de San Francisco y Liceo Moderno Ciudad del Valle de Sibundoy en el municipio de Sibundoy.



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: VRISENDORP, 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.

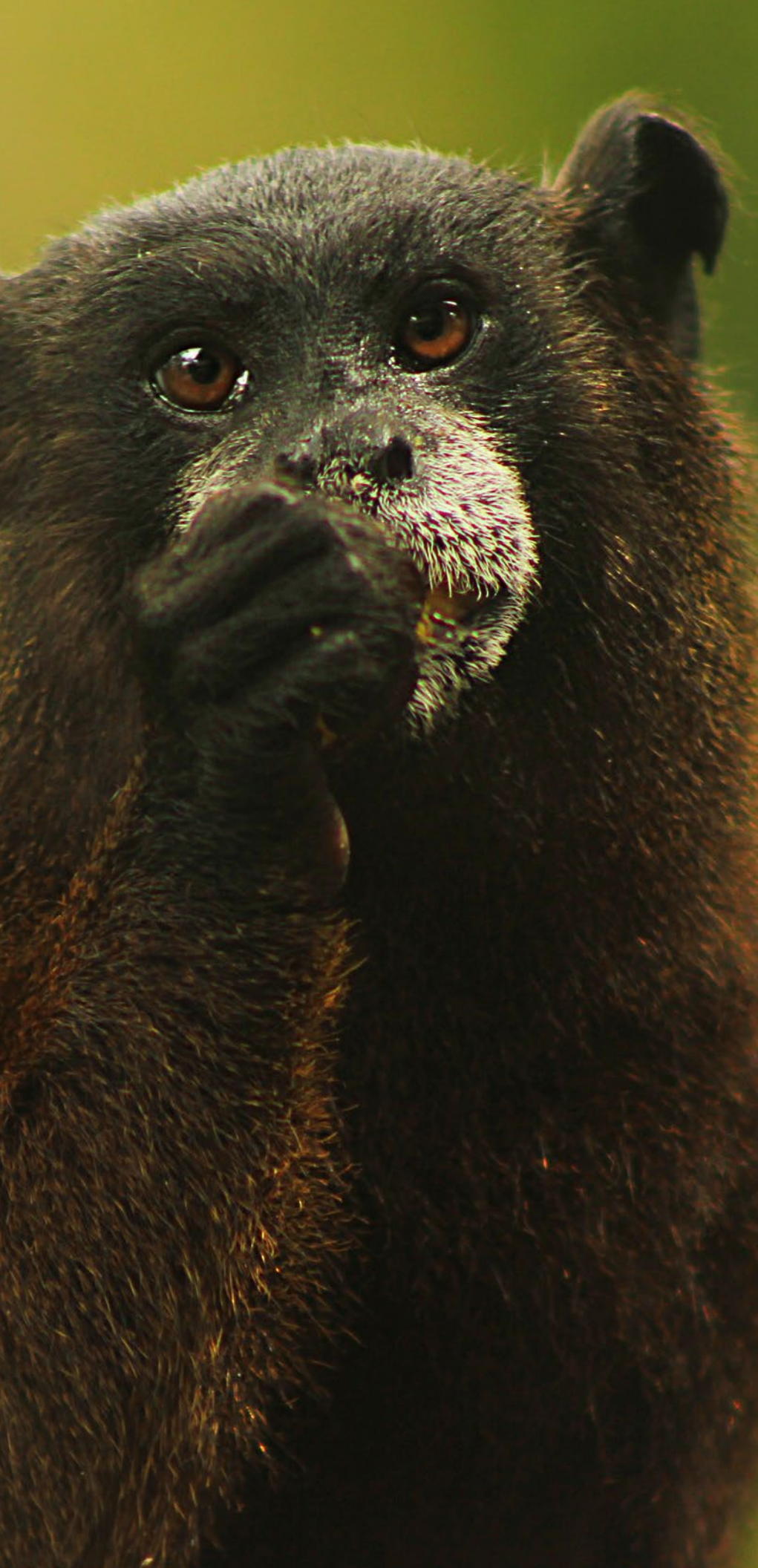
Para referenciar un documento de un sitio Web: AUTOR. Año. Título. Versión (si es disponible). Página web disponible en: Copiar dirección <http://>. Nombre de la Institución. Fecha de consulta.

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.