



PANTANAL



**PRESENCIA DE
PECARÍES ATESTIGUA LA
SALUD DEL BOSQUE P. 12**



EL USO
DISCIPLINADO
DEL FUEGO
REDUCE LOS
IMPACTOS

P. 20



EL PANTANAL
PARAGUAYO
ENSAYA LA
ZONIFICACIÓN
PARTICIPATIVA

P. 36



EL MANEJO
DEL CAIMÁN
FAVORECE LA
CONSERVACIÓN
EN BOLIVIA

P. 42



COLABORACIÓN TRANSFRONTERIZA

Nuevas propuestas de incentivos fiscales, manejo de la fauna silvestre, control de incendios, zonificación participativa y rutas turísticas son de interés para todos en el Pantanal. Tanto como el mantenimiento de tradiciones que enseñan y educan, alivian el aislamiento o son recursos de la resistencia indígena. Estos son algunos de los temas tratados en las siguientes páginas, en la quinta edición de la Revista Ciencia Pantanal, junto con divertidas y poco conocidas informaciones sobre los pecaríes, discusiones sobre la importancia de conocer los macrohábitats y de comprender los impactos en una serie de trabajos capaces de interrumpir el flujo natural del agua.

Desde su creación en 2014, la Revista Ciencia Pantanal publica estudios y contribuciones de científicos para ampliar el conocimiento del complejo bioma del Pantanal, tanto por parte de los habitantes del Pantanal como de los visitantes. Por supuesto, al vivir y experimentar la realidad del Pantanal diariamente,

tratando con granjas, sirviendo a los turistas, en los encuentros inesperados con la fauna, en el combate a los incendios o a las sequías e inundaciones extremas, los habitantes del Pantanal ya tienen un conocimiento precioso de sus alrededores. Pero la mirada técnica de los especialistas puede añadir otro tipo de conocimiento, incluso sobre lugares distantes en el mismo Pantanal o sobre buenas iniciativas e innovaciones que vale la pena repetir.

La integración de los conocimientos tradicionales y científicos es importante para lograr el equilibrio deseado entre los diferentes actores sociales y transformar ideas e ideales en realidad. Sobre todo, este equilibrio es necesario para cambiar dos grandes tendencias mundiales que tienen un impacto importante en la naturaleza y en las personas: el aumento de las emisiones relacionadas con el cambio climático y la pérdida de biodiversidad en el planeta. Juntos y con información calificada, cada uno

puede contribuir a revertir estas preocupantes tendencias globales, cuidando de su propia parte, cambiando su propia rutina diaria, invirtiendo en la sostenibilidad ambiental y económica de esta región tan única, que es el Pantanal.

Y como el bioma no sólo es brasileño, sino que se extiende por los territorios de Bolivia y Paraguay, este número de la revista, producida por WWF-Brasil, cuenta con la colaboración de investigadores, habitantes del Pantanal y pueblos indígenas de ambos países. Aportan algunos de los conocimientos tradicionales y experiencias en curso en la parte del bioma situada al otro lado de nuestras fronteras. Este es el caso del uso económico sostenible de los caimanes silvestres, realizado en el Área Natural de Manejo Integrado San Matías, en Bolivia, con el apoyo de WWF-Bolivia. Es también el caso de la zonificación participativa en curso en Paraguay, para el ordenamiento urbano y territorial del distrito de Bahía Negra, donde se ubica el Pantanal Paraguayo. De ahí viene el reporte del pueblo Y-shir Chamacoco, de resistencia a la burocracia paraguaya, en defensa de sus tierras ancestrales.

El WWF-Brasil es una organización brasileña no gubernamental,

no partidista y sin fines de lucro. Creada en 1996, actúa en todo el Brasil y hace parte de la Red WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza), presente en más de 100 países. Trabajamos en defensa de la vida, con el objetivo de cambiar la trayectoria actual de degradación socio-ambiental. El control y la reversión de la tendencia al aumento de las emisiones, por ejemplo, dependen de la sustitución de los modelos conocidos como "business as usual". La deforestación, la conversión de la vegetación nativa en cultivos, la contaminación y la quema de petróleo deberían dar paso a tecnologías respetuosas con el medio ambiente. La pérdida acelerada de hábitats y biodiversidad, que conduce a extinciones masivas, también debe detenerse y revertirse.

Cambiar estas dos tendencias – emisiones y pérdida de vida – es la principal preocupación y propósito de WWF-Brasil. Y, para nosotros, el Pantanal es el lugar de lo posible, donde la tradición y el desarrollo sostenible pueden alinearse para lograr cambios tan necesarios como urgentes. Creemos en la posibilidad de construir una nueva visión del desarrollo, con la reanudación de la prosperidad económica y de la esta-

bilidad política, a través de una transición justa hacia una economía de bajo impacto, añadiendo eficiencia, conocimiento y tecnología al uso de los recursos naturales, además de promover la inclusión, una mayor transparencia y la participación social.

Desde 2015, WWF-Brasil apoya e integra el Observatorio Pantanal, actualmente compuesto por 27 organizaciones de la sociedad civil activas en la Cuenca del Alto Paraguay, Bolivia, Brasil y Paraguay. Para los miembros de esta red, la conservación y el uso sostenible de los recursos del Pantanal debe ser una preocupación común de la sociedad, los gobiernos y la iniciativa privada, para asegurar la supervivencia e integridad del bioma.

Eso es lo que también creemos en la Revista Ciencia Pantanal. Por eso hemos incluido en nuestras páginas a autores y actores tan diversos, unidos por su disposición a conocer el Pantanal y buscar caminos hacia un futuro tan sostenible como diverso y colaborativo. Una colaboración más allá de las fronteras.

MAURÍCIO VOIVODIC
Director Ejecutivo
WWF-Brasil



**SUGERENCIAS,
CONTRIBUCIONES Y DUDAS**

Marcos Piovesan marcospiovesan@wwf.org.br

**DIRECCIÓN Y NÚMERO
DE TELÉFONO DE CONTACTO**

WWF-Brasil - Programa Cerrado Pantanal
Rua Tabelião Murilo Rolim, 189
Campo Grande, MS - CEP: 79021-400
Tel: +55 (67) 3025 1112

TIRADA

1.000 ejemplares

CONSEJO EDITORIAL

Júlio César Sampaio

Director del Programa Cerrado Pantanal de WWF-Brasil

Alexine Keuroghlian

Fundadora y Coordinadora General de la

Revista Ciencia Pantanal

Donald P. Eaton

Gerente y Coordinador Científico de la

Revista Ciencia Pantanal

Gabriela Yamaguchi

Directora de Compromiso de WWF-Brasil

Leonardo Duarte Avelino

Asesor Legal de la Revista Ciencia Pantanal

Liana John

Editora Ejecutiva de la Revista Ciencia Pantanal

ASESORÍA TÉCNICA

Fabio de Oliveira Roque - UFMS

Andrea Cardoso Araujo - UFMS

Cynthia Cavalcante Santos - UFMS

Donald P. Eaton - WWF-Brasil

Daniela Venturato Giori - Planurb

Walfrido M. Tomas - Embrapa Pantanal

Alexine Keuroghlian - Proyecto Queixada

COORDINACIÓN EDITORIAL

Alexine Keuroghlian, Donald P. Eaton

SOPORTE TÉCNICO

Marcos Piovesan

Analista de Compromiso WWF-Brasil

EDITORIA EJECUTIVA

Liana John (Periodista responsable MTb 12.092)

FOTOGRAFÍAS DE PORTADA

Pecaríes - Ana Luzia Souza Lima

Fuego - Sean Keuroghlian-Eaton

Paraguay - Latitud25/WWF-Paraguay

Jacarés - WWF-Bolivia

DISEÑO Y PRODUCCIÓN GRÁFICA

Matheus Fortunato

APOYO REVISIÓN DOCUMENTO EN ESPAÑOL

Cinthia Duarte, WWF Paraguay

Andrea Cabrera, WWF Bolivia



REVISTA DIGITAL: ACCEDA AL CÓDIGO QR

RESUMEN

08 TURISMO

Food Safaris presenta la cultura gastronómica de los habitantes del Pantanal



12 PECARÍES

Los *hippies* de los bosques son bioindicadores ambientales



20 MANEJO

La quema controlada ayuda a combatir los incendios



28 PRESAS

Las obras de infraestructura tienen impactos acumulativos



34 COMUNICACIÓN

Incluso con internet, los habitantes del Pantanal se mantienen leales a la radio



36 PANTANAL PARAGUAYO

La zonificación participativa promete un futuro más sostenible



42 CAIMANES

Aprovechamiento económico que estimula la conservación



48 CULTURA

Meres encantados enseñan a respetar la naturaleza

54 INVESTIGACIÓN

Macrohábitats favorecen el uso adecuado del Pantanal



60 ICMS ECOLÓGICO

Por una compensación ambiental más amplia y equitativa



64 GUARDIANES

La Nación Yshir es un símbolo de resistencia en Paraguay





Foto: Paulo Robson de Souza



AUTORES

Alberto Esquivel

Desarrollo Sostenible
WWF-Paraguay
aesquivel@wwf.org.py

Alexandre de Matos Martins Pereira

Ecología de los Ecosistemas y
Manejo del Fuego -
Instituto Brasileiro de
Medio Ambiente y Recursos
Naturales Renovables (Ibama)
alexandre.pereira@ibama.gov.br

Alexandre do Nascimento Silva

Ciencias Biológicas - Universidad
Federal de Grande Dourados (UFGD)
alexandren.silvan@gmail.com

Alexine Keuroghlian

Ecología, Evolución y Biología
"de la Conservación"
Proyecto Pecarí
alexinek@hotmail.com

Alfonso Llobet Querejazu

Planificación, Seguimiento y
Evaluación - WWF-Bolivia
allobet@wwfbolivia.org

Aline Alves Lopes

Ecología, Conservación y Manejo de
Vida Silvestre - Universidad Federal
de Minas Gerais (UFMG)
aline.alveslopes@yahoo.com.br

Allison Ishy

Comunicación socioambiental -
Periodista de la Fundación del Estado
Luiz Chagas de Radio y TV Educativa
de Mato Grosso do Sul (Fertel)
ecojournalistapantanal@gmail.com

Álvaro Banducci Júnior

Antropología Social - Universidad
Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
banducci@uol.com.br

Andrea Garay

Sistemas de Información Geográfica
WWF-Paraguay - mgaray@wwf.org.py

Áurea da Silva Garcia

Enseñanza de las Ciencias - Universidad
Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) y
Programa Corredor Azul de Wetlands Inter-
national/Mujeres en Acción en el Pantanal
(MUPAN) - auresgarcia@gmail.com

Bárbara Ferragini

Comunicación Ambiental - Red de
Reservas Privadas de Mato Grosso
y Mato Grosso do Sul (REPAM/MT)
barbaraferragini@gmail.com

Bruno Henrique dos Santos Ferreira

Ecología y Conservación - Universidad
Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
brubiologia19@hotmail.com

Cátia Nunes da Cunha

Ecología de los Humedales - Instituto
Nacional de Ciencia y Tecnología de
los Humedales (INCT/INAU), Uni-
versidad Federal de Mato Grosso (UFMT),
Centro de Investigación del Pantanal
(CPP) biocnc@gmail.com

Cibele Biondo

Comportamiento, Evolución y Ecología
Molecular de los Mamíferos - Centro
de Ciencias Naturales y Humanas de
la Universidad Federal de ABC (CCNH/
UFABC) - cibelee.biondo@ufabc.edu.br

Cyntia Cavalcante Santos

Ecología y Conservación
Programa Corredor Azul de Wetlands
International/Mujeres en Acción en el
Pantanal (MUPAN) cyntiacavalcante-
santos@gmail.com

Danilo Bandini Ribeiro

Biociencias - Universidad Federal de
Mato Grosso do Sul (UFMS)
biobr@gmail.com

Donald Parsons Eaton

Ecosistemas Acuáticos - WWF-Brasil
donaldparson@wwf.org.br

Eliana Paixão

Ecología de los Humedales - Instituto
Nacional de Ciencia y Tecnología de
los Humedales (INCT/INAU), Uni-
versidad Federal de Mato Grosso (UFMT),
Centro de Investigación del Pantanal
(CPP) elianapaixao2@gmail.com

Erica Cezarine de Arruda

Ecología de los Humedales - Instituto
Nacional de Ciencia y Tecnología de
los Humedales (INCT/INAU), Uni-
versidad de Cuiabá (UNIC), Centro
de Investigación del Pantanal (CPP)
ericacezarine@yahoo.com.br

Erich Fischer

Biociencias - Universidad Federal de
Mato Grosso do Sul (UFMS)
erich.fischer@ufms.br

Fabio de Oliveira Roque

Biociencias - Universidad Federal de
Mato Grosso do Sul (UFMS)
roque.eco@gmail.com

**Fábio Padilha Bolzan**

Ecología y Conservación – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
fabiolbolzan@gmail.com

Fernanda Prado Santana Shakiham

Biociencias – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
ferpradosantana@gmail.com

Franiciany Ishikawa da Silva

Ciencias Biológicas – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
fran.ishikawa97@gmail.com

Geraldo Alves Damasceno Junior

Biociencias, Biología Vegetal, Ecología y Conservación – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
geraldodamasceno@gmail.com

Gilberto Pires

Antropología Social – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
kadiweupires@gmail.com

Ieda Maria Bortolotto

Biociencias Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
iedamaria.bortolotto@gmail.com

Julio Francisco Alves Fernandes

Geografía – Programa Corredor Azul de Wetlands International/ Mujeres en Acción en el Pantanal (MUPAN)
julio_fernandes@mupan.org.br

Karim Musalem

Conservación – WWF-Paraguay
kmusalem@wwf.org.py

Karina Mansilla

Comunicación – WWF-Paraguay
kmansilla@wwf.org.py

Keyciane Lima Pedrosa

Ciencias Biológicas y Etnobotánicas Fundación Nacional del Indio (Funai)
keyciane.funai@gmail.com

Laércio Machado de Sousa

Administración y Conservación de Tierras Privadas – Confederación Nacional de Reservas Privadas del Patrimonio Natural (CNRPPN), Reservas Privadas de Mato Grosso do Sul (REPAMS) y Reserva de la Biosfera del Pantanal
laerciorppn@gmail.com

Leticia Couto Garcia

Biociencias – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
garcialcbio@yahoo.com.br

Liana John

Comunicación Ambiental Camirim Editorial Ltda.
liana.john@camirim.com.br

Lilian Ribeiro Pereira

Geografía Humana – Programa Corredor Azul de Wetlands International/Mujeres en Acción en el Pantanal (MU- PAN)
lilian_ribeiro@mupan.org.br

Marcel Caballero

Desarrollo Productivo Sostenible y Áreas Protegidas – Área de Manejo Natural Integrado (ANMI) San Matías
marcel.caballero1@gmail.com

Maria Luisa da Silva Pinto Jorge

Biociencias – Proyecto Pecarí, Universidad de Vanderbilt
malu.jorge@vanderbilt.edu

Maxwell da Rosa Oliveira

Biología Vegetal – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
maxoliveira2102@gmail.com

Mónica Bareiro

Comunicación – Instituto de Derecho y Economía Ambiental (IDEA)
monibareiro@gmail.com

Patricia Roche

Proyectos de Conservación WWF-Paraguay
proche@wwf.org.py

Paulo Robson de Souza

Ecología y Conservación – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul
paulorobson.souza@gmail.com

Pollianna Thomé

Turismo – Universidad Estatal de Mato Grosso do Sul (UEMS) y Bravo Expeditions
bravo@bravoexpeditions.com

Rafaela Aparecida Mariano Fernandes

Ciencias Biológicas – Universidad Federal de Grande Dourados (UFGD) –
rafaella.fernandes.rf.rf@gmail.com

Rafaela Danielli Nicola

Programa Corredor Azul de Wetlands International/Mujeres en Acción en el Pantanal (MUPAN)
rafaela.nicola.eco@gmail.com

Ramon Luciano Mello

Biociencias – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
ramonlmello@gmail.com

Rudi Ricardo Laps

Biociencias – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
rudilaps@uol.com.br

Sylvia Torrecilha

Planificación y Manejo de Unidades de Conservación – Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Desarrollo Económico, Producción y Agricultura Familiar (SEMAGRO)
torrecilhams@gmail.com

Thiago Silva Teles

Ecología y Conservación – Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
tsteles@gmail.com

Wolfgang Johannes Junk

Ecología de los Humedales – Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de los Humedales (INCT/INAU)
wjj@evolbio.mpg.de



Foto: Sarah Caires

FOOD SAFARIS, MUCHO MÁS ALLÁ DEL TERERÉ

Los visitantes se arremangan e “invaden” las áreas privadas de las posadas para experimentar la cultura gastronómica del Pantanal

POR POLLIANNA THOMÉ

Observar la diversidad de la vida silvestre, conocer un destino remoto ¡y contemplar el paisaje vinculado a la imagen de un paraíso! Estos son los principales objetivos de los turistas de todas partes de Brasil y del mundo que visitan el Pantanal. Jaguares, tapires, osos hormigueros gigantes, anacondas, nutrias gigantes, armadillos gigantes y otras especies famosas de la fauna americana están en la lista de personajes que motivan el desplazamiento a las posadas de la región. Pero hay otras atracciones en la agenda de estos viajes. Y suelen sorprender a los visitantes con diversas oportunidades para conocer el modo de vida de los habitantes del Pan-

tanal, entrando en contacto con elementos culturales auténticos, incluyendo (o especialmente) a la hora de las comidas.

Vinculada al segmento de turismo cultural, la oferta de experiencias gastronómicas adquiere hoy relevancia en el escenario de la competitividad entre destinos turísticos. Incluso puede ser un diferencial determinante, pasando de ser una atracción complementaria a la ruta principal.

La comida es entendida como un hábito cultural, ya que es una intervención humana sobre la naturaleza, modificándola según sus necesidades, deseos y capacidades. En este contexto, desde 2013, la iniciativa *Food Safaris*

lleva a cabo paseos de experiencias culturales centrados en la gastronomía del Pantanal, pero mucho más allá de la simple degustación o el intercambio del tradicional tereré - una bebida fría a base de yerba mate, tomada de la cuia con una bombilla.

En estos itinerarios de viaje se ofrecen algunas actividades para poner a los viajeros en contacto con la producción gastronómica local. Y esto incluye técnicas culinarias, preparación de ingredientes y formas de conservación de los alimentos.

Una de las actividades, por ejemplo, es la tala de un jabalí, una raza de cerdos domésticos que escapó de los corrales durante la Guerra del Paraguay (1864-1870) y volvió a ser salvaje. En la tala, el turista aprende las técnicas de pelar y cortar la carne. Y luego, en la cocina, descubre los secretos de los condimentos y las alternativas de cocción.

En el escenario pastoral de las granjas ganaderas, la rutina de los trabajadores rurales incluye formas únicas de relacionarse con el medio ambiente. Y su patrimonio cultural puede ser observado y experimentado por los viajeros por este enfoque gastronómico. El vaquero guía a los visitantes en paseos a caballo, guiando las

travesías de manguantes y señalando los animales a observar en el camino. Pero también tiene sus momentos como barquero, pescador y ranchero, si necesita garantizar las pirañas durante el viaje en barco, y luego enseñar a los turistas cómo preparar el conocido caldo de piraña. O, incluso, desempeña el rol de cocinero de cortejo, si

ca de carne son más ejemplos de platos servidos durante las comidas, en *Food Safaris*. Todos ellos previamente presentados a los turistas por chefs y cocineros con el fin de educarlos sobre la historia regional y las influencias fronterizas.

La posibilidad de que los visitantes interactúen directamente con la población local de



Foto: Claudia Lunas

se trata de iniciar a los interesados en los secretos y las diferentes formas de confección y uso de la carne de la soleada, un peculiar corte de carne blanda con una capa de grasa, curada con sal y sol, típico de las largas jornadas del Pantanal para el transporte del ganado.

Sopa paraguaya, chipa, caribéu, "fideos de cortejo" y paço-

una manera más intensa enriquece sus viajes. Los grupos asisten a las áreas internas de la posada o de preparación de alimentos, generalmente no franquiciados a los de fuera. La cocina, la despensa, la carnicería, la huerta y el mercado de pescado son ambientes utilizados intensamente por estos turistas, transformando en



Los turistas “ocupan” las cocinas para preparar el queso (página anterior); para aprender las técnicas culinarias típicas, como la barbacoa de cabeza de vaca (izquierda); y se ensucian las manos talando un jabalí (arriba)

espacio público las zonas hasta hace poco reservadas a los equipos de recepción.

Como otros representantes de la cultura sertanista brasileña, los trabajadores rurales del Pantanal desarrollaron formas únicas de relacionarse con el medio ambiente, la comida y la cocina local. Y su patrimonio cultural puede ser observado,

vivido y experimentado en lugar de sólo ser degustado por los viajeros.

Además de ofrecer una experiencia diferenciada del Pantanal y de valorar la cultura regional, esta iniciativa diversifica la oferta de actividades y recorridos de las posadas. Por eso, los *Food Safaris* recibieron del Sebrae (Servi-

cio Brasileiro de Apoio a las Micro y Pequeñas Empresas) el premio de Innovación en Turismo en 2017. Y el modelo ya está comenzando a ser replicado en otros destinos brasileños de cultura singular. El Pantanal, por lo tanto, a través de esta iniciativa, se consolida como un ejemplo de innovación en el turismo!



PECARÍES

LOS HIPPIES DE LOS BOSQUES

Pecarí, huangana, manao, cafuche: no faltan los apodos para estos mamíferos muy sociables, esencialmente vegetarianos y promiscuos, considerados bioindicadores de ecosistemas sanos y, aún así, poco conocidos

POR ALEXINE KEUROGHLIAN, CIBELE BIONDO, MARIA LUISA S. P. JORGE Y DONALD P. EATON

Pecaríes se confunden a menudo con cerdos o jabalís. No son estos ni aquellos, a pesar de varias similitudes en apariencia. Ellos son tayasuidos: forman parte de un grupo de mamíferos de casco (ungulados), exclusivos del Nuevo Mundo, con sólo tres géneros, cada uno con una sola especie. El nombre científico de los pecaríes es *Tayassu pecari*. Las otras dos especies del mismo grupo son el pecarí de collar (*Pecari tajacu*) o el taguá (*Catagonus wagneri*). Los cerdos y jabalís, en cambio, son suidos de una sola especie - *Sus scrofa* - procedentes del Viejo Mundo y ampliamente difundidas por el hombre en la mayoría de los continentes y en muchas islas, especialmente en la Edad de

las Grandes Navegaciones.

Bosques, cerrados y humedales son los ambientes naturales habitados por los pecaríes, cuya región de distribución se extiende entre el sureste de México y el norte de Argentina. Se alimentan de vegetales y consumen preferentemente frutas y pequeños cocos. Son los únicos ungulados de los bosques tropicales que forman grandes bandadas de 50 a 300 individuos. Y como cada adulto pesa un promedio de 30 kg, estas bandadas representan la mayor biomasa de mamíferos forestales de las Américas.

La especie todavía tiene una gran área de vida: alrededor de 5 mil hectáreas por cada bandada.

La tendencia de los grandes grupos

de pecaríes es dividirse en sub-grupos y luego reagruparse. En el Pantanal, en promedio, las sub-bandadas tienen alrededor de 70 individuos. En la meseta, son unos 50. Esta estrategia es necesaria para asegurar la alimentación: si 300 personas estuvieran siempre juntas en el bosque, no habría suficiente fruta para mantener a todos.

El proceso de división y reagrupación periódica de las grandes bandadas se denomina fisión-fusión. En este proceso normalmente hay cambios de individuos entre las sub-bandadas. Así, algunos jóvenes que

vo. Y tal vez se quedan con los parientes más cercanos en la próxima fisión o vuelvan a salir a pasar el rato con parientes más lejanos.

El hecho es que los 300 individuos de una gran bandada suelen estar relacionados de una forma u otra. Esto explica cómo un grupo tan grande es socialmente cohesivo: ellos caminan, comen y duermen juntos, cuidándose los unos a los otros. Y en los momentos de descanso, constantemente demuestran cariño y se frotan exhibiendo intimidad. Tanto las hembras como los machos

dula y es visto como una manera para que los animales se comuniquen entre sí, manteniendo la bandada junta.

Al analizar el sistema de apareamiento de los pecaríes, a través de pruebas de paternidad, comprobamos que esta especie no sigue las reglas de otros animales, cuyas estructuras sociales se basan en el dominio del llamado "alfa": los machos general-

Las bandadas de pecaríes son muy cohesivas y llegan a 300 individuos, todos aparentados entre sí



se habían separado de sus padres en una división pueden reunirse con la familia cuando la gran bandada se reúna de nue-

tienen una glándula en la parte dorsal, junto a la cola, de donde sale un líquido. El frotamiento constante estimula esta glán-

mente más fuertes, que mantienen la preferencia o exclusividad del derecho de aparearse, basado en la lucha constante contra los

pretendientes más jóvenes o los de otros rebaños (no relacionados). En el caso de los pecaríes, todos tienen derecho a aparearse y tanto machos como hembras

La ausencia de dimorfismo sexual aparente (es decir, los machos y las hembras no son diferentes en tamaño o apariencia) confirma el sistema de

sexual que ocurre en Brasil.

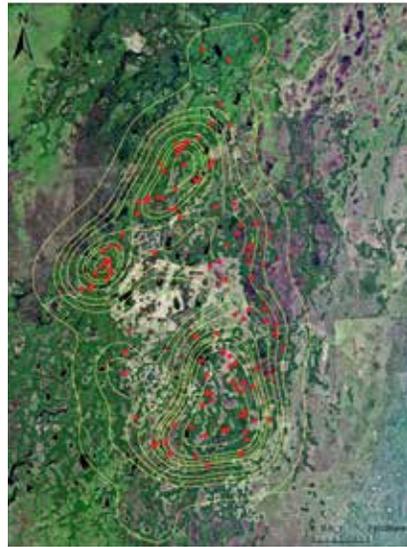
Al observar todas estas características – la alimentación básicamente vegetariana, estructura social y libertad sexual – los investigadores empezaron a llamar a los pecaríes *hippies del Pantanal*. A pesar de ser gracioso, el bien merecido apodo incorpora una advertencia: la reducción del área de vida de las grandes bandadas, debido a los impactos negativos causados por las actividades humanas, no sólo afecta los recursos necesarios para la supervivencia de los pecaríes, sino que también puede alterar su estructura social, fundamental para la supervivencia de sus poblaciones. Una sub-bandada aislada, sin posibilidad de reagruparse con los parientes de la gran bandada, probablemente no sobrevivirá por mucho tiempo.

Debido a sus múltiples roles ecológicos, los pecaríes son importantes para otras especies nativas y para los diversos hábitats en los que viven. Son presas de los grandes felinos, ayudando a mantener poblaciones sanas (e incluso reduciendo el eventual ataque a los animales domésticos). Con su hábito de revolcarse en el barro, terminan construyendo charcos que funcionan como guardería para especies de anfibios. Son depredadores de algunas especies de

BIOINDICADORES DE HÁBITATS

El monitoreo de los pecaríes en la hacienda Araraúna muestra cómo las bandadas (puntos rojos) circulan a través de los bosques preservados (áreas verdes, con límites amarillos) y no entran en campos abiertos, alterados por el hombre (área central clara, sin puntos rojos).

Foto: Cezar Correia



tienen crías con más de una pareja. Por lo tanto, el sistema de apareamiento en bandadas de pecaríes es la promiscuidad.

apareamiento promiscuo. El mismo sistema también se observó para el pecarí de collar, otro tayasuido sin dimorfismo



plantas, pero también dispersores, llevando las semillas de las plantas consumidas para “sembrar” lejos de los árboles madre. Y también causan impactos importantes en la estructura de la vegetación, al agitar el suelo y la hojarasca, o incluso al pisar los brotes y las plántulas. Por su papel único en el mantenimiento de la vegetación y otras especies animales, son conocidos como ingenieros de los ecosistemas donde viven.

Los estudios demuestran que la extinción de los pecaríes de un ecosistema causa una serie de impactos negativos, incluyendo la pérdida de poblaciones de sus depredadores en áreas protegidas (como ja-

guares y pumas, por ejemplo); la reducción de la diversidad de la vegetación; cambios en la disponibilidad de recursos (especialmente de frutas nativas); aumento de las poblaciones de roedores (gracias a la mayor disponibilidad de recursos); diseminación de enfermedades (asociadas con los roedores) y empobrecimiento general de las comunidades de mamíferos y aves en los bosques. De hecho, la extinción de cualquiera de las especies de tayasuidos de un área de vegetación nativa causa cambios indiscutibles en el hábitat y rápidas pérdidas adicionales de biodiversidad.

En 2010, la Unión Internacional para la Conservación de



la Naturaleza (UICN), el Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad (ICM-Bio) y los servicios oficiales de asesoramiento de la Lista Roja de Especies en Peligro del Ministerio de Medio Ambiente, evalua-

ron el estado de conservación de los pecaríes en cada bioma brasileño. Fue la única especie de mamíferos de cascós que recibió la clasificación “En Peligro Crítico” para la Mata Atlántica y “En Peligro” para el Cerrado. Para Brasil en su conjunto, el pecarí es considerado “Amenazado”.

Muchas especies están en riesgo de extinción en el bioma del Cerrado debido a la fragmentación del hábitat y la excesiva deforestación. Los diversos tipos de cerrado que rodean el Pantanal también sufren de deforestación, con

vegetal nativa ya ha sido convertida en pastizales o agricultura. La deforestación proviene de muchas fuentes, aunque las mayores amenazas provienen de la conversión de los hábitats nativos en pastizales, con prácticas de manejo inadecuadas que exacerbaban los impactos de la tala y la supresión de la vegetación nativa. Durante el mismo período, la deforestación y la pérdida o fragmentación de los hábitats naturales han alterado dramáticamente casi una quinta parte del Pantanal.

La fragmentación causa-

dispersión de la vida silvestre entre el Cerrado de la meseta y la llanura del Pantanal. Como resultado, el alcance de los pecaríes y sus grandes bandadas está ahora más restringido que nunca. Este aislamiento impide la migración de los jóvenes pecaríes entre grupos, lo que tiene repercusiones en las variables demográficas y genéticas. Entre las consecuencias más graves de estos cambios se encuentran las extinciones locales de los pecaríes y los cambios inmediatos en la composición de las poblaciones de plantas y animales que dependen de ellos para mantener el equilibrio del bosque. Un área tan fragmentada como un bosque remanente, aislada de otras áreas naturales por la infraestructura creada por el hombre, es a menudo demasiado peque-

Foto: Alexine Keuroghlian



Los pecaríes duermen juntos en la arena fresca (izquierda) y también ahuyentan el calor juntos, en el charco de barro de una bahía (al lado).

amenazas a la fauna y flora. En las cabeceras del Pantanal, más del 95% de la tierra es propiedad privada, menos del 3% está contenido en unidades de conservación y en promedio, entre el 60% y el 70% de la cubierta

da por la ganadería incluye la implementación de cercas y carreteras, además de cambios en la vegetación nativa, especialmente con su reemplazo por hierbas exóticas y cultivos. Esto reduce las posibilidades de

ña para sostener una bandada de pecaríes, ya que los recursos son escasos y la diversidad del hábitat es baja. Además, la dinámica social de la especie es muy peculiar y el aislamiento resultante de la fragmentación

puede interferir negativamente en las relaciones entre individuos y entre bandadas.

Dada la interacción entre la llanura y la meseta, para no amenazar al Pantanal, el Cerrado también necesita ser conservado, así como toda la complejidad de las interacciones entre los dos biomas. ¿Cómo se hace eso? ¿Cómo saber qué medidas funcionan? Una de las opciones es estudiar un bioindicador, una especie capaz de atestiguar la salud de los bosques con su presencia. Los pecaríes y sus grandes bandadas sociales podrían caer en esta categoría. Los esfuerzos de conservación para mantener saludables las poblaciones de pecaríes también benefician la biodiversidad regional.

Un proyecto del Fondo de Alianzas de Ecosistemas Críticos de WWF-Brasil (WWF/CEPF) - denominado Planificación Municipal del Uso de la

Tierra en Municipios Rurales del Cerrado - analiza las características de los fragmentos de bosque en el municipio de Corguinho, en Serra Maracaju, Mato Grosso do Sul. Los investigadores utilizan trampas fotográficas de mamíferos medianos y grandes en una amplia muestra de fragmentos. Los resultados del mapeo y de la modelación toman en cuenta las métricas de los fragmentos, tales como el área utilizada por los animales; la conectividad entre los fragmentos (tamaño de los remanentes y distancia entre ellos, dentro de un radio de 1 km); la forma (complejidad del diseño de los remanentes en comparación con un cuadrado de la misma área) y la densidad de los cursos de agua (la longitud de los arroyos y ríos en comparación con el área del remanente).

Todas estas medidas indican que el pecarí es la especie

más sensible a la pérdida de cobertura vegetal. Sus bandadas simplemente no se encuentran en fragmentos de menos de 2.300 hectáreas en la meseta, en las cabeceras del Pantanal. Y sus necesidades superan a las de otros grandes animales, como el tapir y el pecarí de collar, presentes en remanentes de 10 a 1.750 ha, y el venado, presente en bosques de 110 a 1.750 ha.

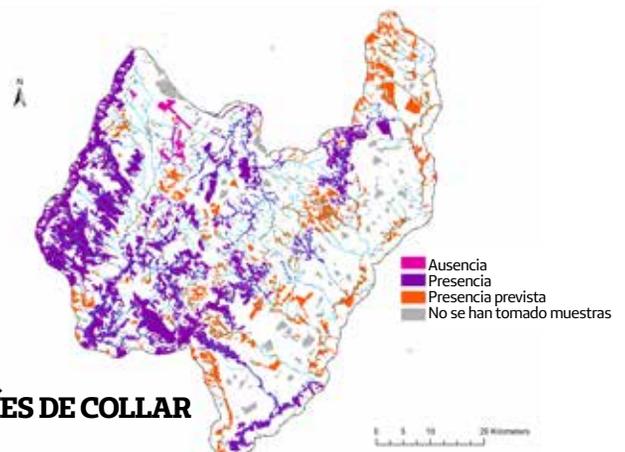
Además de estar restringidos a fragmentos de bosque relativamente grandes, los pecaríes muestran menor tolerancia a hábitats degradados en comparación con los tapires, pecaríes de collar y agutíes. Esto demuestra el valor de la especie como bioindicador sensible de hábitats nativos intactos.

También se ha agregado el monitoreo a través de collares GPS y VHF (radio-telemetría) y trampas fotográficas en la Cuenca del Alto Paraguay. El es-

MAPEO DE SENSIBILIDAD

Los tapires y pecaríes de collar tienen tolerancia a ambientes degradados y cruzan áreas abiertas con cierta frecuencia. Las corzuelas coloradas son más sensibles y sólo se arriesgan a cruzar de vez en cuando. Los pecaríes, por otro lado, están restringidos a los bosques preservados.

TAPIRES Y PECARÍES DE COLLAR



tudio muestra cómo las bandadas y sub-bandadas utilizan el paisaje en las tierras agrícolas, lo que explica la ausencia de pecaríes en pequeños fragmentos de bosque. En muy raras ocasiones se arriesgan a cruzar de un fragmento aislado a otro, a través de áreas alteradas por el hombre. Prefieren quedarse en los bosques más grandes -porque ahí es donde encuentran su alimento- y moverse a través de los corredores del bosque.

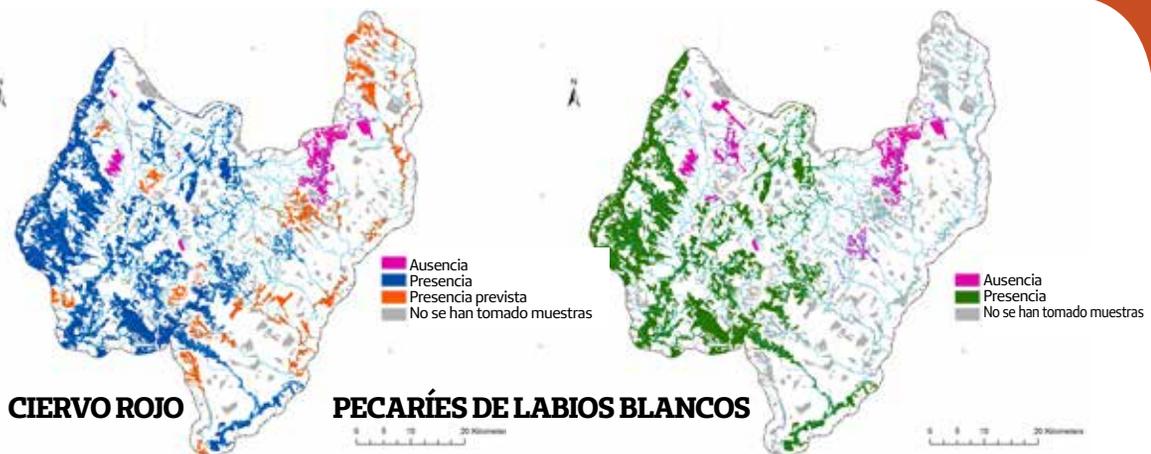
La mayoría de estos corredores siguen los cursos de agua, integrando las cabeceras y manantiales del Pantanal. Las principales preocupaciones ambientales son la agradación y la falta de cobertura vegetal en las orillas de ríos y arroyos. En su movimiento a lo largo de estos senderos, los pecaríes sirven como bioindicadores de corredores y fragmentos de bosque que todavía están sanos.

Por lo tanto, la identificación de los principales tipos de hábitat y rutas utilizadas por los pecaríes, ayuda a los responsables de la toma de decisiones a priorizar y proteger áreas y pasillos capaces de mantener el flujo de individuos entre las poblaciones de pecaríes y, posiblemente, de otras especies silvestres.

Es importante destacar que cuando algunos individuos dejan una población y se establecen en otra, donde se reproducen, promueven el flujo de genes entre estas poblaciones. Este flujo mantiene la diversidad genética dentro de cada población, lo cual es esencial para la adaptación a los cambios ambientales y para que las poblaciones persistan a largo plazo.

Ya en los corredores entre fragmentos no utilizados por los pecaríes, la propuesta es hacer la restauración ecológica para recuperar y reconectar

remanentes forestales en beneficio de otras especies que dependen de los frutos nativos. La preservación de estas áreas, que abarcan numerosas haciendas privadas, ha sido (y sigue siendo) considerada esencial para el mantenimiento de la biodiversidad, la conectividad ecológica y los servicios de los ecosistemas en el Pantanal. Los remanentes de hábitats nativos más adecuados para albergar bandadas de pecaríes y corredores utilizados activamente para aumentar la conectividad entre los remanentes tendrán prioridad en la protección durante la planificación de la conservación. Por ello y por su papel clave en los ecosistemas del Pantanal, como bioindicador de la diversidad de hábitat de alta calidad en los fragmentos de bosque, los pecaríes ya pueden ser considerados como una especie de paraguas en términos de conservación.



MANEJO CONTROLADO DEL FUEGO

El Pantanal depende y es perturbado por los incendios. Por lo tanto, la investigación y la quema controlada son vitales para todo lo relacionado con el Pantanal: la flora, la fauna y las personas

Foto: Silvio Xavier



POR DANILO BANDINI RIBEIRO, ALEXANDRE DE MATOS MARTINS PEREIRA, GILBERTO PIRES, RUDI RICARDO LAPS, FABIO DE OLIVEIRA ROQUE, RAMON LUCIANO MELLO, PAULO ROBSON DE SOUZA, GERALDO ALVES DAMASCENO JUNIOR, IEDA MARIA BORTOLOTTI, ERICH FISCHER, LETÍCIA COUTO GARCIA, BRUNO HENRIQUE DOS SANTOS FERREIRA, FÁBIO PADILHA BOLZAN, ALINE ALVES LOPES, MAXWELL DA ROSA OLIVEIRA, CYNTHIA CAVALCANTE SANTOS, ÁUREA DA SILVA GARCIA, RAFAELA DANIELLI NICOLA, JULIO FRANCISCO ALVES FERNANDES, LÍLIAN RIBEIRO PEREIRA, FERNANDA PRADO SANTANA SHAKIHAMA, ALLISON ISHY, THIAGO SILVA TELES, FRANCIANY ISHIKAWA DA SILVA, KEYCIANE LIMA PEDROSA, SYLVIA TORRECILHA, RAFAELA APARECIDA MARIANO FERNANDES Y ALEXANDRE DO NASCIMENTO SILVA

Tres de los biomas brasileños dependen del fuego: Cerrado, Pampa y Pantanal. Son biomas con estaciones lluviosas y secas bien marcadas, cuya historia evolutiva tiene al fuego como agente perturbador y, a veces, inductor de procesos ecológicos.

En la llanura inundable del Pantanal, la estación seca y la

estación de las inundaciones generan algunos contrastes importantes, desde el punto de vista de los factores ecológicos y de la vegetación. La región tiene un creciente déficit de lluvia en dirección este-oeste. Así, en las partes altas de la cuenca del Alto Paraguay, las lluvias pueden alcanzar más de 1.500 mi-

límetros por año, mientras que en Corumbá la precipitación media anual se sitúa entre 800 mm y 1.100 mm. Por otro lado, la región es extremadamente plana, con pendientes entre 30 y 50 centímetros por kilómetro, en dirección este-oeste, y aún menos en dirección norte-sur: sólo de 3 a 5 cm/km. Así, aún

den estar relativamente sincronizadas con las precipitaciones. Este es el caso, por ejemplo, de las cuencas de los ríos Cuiabá y Miranda. En el otro extremo, las inundaciones están completamente fuera de sintonía con la estación de lluvias, como ocurre en la planicie del río Paraguay, donde el agua sube tres

se encuentran principalmente en las zonas más frecuentemente inundadas. Ellas forman campos inundables asociados con árboles escasos (fisonomía de la sabana) o incluso campos limpios, utilizados como pastura por animales de la fauna silvestre y por el ganado.

Durante el período de sequía, los incendios son frecuentes, aunque más localizados, en comparación con otras sabanas del mundo. Las ocurrencias naturales son iniciadas por las descargas eléctricas atmosféricas: los rayos se encienden y causan incendios. Generalmente, estos incendios son interrumpidos por la lluvia que viene poco después de las descargas eléctricas, quemando sólo los materiales combustibles disponibles: hojas, ramas, tocones, ya muertos y secos.

Un buen número de plantas y animales han evolucionado en este escenario y presentan características de resistencia y resiliencia a la presencia del fuego, creando mecanismos –e incluso procesos fisiológicos– de defensa. Sin embargo, en la misma región también existen formaciones vegetales especialmente sensibles al fuego, como los bosques de ribera. Algunas de sus especies mueren fácilmente si se queman, en el caso del huitó (*Genipa americana*), del iporuru (*Alchornea castaneifolia*)



presentando baja precipitación en relación al Brasil Central, la llanura del Pantanal está sujeta a inundaciones, causadas principalmente por la dificultad de la escorrentía superficial de las aguas fluviales. Dependiendo de la combinación de la distancia desde la cabecera del río y la pendiente del terreno en la llanura, las inundaciones pue-

meses después del final de las precipitaciones.

El Pantanal encaja, por lo tanto, en el concepto de pulso de inundación, es decir, se encuentra entre los humedales sujetos a estrés por inundaciones y sequías. Su vegetación es rica en especies herbáceas, matorrales y pequeños arbustos (especies herbáceas y subarborescentes), que

folia) y del tucum (*Bactris glaucescens*), y otras. En los bosques estacionales es común encontrar árboles de cáscara gruesa, capaces de resistir el fuego e incluso rebrotar, como el saraguái (*Rhamnidium elaeocarpum*). Y también aquellos cuyas raíces son gemíferas, es decir, que pueden generar nuevas plantas después del fuego, como el guaraniná (*Sideroxylon obtusifolium*) y el majestuoso jatobá (*Hyme-*

tienen cáscara gruesa o algún sistema subterráneo de rebrote después de la quema, como es el caso de la curata (*Curatella americana*), la muxiba-do-cerrado (*Erythroxylum suberosum*), el pau-terra (*Qualea grandiflora*) y el pau-marfim (*Agonandra brasiliensis*).

Con la llegada del hombre y el consiguiente cambio en el uso de la tierra, se adoptaron formas de manejo del fuego que



naea courbaril). Otras especies de sotobosque o maleza (estrato herbáceo) tienden a aumentar cuando los incendios son frecuentes. Es así con la caraguatá (*Bromelia balansae*) y un tipo de malva (*Croton sarcopetaloides*). En las áreas de influencia directa del Cerrado, varias especies de árboles que logran ingresar al Pantanal también son resistentes al fuego, ya sea porque

modificaron el régimen natural de incendios. En algunos ambientes, el fuego ha sido excluido o los eventos han sido combatidos y reducidos. En otros ambientes, tanto la frecuencia como el período de ocurrencia de los eventos aumentaron, con incendios intencionales.

El uso deliberado del fuego en el Pantanal, surge de la necesidad de promover el rebrote

de pastos nativos para la producción ganadera extensiva. Es ampliamente utilizado en regiones con alta acumulación de materia orgánica y falta de nutrientes (distróficos), donde hay gramíneas con exceso de celulosa (escleromórficas) como las gramíneas del género *Andropogon*. También se queman con frecuencia las formaciones conocidas como formaciones



Fotos: Silvio Xavier

El manejo del fuego reduce el material combustible durante el año y reduce la intensidad de los incendios en caso de sequía

caronales, en las que domina el capim-carona (*Elionurus muticus*). Esta especie secreta aceites esenciales y por lo tanto se quema muy rápidamente. En general, no es muy agradable para el ganado, pero se puede consumir después de la quema. Otras formaciones que se queman repetidamente son los paratadales, donde se concentran los árboles conocidos como paratado (*Tabebuia aurea*) y los carandazales o agrupamiento del caranday (*Copernicia alba*).

Para acelerar el proceso de combustión, ahorrando tiempo y dinero, el uso más intenso del fuego se realiza en los meses más secos de la región: agosto y septiembre. La consecuencia más común de esta gestión es la quema que escapa al control y llega a grandes áreas, extendiendo incendios de alta inten-

sidad, con potencial para quemar toda la biomasa, incluida la biomasa viva. También se ven afectadas las zonas arboladas, como las cordilleras y los capones. El monitoreo satelital y el seguimiento de los incendios en el Pantanal son realizados desde 1998, con base en la disponibilidad de datos sobre los focos de calor obtenidos por el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE). Con esta información es posible detectar, casi en tiempo real, la ocurrencia de incendios en cualquier región del Pantanal. Todavía es posible determinar qué períodos y regiones son más críticos, así como identificar los patrones de quema. Este conjunto de datos y estudios es una excelente herramienta de planificación para las acciones de prevención, manejo adecuado y combate de

incendios.

El historial de los datos de seguimiento muestra una tendencia a la disminución de los registros de focos de calor en los últimos años. En 2002 y 2005 se registraron los mayores índices de focos de calor: 12.486 y 12.536, respectivamente. A efectos comparativos, 2018 se cerró con un registro de 1.691 focos y 2014 con 1.568 focos de calor: los dos años con los índices más bajos de esta serie histórica. Los meses más críticos para el bioma del Pantanal son, por supuesto, los más secos, siendo septiembre el mes con el mayor número de focos, seguido de agosto y octubre, en ese orden. Un patrón esbozado en los años de seguimiento parece ser la ocurrencia de un aumento significativo en el número de focos en los años subsiguientes a

aquellos con una baja incidencia de registros. Este patrón podría explicarse por el bajo consumo de biomasa no quemada por los herbívoros, con el fin de acumular material combustible para el año siguiente. Y entonces el fuego se propaga mejor y dura más tiempo, alimentando la ocurrencia de incendios intensos. Además, deben considerarse las influencias de las variaciones climáticas regionales y mundiales -años más secos o lluviosos, inviernos más o menos cálidos, El Niño o La Niña- y la variación en la altura y el tiempo de permanencia de las inundaciones en la llanura del Pantanal.

Con base en este conjunto de datos e informaciones, se crearon algunas políticas públicas para disciplinar el uso del fuego en el Pantanal. La principal es la Resolución Conjunta Semac-Ibama/MS, que prohíbe el uso del fuego mediante la ejecución de quemas controladas en el bioma del Pantanal, en el Estado de Mato Grosso do Sul, del 1 de agosto al 31 de octubre. El objetivo de la prohibición es reducir los efectos negativos del fuego sobre los ecosistemas y la salud humana. Tal y como se ha presentado anteriormente, este es el período con más condiciones para la propagación de las llamas y, aún después de la prohibición estipulada por la norma, continúa registrando focos

de calor en mayores cantidades. En un estudio realizado en 2010, durante el período de suspensión de cualquier tipo de uso del fuego para el manejo agropastoril, se identificó un promedio de cinco mil hectáreas quemadas por día, ¡sólo en el municipio de Corumbá, en Mato Grosso do Sul!

En sentido contrario, con la expectativa de difundir la

zados incluyen tanto la prevención como el combate.

En el ámbito de la prevención, las acciones se centran en campañas educativas para las escuelas y en la orientación a los pequeños y grandes productores rurales sobre cuándo y cómo utilizar el fuego como herramienta para la gestión agropastoril. En el apogeo de la



correcta ejecución de las políticas de manejo de incendios en el Pantanal, las Brigadas de Prevención y Combate de Incendios Forestales son fundamentales. Están formadas por residentes de la región y por miembros de comunidades en las tierras indígenas. Estas personas son entrenadas, equipadas y contratadas para actuar durante seis meses, durante el período de mayor incidencia de incendios, que varía entre junio y diciembre. Los trabajos reali-

En las muestras de TI Kadiwéu (arriba), árboles de transición Cerrado-Pantanal que evolucionaron con el fuego y son resistentes (derecha)

se quía, las brigadas se desplazan por tierra y/o por vía fluvial para llegar a zonas remotas y luchar contra los incendios.

Otro trabajo realizado por las brigadas es la gestión de los materiales combustibles a través de la quema prescrita. El objetivo

principal es reducir la carga de paja, hierba, hojas y ramas fuera del período crítico, provocando incendios de baja intensidad, para consumir sólo la biomasa seca/muerta. Esto crea mosaicos en el paisaje, de áreas quemadas y no quemadas, favoreciendo los ciclos de especies vegetales y animales dependientes de la presencia del fuego, en bene-

tores importantes para la ocurrencia de grandes incendios en el Pantanal, se destacan las variaciones climáticas, la altura y duración de las inundaciones, la disponibilidad de materiales combustibles y la ignición (relámpagos o personas). De estos, sólo se pueden manejar combustibles, lo que debe efectuarse correctamente. El uso

Desde 2009, se han implementado diferentes Programas de Manejo Integrado del Fuego en las Unidades de Conservación del Cerrado, los cuales han realizado importantes aportes a la generación de conocimiento y de políticas públicas. Sin embargo, en un país con proporciones continentales como Brasil, es necesario realizar investigaciones con un enfoque local, especialmente cuando se consideran las áreas sujetas a interacciones del fuego con diferentes regímenes de inundación y el contexto de las tierras indígenas, como se observa en el Pantanal del Mato Grosso do Sul.

Como complemento a estos programas, se creó el Proyecto Noleedi, cuyo nombre significa fuego, en lengua Kadiwéu. El proyecto evalúa el efecto del fuego sobre la biota (un conjunto de todos los seres vivos de una región) del Pantanal de Mato Grosso do Sul y su interacción con los diferentes regímenes de inundación. Y cuenta con la participación de varias instituciones nacionales y estatales relacionadas con el tema, integrando tres programas de posgrado en el área de biodiversidad de la Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS): Ecología y Conservación, Biología Animal y Biología Vegetal.

El objetivo es aportar datos sobre los efectos del fuego y de



Fotos: Fernanda Prado

ficio de los cuales no se puede excluir este agente ecológico perturbador de los procesos. El entorno “de mosaico” favorece la reducción de los grandes incendios en el punto álgido de la sequía y facilita el control del fuego. La quema prescrita como herramienta de manejo es todavía incipiente en el Pantanal. Pero su aplicación se inició efectivamente en 2017, teniendo como su mayor laboratorio la Tierra Indígena Kadiwéu.

En resumen, entre los fac-

inadecuado del fuego -es decir, en épocas de grandes sequías combinadas con inundaciones cortas, frecuentes y no muy extensas- puede causar grandes daños a la conservación de todo el bioma del Pantanal. El conocimiento de la interacción entre inundación, producción y acumulación de biomasa (combustible para incendios) es esencial para la creación de nuevas políticas que regulen el uso del fuego con el fin de gestionar y conservar el medio ambiente.

las inundaciones en la biodiversidad para el establecimiento de un protocolo de quema controlada. Esta es una demanda tanto del Centro Nacional de Prevención y Combate a los Incendios Forestales del Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (Prevfogo/Ibama), que opera en la región, como de las poblaciones indígenas de la Tierra Indígena Kadiwéu. Sin embargo, los resultados pueden extrapolar las áreas de estudio, sirviendo de base para otras regiones del Pantanal y otros humedales continentales de Brasil y del mundo.

EL PROTOCOLO SE ELABORARÁ DE MANERA COOPERATIVA A TRAVÉS DE UN TALLER CON LA PARTICIPACIÓN DE TODAS LAS PARTES INTERESADAS. DE ESTA MANERA, EL PROYECTO PRETENDE FORTALECER LA GESTIÓN PÚBLICA DE LOS INCENDIOS A TRAVÉS DE LOS SIGUIENTES PASOS:

- » Generar datos sobre los efectos del fuego en la biota, de acuerdo con las demandas de los actores ya involucrados en actividades de prevención y combate (Ibama, poblaciones indígenas);
- » Verificar la interacción de la

influencia de diferentes patrones de inundación con los efectos del fuego en algunos grupos de la biota en una zona de transición, entre Cerrado y el Pantanal del Mato Grosso do Sul.

- » Crear, de forma cooperativa, con la participación de agentes estatales, poblaciones tradicionales e investigadores, un protocolo de manejo del fuego y, también, un protocolo para evaluar el impacto de los incendios en la biota;

el mantenimiento de la fauna y el éxito en la captación de nuevos individuos y

- » Predecir el efecto de los diferentes regímenes de incendios en la reproducción de especies clave de flora, utilizadas por la comunidad indígena.
- » La integración y gestión de los datos obtenidos por el Proyecto Noleedi permitirán una mejor comprensión de los agentes perturbadores (incendios e inundaciones),



Fotos: Fernanda Prado

- » Evaluar el manejo del fuego como una estrategia de restauración pasiva que favorezca la regeneración natural, además de la selección de especies con potencial para contribuir a la restauración de los ecosistemas sujetos a incendios e inundaciones, garantizando recursos para

así como de sus interacciones en el ámbito local. Por lo tanto, ayudarán a definir el mejor momento para aplicar los incendios prescritos y el establecimiento de un protocolo de gestión integrada del fuego para las zonas naturalmente afectadas por los incendios y las inundaciones.

A young plant with a vibrant red stem and pinkish-red leaves is growing in a forest. The ground is dark and charred, and several tree trunks are visible, some of which are heavily charred and blackened. The plant is positioned in the center of the frame, with its stem extending from the bottom towards the top. The leaves are arranged in a fan-like pattern at the top of the stem. The background shows a dense forest of trees, some of which are also charred.

Danilo Ribeiro coordina el estudio de especies que se protegen del fuego con sus cáscaras gruesas (izquierda) o por la capacidad de brotar nuevamente cuando se queman (derecha)

PRESAS

IMPACTO ACUMULATIVO

Las obras de infraestructura son importantes para la economía del Pantanal, pero deben ser evaluadas en conjunto porque si sumadas, pueden causar cambios irreversibles en los habitantes del Pantanal

POR LIANA JOHN

Foto: Alcides Faria



Diques, presas, drenajes, hidroeléctricas, líneas de transmisión, carreteras, puentes, puertos, hidrovías, ferrocarriles, minería. Todo tipo de obra genera impactos. Positivos y negativos, predecibles o inevitables. Cuando el bioma es el Pantanal, los impactos afectan principalmente el flujo de agua, vital para el funcionamiento de todos los ecosistemas y para el mantenimiento de las condiciones de vida de toda la inmensa y rica biodiversidad.

Por supuesto, las obras de infraestructura son necesarias y el flujo de las aguas del Pantanal varía naturalmente, beneficiando a algunas especies y estresando a otras. Sin embargo, dependiendo del tipo de obra y de la forma en que se evalúa y ejecuta, los impactos varían. Con el potencial de amplificar, alterar o prevenir las fluctuaciones naturales de los pulsos de inundación, tales impactos no “sólo” afectan a los diversos ambientes

naturales y a sus habitantes o visitantes: también afectan a las actividades económicas.

“Siempre hemos enfatizado la importancia del agua para la biodiversidad, pero también debemos destacar cuán esencial es el agua para la economía del Pantanal”, dice Júlio Sampaio da Silva, del Programa Cerrado Pantanal de WWF-Brasil. “El Pantanal es un área de humedales con una dinámica diferente de los otros biomas. Los agentes



económicos deben considerar esta diferencia: la dinámica del Cerrado o de la Amazonía no funciona en el Pantanal.” Según la Planificación Estratégica del Observatorio del Pantanal para el período 2019-2021, la iniciativa más controvertida y potencialmente más impactante es la Hidrovía Paraná-Paraguay, en discusión desde la década de 1990. La cuenca del río Paraguay tiene 2.793 kilómetros navegables, de los cuales 1.272 km ya operan en el transporte de grandes cargas en Brasil, más 58 km en la frontera con Bolivia y 322 km en la frontera con Paraguay, sumando un total de 1.652 km entre Cáceres, en el estado de Mato Grosso, y Nueva Palmira, en el Uruguay. Trenes de 140 m de largo por 24 m de ancho y una capacidad máxima de 500 toneladas ya pasan por el tramo del Pantanal entre Cáceres y Corumbá (MS), y trenes de 290 m por 48 m, pero con una capacidad máxima de 24 mil toneladas, entre Corumbá y la frontera con Paraguay, según el Departamento Nacional de Infraestructura de Transportes (DNIT).

El transporte por hidrovía es más barato y eficiente que el transporte por carretera, y el flujo de más soja, arroz, maíz, madera, cemento y derivados del mineral de hierro y manganeso a lo largo de esta ruta traería ventajas para las exportaciones.

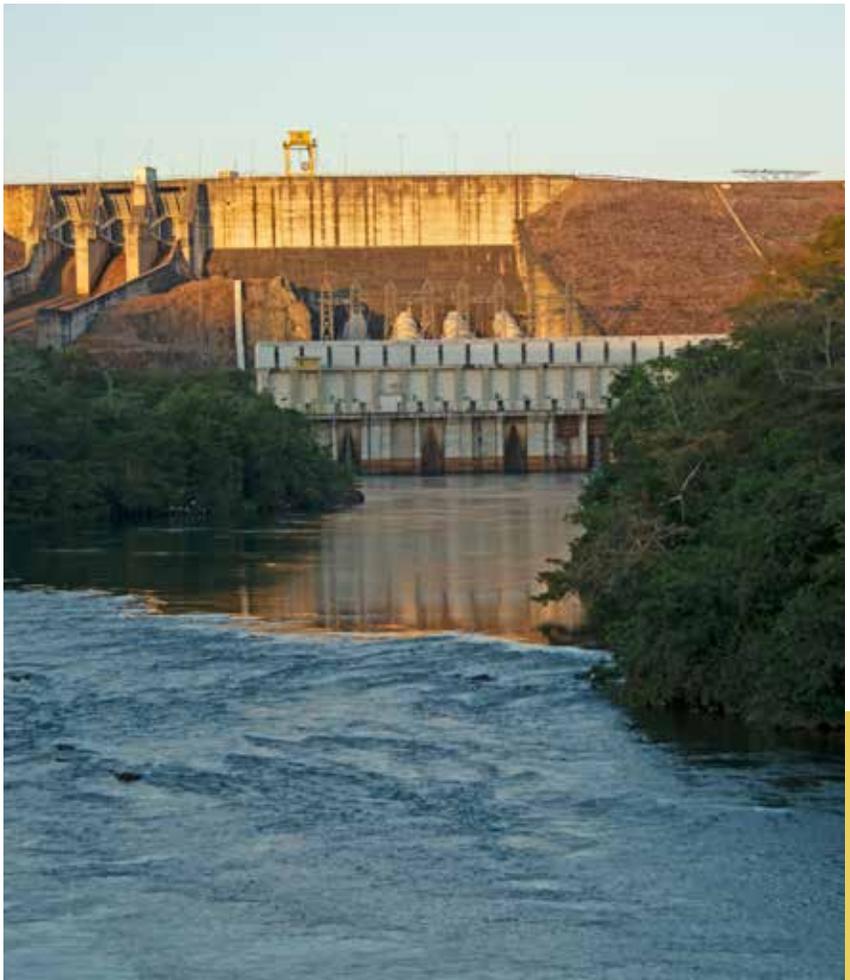


Foto: Marcos Piovesan

El tamaño de los trenes y la navegabilidad durante todo el año son las grandes cuestiones. Para operar con mayor capacidad de carga - y sin paradas durante la sequía - el río Paraguay tendría que ser rectificado en algunos tramos y bajar su lecho. Esto aumentaría (mucho) la velocidad del río y la erosión de las orillas, reduciendo (mucho) el alcance de la inundación natural.

Serían de 1.430 a 2.410 km² menos que el Pantanal inundado, si el lecho del río se profundizara 10 metros, y de 3.830 a 5.790 km² si el lecho se profundizara 25 m, según un estudio publica-

do en 1999 por el estadounidense Stephen K. Hamilton, experto en Ecología de Ecosistemas de la Universidad del Estado de Michigan. La diferencia entre las dos medidas refleja el auge de la sequía y el auge de la crecida. La duración de la inundación también se vería seriamente reducida.

Son impactos extensos e irreversibles. Cambios de tal magnitud en el pulso de inundación producirían múltiples consecuencias ecológicas, lo que conduciría a la degradación de todos los ecosistemas de humedales. Estas obras fueron suspendidas

por falta de estudios de viabilidad técnica y de impacto ambiental. La hidrovía funciona hoy en día sin grandes modificaciones en el lecho del río Paraguay. Sin embargo, la discusión vuelve a primer plano cada vez que la capacidad de carga disminuye con el vaciamiento. Por lo tanto,

La hidrovía Paraná - Paraguay (página anterior), impacta los picos de inundación. Hidroeléctricas como la de Manso (izquierda) y carreteras como la BR-262 (al costado y abajo) afectan la fauna.



Fotos: Walfrido Tomás

es necesario supervisar la posible reanudación de los planes.

Con impactos mucho menores por unidad, pero más numerosos, las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas o PCH son otra preocupación importante en el Pantanal. Tratadas como fuentes limpias de energía eléctrica, generan de 5MW a 30 MW, se construyen en ríos de hasta 500 metros de desnivel, cuentan con pequeños reservorios (13 km²) que emplean mano de obra local y no requieren grandes líneas de transmisión. Sin embargo, en un bioma como el Pantanal, el potencial de fragmentación de los ríos es grande, transformando el flujo de agua en una carrera de

obstáculos, especialmente para el desove de peces.

En la porción brasileña de la Cuenca del Alto Paraguay, ya hay 52 PCHs instaladas. Y se prevén más de 90 para los próximos años. Aunque la evaluación del impacto ambiental se realiza de forma individual y la licencia (estatal) se concede por empresa, las consecuencias de los pequeños embalses en serie son regionales. Como es bien sabido, los ríos, lagunas, desagües, llanuras de inundación, salinas y canales del Pantanal funcionan como un conjunto y, por lo tanto, los impactos de las PCHs son sinérgicos y acumulativos en el contexto del bioma. Deben ser

analizados como tales.

Del mismo modo, las carreteras y los tramos de ferrocarril se evalúan y construyen uno por uno, pero producen efectos combinados. Ambos tipos de infraestructura vial son esenciales para el transporte de ganado y otros productos. Y las carreteras son críticas para el tráfico turístico, ahora vital en la economía del Pantanal.

Existen soluciones para evitar la interrupción de los cursos de agua y se han adoptado en algunas carreteras, como la BR-262, construida sobre vertederos entre Corumbá y Ladário (MS), pero con varios pasajes y puentes para asegurar el flujo de agua por debajo.

Sin embargo, los cruces y puentes encarecen los proyectos y el mantenimiento de las carreteras y los ferrocarriles. Y a juzgar por el estado de la mayoría de ellos, no hay recursos para obras más costosas: la mitad de los kilómetros de carreteras federales y estatales existentes en la Cuenca del Alto Paraguay (54%) ni siquiera están pavimentadas, según el Observatorio del Pantanal.

De hecho, muchas carreteras secundarias en el Pantanal permanecen bajo el agua durante las crecidas, alargando los recorridos hasta las haciendas y posadas. Los conductores a menudo intercambian informaciones entre ellos, cuando se cruzan, vienen o van. En el apogeo de la inundación, hay muchos lugares accesibles sólo en avión y otros que simplemente permanecen aislados.

Para la fauna silvestre, las carreteras son a veces un medio de evitar las cercas que dividen el paisaje. Pero el riesgo de un atropellamiento y fuga es alto. Los animales no entienden el riesgo. Y muchos conductores tampoco, a pesar de las señales y advertencias. Peor aún, algunas iniciativas van en contra de la lógica, ignorando las recomendaciones técnicas para reducir los atropellamientos. En lugar de construir pasadizos para la vida silvestre e instalar reductores de velocidad -ambos previstos en

la licencia-, los responsables de la carretera BR-262 decidieron instalar cercas largas, en ambos lados, ¡cerca del puente sobre el río Paraguay! “Las cercas son barreras y pueden convertirse

Ciervos, tapires, capibaras, pecaríes de collar y pecaríes pueden romper la cerca de alambre y atascarse en la pista. Esto ya ocurre sin la cerca, sólo con las barreras metálicas (*guard rail*).



Fotos: Marcos Piovesan



en trampas para los animales, si consiguen llegar a la carretera. Y en el auge de las inundaciones, los puentes se inundan bajo las carreteras, por lo que los animales tienden a pasar por encima de ellos”, explica Walfrido Tomás, de Embrapa Pantanal.

“Recientemente, una hembra de ciervo de 150 kg entró en la pista saltando la barrera de 1,50 m de altura y, asustada por los vehículos, no pudo volver a saltar. Terminó siendo atropellada”, dice Thomas. Las cercas largas funcionan como trampas aún peo-

res. En el ámbito de las haciendas del Pantanal, varias obras promueven cambios relevantes, incluso cuando son pequeñas o se encuentran en áreas restringidas. Una vez más, la cuestión es el contexto del Pantanal y el flujo general de agua. Nadie está aislado, todos forman parte de ecosistemas interconectados. El vertedero o drenaje de un campo de siembra, un dique o el manejo de pastos, todo requiere atención y cuidado, incluso en el Cerrado de los bordes del Pantanal.



Sin curvas de nivel, las vías pecuarias (abajo) marcan los bordes de la meseta y preparan el terreno para la erosión, cambiando el curso de los ríos en la llanura (en la parte superior).

El investigador Ivan Bergier, de Embrapa Pantanal, advierte sobre los impactos del uso inadecuado de la tierra en el contexto climático actual. “Muchos productores dejan de hacer curvas de nivel y la erosión está aumentando en la meseta, con el transporte de sedimentos hacia el Pantanal”, dice. “El mayor problema es el ganado: las lluvias ya son más frecuentes e intensas, como consecuencia del cambio climático, y las vías pecuarias abren barrancos. La remoción de la cubierta forestal también aumenta el flujo de agua que baja a la llanura con energía para romper en avulsiones (rompiendo diques marginales, causando un cambio en la dirección del río, como ocurrió en el río Taquari)”.

La expectativa, con el cambio climático, es que se produzcan más y más eventos extremos. En el Pantanal, las crecidas y sequías tienden a ser aún más pronunciadas. Para evitar los aportes de la agricultura y la ganadería a este escenario, es esencial estimular prácticas sostenibles, como la Integración Cultivos-Ganadería-Bosque (ILPF) ya practicada en otras regiones de Brasil y estimulada por el equipo de Bergier, especialmente en las orillas del Pantanal.

La preocupación por la magnitud de los impactos acumu-

lativos de las diferentes obras y la necesidad de ver el bioma en su totalidad como una región de interacción compleja entre estos impactos, llevó al Observatorio del Pantanal a involucrarse en un trabajo de sensibilización por parte de agencias públicas y empresas privadas, incluyendo bancos que financian grandes obras. WWF se compromete a asegurar la expansión de la infraestructura pública en el territorio de la Cuenca del Alto Paraguay con calidad, proporcionando un desarrollo sostenible, incluyendo, en los casos previstos en los contratos de privatización, el Programa de Alianzas de Inversión (PPI), a través de concesiones y Alianzas Público-Privadas (PPPs).

El objetivo es proporcionar un desarrollo sostenible. Y no sólo en el lado brasileño. En la Planificación Estratégica del Observatorio del Pantanal 2019-2021, también se analizaron obras y sistemas de licenciamiento en Bolivia y Paraguay, ya que los impactos acumulativos ignoran los límites, así como la biodiversidad y el flujo de agua. Juntos y con atención, todos los habitantes de Pantanal pueden mejorar la infraestructura que les sirve, con más salvaguardas socioambientales y menos eventos imprevistos de impacto.

EN LAS ONDAS DE RADIO

Desde la información hasta el entretenimiento, habitantes del Pantanal se esfuerzan por mantener la compañía de presentadores, locutores y violeros a la escucha

POR BÁRBARA FERRAGINI
Y LAÉRCIO MACHADO DE SOUSA

Foto: Liana John

Hace casi 100 años, la radio era el medio de comunicación absoluto y un contrapunto al aislamiento en la llanura inundada más grande del mundo. Ícono importante de la historia y la cultura del Pantanal, durante mucho tiempo fue prácticamente el único vehículo de información disponible para los habitantes de áreas remotas, junto con la comunicación directa entre los residentes, a través de la radio amateur PX. Y aún hoy, a pesar del advenimiento de nuevas tecnologías de información y co-

municación entre los habitantes del Pantanal - como el teléfono celular e incluso el internet - la simple caja de transistores alimentada por una batería sigue siendo muy útil en el Pantanal.

José Erinaldo da Silva, más conocido como Nardo, ha dedicado toda su vida a trabajar en el campo y conoce a fondo el rico bioma. Según él, para comunicarse en regiones aisladas como Abobral era -y sigue siendo- esencial tener una radio. "Los jefes nos enviaban mensajes a nosotros, los empleados, a través

de las estaciones de radio, porque en muchos lugares no teníamos electricidad. Eso fue hace unos 25 años, pero la radio todavía tiene esta función, dependiendo de la región", explica. Además de garantizar la llegada de mensajes importantes, la radio era también su única fuente de contacto con la realidad, muchas veces solitaria. "Siempre estaba al alcance de la mano, porque funcionaba en cualquier parte. Iba a ordeñar las vacas en el corral y aprovechaba la oportunidad para escuchar el pronóstico del tiempo y lo que

estaba sucediendo en el mundo”, dice.

Su esposa, Sra. Telma, también tiene un gran respeto por el viejo dispositivo. Como siempre acompaña a su esposo en su trabajo por el Pantanal, dice que no abandona el antiguo hábito ni por un solo minuto. “Me levanto temprano ya escuchando la radio, y se mantiene encendida todo el día, mientras hago el trabajo. Me encanta escuchar las noticias de la región y de la gran ciudad, la música y también el horóscopo”, confiesa.

A pesar de la facilidad de adquirir nuevos dispositivos de comunicación, Nardo hoy en día no renuncia a la buena y vieja radio, ni para distraerse, ni para estar informado. “Volví a la ciudad, tengo un teléfono celular y una televisión por razones prácticas, pero realmente confío en la radio. Es más seguro, ¿verdad? Funciona en todas partes, sólo necesita una batería”, dice, sin soltar el dispositivo.

Democrática, versátil, popular, la radio nació con la promesa de difundir información en tiempo real y acortar las distancias geográficas, con un lenguaje coloquial y claro. Por no requerir ninguna habilidad para su uso, personas de todas las edades, clases sociales y niveles de educación empezaron a recibir noticias sobre el clima, la política, la economía, y tienen en la radio una opción de entretenimiento, ya sea en la transmisión en directo de partidos de fútbol, música, programas educativos y radionovelas, etc.

En regiones aisladas, los locutores de radio mantienen programas de mensajes con una gran audiencia. La familia allí sabe si el

abuelo que fue a la ciudad a tratarse de una enfermedad fue hospitalizado o ya está regresando a casa; el hijo comunica dónde está y cuánto tiempo estará fuera; el barquero le informa cuánto tiempo durará la reparación del motor del barco; la maestra advierte si se ha suspendido alguna clase, el jefe advierte al peón donde se ha visto el buey perdido; el solitario apela a las mujeres solteras cercanas, confirmando serias intenciones de casarse, y así sucesivamente.

El acceso a la información es un derecho humano fundamental y la radio lo ha hecho accesible, debido a su bajo costo de adquisición y a la creación de programas verdaderamente adaptados a las diversas realidades de las diferentes regiones brasileñas.

En el Pantanal, la primera estación de radio regional fue creada en 1930, al mismo tiempo que la famosa Tupí y Record, en São Paulo. La antigua PRI-7, ahora llamada Pantanal Diffuser, era prácticamente una de las únicas que transmitía información a lugares aislados. Fue a través de ella que todos en el Pantanal se comunicaron y aún se comunican, aunque en menor grado. En 2016, pasó de las ondas AM (Amplitud Modulada) a FM (Frecuencia Modulada), mejorando la calidad de transmisión. También se puede acceder a la emisora a través de Internet en el siguiente enlace: www.difusorapantanal.com.br

PIONERO RESISTENTE

PANTANAL PARAGUAYO

PUERTA HACIA UN FUTURO SOSTENIBLE

En la remota y poco conocida porción paraguaya del Pantanal, el ordenamiento territorial promete satisfacer las necesidades sociales, económicas y de conservación de la biodiversidad

POR ALBERTO ESQUIVEL, ANDREA GARAY, KARINA MANSILLA, PATRICIA ROCHEY KARIM MUSALEM





El Paraguay es un país relativamente pequeño en comparación con sus vecinos fronterizos. Pero eso no le resta importancia en cuanto a su riqueza en biodiversidad. En su territorio, de 406.752 km², existen ecorregiones de importancia mundial, como el Bosque Atlántico, el Cerrado, el Chaco y el Pantanal, que albergan una gran diversidad de fauna y flora.

La porción paraguaya del

abarca a todo el Gran Pantanal: aunque el bioma es considerado el humedal tropical más grande del planeta, no hay consenso sobre su extensión total. Las cifras son extremadamente divergentes, dependiendo de la fuente, ¡y oscilan entre 180.000 y 340.000 km²!

En cualquier caso, existen versiones oficiales del tamaño del Pantanal en cada uno de los tres países por los que se

protegidas y 12,2% en territorios indígenas.

La delimitación precisa del bioma es difícil debido a la gran heterogeneidad del paisaje del Pantanal. En él existen varios ecosistemas mezclados, tales como bosques de diferentes tamaños y composiciones vegetales, sabanas húmedas y secas, pastizales y palmares naturales, lagunas, menguantes, cursos de agua de todos los tamaños, áreas de deposición de sedimentos, áreas bajo la influencia de inundaciones (con grandes variaciones anuales), etc.

Ubicada a orillas del Río Paraguay (derecha), Bahía Negra (izquierda) cuenta con el Plan Piloto de Ordenamiento Urbano y Espacial desde 2017

Foto: Lucas Mongelós/WWF-Paraguay



Pantanal, sin embargo, es casi desconocida para la población del país. Incluso sus límites aún generan discusión. Los mapas a escala regional, por ejemplo, tienden a mostrar la parte más austral del Pantanal como una pequeña franja de unos pocos kilómetros, que ingresa tímidamente a Paraguay. En los mapas nacionales oficiales, el bioma representa un área mucho mayor, extendiéndose hacia el oeste del país.

La controversia, de hecho,

extiende el bioma. El tamaño de la porción brasileña sería de 150.355 km², según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). En Bolivia, un grupo de organizaciones de la sociedad civil conocido como el Observatorio Pantanal menciona 31.898 km². Y el tramo paraguayo tendría unos 42.000 km², según cifras del gobierno, y en donde sólo el 16% de la superficie total está protegida de alguna manera: 3,8% en áreas

En Paraguay, la región al oeste del Río Paraguay es conocida como el Chaco, aunque técnicamente existe una confluencia de ecorregiones, incluyendo el Chaco Seco, el Chaco Húmedo, el Cerrado, los Médanos (sistemas de dunas aluviales), y el Pantanal mismo. Esta variedad explica la inmensa riqueza biológica de una región relativamente pequeña: sólo en el Pantanal paraguayo hay registros de más del 60% de las especies de aves de todo el



Foto: Fabianus Fliervoet /WWF Paraguay



Foto: Fabianus Fliervoet /WWF Paraguay

país. También allí se encuentran algunos de los hábitats naturales mejor conservados, esenciales para diversas especies de mamíferos terrestres, algunos de los cuales se encuentran en peligro de extinción.

Entre estas especies se destaca el felino más grande, el jaguar o el jagareté (*Panthera onca*), con un área de distribución muy grande. Cada jaguar adulto necesita, en promedio 237 km², un área mayor que la ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Las riquezas y consecuencias de los pulsos de inundación del Pantanal condicionan la producción, las carreteras e incluso el ritmo de vida de

su población. En estas zonas inundables, dominadas por sabanas y palmares, la actividad tradicional es la ganadería. Los pastizales nativos se utilizan en esquemas rotativos - adaptados a los descansos de piquetes, inundaciones y sequías - para sobrevivir durante las épocas difíciles del año. Este es un ejemplo de manejo basado en los ecosistemas, en el cual la producción depende de las condiciones impuestas por la naturaleza, con cambios mínimos. Sin embargo, hay espacio para la planificación territorial, junto a sus desafíos y oportunidades.

En el 2005, el gobierno paraguayo creó el distrito de Bahía

Negra, con una superficie equivalente al 9% de la totalidad del país (35.057 km²). El distrito contiene más de un millón de hectáreas de áreas protegidas y comunidades indígenas, que conservan ecosistemas prioritarios del Chaco, Cerrado y Pantanal. Además, la ganadería local tiene una de las tasas más altas de productividad nacional. Es uno de los distritos menos poblados (menos de 5.000 habitantes) y más remotos (ubicado a 800 km de la capital, Asunción) del país. El acceso a la tierra es muy limitado, especialmente en la época de lluvias, por lo que existe una gran dependencia del transporte flu-

vial.

Desde 2017, Bahía Negra forma parte de un proyecto piloto de Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial, con base técnica como sustento para la zonificación y la visión de futuro del territorio. Se desarrolla de acuerdo a una Ley Orgánica Municipal, promulgada en el 2010, cuyo marco regulatorio representa una oportunidad para que los distritos inicien una buena planificación de sus territorios, respondiendo a las necesidades de sus habitantes.

El proceso se caracteriza por su enfoque participativo, coordinado a través de una Mesa Multiactor, integrada por 18 instituciones, entre ellas el sector gubernamental (local y nacional); el sector productivo; las comunidades indígenas; las organizaciones de la sociedad civil y la academia. El objetivo principal es garantizar el desarrollo del territorio, respondiendo a las necesidades sociales, económicas y de conservación de la biodiversidad.

El acceso a la información es un factor limitante en Paraguay, especialmente en el distrito más alejado de la capital, donde el 26% de las propiedades rurales y urbanas ni siquiera están registradas en el Servicio Nacional de Catastro. Constituye un verdadero desafío disponer de estudios técnicos y cientí-



Fotos: Latitud25-WWF



La rica naturaleza (izquierda) y los pulsos de inundación del Pantanal (arriba) condicionan la producción y el ritmo de vida de la población (arriba)

ficos de la zona. Por lo tanto, la generación de información que permita una mejor comprensión de las dinámicas hídricas, las características socioeconómicas y topográficas, las áreas de importancia biológica y los estudios antropológicos integrales de los territorios indíge-

nas, son requisitos indispensables para apoyar el proceso de toma de decisiones. ¡Y ese conocimiento se está generando!

Para finales del 2019, la Mesa Multiactor finalizará el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial de Bahía Negra. Su implementación es el principal desafío para el futuro. Si tiene éxito, esta planificación territorial asegurará el desarrollo sostenible y la calidad de vida del segundo distrito más grande del país, la puerta de entrada al Pantanal Paraguayo.

CUANDO EL MANEJO CONDUCE A LA CONSERVACIÓN

El aprovechamiento económico sostenible de los caimanes silvestres en el Área Natural San Matías ayuda a controlar la caza ilegal, asegurar una población saludable de 'lagartos' y conservar el ecosistema del Pantanal de Bolivia

POR ALFONSO LLOBET Y MARCEL CABALLERO



Ellos son reptiles de la especie *Caiman yacare*, al igual que los numerosos caimanes del Pantanal brasileño. Pero en Bolivia, tradicionalmente se les llama 'lagartos'. Y esta no es la única diferencia entre los dos países: en el Pantanal boliviano

se utilizan económicamente los caimanes machos adultos, de la población silvestre que reside en el Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) San Matías, ubicada en el departamento de Santa Cruz. La caza controlada se ha convertido en una alter-

nativa sostenible para varias comunidades ganaderas indígenas y pecuarias locales, contribuyendo también a la conservación del propio humedal.

Creada en 1997 para conservar la fauna y la flora, la ANMI San Martín tiene casi 3 millo-

nes de hectáreas (2.918.500 ha) y es la mayor área protegida del Pantanal boliviano. Su perímetro comprende los municipios de San Matías, Puerto Suárez, Puerto Quijarro, San José de Chiquitos, San Rafael de Velasco, Roboré y El Carmen Rivero Tórrez. Sus ríos y canales abastecen la margen derecha del río Paraguay, después de atravesar

para conciliar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de la población humana local, además de asegurar el mantenimiento de los espacios territoriales y las tradiciones de los grupos indígenas chiquitanos y ayoreos, habitantes de la región. El uso tradicional de los recursos naturales por parte de estos pueblos

Sólo se capturan machos de 180 cm (al costado), por lo que las hembras están protegidas. El uso económico de los caimanes (abajo) inspira la valoración de otras especies y sus hábitats



Fotos: WWF-Bolivia

cordilleras, grandes lagos, extensos palmerales, cerrados y pastizales naturales, donde se identificaron al menos 14 unidades de vegetación nativa diferentes.

Se eligió la categoría “Área Natural de Manejo Integrado”

ha servido como ejemplo de sostenibilidad para otros actores involucrados en el manejo de los caimanes.

Aunque había información sobre los ‘lagartos’ en Bolivia desde la década de 1970, pocos estudios se centraron en su con-

servación. Pero de esta época, éste fue el primer inventario de cocodrilos del país, incorporando informaciones sobre la historia natural de las poblaciones bolivianas. Luego se realizó un segundo estudio a escala nacional, con datos sólidos sobre

ÁREA NATURAL DE MANEJO INTEGRADO SAN MATÍAS

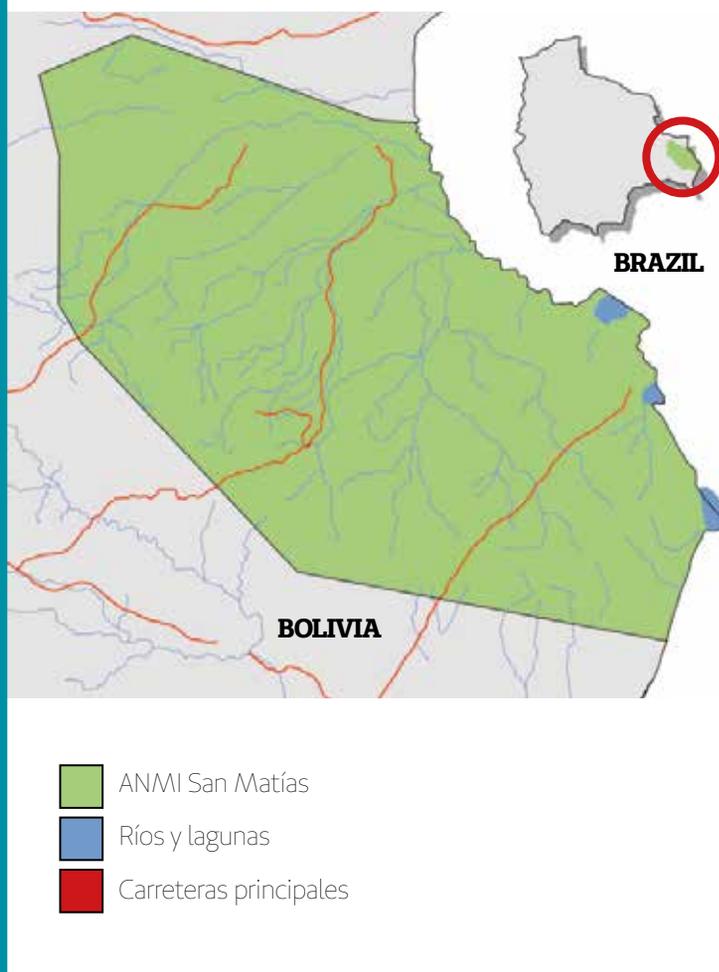
la distribución de la especie y el estado de algunas de las poblaciones de caimanes evaluadas anteriormente. Desde entonces, se han realizado numerosos trabajos para ampliar el conocimiento del estado de las poblaciones de *Caiman yacaré* en diferentes regiones del país. Uno de los principales productos de la investigación realizada desde los años 1990, cuyo objetivo era la creación del área protegida, fue considerar que el *Caimán yacaré* se encontraba en un buen estado de conservación en Bolivia. En extensas regiones del país había una alta densidad de la especie, incluyendo el área del Pantanal. Así, se inició la discusión sobre la viabilidad de un programa de aprovechamiento sostenible en ANMI San Martín, siempre y cuando se respetaran las condiciones de una normativa especialmente desarrollada para controlar dicha actividad.

En general, existen tres alternativas para el aprovechamiento económico de los cai-

manes: la captura de animales silvestres; la recolección de huevos y/o recién nacidos para criarlos en cautiverio y el mantenimiento de reproductores adultos para la cría completa en cautiverio (granjas).

Cada sistema tiene ventajas y desventajas en términos de

valor para la conservación, facilidad de control y regulación, costos y rentabilidad económica. Así, la aplicación de cada una de las opciones debe ir precedida de un análisis de la realidad, tanto biológica (de la especie) como socioeconómica (de la región en la que se pretende trabajar).



En este contexto, en el mismo año en que se creó ANMI San Martín (1997), se inició el Programa Nacional de Conservación y Uso Sostenible de Lagartos (PNASL o Programa Lagarto), basado en la concesión de cuotas individuales de tierra, de acuerdo a los datos obtenidos en el monitoreo anual de la población de caimanes. El modelo elegido fue el de la captura de animales silvestres. Este método requiere menos inversión económica y los beneficiarios máximos son los propietarios de las tierras. El permiso de caza se limita a los animales de más de 180 centímetros de longitud total, generalmente machos, por lo que las hembras reproductoras quedan excluidas debido a su menor tamaño y, por lo tanto, están protegidas.

En el 2005, investigadores del Museo Noel Kempff Mercado recolectaron información, a partir de la población local y conteos poblacionales de caimanes (en el área norte del área protegida), para evaluar los primeros años de experiencia del programa. Con base a esta encuesta, se desarrolló un Plan Piloto para el Uso Sostenible del Lagarto en ANMI San Matías,

con el fin de buscar un mayor beneficio para los actores locales. El plan fue coordinado por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) en colaboración con el Museo Kempff.

La ejecución de este Plan Piloto ha tenido resultados variables: aunque algunas de las actividades propuestas se han llevado a cabo, otras no han podido debido a la escasez de personal, problemas presupuestarios o dificultades en la coordinación interinstitucional. Sin embargo, ha sido un gran avance contar con un proceso supervisado por los guardaparques y lograr una mayor conciencia por parte de las comunidades locales de sus derechos y responsabilidades en relación con el manejo del caimán en San Matías.

En el 2008, el primer Plan General de Manejo del área protegida sucede al Plan Piloto. Y luego se propone una zonificación interna del área protegida, según la cual se permite el manejo sostenible de los recursos naturales, de acuerdo a planes de manejo más detallados, normas y reglamentos específicos. El plan de manejo del lagarto fue construido de manera participativa, con el objetivo principal de

contribuir a la conservación del caimán (*Caiman yacare*) y de los hábitats ocupados por la especie, así como para mejorar los ingresos de los actores locales, dentro de la ANMI de San Matías, reforzando la sostenibilidad del manejo. El nuevo plan requería una mayor responsabilidad y participación de los beneficiarios en la gestión del aprovechamiento económico.

LOS ASPECTOS PRINCIPALES DEL PLAN DE MANEJO DEL “LAGARTO” FUERON:

- » Asegurar la conservación del caimán y de los hábitats ocupados por la especie, a través de su uso sostenible;
- » » Fortalecer la organización social de los actores locales para la gestión adecuada del manejo del caimán en ANMI San Matías;
- » Generar capacidades locales suficientes para implementar el plan de manejo en sus aspectos técnicos y administrativos;
- » Establecer mecanismos locales de control e inspección que contribuyan a la conservación efectiva del caimán

- y sus hábitats en ANMI San Matías;
- » Obtener beneficios económicos justos que permitan aumentar los ingresos de los actores locales de la ANMI San Matías;
 - » Establecer un sistema de monitoreo e investigación sobre el caimán y la gestión de su aprovechamiento, con el fin de permitir la toma oportuna de decisiones de acuerdo con una lógica de gestión adaptativa y,
 - » Establecer un sistema de difusión e intercambio de información entre los diferentes actores, tanto locales como regionales, para promover la comprensión y valorización de este recurso, además de la importancia de asegurar su conservación.

En el 2014, con el apoyo de WWF-Bolivia, se actualizó el Plan General de Manejo para su implementación entre el 2015 y el 2020. Y es este, el instrumento actualmente vigente para ordenar el aprovechamiento del caimán en el área protegida. Ahora siete comunidades indígenas son las beneficiarias del manejo: Candelaria, San Miguelito, Tornito, San Fernando, Villazón, Pozones e Natividad de Bahía.

También forman parte siete propiedades rurales cuya actividad principal es la ganadería. Las capturas anuales de caimanes fluctuaron -entre 2016 y 2018- de 1.000 a 1.500 individuos por año, sumados entre todos los actores. El número se considera conservador, ya que el límite máximo permitido es de 2.159 individuos por año.

Es importante señalar, una vez más, que la caza sólo pretende extraer algunos machos adultos de la población, con un tamaño mayor a 180 cm. Está prohibido capturar hembras y, de esta manera, se protege el potencial reproductivo de la especie.

A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE BAJO LA SUPERVISIÓN DE LOS SOCIOS DEL ÁREA PROTEGIDA, EL OBJETIVO ES LOGRAR LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

- » Obtener un aumento en el ingreso familiar en cada comunidad participante;
- » Lograr una distribución equitativa de los ingresos obtenidos entre las familias de los cazadores, las comunidades

y las organizaciones locales. Además, las comunidades deben asignar el 5% de sus ingresos para apoyar las acciones de inspección y control de ANMI San Matías;

- » Fortalecer las estructuras comunitarias y supranacionales tradicionales de los actores locales;
- » Democratizar la toma de decisiones para que los usuarios de los recursos definan las actividades y su planificación;
- » Planificar la producción y la comercialización, y
- » Estructurar un sistema de autoevaluación -tanto para el seguimiento biológico como para los beneficios económicos- destinado a la protección del recurso y a la difusión interna de buenas prácticas, con el apoyo de la ANMI San Matías.

En resumen, el objetivo es promover una gestión integral de los recursos con mayores beneficios, lo que también garantiza su sostenibilidad a largo plazo. Al mismo tiempo, se obtienen datos fundamentales sobre la biología y ecología del *lagarto*, incluyendo datos relacionados a la reproducción de la especie.

El Plan de Manejo para el uso de caimanes en la ANMI



San Matías también ha permitido dar mayor protagonismo a las organizaciones indígenas, comunidades y ganaderos, gracias a su desarrollo participativo, involucrando actores locales y organizaciones representativas en todas las fases de su implementación: estudios de campo, elaboración de normas y reglamentos específicos, zonificación, monitoreo, autoevaluación de la cadena de producción, y obtención de beneficios. También fue posible establecer un arreglo espacial para el manejo de los caimanes, identificando los sitios tradicionales de captu-

La participación de los pueblos indígenas y ganaderos en todas las fases del plan de manejo integrado (fotos arriba) asegura más beneficios económicos y una conservación más efectiva de la especie

ra y protección.

Esta participación activa se traduce en una recuperación del control del uso y manejo del recurso, permitiendo avanzar hacia una conservación más efectiva de la especie *Caiman yacare* y de los hábitats que ocupa en el

Gran Pantanal. Se logró la auto-sostenibilidad económica, obteniendo mayores ingresos gracias a una mejor organización y progreso en el uso pleno, con la posibilidad de reinvertir en proyectos productivos relacionados con el animal. A su vez, la auto-sostenibilidad sociocultural y organizacional fortalece las capacidades locales a través del diálogo entre las organizaciones y las bases. Y la sostenibilidad técnica ha aumentado, a través de la formación de recursos humanos en diferentes niveles y aspectos. Todo esto contribuye a la sostenibilidad ecológica, involucrando activamente a las poblaciones locales y sus organizaciones en la gestión y conservación de sus recursos naturales.

Los incentivos económicos recibidos por los beneficiarios del Plan de Manejo se reflejan en la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas de los que depende el caimán. En el momento en que una especie adquiere valor económico, los actores locales no sólo cambian su valoración hacia otras especies, sino que también aumentan el control sobre la caza ilegal y trabajan para mantener los hábitats. Y todo esto, a su vez, afecta positivamente la conservación de extensos humedales.

EL ENCANTO DE LOS ENCANTADOS

POR ÁLVARO BANDUCCI JÚNIOR

La diversidad de los pueblos del Pantanal en permanente contacto con la naturaleza ha favorecido la creación de historias y personajes muy peculiares, que aún hoy enseñan lecciones de vida y guían el comportamiento de los habitantes de la llanura



El Pantanal es un territorio con una inmensa diversidad de pueblos y culturas. Algunos viven en la región desde hace mucho tiempo, desde antes de la llegada del colonizador europeo. Los antepasados de los indios Guató, Kadiwéu, Bororo y Terena, junto con otras etnias que ya desaparecieron, vivían y transitaban por las tierras del Pantanal y sus alrededores, incluyendo Paraguay y Bolivia.

A estos pueblos se unieron en un proceso de ocupación posterior, incluida la ocupación urbana, los ganaderos, los ribereños, los pescadores artesana-



MÃOZÃO
(MANO GRANDE)

Ilustración: Mathews Jeremias Fortunato



Foto: Paulo Robson de Souza

les, los pequeños agricultores y otros grupos de las diferentes comunidades tradicionales del Pantanal. Establecidos hace aproximadamente doscientos años, todos ellos conviven en permanente interacción y diálogo con los diferentes ambientes de la llanura.

Los habitantes del Pantanal viven, trabajan y producen su existencia en esta vasta región inundable. Además, tienen un gran conocimiento de los ecosistemas regionales, ya sea la flora, la fauna o los ciclos ecoló-

gicos que imponen un ritmo de vida en la región.

Conocen las plantas, sus cualidades nutricionales y sus poderes medicinales. Dominan los hábitos de los animales silvestres y de cría. Son guiados por las fases de la luna para llevar a cabo la agricultura, la pesca y la ganadería.

Los ganaderos saben que la luna nueva es adecuada para suministrar sal al ganado, ya que es una época en la que los animales se debilitan. El contratista, un constructor de corrales y cer-

cas, suele esperar a la luna menguante para extraer la madera, y así obtener pilares más resistentes y duraderos. Los cultivos de frutas, mandioca y otros, son más productivos cuando es realizado en la luna creciente.

Los habitantes del Pantanal interpretan como mensajes las diferentes manifestaciones de la naturaleza. A veces se basan en fundamentos prácticos, producto de una cuidadosa observación del entorno: cuando las luciérnagas vuelan a baja altura son un signo de lluvia intensa.

Otras veces es por creencias y magia: para encontrar un caballo perdido, basta un detalle de simpatía para Campeirinho, protector de estos animales, similar al Negrinho do Pastoreio. Un poco de humo dejado en una puerta, una vela encendida y una fuerte devoción son suficientes regalos para que la entidad señale la dirección correcta de la montura perdida.

Observando a los mayores, asistiendo a actividades productivas, escuchando cuentos, historias y narraciones fantásticas, los niños aprenden desde una edad temprana a ser sensatos y a comportarse en el mundo natural. De niño, Roberto, un peón de Nhecolândia, en la ciudad de Corumbá, nos cuenta que cada vez que venía a visitar su casa, su padre recogía una piel de vaca seca y la ponía en el suelo para que sus hijos pudieran sentarse y escuchar los cuentos.

Allí aprendían sobre las tareas de la hacienda, los animales y los seres encantados que aparecen para desafiar a los que dudan de ellos o se comportan de manera inapropiada.

El aprendizaje se realiza a menudo de manera lúdica: bañarse en el río y prestar atención a sus peligros; trabajar en el corral y las formas de controlar el ganado; jugar con canoas, los lazos; cuidar de los animales domésticos, entre otros. En los años 1950 y 1960, Silvério, ex capataz de una hacienda del Pantanal nos cuenta que cuando era niño, su tío hacía una especie de teatro con sombras. Para los niños de la hacienda, al borde de Taquari, era lo mismo que el cine.

El cine era una de esas casas comunes. Ponía una sábana en la puerta, con una tela muy fina, y apagaba las luces desde fuera. Sólo quedaban las lámpa-

ras de kerosén a su lado, dentro. Mi tío hacía varias imágenes de animales, con cuero. Y luego les ponía un palito largo. Tenía una cosa que se llevaba a la boca e imitaba el sonido de los animales. Y ahí pasaba a los demás: ponía toros y vacas a pelear, hacía relinchar y correr a los caballos. Yo era un niño, de unos nueve o diez años. Recuerdo las hazañas hasta el día de hoy”, dice. A través de ellos, estas hazañas escenificadas por un tío visionario, en un “cine” de sombras improvisadas a orillas del Río Taquari, los niños aprendieron sobre los animales y su comportamiento, sobre los peligros, los miedos... Y sobre el coraje.

Los animales también ganan vida y personalidad en fabulosas narraciones cuyo contenido moralizante tiende a servir como parámetros para el comportamiento social. Señor Natalino, ganadero, nos cuenta la historia del buitre y el carancho, un ave de rapiña de la familia de los falcónidos, también conocida como caracara. *Al buitre le gusta comer cosas frías. Carne, así, fría. El carancho, muy listo, se jacta de comer cosas calientes. Ambos son amigos, el buitre y el carancho. Un día, estaban caminando. El buitre tenía mucha hambre. Estaba haciendo tiempo para que un bicho*



muriera y se enfriara, y así poder comer.

Se sentaron en la cabeza de un poste a esperar. Entonces apareció una paloma. El carancho, para provocar, le dijo al buitre: Voy a comerme a esa paloma. Tengo hambre y me la voy a comer caliente. El buitre, que tenía más hambre que el carancho, no tenía nada que hacer, entonces dijo: Dudo que atrapes a esa paloma. Yo la atrapo, dijo el carancho. No la atraparás, contestó el buitre. Y el carancho fue tras la paloma. Ella volaba rápido y se desviaba. Era tanto giro y revuelta en el aire que el carancho terminó atrapado en un árbol. La paloma se fue. Y el buitre se acercó al carancho, que le dijo: ¿Y ahora qué? Me quedé atrapado aquí. El buitre le respondió: ahora, voy a dejar que te enfríes para matar mi hambre. Y dejó morir al carancho, bien muerto, y se lo comió.

Difícilmente la actitud del buitre puede justificarse por algún principio ético. Pero para los oyentes atentos a la narrativa del Pantanal, hay una lección importante que aprender: la del sentido de la amistad. Antes de dejarnos guiar por la mezquindad y la vanidad, debemos alimentarnos con solidaridad y respeto.

Los seres encantados con-



Fotos: Liana John

viven permanentemente con la gente del Pantanal. Pueden manifestarse para quejarse de actitudes sociales indebidas e intervenir contra acciones desmedidas en relación al medio ambiente, como la caza, la pesca y la deforestación excesivas.

Así ocurrió con un cazador imprudente al norte del Pantanal. Cogió su canoa y salió a cazar jabalíes para alimentar a su familia. Cuando llegó al sitio de caza, por diversión, mató a ocho animales, mucho más de lo que necesitaba. Cuando volvía a la

El carancho (arriba) ignoró la amistad con el buitre (al lado) y quiso jugar al inteligente, cazando una palomita. Pero la presa escapó y el cazador murió, convirtiéndose en la comida del buitre

canoa, trayendo sólo dos de los cerdos que había matado, oyó un ruido extraño, un latido en el suelo y una voz quejumbrosa: “¡Faltan seis!

Asustado, aceleró el paso, pero no tardó mucho en encontrarse con la figura de un viejo negro, alto y delgado, con un bastón en una mano y una pipa en la otra. Le seguía una banda de cerdos heridos, cojos y torcidos, con signos de ataques fallidos de otros cazadores. Era el Dueño de los Cerdos. Ordenó al cazador que dejara a sus presas en la canoa y regresara por el resto, y que las transportara todas juntas a la vez, lo cual lo hizo a expensas de un gran sacrificio. En el barco, fue advertido por el Dueño de los Cerdos: “¡Cada animal tiene un dueño! Sólo debes matar lo que vas a comer”. Mientras hablaba, lanzaba el

humo de su pipa en la pierna del cazador, quien no pudo caminar durante mucho tiempo.

Los ríos también están habitados por seres sobrenaturales. Una de las presencias más amenazadoras es la del Minhocão. Una especie de gusano de enorme tamaño, negro, a veces visto como una serpiente muy grande, con una cabeza similar a la de un cerdo o un perro. Gran conocedor de los seres encantados, el vaquero Roberto dice que su padre vio a la criatura en el Río Paraguay: “parecía una barcaza de madera”. Estaba girando en medio del río, un animal grande que giraba. Pensó que era una canoa. Miró cuidadosamente y

vio que era el Minhocão.

La criatura vive en los remolinos y curvas de los ríos del Pantanal. Da la vuelta a las aguas, rompe las orillas, ensucia los ríos. Los pescadores y ribereños deben estar siempre atentos y cautelosos con respecto al Minhocão, ya que puede manifestarse ante quienes pescan de noche o no se comportan adecuadamente con respecto a los ríos.

En Corumbá, al otro lado del río, hay un puerto donde había un poblador. Frente al puerto había un remolino en el río. El poblador no dejaba de tirar vidrios rotos, botellas, tiraba todo al remolino. Tanto jugó con el remolino, que

Foto: Paulo Robson de Souza/Illustration: Matheus Fortunato



MINHOCÃO (GUSANO GIGANTE)

el Minhocão lo atropelló. Cavó y cavó. Hasta que el barranco al costado del río se derrumbó. El poblador vivía lejos de la orilla del río. Pero se estaba haciendo un agujero tan grande, cavando tanto, que tuvo que salir de allí. Habían árboles con raíces como mangueras, que cavaba por debajo y volteaba. Cada día, la criatura hacía más grande, para derribar la casa del poblador, para hundirlo en el río. Para deshacerse del bicho, tuvo que mudarse a la ciudad”, dice el vaquero Roberto.

Las entidades sobrenaturales actúan no sólo para regular la acción de las personas en relación con el medio ambiente, sino también para orientar su conducta social. Este es el caso del

Mãozão, a veces como un tapir, a veces como un animal grande, negro y peludo, en forma humana. Hace que la gente se vuelva loca y se pierda en el campo. El Mãozão tiene manos de tamaño normal pero extremadamente poderosas: basta un solo gesto en círculo sobre la cabeza de una persona para aturdirla y hacer que se pierda o seguirla en el bosque. Para evitar el encuentro con esta entidad, los peones, vaqueros y otros trabajadores agrícolas deben comportarse de acuerdo a estrictas normas sociales. Caminar sólo en el campo, especialmente de noche; gritar innecesariamente o hacer lío son actitudes inapropiadas de un campero. Si sobrepasan los

límites del comportamiento social adecuado, acaban atrayendo a criaturas de otro mundo, como el Mãozão, incontrolable.

Así, el imaginario del Pantanal está poblado por seres encantados que viven en los más diversos ambientes de la llanura, en los espacios intersticiales entre éste y otros mundos. El encanto de los encantados consiste en mediar las acciones de las personas entre sí y con la naturaleza, en ordenar el mundo, dándole sentido a través de diálogos trazados entre diferentes dominios -el social, el natural y el sobrenatural- que sólo existen en la condición de estar en relación, en contacto permanente y en equilibrio.



INVESTIGACIÓN

A FAVOR DE LA VIDA

La clasificación de sitios con condiciones ambientales y geográficas favorables para el desarrollo de especies animales y vegetales -los macrohábitats- es una herramienta para mejorar la protección y el uso apropiado de la llanura del Pantanal

POR CATIA NUNES DA CUNHA, ERICA CEZARINE DE ARRUDA, ELIANA PAIXÃO Y WOLFGANG J. JUNK



“Humedales” es el nombre genérico más actual con el que llamamos a senderos, prados, pantanos y también a extensas llanuras de inundación, como lo es el Pantanal. Son ecosistemas de interfaz entre los entornos terrestres y acuáticos, continentales o costeros, naturales o artificiales, inundados permanente o periódicamente por aguas poco profundas o suelos empapados. Las aguas pueden ser dulces, salobres o saladas, con comunidades de plantas y animales adaptadas a la dinámica hídrica. Sin embargo, para ser considerados humedales, deben ser el hogar de especies vegetales superiores, acuáticas o palustres (pantanosas), al menos periódicamente, y/o tener una capa de sustrato o suelo hídrico.

El factor principal es la hidrología. Es la que determina las condiciones ecológicas en las zonas húmedas e influye en la flora y la fauna. En Brasil, la gran mayoría de estas áreas pertenecen a un grupo cuyo nivel de agua es fluctuante. Esto es porque el territorio brasileño está dominado por climas con estaciones bien marcadas, una seca y otra lluviosa. Así, la alternancia entre la escasez y el exceso de agua, resultante de las fases de falta y exceso de lluvias, provoca inundaciones periódicas, llamadas pulsos de inundación.

En la clasificación de los humedales brasileños, considerando las diferencias hidrológicas, el Pantanal es considerado como una llanura ubicada en la cuenca del Alto Paraguay, sujeta a un “pulso

Foto: Eliana Paixão



monomodal predecible de baja amplitud”. La región consiste principalmente en sabanas que se inundan anualmente.

La extensión de un área de

Foto: Cátia Nunes da Cunha



Foto: Érica Cezarine de Arruda



Foto: Cátia Nunes da Cunha

Salinas (página anterior), campos de murunduns (arriba), playas de arena (arriba a la derecha), campos de mimoso (abajo a la derecha) y canales (página siguiente) son algunos de los macrohábitats nombrados según el lenguaje del Pantanal

humedal está determinada por el límite de inundaciones superficiales o de encharcamientos -permanentes o periódicas. O, en el caso de las zonas sujetas a pulsos de inundación, por el límite de influencia de la media máxima de las inundaciones. Esto incluye, si lo hay, las

zonas permanentemente secas del interior, como las llamadas “cordilleras”. Son hábitats vitales para el mantenimiento de la integridad funcional y la biodiversidad local.

Los límites externos del Pantanal están indicados por la ausencia de suelos formados por la presencia de agua (hidromorfos) y/o por la ausencia permanente o periódica de plantas que sólo viven en el agua o con mucha agua (hidrófitas). O incluso de árboles y arbustos (especies

leñosas) adaptados a suelos inundados periódicamente.

Para comprender la complejidad del Pantanal y facilitar su comprensión por todos, los científicos lo dividen en unidades más pequeñas, llamadas macrohábitats. Esto ayuda a la planificación de estudios científicos comparativos, a la identificación de las formas de uso sostenible y al nivel de protección requerido para cada tipo de ambiente. En cierto modo, antes de los investigadores, el habi-

tante del Pantanal ya hacía una clasificación similar para gestionar su hacienda, su actividad pesquera, en suma, toda su actividad económica. La clasificación de los macrohábitats, que se detalla a continuación, tiene por objeto sintetizar y resumir los componentes del enorme y

similar entre la fase empapada y la fase terrestre (más seca).

Debajo de la unidad funcional se encuentra la subclase. Además de las condiciones hidrológicas específicas, la subclase también tiene un cierto tipo de vegetación superior característica. Y luego viene la

de producción), el análisis de los impactos ambientales y la elaboración de enfoques jurídicos para el manejo y la protección de los humedales.

Para la investigación, la clasificación abre una serie de nuevos enfoques. Permite, por ejemplo, estudios comparativos entre grandes humedales. Con más de 74 macrohábitats, el Pantanal es más complejo que otros grandes humedales brasileños ya clasificados, como los prados y los igapós amazónicos (con 36 y 25 macrohábitats, respectivamente); los del Río Araguaia (27 macrohábitats) y el Río Paraná (28 macrohábitats). Esto se debe a que el Pantanal contiene muchos macrohábitats de bosques y sabanas, con una geomorfología muy compleja. También se pueden realizar estudios comparativos a nivel de especies vegetales y animales, tanto entre grandes humedales como entre sus respectivos macrohábitats.

El impacto de los cambios hidrológicos inducidos por el clima y por el ser humano puede observarse mejor en los macrohábitats dispuestos a lo largo del gradiente de inundación. Los efectos de eventos pluri-anales más húmedos o muy secos pueden tener efectos dramáticos en diferentes macrohábitats. Estudios realizados por dos de los autores de este ar-



Foto: Cátia Nunes da Cunha

complejo Pantanal. Y a varias de sus unidades se les asignaron nombres basados en los que tradicionalmente usaban los habitantes del Pantanal.

En tal sistema de clasificación, el Pantanal está incluido en la categoría de clase. Seguidamente se indican las unidades funcionales, donde se encuentran las “macrorregiones con condiciones hidrológicas similares”, es decir, grandes áreas con fases acuáticas anuales similares o con una variación

unidad más pequeña de clasificación - el macrohábitat - definida como “subunidad de subclase, caracterizada por especies o grupos de especies de plantas indicadoras”.

En otras palabras, el macrohábitat es la unidad que reacciona de la manera más sensible a los cambios en las condiciones ambientales. Por lo tanto, se adapta mejor a los estudios científicos comparativos, para la definición de los servicios ecosistémicos (unidades

tículo (Nunes da Cunha & Junk), por ejemplo, relatan el avance de una especie arbórea, el cambará (*Vochysia divergens*), con un período plurianual más húmedo que se ha producido desde 1974.

El manejo inadecuado puede llevar a la simplificación de los bosques a lo largo de los humedales terrestres (abajo) o pantanos poliespecíficos (página al lado, abajo), perjudicando las funciones del mosaico del macrohábitat del Pantanal (página al lado, arriba).

Con respecto al manejo de los grandes humedales brasileños, se puede observar que la interferencia humana fue pequeña en el pasado, manteniendo la mayoría de las estructuras y funciones vitales, así como la biodiversidad. Sin embargo, los métodos de gestión introducidos durante las últimas décadas son más agresivos que los tradicionales e impactan en áreas mucho más extensas. Además, han reducido la diversidad de los macrohábitats, causando grandes daños al medio ambiente.

En el Pantanal, los ganaderos poseen alrededor del 90% de las tierras. Las prácticas ganaderas tradicionales han mantenido la diversidad de los macrohábitats. Actualmente utilizados por el ecoturismo, estos ambientes necesitan ser preservados con su belleza paisajística, su biodiversidad y

El manejo inadecuado puede llevar a la simplificación de los bosques a lo largo de los humedales terrestres (abajo) o pantanos poliespecíficos (página al lado, abajo), perjudicando las funciones del mosaico del macrohábitat del Pantanal (página al lado, arriba).



Foto: Erica Cezarine de Arruda

sus especies emblemáticas de plantas y animales.

Pero los ganaderos recién llegados, con el objetivo de aumentar la producción ganadera, destruyen hábitats esenciales para la prestación de los múltiples servicios y funciones que ofrece el Pantanal. Reemplazar la gran variedad de plantas de los campos nativos por la plantación de una sola especie exótica para el pastoreo a gran escala reduce la diversidad de las espe-

cies de plantas herbáceas nativas. Y esta reducción lleva a una menor capacidad para mantener la fauna asociada a los campos.

MUCHOS POLÍTICOS, PLANIFICADORES Y REPRESENTANTES DE LA AGROINDUSTRIA CONSIDERAN QUE LA CLASIFICACIÓN PRESENTADA AQUÍ

ES DEMASIADO COMPLICADA PARA PONERLA EN PRÁCTICA. EL ARGUMENTO NO SE APOYA POR DOS RAZONES:

- » Los sistemas complejos, como el Pantanal, requieren métodos complejos para su gestión. Es decir, el sector productivo debe adaptar sus métodos simplificados a la complejidad del sistema, en lugar de inten-



la complejidad del sistema. Los esfuerzos para proteger las estructuras y funciones del Pantanal deben basarse en el mantenimiento de esta diversidad. Los estudios botánicos muestran la preferencia de muchas especies hacia determinados macrohábitats. La deforesta-

ejemplo, para buscar alimento y reproducirse. La destrucción de uno de estos macrohábitats

- digamos, uno esencial para la reproducción - puede llevar al colapso de la población, a pesar de que los otros macrohábitats de alimentación todavía están disponibles.

POR LO TANTO, LA PROTECCIÓN DEL PANTANAL DEBERÍA BASARSE EN TRES PILARES:

- » Implementación de áreas protegidas, como parques nacionales y estatales, Reservas Privadas de Patrimonio Nacional (RPPNs) y carreteras-parques, entre otros.
- » Ninguna protección surte efecto sin la participación de la población local. Dado que alrededor del 90% de la tierra en el Pantanal es propiedad de ganaderos, es necesario discutir con este sector mecanismos proteccionistas para macrohábitats clave. El ecoturismo, en muchos casos ya adoptado por los agricultores tradicionales, es un enfoque importante.
- » Una legislación apropiada puede proporcionar apoyo financiero a quienes protegen hábitats clave en el Pantanal para compensar cualquier pérdida económica al desarrollar actividades proteccionistas.



Foto: Cátia Nunes da Cunha

tar adaptar el sistema complejo a sus métodos simples.

- » La aplicación de métodos sencillos de gestión sólo conduce a la destrucción de las principales estructuras y funciones del Pantanal. A medio y largo plazo, la simplificación se traduce en graves daños ecológicos, económicos y sociales.

La gran diversidad de macrohábitats es la expresión de

la complejidad del sistema. Los esfuerzos para proteger las estructuras y funciones del Pantanal deben basarse en el mantenimiento de esta diversidad. Los estudios botánicos muestran la preferencia de muchas especies hacia determinados macrohábitats. La deforestación de capones y cordilleras, por ejemplo, eliminaría muchas especies, especialmente aquellas con poca resistencia a las inundaciones, ya que una de las funciones ecológicas de los capones y cordilleras es limitar el rango de inundación. Para los animales, la situación es aún más compleja. Muchas especies utilizan diferentes macrohábitats durante el ciclo hidrológico para las diferentes fases de su ciclo biológico, como, por

AL SERVICIO DE UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE

POR FÁBIO BOLZANY Y FÁBIO ROQUE

El enfoque de las Contribuciones de la Naturaleza a las Personas puede hacer que los instrumentos fiscales de compensación ambiental sean más exhaustivos y equitativos



Foto: Liana john

De los 26 estados brasileños, 17 ya han implementado el ICMS Ecológico y, en 16 de ellos, se utilizan indicadores ambientales para definir la forma de asignación de recursos. ICMS es el acrónimo de Impuesto sobre la Circulación de Bienes y Servicios, una tasa anclada en la Constitución Federal de 1988, que representa el principal impuesto y,

en general, la mayor parte de los ingresos municipales.

La versión del ICMS Ecológico surgió como un instrumento político-económico de transferencia fiscal a fines de la década de 1980, después de una movilización política de los municipios de Paraná, contra la restricción de las empresas productivas en tierras protegidas.

Impedidos a ejercer sus actividades económicas tradicionales por la creación de parques y reservas, en parte o en la totalidad de sus territorios, estos municipios exigieron algún tipo de compensación.

Posteriormente, el ICMS Ecológico pasó a ser visto como una forma de incentivar la creación de nuevas áreas protegi-

das, además de premiar a los municipios por la calidad de la gestión de sus áreas. Con el 25% de este impuesto asignado a los municipios, el Estado es libre de decidir cómo distribuir hasta un cuarto de las cantidades recaudadas (1/4 de 25%). Y así, a través de la creación e institución del ICMS Ecológico, puede ejercer influencia sobre las prioridades de los municipios.

En el Estado de Mato Gros-



so do Sul, el ICMS Ecológico empezó a operar efectivamente en el 2001. Y el monto total de las transferencias superó los R\$ 800 millones en 2018. Actualmente, la distribución del recurso se define a través del Índice Ambiental Municipal, que refleja la calidad y cantidad de áreas protegidas en el territorio municipal, así como la eficacia de la

gestión del saneamiento básico.

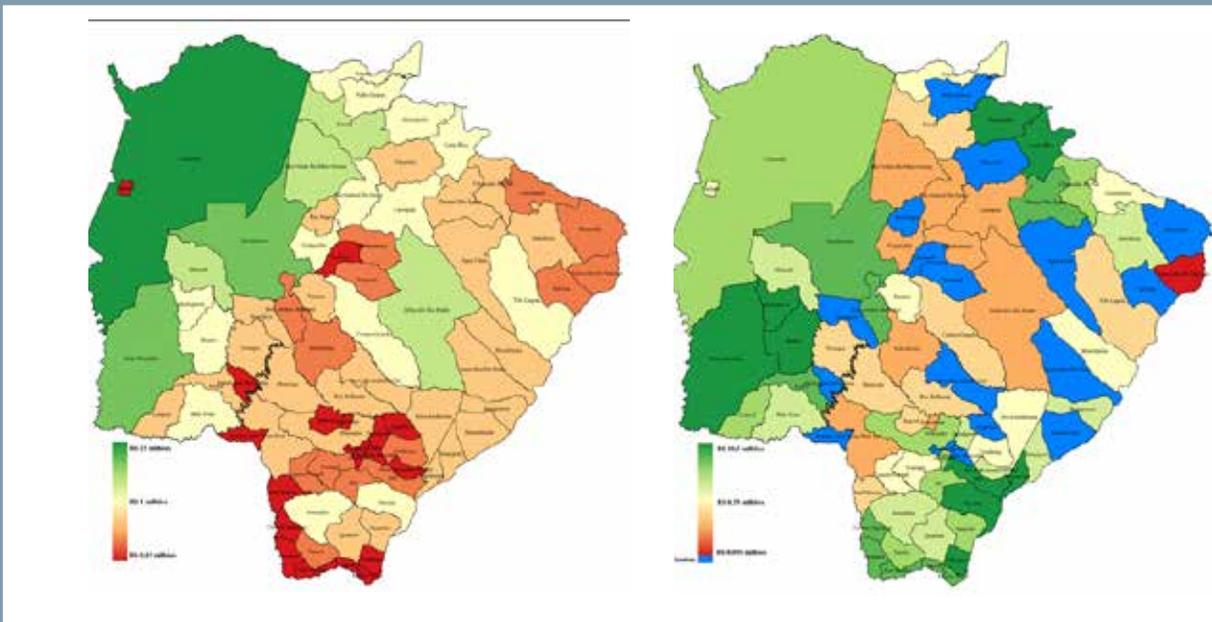
De estos dos componentes del índice, el 70% de los recursos son referentes a la estrategia de áreas protegidas. Es el principal y más tradicional medio para minimizar los impactos de las acciones humanas sobre la biodiversidad y los ecosistemas, que tengan efectos sobre la pérdida de hábitats naturales y el riesgo de extinción de especies.

Para el mejoramiento del ICMS Ecológico en Mato Grosso do Sul, las evaluaciones de políticas y estrategias ya implementadas son cruciales, especialmente cuando se trata de temas relacionados con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. En este sentido, el presente estudio incorpora al esquema del ICMS Ecológico un enfoque que va más allá del aspecto de las áreas protegidas, representando también los servicios ecosistémicos de los municipios, de una manera más integrada, holística y con potencial para captar las Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (CNP).

Los datos utilizados nos permiten abarcar tanto la importancia de la conservación de la biodiversidad como la prestación de servicios ecosistémicos, y también tener en cuenta la mitigación del cambio climático.

EL CONJUNTO DE DATOS INTEGRADOS SE BASA EN INFORMACIONES GEOESPACIALES DE LOS PAISAJES DE MATO GROSSO DO SUL Y ESTÁ FORMADO POR LAS SIGUIENTES CAPAS:

- » Reservas de carbono, que representan la biomasa (vegetación nativa), almacenada sobre el suelo;
- » Resistencia ecológica, considerando la capacidad de la biota (un grupo de seres vivos de una región) para recuperar sus pérdidas locales a través de la inmigración en la escala del paisaje;
- » Posibles servicios ecosistémicos, asumiendo que el desempeño de dichos servicios está directamente relacionado con la estructura, composición y función de la vegetación nativa;
- » Áreas prioritarias para la conservación, buscando definir qué áreas son irremplazables para la conservación de la biodiversidad, a través de una planificación sistemática para la conservación, y
- » Corredores de biodiversidad, considerando diseños lineales con capacidad para integrar paisajes con un alto grado de conectividad, asociados a bosques riparios y conectados a unidades de conservación.



Distribución del ICMS según las Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (CNP)

Distribución del ICMS según el Índice Ambiental Municipal de 2018

Para unificar todas las capas, después de la estandarización de los datos, se utilizó la media aritmética para ordenar cada municipio. Finalmente, para simular el resultado de la integración de las capas en la interfaz del ICMS Ecológico de Mato Grosso do Sul, fueron considerados los R\$ 77 millones transferidos en 2018 y sus respectivos índices ambientales municipales.

Así, mediante el uso de un conjunto de datos basados en las Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (CNP), se premiará a aquellos municipios cuya situación es más positiva, es decir, donde la integridad de las funciones ecológicas está más

preservada y donde se cumplen las prioridades de conservación.

Este enfoque difiere de la estrategia actualmente adoptada por el índice ambiental municipal, que se centra principalmente en las áreas protegidas. Al considerar a las CNPs como criterios de transferencias, el modelo de gestión comienza a integrar las áreas públicas y privadas. La estrategia basada en las CNPs también es más equitativa, recompensando a todos. Por otro lado, dada la discrepancia en el estado de conservación de la naturaleza entre los municipios de Mato Grosso do Sul, especialmente entre las cuencas del río Paraná y Paraguay, el rango de valores de transferencia

aumentaría considerablemente.

En 2018, por ejemplo, Jateí fue el municipio que más recibió recursos del ICMS Ecológico: R\$ 10,5 millones. Si se utilizaran los criterios de las CNPs, Corumbá recibiría casi R\$ 25 millones, más del doble de los beneficios de Jateí.

El uso de estrategias mixtas puede tener efectos positivos, no sólo en la gestión de las áreas protegidas, que son predominantemente públicas, sino también ella resaltar la importancia de las áreas privadas. Al difundir las acciones y, en consecuencia, sus efectos positivos, los beneficios de los servicios ecosistémicos pueden fluir desde los lugares donde se proporcionan



Foto: Liana john



Representación, en Mato Grosso do Sul, de los Servicios Ecosistémicos Potenciales (azul), Resiliencia Ecológica (verde), Reserva de Carbono (marrón), Corredores de Biodiversidad (rosa) y Áreas Prioritarias de Conservación (amarillo)

hasta donde se consumen. Esto refuerza la necesidad de utilizar políticas públicas integradoras, centradas en la responsabilidad corporativa para el mantenimiento del capital natural, además de la representatividad de los distintos actores de la sociedad civil en la gobernanza de los recursos naturales y el diseño de nuevas opciones de desarrollo.

Aunque los datos de las CNP han explorado aspectos importantes de la conservación de la

biodiversidad y la prestación de servicios ecosistémicos, centrándose principalmente en las contribuciones materiales de la naturaleza, sigue existiendo una laguna de información sobre los valores inmateriales que generan bienestar a las personas. Estos incluyen, por ejemplo, los relacionados con el ecoturismo, la belleza escénica y los aspectos espirituales y culturales.

En este sentido, integrar la biodiversidad, los servicios eco-

sistémicos y el bienestar humano se vuelve fundamental en la mejora continua de las políticas e instrumentos económicos, como el ICMS Ecológico. Finalmente, este instrumento político-económico de transferencia fiscal es un mecanismo capaz de alentar y reconocer las contribuciones de la naturaleza a las personas, con el potencial de permitir el desarrollo social y económico, así como la construcción de un futuro más sostenible.

YSHIR, UNA RESISTENCIA DEL PANTANAL

POR MÓNICA BAREIRO

En el Alto Paraguay, cada recién nacido de la nación Yshir Chamacoco viene al mundo con la misión de cuidar a sus dioses ancestrales y enfrentar los desafíos de la conservación de la naturaleza y de los efectos de la globalización



Foto: Mónica Bareiro

El agua (*Eshynwyrta*), el viento (*Nehmur*) y los bosques (*Pawthiata*) son las principales divinidades de un pueblo tradicional, cuyos remanentes habitan en siete comunidades indígenas, ubicadas a unos 800 kilómetros de Asunción, la ca-

pital de Paraguay. En Puerto Diana, Karcha Bahlut, Puerto Pollo, Dos Estrellas, Puerto Esperanza, Virgen Santísima y Buena Vista, los niños nacen como guardianes de su cultura y de las deidades veneradas por sus antepasados, cuya im-

Presionadas por los empresarios y encuadradas en reglas impuestas por los burócratas, las comunidades indígenas (arriba) buscan fortalecer sus tradiciones ancestrales para no perder sus tierras

portancia va mucho más allá de la cuestión religiosa y de su territorio en una región de relevancia mundial como es el Pantanal.

Las siete comunidades están a orillas de los ríos Negro y Paraguay y forman parte de la Nación Yshir, un amplio grupo de pueblos olvidados por las autoridades guaraníes. Líderes como Marciano Barboza, uno de los jefes de Puerto Diana, recuerdan la valentía de sus antepasados, cuya lucha por la tierra requería una estrecha vigilancia. Si un extraño se acercaba demasiado, lo alejaban con flechas. Hoy, los enemigos atacan de una manera diferente: vienen con documentos y obligan a los indígenas a adaptarse a los procedimientos administrativos y burocráticos.

Anteriormente, en la comprensión de los Yshir chamacocos, sus dioses proporcionaban el agua y los alimentos necesarios para la supervivencia. No necesitaban este “invento de los blancos” - el dinero - ahora fundamental para llegar a la capital del país y cumplir con los trámites burocráticos. Si no tienen sus papeles en orden, pierden sus tierras. Como ya sucedió, ya que varias localidades tradicionalmente ocupadas

por esta nación indígena, hoy en día se atribuyen a extranjeros, algo completamente ilegal en la legislación paraguaya.

El impacto de la pérdida de tierras es muy grande. Hoy en día, no son suficientes rituales como el *Delivyvy* para detener los ataques. Antiguamente, esta era una danza hecha en honor a *Eshynwyrta* (el agua), para ahuyentar a los espíritus malignos. Hoy en día, los enemigos los obligan a permanecer en un lugar donde no pueden garantizar su propio suministro. “Antes, si teníamos hambre, íbamos al bosque a buscar animales, pero sólo para comer.

Buscábamos fruta y miel. Todo en los bosques. Hoy en día, los empresarios vienen con sus máquinas para derribar todo. Y nos dejan sin lo que, para nosotros, es como el supermercado del hombre blanco”, se lamenta Roberto Campos García, otro de los líderes de Puerto Diana.

Para mujeres como Rumilda García, nacer en el Pantanal no es un privilegio. “Tenemos una cultura ancestral muy fuerte y la valoramos. Pero a veces esto se convierte en una pesada carga de más”, dice. “Estamos comprometidos a defender esta tierra y no tenemos los mismos elementos de lucha

que nuestros enemigos. Ellos tienen mucho dinero, máquinas. Nos aferramos a la sabiduría de nuestros antepasados y hacemos lo que ellos hacen: luchamos, a pesar de todo.”

Otra líder, María Estela Barboza, insiste en recordar que ninguna de las comunidades continuaría siendo la misma si no fuera por la sabiduría de los líderes y la fuerza de los dioses. Ella señala formas de resistencia: “Tenemos agua, aire y bosques, eso cambia con el tiempo. Ahora vienen más hombres blancos con sus cosas. Pero tenemos que ser fuertes. Nuestros hijos aprenden yshir, castellano, un poco de guaraní y mucho portugués, porque ahora hay que vender cosas como miel y artesanías para sobrevivir.”

En las comunidades, en general, la gente es mucho más hostil y poco amistosa en comparación con otros paraguayos. Su misión en defensa de la cultura y las divinidades es difícil cuando hay una preocupación constante e ineludible en las casas: el hambre. Pero el compromiso con la lengua y las costumbres chamacocas es evidente. Y sus esfuerzos para protegerlos. El Pantanal mismo parece transmitir su fuerza a los últimos guardianes Yshir.



RITUAL *DELIVYVY*



Foto: Mónica Bareiro

#JuntosEsPosible



DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: Esta publicación ha sido producida con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de WWF-Brazil y no refleja necesariamente la visión de la Unión Europea.



Somos una ONG brasileña que actúa en defensa de la vida desde hace 23 años. Estamos aquí por la naturaleza. ¡Estamos aquí por usted!

wwf.org.br

Sigue nuestras redes
WWF-Brazil

