



PANTANAL



**LOS GUACAMAYOS SOBREVIVEN
AL FUEGO Y SON UN EJEMPLO
DE RESILIENCIA** PG 36



LAS PLANTAS
COMESTIBLES
ALIMENTAN LA
FAUNA Y A LAS
PERSONAS

PG 08



EL CABALLO
PANTANERO ES
RÚSTICO,
ROBUSTO Y
EFICIENTE

PG 12



EL OCELOTE
INFLUYE EN LA
PRESENCIA DE
PRESAS Y
FELINOS

PG 16



SOLIDARIDAD Y COMPROMISO

El Pantanal pidió agua. La tierra de estanques, salinas, bahías, corijos, inundaciones y fugas se secó lentamente, en dos años seguidos de sequía. Y acumuló combustible en los pastos secos, en los capones deshidratados, en los bolsillos de mata secos, en las cordilleras y zonas de inundación esturricadas. La falta de conciencia y cuidado del hombre dio inicio a las llamas y el fuego creció y se extendió por todas partes. Multitudes de animales salvajes murieron o resultaron heridos. La depredación se generalizó. Y muchos sobrevivientes todavía enfrentaron el hambre y la sed, compitiendo entre sí por la comida no quemada y el resto del agua en el fondo de algunas bahías más grandes.

El Pantanal, como el bioma, evolucionó con la presencia del fuego, es cierto. Muchos procesos ecológicos son inducidos por el fuego, como el florecimiento seguido de fructificación de ciertos árboles, incluyendo algunos lapachos (género *Tabebuia*), o la germinación de semillas almace-

nadas en el suelo de las palmeras caranday (*Copernicia alba*). Varias especies vegetales también desarrollaron protección contra las llamas, como troncos de corteza gruesa y raíces capaces de rebrotar inmediatamente, en medio de las cenizas. Entre los animales, no faltan recursos de escape y búsqueda de refugio, en madrigueras bajo la tierra, en huecos en los árboles y junto a las aguadas.

Estas estrategias funcionan en incendios ocasionales de intensidad moderada, ya sean naturales, iniciados por rayos, o artificiales, provocados por el hombre. Sin embargo, ese no fue el caso en 2019 y 2020. Aunque la sequía prolongada estaba dentro del rango de extremos climáticos ocasionalmente registrados en el Pantanal, carecía de control del exceso de material combustible, carecía de conciencia en el uso del fuego, carecía de entrenamiento para combatir el fuego, carecía de respuestas inmediatas del Poder Público. Como resultado, las quemaduras se convir-



tieron en incendios y los incendios se multiplicaron, muy intensos, muy extensos y, en muchos casos, inaccesibles para las pocas brigadas dispersas en una región de difícil circulación, sin carreteras suficientes, sin electricidad en muchos lugares y sin sistemas de comunicación integrales.

Investigadores, voluntarios, residentes, gobiernos locales y organizaciones no gubernamentales se han unido para enfrentar las llamas y tratar de minimizar las pérdidas de biodiversidad. WWF-Brasil ha apoyado numerosas iniciativas de formación de brigadas anti-incendios en las granjas y en comunidades pantaneras, enviando equipos de lucha contra el fuego y de protección individual a los brigadistas. También contribuyó a rescates de emergencia de animales heridos y donó medicamentos y materiales veterinarios para tratamiento en lugares adecuados como el Centro de Rehabilitación de Animales Silvestres (CRAS) de Mato Grosso do Sul, en Campo Grande. Junto con WWF-Paraguay y WWF-Bolivia se establecieron redes de comunicación para la notificación de frentes de fuego en desplazamiento en las fronteras de los tres países.

En las páginas de esta revista, están las primeras evaluaciones de los impactos del fuego y las

consecuencias a largo plazo que se enfrentarán durante los próximos años. También hay relatos animadores de resiliencia, como en el caso de las guacamayos azules, alcanzadas en plena temporada de reproducción, en los camales del Rincón Ecológico Caiman, en 2019, y en la Hacienda São Francisco do Perigara, en 2020. Las primeras medidas de protección a los nidos y a la nueva generación de guacamayos azules sobrevivientes contaron con recursos de emergencia del WWF-Brasil.

Todavía tratamos, en esta edición de Ciencia Pantanal, de la función ecológica de los polinizadores y sus intrincadas redes de interacciones planta-polinizador. Aunque son pequeños, incluso los insectos pueden contribuir a la restauración del Pantanal. Otro artículo trae ponderaciones sobre el parasitismo, resaltando la necesidad de considerar la salud de los animales domesticados y silvestres como una sola. Y se describen tanto el papel de los mamíferos herbívoros - verdaderos centinelas ambientales, capaces de proporcionar consejos de conservación de los hábitats del Pantanal para enfrentar cambios en el uso de las tierras - como las relaciones presa-depredador de los ocelotes, una de las especies de felino más abundantes en el Pantanal.

En el deseado retorno a la normalidad - afectada por los incendios y la pandemia de COVID-19 - es importante recurrir a los ejemplos de negocios sostenibles en desarrollo en la región y, también, a la exitosa historia de 20 años del Proyecto Piscis de Bonito, de conexión entre ciencia, comunidades y visitantes. Más que nunca, es hora de valorar costumbres y saberes tradicionales - como la lida del ganado hecha con el caballo pantanero y el uso de plantas nativas comestibles para enriquecer la dieta - entre otras iniciativas en curso. Esto, sin olvidar los recursos disponibles para la planificación regional participativa y la zonificación ecológica económica como instrumentos de gestión sostenible, orientada hacia un futuro colectivamente deseado.

Por medio de los variados temas tratados en esta publicación, WWF-Brasil reitera su compromiso con la conservación de la inmensa biodiversidad del Pantanal y su entorno. Y apuesta por la solidaridad sin fronteras. Juntos podemos enfrentar los desafíos y lograr la tan necesaria resiliencia del bioma pantanero!

MAURICIO VOIVODIC
Diretor Executivo
WWF-Brasil



SUGERENCIAS, CONTRIBUCIONES Y DUDAS

Alexine Keuroghlian
alexinek@hotmail.com

DIRECCIÓN DE CONTACTO

WWF-Brasil
CLS 114 Bloco D Loja 35
CEP: 70377-540
Brasília - DF

TIRADA

1.000 ejemplares

EXPEDIENTE

CONSEJO EDITORIAL

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 Sociedad Compromisada de WWF-Brasil
Júlia Boock

Analista de Conservación de WWF-Brasil
Leonardo Duarte Avelino

Asesor Legal de la Revista Ciencia Pantanal
Liana John

Editora Ejecutiva de la Revista Ciencia Pantanal

ASESORÍA TÉCNICA

Alexine Keuroghlian - Proyecto Pecarí
Andrea Cardoso Araujo - UFMS
Cynthia Cavalcante Santos - UFMS
Daniela Venturato Giori - Planurb
Donald P. Eaton - Proyecto Pecarí
Fabio de Oliveira Roque - UFMS
Laércio Machado de Souza - CNRPPN y REPAMS
Walfrido M. Tomas - Embrapa Pantanal

COORDINACIÓN EDITORIAL

Alexine Keuroghlian y Donald P. Eaton

SOPORTE TÉCNICO

Renata Andrada Peña - Analista de Comunicación de WWF-Brasil

EDITORIA EJECUTIVA

Liana John (Periodista responsable MTb 12.092)

FOTOGRAFÍAS DE PORTADA

Guacamayo Azul - Bruno Carvalho
Racimo de bacurí - Cynthia Cavalcante Santos
Caballo Pantanero - Sandra Santos
Ocelote - Andressa Fraga

TRADUCCION

Español - Easy Translation Services y Flash Traducciones
Inglés - Alexine Keuroghlian y Donald P. Eaton

DISEÑO Y PRODUCCIÓN GRÁFICA

Matheus Fortunato



PARA LA REVISTA DIGITAL, ACCEDE AL CÓDIGO QR

SUMÁRIO

08

EL CONOCIMIENTO Y EL GUSTO DE LOS HUERTOS BIOCULTURALES



Foto: Ieda Bortolotto

12

PANTANERO, UN CABALLO DE EXTRAORDINARIO VALOR



Foto: Sandra Santos

16

OCELOTE, OCELOTÓN, GATO SALVAJE U ONCITA?



Foto: Andressa Fraga

24

PRODUCTOS DE LA TIERRA, CON CONSCIENCIA



Foto: Wetlands International

26

¡TERRITORIO ORGANIZADO!



Foto: Juliana Arini

30

LA DESOLADORA HERENCIA DE LOS INCENDIOS



Foto: Bruno Carvalho



36

**SOBREVIVIENTES
TESTARUDOS**

Foto: Camila Souza



42

**ENFERMEROS DE
LA NATURALEZA**



46

**PAISAJES
PROYECTADOS**

Foto: Marcelo Krause

Foto: Gabriel Oliveira de Freitas

50
**PECES
DE BONITO**



Foto: Liana John

Foto: Jeffrey Himmelstein



66

**UN FELIZ
REENCUENTRO**



56

**OJO EN LA FAUNA
SILVESTRE**



60

**CENTINELAS
AMBIENTALES DE
BODOQUENA**

AUTORES

Alessandro Pacheco Nunes

Ecología y Conservación - Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
tiriba.ms@gmail.com

Ana Cecilia de Paula Lourenço

Biología y Conservación
Instituto Guacamayo Azul
anacecilia.lourenco@hotmail.com

Ana Paula Camilo Pereira

Geografía - Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul (UEMS)
apaulacape@gmail.com

Andréa Cardoso de Araujo

Biología Vegetal, Ecología y Conservación
Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - andrea.araujo@ufms.br

Andressa Rocha Fraga

Ecología y Monitoreo Ambiental
Universidad Federal de Paraíba (PPGEMA/UFPPB) - andressafraga@gmail.com

Angélica Guerra

Biología Vegetal, Ecología y Conservación
Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
angelicaguerra14@hotmail.com

Áurea da Silva Garcia

Enseñanza de la Ciencia
Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) y MUPAN - auresgarcia@gmail.com

Breno Ferreira de Melo

Conservación del Cerrado - Pantanal
WWF-Brasil - brenomelo@wwf.org.br

Bruno Henrique Grolli Carvalho

Biología y Fotografía
Fundação Pedro Scherer Neto
brunocarvalhobio@gmail.com

Camila Silveira Souza

Ciencias Biológicas, Ecología y Conservación
Universidad Federal de Paraná (UFPR)
souza.camila.bio@gmail.com

Caroline L. Gross

Ciencias y Agricultura - Universidad de Nueva Inglaterra en Australia (UNE)
cgross@une.edu.au

Cássio Bernardino

Ingeniería Florestal y Gerencia de Proyectos
WWF-Brasil
cassiobernardino@wwf.org.br

Catiana Sabadin Zamarrenho

Zonificación Económica Ecológica
Ayuntamiento de Campo Grande

Cyntia Cavalcante Santos

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

Daniel Massen Frainer

Economía y Ingeniería de Producción
Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul (UEMS)

Daniela Venturato Giori Ayres

Periodista - Consultora
biologicajornalismo@gmail.com

Érica Fernanda G. Gomes de Sá

Ecología y Zoología - Universidad Federal de Paraíba (PPGCB/UFPPB)
ericafemandal2@gmail.com

Fabiana Lopes Rocha

Ecología, Parasitología y Conservación
Centro de Supervivencia de Especies Brasil (IUCN/SSC) y Universidad Federal de Paraíba (UFPPB) - fabiana.rocha@cesebrasil.org.br

Fabio de Oliveira Roque

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

Fabio Martins Ayres

Geografía - Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul (UEMS)
fabioayres@hotmail.com

Fábio Takahashi

Ingeniería de Alimentos y Ingeniería Ecológica - Universidad Federal de Viçosa (UFV) - fabiotak@ufv.br

Fernanda Mussi Fontoura

Biología, Medio Ambiente y Desarrollo Regional - Instituto Guacamayo Azul
ferpa701@gmail.com

Flávia Accetturi Szukala Araujo

Conservación - WWF-Brasil
flaviaaraujo@wwf.org.br

Gabriel Carvalho de Macedo

Ciencias Ambientales y Sostenibilidad Agropecuaria - Universidad Católica Don Bosco (UCDB) - carvalhodemacedo@gmail.com

Gabriel Oliveira de Freitas

Fauna Silvestre y Educación Ambiental
Fundación de Medio Ambiente de Pantanal
gabrielrj.freitas@gmail.com

Geraldo Alves Damasceno-Junior

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

Grasiela Edith Oliveira Porfúrio

Biología, Ecología y Conservación
Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) y Universidad Católica Don Bosco (UCDB) - grasi_porfirio@hotmail.com

Heitor Miraglia Herrera

Medicina Veterinaria y Biología Parasitaria
Universidad Católica Don Bosco (UCDB) y Grupo de Investigación InsanaHuna (CNPq)
herrera@ucdb.br

Henrique Villas Boas Concone

Ecología Aplicada y Conservación
Instituto Pro-Carnívoros (IPC) y Universidad de São Paulo (PPGI-EA/ESALQ/CENA/USP)
hvbconcone@yahoo.com.br

Ieda Maria Bortolotto

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

José Sabino

Proyecto Peces de Bonito - Universidad Anhangüera-UNIDERP (Universidad para el Desarrollo del Estado y de la Región de Pantanal) - sabino-jose@uol.com.br

Juiana de Mendonça Casade

Zonificación Económica Ecológica
Ayuntamiento de Campo Grande

Júlia Corrêa Boock

Conservación - WWF-Brasil
juliaboock@wwf.org.br

**Júlio César Sampaio da Silva**

Conservación y Sostenibilidad Ambiental
Consultor - Juliosam@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

Katia Maria Paschoalotto Micchi de Barros Ferraz

Ciencias Biológicas y Ecología Aplicada
Universidad de São Paulo (ESALQ/USP),
Instituto Pro-Carnívoros (IPC) y Instituto
Manacá - katia.ferraz@usp.br

Kefany Ramalho

Biología y Conservación - Instituto
Guacamayo Azul - kefanyramalho@gmail.com

Laiza de Queiroz Viana Braga

Ecología y Salud - Universidad Federal de
Paraíba (PPGEMA/UFPB)
laizabraga@gmail.com

Liana John

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

Luciana Paes de Andrade

Ciencias y Zoología - Proyecto Peces de
Bonito y Universidad Anhanguera-Uniderp
luciana.paes.andrade@gmail.com

Luciana Pinheiro Ferreira

Ornitología y Conservación - Instituto
Guacamayo Azul - ferreira.lp29@gmail.com

Marcos Antônio Moura Cristaldo

Zonificación Económica Ecológica
Ayuntamiento de Campo Grande

Marcos Roberto Ferramosca Cardoso

Medicina Veterinaria - Secretaria de Medio
Ambiente de Mato Grosso - ferramosca@gmail.com

Neiva Maria Robaldo Guedes

Biología y Conservación - Instituto
Guacamayo Azul y Universidad
Anhanguera-Uniderp - guedesneiva@gmail.com

Olivier Pays

Ciencias - Universidad de Angers en Francia
(UMR CNRS 6554/LETG-Angers/UFR
Sciences) - olivier.pays@univ-angers.fr

Oswaldo Barassi Gajardo

Conservación - WWF-Brasil
oswaldogajardo@wwf.org.br

Paula Hanna

Conservación - WWF-Brasil
paulavaldujo@wwf.org.br

Pedro Cordeiro Estrela

Sistemática y Ecología
Universidad Federal de Paraíba (UFPB)
estrela.dse.ufpb.br

Pedro Scherer-Neto

Ornitología y Conservación - Fundación Pedro
Scherer Neto - pedroscherer-neto@yahoo.com.br

Pierre-Cyril Renaud

Ciencias - Universidad de Angers en Francia
(UMR CNRS 6554/LETG-Angers/UFR
Sciences) - pierre-cyril.renaud@univ-angers.fr

Pietro K. Maruyama

Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG)
pietrokiyoshi@ufmg.br

Rafael Oliveira Fonseca

Universidad del Estado de
Mato Grosso do Sul (UEMS)

Rafaela Danielli Nicola

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

Sandra Aparecida Santos

Zootecnia, Agronomía y Ecología de Paisaje
Embrapa Pantanal - sandra.santos@embrapa.br

Thamy de Almeida Moreira

Medicina Veterinaria - Instituto Guacamayo Azul
thamy.vet@gmail.com

Thiago André Albuquerque Silva

Ecología y Zoología - Universidad Federal de
Paraíba (PPGCB/UFPB)
thiagoandre.pbl@gmail.com

Walter Guedes da Silva

Geografía y Desarrollo Sostenible
Universidad del Estado de Mato Grosso
do Sul (UEMS) - guedes@uemms.br

Wanessa Teixeira Gomes Barreto

Ciencias Ambientales, Sostenibilidad
Agropecuaria, Ecología y Conservación
Universidad Federal de Mato Grosso
do Sul (UFMS)

Walfrido Moraes Tomas

Ecología y Conservación - Embrapa Pantanal
walfrido.tomas@embrapa.br

Agradecemos la información de campo sobre los impactos de los incendios en el Pantanal proporcionada por investigadores, colaboradores y voluntarios y utilizada en los artículos sobre los impactos del fuego (Pg 30) y sobre la resiliencia de los guacamayos azules (Pg 36)

Andrea Garay - Coordinadora de Sistemas de Información Geográfica (SIG) WWF-Paraguay, Karim Musalem - Coordinador de Conservación WWF-Paraguay, Maria Eduarda Coelho - Técnica de conservación WWF-Brasil, Patricia Medici, Coordinadora de la Iniciativa Nacional de Conservación del Tapir Brasileño del Instituto de Investigaciones Ecológicas - INCAB/IPÊ, Thaishi Leonardo da Silva - Analista de Conservación WWF Brasil, Victor Hugo Magallanes - WWF-Bolivia y Walfrido Moraes Tomas - Embrapa Pantanal

También agradecemos a las siguientes ONGs, empresas, granjas, posadas, instituciones de investigación y refugios de vida silvestre, por su apoyo en el combate de los frentes de fuego, rescate de animales salvajes, suministro de alimento y agua a los sobrevivientes y por facilitar el viaje de campo de los investigadores antes mencionados:

Bioparc, Campanha Adote um Ninho 2020, CRAS-MS, Documenta Pantanal, Fazenda São Francisco de Perigara, Fiocruz, Fundação OS, Fundação Toyota do Brasil, Galo da Manhã, Granado, Hotel Fazenda Baía das Pedras, Instituto Solar dos Abacaxis, Jogabilidade, Luan Santana, Neoenergia, O Boticário, *Parrots International*, Refúgio Ecológico Caiman, RPPN SESC Pantanal, Sema-MT, Sicredi, SOS Pantanal, Universidade Anhanguera-UNIDERP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), *Whitley Fund for Nature*, *Wildlife Studios*, WWF-Brasil, *Zoo de Zurich WCS*.



Arroz salvaje

Foto: Geraldo Alves Damasceno

ETNOBOTÁNICA

EL CONOCIMIENTO Y EL GUSTO DE LOS HUERTOS BIOCULTURALES

Las plantas nativas comestibles enriquecen la dieta de los residentes y visitantes de Pantanal y el conocimiento tradicional contribuye a la preservación de las especies y sus usos

POR IEDA MARIA BORTOLOTTO Y GERALDO ALVES DAMASCENO-JUNIOR

En la Cuenca del Alto Paraguay conviven pueblos de diversas etnias indígenas, además de comunidades ribereñas, quilombolas, productores rurales, campesinos y otros grupos, caracterizados o no como pantaneras tradicionales. La región se destaca en la parte central de América del Sur por su rico patrimonio cultural, que se extiende más allá de las fronteras de cuatro países: Brasil, Bolivia, Paraguay y Argentina. Asociada a esta diversidad cultural, existe una rica diversidad biológica, con plantas comunes al Pantanal y biomas vecinos: Cerrado, Chaco, Selva Amazónica y Mata Atlántica. Son especies conocidas, utilizadas e incluso cultivadas por las poblaciones locales, junto con culturas exóticas plantadas en pequeñas áreas domésticas, ya sean jardines o patios.

Se desconoce el número exacto de plantas alimenticias nativas del Pantanal internacional, ni existen estudios sistemáticos sobre los conocimientos tradicionales asociados a ellas, en territorio brasileño. Hasta mediados de la década de 1980, la atención de los estudiosos se concentró especialmente en los registros de plantas silvestres comestibles incluidas en la dieta de las poblaciones indígenas. Sin embargo, desde la década de los noventa, los estudios se han extendido a comunidades no

Foto: Cynthia Santos



indígenas, a través de proyectos de recolección, identificación de plantas con usos conocidos y debido depósito en herbarios.

Una lista preliminar, desarrollada por un equipo de investigadores de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), estimó 294 especies de plantas nativas con potencial para uso alimentario en todo el estado de Mato Grosso do Sul, en Brasil. Entre estos, más de 100 ocurren en Pantanal, una de las llanuras inundables más grandes del mundo, con el río Paraguay como principal recolector de agua. Varias especies alimenticias son abundantes en las fisonomías de la vegetación nativa de Pantanal, tanto en áreas inundadas como no inundadas. Muchos de ellos ocurren en formaciones dominadas por una sola especie (mo-

nodominantes), constituyendo verdaderos «huertos» con frutas, nueces, palmito y otras partes comestibles. Tales sucesos son parte de la cultura de las poblaciones humanas locales: son huertos bioculturales.

Los principales resultados de los estudios etnobotánicos realizados en comunidades ubicadas a lo largo del río Paraguay, en las últimas dos décadas, incluyen publicaciones científicas y acciones de extensión para valorizar plantas de importancia cultural. Incluyen plantas alimenticias silvestres conocidas y utilizadas por la gente.

Los datos de estos estudios se obtuvieron a partir de entrevistas con residentes adultos, acompañadas de colecciones botánicas en los municipios de Corumbá y Porto Murtinho, en Mato Grosso do Sul. En Corumbá, participaron residentes de comunidades rurales de Albuquerque, Castelo, Amolar y Guató (indígenas). En Porto Murtinho, el trabajo involucró a habitantes de zonas rurales y urbanas, ubicadas a orillas del río Paraguay.

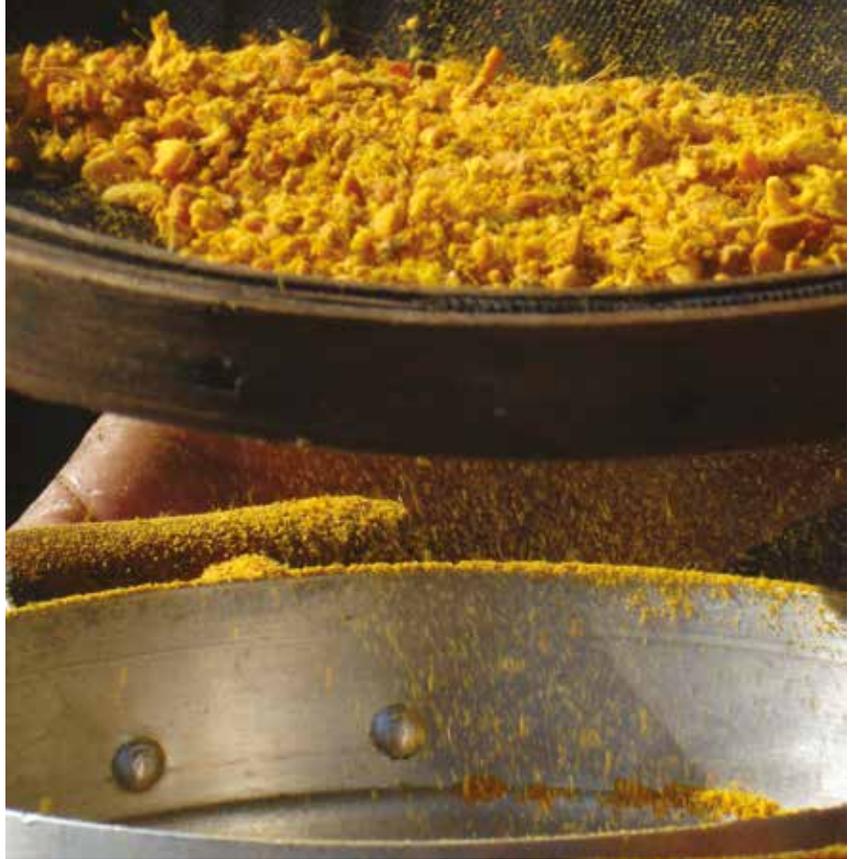
Los entrevistados demostraron conocer el uso de 69 especies silvestres para la elaboración de aceites, harinas, platos o bebidas, utilizados en la dieta. Entre las bebidas, se mencionaron té, jugos y *chichas*, como se denominan localmente algunos fermentados artesanales, simi-

Foto: Ieda Bortolotto



Aguái guazú (arriba),
harina de mbocayá
(derecha) y caranday
(página siguiente)
enriquecen la dieta de
pantaneiros y visitantes

Foto: Paulo Robson de Souza



lares a las cervezas.

Entre las especies más importantes destacan las palmeras: mbocayá (*Acrocomia aculeata*), para obtener aceite, pulpa, palmito y harina, y caranday (*Copernicia alba*), con el uso alimentario de las frutas, aunque todavía no se aprovecha por completo. Lo que les da valor cultural a estas plantas es el sistema de conocimientos y prácticas que mantienen las poblaciones humanas locales. Además de proporcionar alimento, estas plantas tienen usos medicinales, aromáticos y leñosos, sirven como cebo y se utilizan en rituales religiosos. Las poblaciones tradicionales han

mantenido las prácticas de extractivismo y consumo de estas plantas silvestres alimenticias durante siglos, transmitiendo el conocimiento de manera oral, de generación en generación.

Sin embargo, a pesar de su importancia local, algunas especies están en proceso de abandonar o erosionar los conocimientos tradicionales. Este es el caso del arroz salvaje (*Oryza* spp.), cuyo uso por los pueblos indígenas tiene varios registros en la literatura histórica, pero ya no se practica el cultivo ni la recolección. También la obtención de diversos aceites, bebidas y harinas fueron mencionadas como prácticas del pasado o,

principalmente, de los ancianos.

En Corumbá, en las comunidades más alejadas de los centros urbanos, el número de plantas alimenticias nativas conocidas y utilizadas es mayor que las mencionadas en las zonas más cercanas a las ciudades. Esto muestra cómo la proximidad a los mercados influye en la reducción del uso de especies silvestres. También hay plantas cuyo uso medicinal es más importante y excede el alimento, como es el caso del jatobá (*Hymenaea* spp.) entre las poblaciones ribereñas del río Paraguay.

De todos modos, todavía quedan zonas bien conservadas, con recursos disponibles para la die-

ta. También hay comunidades con importantes conocimientos sobre plantas. Por no hablar del potencial de uso con fines económicos, especialmente especies abundantes, como las que se encuentran en formaciones monodominantes. Así, con el objetivo de valorar las plantas alimenticias; fomentar la conservación y uso sostenible de las especies silvestres y estimular la generación de ingresos para mejorar la calidad de vida en las comunidades, se propusieron y desarrollaron diversas acciones, en el ámbito del Programa Sabores.

Este es un programa de extensión en la UFMS, con el objetivo de «Mejorar las Plantas Alimenticias en Pantanal y Cerrado». Las acciones se desarrollan con varios socios, en comunidades rurales, incluyendo escuelas. Se organizan talleres culinarios, elaborando platos y bebidas a partir de recetas preparadas por las comunidades o por el equipo de extensión. Considerando el incentivo para el consumo y comercialización, también se ofrecen talleres sobre buenas prácticas de higiene, técnicas de cosecha y poscosecha, orientaciones sobre el valor nutricional de las frutas y otros. Las actividades van más allá de las comunidades donde se han realizado las investigaciones y abarcaron 14 municipios de la



Foto: Rosa Helena da Silva

conexión Cerrado/Pantanal, en el período de 2006 a 2020.

Anualmente, el Programa Sabores promueve un curso sobre plantas alimenticias nativas de Pantanal y Cerrado, con la participación de estudiantes y vecinos de las comunidades. El equipo de extensión también creó un conjunto de productos, como un libro de cocina, postales y calendarios, junto con la comunidad. Estos productos se distribuyen de forma gratuita a los participantes de los talleres y cursos.

Con estas acciones de extensión, pobladores de comunidades tradicionales ya producen y comercializan pulpas congeladas, jaleas, harinas, aceites y otros productos alimenticios. Entre las plantas incluidas en estas acciones para incentivar el uso en las comunidades, a lo largo del río Paraguay, se destacan la bocaiuva (*Acrocomia* spp.), el arroz (*Oryza* spp.), el acuri (*Atalea phalerata*) y el aguái guazú

(*Pouteria glomerata*). Existen varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales con proyectos para fortalecer y organizar comunidades, apoyando actividades extractivas.

Los diferentes usos de plantas comestibles en Pantanal, en los últimos años, se debe a la capacidad de las personas para rescatar prácticas y saberes ya conocidos en sus comunidades. También surge de la voluntad de emprender la conducción de actividades a través de la organización y la inversión en autonomía, especialmente por parte de las mujeres. La conservación de las especies silvestres alimentarias y el mantenimiento del sistema de conocimientos tradicionales son fundamentales para la soberanía, la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades. Y, también, aseguran recursos fundamentales para la fauna autóctona.

PANTANERO, UN CABALLO DE EXTRAORDINARIO VALOR

Raza única y multifuncional, adaptada a los extremos del humedal, tiene un excelente desempeño en el manejo de ganado, transporte, paseos y eventos deportivos

POR SANDRA APARECIDA SANTOS Y FÁBIO TAKAHASHI

Robusto, rústico y resiliente: así es el caballo *Pantanero*, sumamente adaptado al manejo del ganado en Pantanal, ya sea en los picos de inundaciones y sequías, o en cualquiera de los matices de crecidas y reflujos en medio de cada ciclo. Descendiente de los caballos traídos de la Península Ibérica a Brasil, en la época de la colonización, este caballo ha pasado siglos de adaptación en un entorno dinámico y complejo, con temperaturas extremas. Se convirtió en una raza única, reconocida en 1972, cuando se creó la Asocia-

ción Brasileña de Criadores de Caballos *Pantaneros* (ABCCP) en Poconé, Mato Grosso, con un papel fundamental en la crianza, selección y mejora de la raza.

El valor genético adquirido en el largo proceso de selección natural otorgó al caballo *Pantanero* unas características excepcionales de adaptación, rusticidad y funcionalidad. Son animales capaces de resistir enfermedades e incluso de expresar bienestar, hasta en lugares con restricciones y perturbaciones ambientales (episódicas o persistentes). Toleran tanto

el calor como el estrés hídrico; atraviesan secciones de vegetación más densa; se acercan a gran parte de la fauna salvaje sin miedo; sus cascos resisten la humedad, en viajes largos por el agua, además de permanecer y alimentarse en ambientes acuáticos durante largos períodos.

Estas características hacen del caballo *Pantanero* un animal generalista y multifuncional, capaz de vivir y trabajar en los más variados entornos y sistemas de producción. Para mantener tales características de adaptabilidad, es necesario asegurar la estabi-



lidad y diversidad genética de la raza, mediante planes adecuados de conservación, selección y reproducción.

Criada de manera semi-extensiva en grandes propiedades rurales, la raza tiene valor económico en Pantanal. Es fundamental cuando se trata de ganado; es uno de los principales medios de transporte para la población local (especialmente durante las inundaciones) y representa la cultura local a los ojos de los visitantes. En las fincas turísticas, agrega valor a través de paseos a caballo y re-

corridos ecuestres, asociados a la difusión del conocimiento sobre los sistemas tradicionales de producción animal, en armonía con la biodiversidad.

Por su versatilidad y características funcionales, el caballo *Pantanero* ha atraído compradores de diferentes regiones del país, principalmente para ser utilizado en el manejo de ganado, pero también en otras actividades, como equinoterapia, cabalgatas y eventos deportivos. La agilidad y el “sentido ganadero” del caballo *Pantanero* estimulan su participación

en este tipo de competencias, con énfasis para las pruebas de Lazo Técnico, **Long Loop**, **Team Penning** (retiro de ciertos bueyes del rebaño) y *Ranching Sorting* (selección de ganado y direccionamiento a cercos/corrales), entre otros.

Un factor importante en estas pruebas es la interacción entre caballo y jinete, una relación de confianza desarrollada en el entrenamiento y también en el cuidado diario y el tiempo libre. La inclusión de la raza en eventos deportivos fomenta la participación de la familia, es-



Foto: Sandra Santos

pecialmente de los jóvenes y los niños, y funciona como garantía de continuidad, estimulando la conservación de la raza para las próximas generaciones. Para reforzar este valor funcional del caballo *Pantanero* en eventos deportivos, se recomienda ampliar su participación a través de patrocinios.

En Pantanal, el caballo es especialmente importante para el manejo del ganado en condiciones de inundación, ya que es una de las pocas razas que tiene cascos resistentes a la humedad. Este valioso servicio funcional es más valorado por los criadores que insisten en registrar sus animales en ABCCP. Pero debe ser reconocido por todos en la región, ya que es una raza con bajas demandas de cuidados y suministros externos.

La alimentación del caballo *Pantanero* se basa principalmente en forrajeras autóctonas, uno de los principales recursos renovables de la región, de alta sostenibilidad, ya que los pastizales autóctonos no requieren el uso de combustibles fósiles. Los animales de esta extraordinaria raza todavía tienen la costumbre de consumir plantas en el agua, como la *lagartixa* (*Nymphaea gardneriana*), aprovechando los diversos recursos de la flora de Pantanal.

Para valorar adecuadamente el trabajo funcional del caballo *Pantanero*, vale la pena recurrir al análisis emergético, una metodología con visión sistémica que valora la energía incorporada para realizar el servicio —en este caso, el manejo del ganado— con la cuantificación del



aporte de capital natural e insumos externos en la ejecución del servicio.

Para tal análisis, primero, fue necesario definir un sistema de producción, con sus flujos de entrada y salida de energía. El área considerada en este estudio de caso fue de 100 hectáreas, cercada, ubicada en la región de Pan-

tanal y con tramos de bosque, sabanas y campos, con aproximadamente un 30% de pastizales nativos. Tiene capacidad para 17 caballos *Pantaneros* de servicio. Las forrajeras nativas son las principales productoras de alimentos para los animales (servicios de provisión), a partir del sol, la lluvia y los nutrientes del suelo, o sea, un recurso renovable. Los materiales y servicios básicos externos necesarios consisten únicamente en vacunas y medicamentos, tralla, cerco, mano de obra, entre otros. El

Foto: Sandra Santos



decir, la relación entre energía renovable y energía total, dando una idea de la sostenibilidad del servicio. En este caso de estudio, la renovabilidad fue del 64%. Es decir, en el sistema de producción semi-extensivo evaluado,

Útil para manipular ganado (abajo izquierda), incluso en áreas inundados (pág. lateral), el caballo Pantanero (abajo) también es una buena opción en transporte, turismo, ocio y en competiciones



Foto: Sandra Santos

otros materiales y servicios.

Otro índice obtenido fue la cuantificación del servicio, en “dólar emergético” por hectárea. En términos monetarios, el valor del servicio de manejo realizado por el caballo fue de 603,53 dólares emergéticos por hectárea/año. Y esto, considerando únicamente el manejo del ganado, cuando el caballo *Pantanero* cumple varias otras funciones como medio de transporte, turismo rural y ocio.

Los resultados muestran qué tan valioso es el servicio

servicio producido (trato con el ganado) tiene una salida interna (unidad de manejo/finca) o externa (comercialización).

A partir del análisis del flujo de energía que entra y sale de esta zona, fue posible estimar varios índices emergéticos. Uno es el índice de renovabilidad, es

los caballos utilizaron gran parte de los recursos de la naturaleza, transformando las forrajeras nativas en servicio funcional (trato con el ganado). Por supuesto, este valor depende del sistema de producción en el que se crían los caballos, es decir, el nivel de uso de los pastizales nativos y

funcional que brinda el caballo *Pantanero*, mantenido en pastizales nativos, para el productor rural, en la región del Pantanal. La valoración de este servicio ciertamente contribuye a la cuantificación del activo verde (ambiental) producido por los sistemas agrícolas sostenibles.

OCELOTE, OCELOTÓN, GATO SALVAJE U ONCITA?

Conozca la especie más común de gato con manchas del Pantanal y su fuerte influencia en las poblaciones de presas y otros felinos pequeños

POR HENRIQUE VILLAS BOAS CONCONE, ANDRESSA ROCHA FRAGA, FERN FERNANDA G. GOMES DE SÁ, THIAGO ANDRÉ ALBUQUERQUE SILVA, LAÍZA DE QUEIROZ VIANA BRAGA, FABIANA LOPES ROCHA, KATIA MARIA PASCHOALETTO MICCHI DE BARROS FERRAZ Y PEDRO CORDEIRO ESTRELA

Los nombres populares de los animales salvajes a menudo son diferentes en cada región del país o incluso en las localidades de una región. La excepción más evidente son los felinos con manchas en el pelaje, llamados indistintamente de los mismos nombres genéricos de norte a sur, aunque ocurren seis especies distintas en Brasil. No importa si la especie más pequeña, el gato salvaje pequeño, pesa solo 2,5 kg, en promedio, mientras que la mayor especie – el jaguar – alcanza hasta 120 kg (casi 50 veces más). Comúnmente, todos son llamados de “ocelote”, “ocelotón”, “gato salvaje” u “oncita”, una generalización capaz de ge-

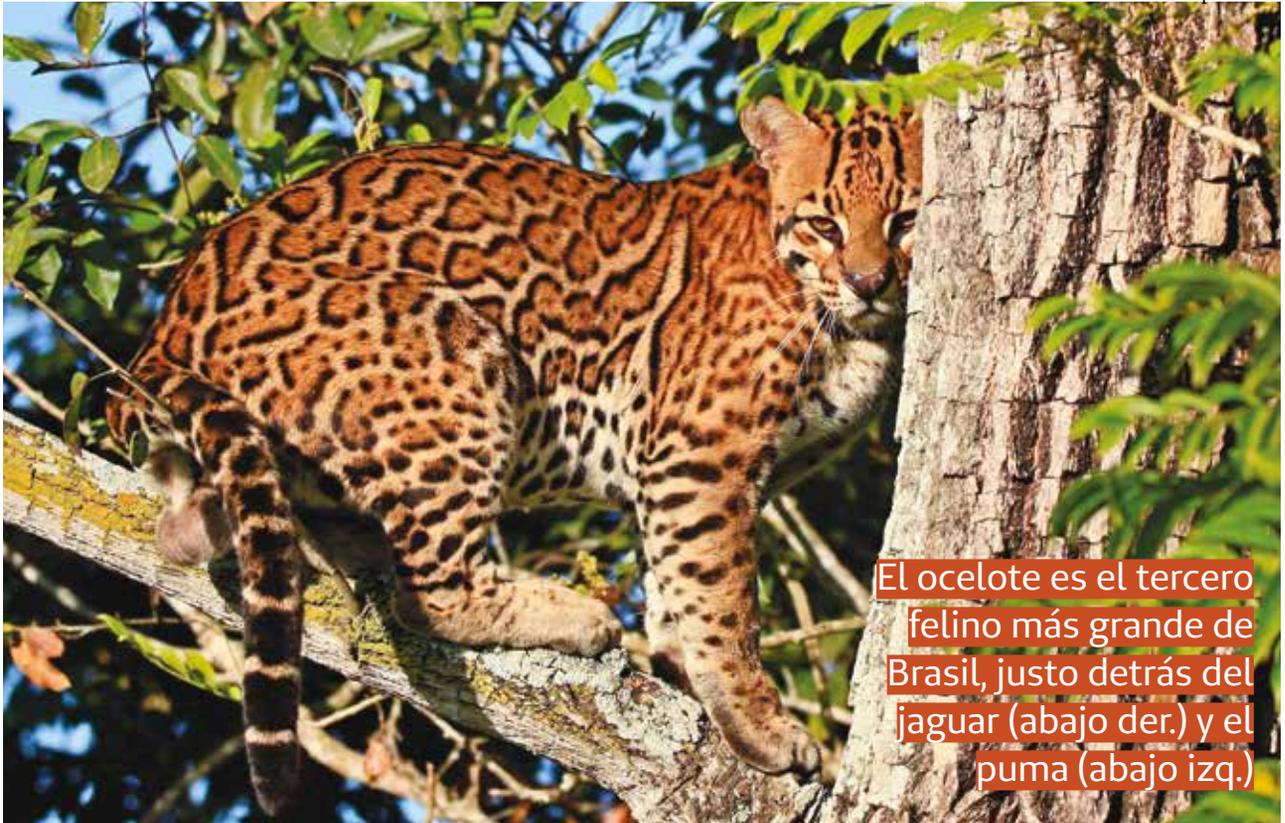
nerar confusión en la identificación de las especies, sobre todo en entrevistas para evaluaciones preliminares de la presencia de estos animales en ecosistemas en estudio.

El uso de estos nombres, de hecho, parece cumplir con los criterios de tamaño: si el animal no es lo suficientemente grande como para ser un jaguar, se convierte en “ocelotón” u “oncita”. Si el tamaño es un poco más pequeño, es “ocelote”. Y el “gato salvaje” sirve para cualquier pelaje con manchas que se vea de un vistazo en medio de la vegetación.

Para complicar las cosas, se produce una variación natural en el tamaño entre los indivi-

duos adultos de la misma especie. El ocelote (*Leopardus pardalis*) es la tercera especie de felino más grande del país, después del jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*). Un individuo adulto puede medir como 1 a 1,40 metro de longitud, desde la punta del hocico hasta la punta de la cola, mientras su peso varía de 8 a 16 kg! Y todavía hay una diferencia entre los sexos, siendo los machos, en promedio, unos 25% más grandes que las hembras. Por lo tanto, no es difícil entender las dudas sobre la especie avistada y la confusión de nombres vulgares.

El ocelote tiene amplia distribución en Brasil. En el Pantanal,



El ocelote es el tercero felino más grande de Brasil, justo detrás del jaguar (abajo der.) y el puma (abajo izq.)



Foto: Adriano Gambarini



Foto: Edir Alves

es una de las especies de felino más avistadas y, posiblemente, la más abundante, tanto en la llanura como en las sabanas del entorno. Una de las explicaciones más probables para esta abundancia es su tamaño intermedio, que amplía la capacidad de adaptación a varias situaciones. Los ocelotes cazan pequeños mamíferos, aves, lagartos y serpientes, pero también atra-

pan presas de tamaño mediano, como agutís, pacas comunes y armadillos. Ocasionalmente pueden alimentarse de animales más grandes que ellos, como corzuelas pardas o ñandus. Esto evita una disputa más intensa por los alimentos con jaguares y pumas y, al mismo tiempo, alivia la presión al competir con las especies más pequeñas. Según revelan diversos estudios, aun

en áreas donde estos dos grandes felinos son abundantes, los ocelotes están presentes. A menudo en grandes cantidades. Sin embargo, donde abundan, las especies más pequeñas de felinos manchados son poco numerosas o están ausentes.

El fenómeno de "bullying" sobre las especies más pequeñas recibió el nombre de "efecto pardalis", dejando evidente la

idea de dominancia del ocelote sobre los felinos pequeños. Y esta puede ser una de las fuerzas ecológicas más importantes en la estructuración de las comunidades de depredadores de tamaño mediano y sus presas.

Los felinos son animales carnívoros obligatorios, es decir, se alimentan exclusivamente de otros animales. Por lo tanto, se espera una mayor competencia entre las especies en la búsqueda de alimento. Tanto mayor es la competencia, cuanto más se parecen estos depredadores. Es decir, de manera simplista, el más grande domina el medio ambiente (y el “suministro” de presas), en detrimento del más pequeño: donde los jaguares son más abundantes, los pumas son menos comunes. Solo donde los jaguares son poco comunes o ausentes, los pumas son más abundantes. Pero ninguna de las dos especies más grandes tiene un efecto significativo sobre el ocelote, cuya variación en la abundancia está mucho más relacionada con la disponibilidad de presas y no tanto con la presencia de depredadores más grandes. Ya la relación de los ocelotes con las especies más pequeñas es bastante evidente: donde son abundantes, los pequeños felinos se vuelven menos comunes.

Esto se aplica principalmente a los pequeños felinos con



Foto: Felipe Peters



Foto: Felipe Peters

manchas: gato tigre (*Leopardus wiedii*), tigrice (*Leopardus guttulus*), leopardo tigre (*Leopardus tigrinus*) y gato de Geoffroy (*Leopardus geoffroyi*), siendo menos intenso para los pequeños felinos sin manchas: gato del pajonal (*Leopardus braccatus* y *L. munoi*) y gato moro o yaguarundí (*Puma yagouaroundi*). El patrón pintado del cuerpo generalmente se asocia con las especies de hábitos forestales. Sirve como “camuflaje” en medio de la vegetación y ayuda a buscar presas y escapar de los depredadores. Todas estas especies de felinos pintados habitan preferiblemente áreas de bosques y circulan

por la noche, por lo tanto, están bajo el “efecto *pardalis*”. El gato moro también es un animal dependiente de los bosques, pero de hábito diurno. Y los gatos de pajonal frecuentan áreas abiertas, como campos nativos y zonas de reflujos del agua, utilizando muy poco los entornos de bosques. Las dos especies de felinos sin manchas, por lo tanto, driblan el “efecto *pardalis*”, ya sea por estar activas cuando los ocelotes no lo están, o por vivir ambientes poco utilizados por ellos.

El ocelote desempeña un papel fundamental en los ecosistemas terrestres formadores del mosaico de paisajes del hume-

Foto: Adriano Gambarini



Si el ocelote es abundante, hay menos pequeños felinos, como el gato tigre (lateral arriba); yaguarundí (izq.); el gato de Geoffroy (lateral abajo); el tirica (abajo), y el gato de Pajonal (bien abajo)

dal: de brezos y áreas de reflujo a matorrales y campos abiertos. Su presencia es vital para mantener la dinámica de los procesos ecológicos, debido a la interacción con una gran diversidad de presas, pero también con depredadores más grandes y competidores variados.

El estado de conservación del ocelote en el Pantanal aún no se ha evaluado sistemáticamente. Pero, como un todo, la situación de la llanura pantanera tiende a ser mejor que otras áreas, como La Mata Atlántica y el Cerrado. Por lo tanto, se espera que la especie también se encuentre en una mejor situación. De cualquier modo, para fines de conservación a largo plazo, esa población depende del mantenimiento de remanentes de matorrales en las mesetas del entorno, sobre todo a lo largo de los corredores formados por cuerpos de agua de la cuenca del Alto Paraguay (BAP). Los ocelotes pueden circular y



Foto: Felipe Peters



Foto: Felipe Peters

cazar en diversas formaciones de vegetación nativa y cultivada, pero no dejan de tener hábitos predominantemente forestales.

Debido al gran número de registros recurrentes de ocelotes

en una granja con actividades de agropecuaria y turismo, en el Pantanal del río Miranda, el área fue elegida para el Proyecto Ocelotes. El estudio tuvo inicio con foco en la dieta y en la ocurrencia



local de la especie. Duró dos años (2002-2004), en el marco de una maestría de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). En ese momento, ya llamaban la atención los numerosos avistamientos de individuos en áreas abiertas de plantación de arroz irrigado, consideradas inapropiadas para una especie forestal. En poco más de un año, en 103 salidas nocturnas para observación de animales silvestres realizadas, fueron 81 registros de ocelotes (79%). El estudio de su dieta reveló la presencia de restos de pequeños roedores en aproximadamente el 80 por ciento de los artículos que se encuentran en sus heces. Esto planteó la posibilidad de que los cultivos proporcionaran abundante alimento para este grupo.

En 2004, concluida la investigación, el Proyecto Ocelotes procedió con registros de la especie a través de fotografías, ví-

deos y observaciones directas. A partir de 2005, el equipo de guías locales pasó a llenar formularios de observación de fauna, después de los paseos nocturnos de enfoque de animales silvestres (iniciados en el área en 1996). Los datos recopilados por estos científicos ciudadanos, entre 2005 y 2018, muestran la misma tendencia observada en el estudio de UFMS de 2002-2004.

El proyecto, entonces, pasó a ser guiado por nuevas preguntas. ¿La gran cantidad de avistamientos correspondería a muchos individuos en el área (alta densidad) o la observación repetida de pocos ocelotes acostumbrados al movimiento de personas? Si la densidad de los ocelotes es alta para el paisaje agrícola, ¿se debe a la abundancia de pequeños roedores en el arrozal o también a la proximidad de los restos de vegetación nativa, de los que depende la especie? Debido a que los ma-

míferos carnívoros recorren grandes áreas y viven bastante tiempo, en el caso de los ocelotes y los zorros cangrejeros (*Cerdocyon thous*), ¿pueden los cambios en el paisaje pantanoso afectar su salud? ¿Pueden, por ejemplo, alterar las interacciones ecológicas entre los huéspedes y los parásitos?

Para responder a tales preguntas, se abrieron nuevos frentes de trabajo de campo, con objetivos complementarios. El tamaño de la población de ocelotes pasó a ser estimado con base en muestras anuales obtenidas en 45 a 60 puntos con trampas fotográficas, distribuidos en los diferentes ambientes de la hacienda, entre áreas agrícolas, naturales y de ganadería. Gracias al patrón de pelaje único de cada ocelote, similar a una "huella digital", es posible identificar a los individuos a través de las fotos obtenidas en las trampas, estimando la cantidad total de ani-

males (densidad demográfica) a través de modelos matemáticos. Además, los mismos modelos matemáticos permiten evaluar la relación entre las diferencias en las cantidades de individuos registrados en los diversos ambientes con la cantidad de presas disponibles, por ejemplo.

A partir de la base de datos obtenida a través de fotos y observaciones directas, en los últimos 15 años, se registraron al menos 65 ocelotes diferentes en el área, algunos en años consecutivos. Una de las hembras, inclusive, permaneció en la misma área desde 2006 hasta el último levantamiento, en 2019. La información a largo plazo, como esta,

Los análisis preliminares de los datos del proyecto indican una densidad demográfica de entre 29 y 66 ocelotes cada 100 km² (10,000 hectáreas). Tal estimación coincide con la percepción de una población grande en el área de estudio. A partir de ahora, estos cálculos se refinarán (para disminuir la incertidumbre en los resultados) y se evaluarán, en estas estimaciones, tanto el efecto de la abundancia de presas como el de la variación espacial del área.

Además de la información sobre los ocelotes, los datos de las trampas fotográficas también permitieron realizar un estudio sistemático de las especies de mamíferos de tamaño mediano

5 especies representaron el 70% de los registros: ocelote (591 imágenes), ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*, 551), capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, 470), jaguar (393) y zorro cangrejero (375).

Ahora, las trampas de contención amplían el estudio sobre las presas potenciales de los ocelotes. Estas trampas se distribuyen en diferentes puntos de las áreas agrícolas y naturales. Los pequeños mamíferos capturados son sedados, medidos, pesados y tienen muestras biológicas recolectadas. Luego reciben un pequeño pendiente metálico de identificación y se sueltan. Así como en el caso de las trampas fotográficas, a partir de la cantidad de capturas y recapturas de los diferentes individuos y especies, en los locales muestreados, se utilizan modelos matemáticos para estimar la can-



Foto: Érica Gomes

Presas más comunes del ocelote: rata nutria chaqueña (lateral izq.), comadreja ágil (lateral der.) y zarigüeya gris de cuatro ojos (izq.)

requiere un esfuerzo continuo de recopilación de datos y es muy importante. Permiten evaluar otros parámetros, además del tamaño de la población, tales como supervivencia, longevidad, natalidad y mortalidad.

y grande en el área, para comenzar a comprender también cómo estas especies usan estos entornos. Dos años consecutivos de monitoreo con cámaras produjeron 3.400 fotos de 26 especies de mamíferos silvestres. Y solo

cantidad de individuos y las especies más abundantes.

En un esfuerzo total de 9.480 trampas nocturnas, ya se han registrado 314 individuos de 9 especies. Dos de ellas se destacan en relación a la abundancia,

representando más del 55% del total de individuos registrados: la rata nutria chaqueña (*Holochilus chacarius*) y la comadreja ágil (*Gracilinanus agilis*). Las otras especies registradas fueron dos ratas de cola larga (*Oecomys mamorae* y *Rhipidomys macrurus*); ratón cavador norteño (*Nigromys lasiurus*); zarigüeya gris de cuatro ojos (*Philander opossum*), cuis común (*Cavia aperea*), marmosa grácil agrícola (*Cryptomys agricolai*) y un roedor del género *Cerradomys*.

En algunos marcos de arrozal, la tasa de éxito alcanzó el 11%, es decir, cada 100 trampas colocadas diariamente, ¡11 animales fueron capturados! A modo de comparación, en La Mata Atlántica, la tasa de captura de pequeños mamíferos varía entre el 1,5% y el 3%, es decir, en promedio, solo de 2 a 3 individuos por cada 100 trampas.

Aunque la comunidad de pe-

queños mamíferos tiene muchas especies compartidas en los dos lugares muestreados (Pantanal y arrozal), la rata nutria chaqueña se mostró más abundante en los campos agrícolas, mientras que la comadreja ágil predominó en las áreas naturales. Por lo tanto, este roedor puede ser una presa ideal para los ocelotes en los campos de arroz debido a la oferta (muchas personas) y el tamaño (peso promedio de los adultos entre 115 g y 150 g). Ya en las áreas naturales de la granja, se espera una dieta más variada, pues los pequeños mamíferos más abundantes tienen bajo peso promedio: cerca de 30 g (comadreja ágil) y 70 g (ratas de cola larga). En esas áreas, otras especies deben ser más depredadas, como el zarigüeya gris de cuatro ojos (peso promedio de 300 g), el agutí de Azara (*Dasyprocta azarae*, 3 kg), la paca (*Cuniculus paca*, 75 kg), además de aves como tataupá

listado (*Crypturellus undulatus*, 800 g) y pavón maitú (*Crax fasciolata*, 3 kg), todos registrados allí con frecuencia, en las trampas fotográficas. En la investigación de aspectos sanitarios, las campañas involucraron captura y contención química de carnívoros de porte medio para biometría, exámenes clínicos y recolección de muestras biológicas, tales como sangre, pelos y garrapatas. Durante los procedimientos, todos los animales capturados eran hidratados y se recuperaron dentro de trampas sombreadas, para soltura en el mismo lugar de captura después completa recuperación de los efectos anestésicos. De 13 ocelotes capturados, cuatro eran machos adultos (peso promedio de 12.3 kg) y siete eran hembras adultas (9.4 kg), además de una hembra "doncella" y un macho joven casi adulto. Entre los 12 zorros cangrejeros capturados, había cinco adultos (3

CUESTIONES DE SALUD

La mayoría de los ocelotes y de los zorros cangrejeros capturados para colectas biomédicas, en el ámbito del Proyecto Ocelotes, presentaron alteraciones clínicas, como deshidratación, anemia y bajo índice de puntaje corporal (o sea, evaluación de grasa y músculos, indicativa de las reservas energéticas del animal). De los 20 hemoparásitos investigados, se detectaron 14 en al menos uno de los animales evaluados y todos los sujetos

estaban infectados por al menos dos de ellos. En promedio, los ocelotes estaban infectados por 6.7 hemoparásitos cada uno. La infección de los zorros cangrejeros fue menor: 4,3 hemoparásitos por animal.

Entre los hemoparásitos detectados, cabe destacar los de mayor importancia para la salud, de animales silvestres, animales domésticos o humanos, como el virus de la rabia y la bacteria

machos con un peso promedio de 9,4 kg, 2 hembras con 6,3 kg), cuatro sub-adultos (3 machos y una hembra) y tres cachorros (2 machos y una hembra).

Entre los análisis de laboratorio, 20 parásitos que circulan en el torrente sanguíneo (hemoparásitos) fueron investigados por diferentes pruebas, incluyendo parásitos de importancia en salud pública como los agentes causantes de la leptospirosis, de las leishmaniosis y otros que también pueden representar una amenaza para la conservación de las especies, como el virus de la rabia. Así, por un lado, el agroecosistema parece favorecer el mantenimiento y la abundancia de ocelotes, debido a las poblaciones de pequeños roedores en los cultivos. Por otro lado, parece aumentar el contacto entre poblaciones hospedadoras de parásitos, tanto de presas como de depredadores, potenciando la

velocidad de transmisión.

Tales factores pueden explicar las malas condiciones de salud encontradas en muchos de los animales muestreados, pero aún se necesitan más investigaciones. En este sentido, un factor relevante a considerar es el uso de agroquímicos, práctica común en muchas áreas agrícolas. Estos productos pueden reducir la inmunidad en personas expuestas y, por lo tanto, tienen el potencial de afectar negativamente la salud de los animales en el área de estudio. El riesgo es aún mayor para los carnívoros como el ocelote, ya que esta exposición aumenta indirectamente con la ingestión de presas también sujetas a estos agroquímicos (bioacumulación). El Proyecto Ocelotes continúa, por lo tanto, con planes de estudios sobre la salud de los animales, con foco en la evaluación de los efectos del contacto con agroquímicos y

con parásitos de las presas. Prosiguen también las actividades de campo, con levantamientos anuales por medio de monitoreo de los felinos con collares GPS. Enfocados en las poblaciones de ocelotes y de pequeños mamíferos, estos levantamientos sirven para investigar más a fondo el uso del área. Las próximas etapas dependen no sólo del importante apoyo continuado recibido de la hacienda, sino también del fomento a la investigación a través de la búsqueda y establecimiento de nuevas alianzas.

La expectativa es contribuir con informaciones más precisas sobre los grupos investigados, proporcionando subsidios para tomadores de decisión, en el poder público y en el sector privado, de modo a llegar al mejor manejo de áreas productivas, conciliando producción agrícola con la conservación de la preciosa biodiversidad local.

causante de la leptospirosis (cuyos principales huéspedes urbanos son roedores). En ese trabajo, todos los carnívoros evaluados presentaron resultado positivo para pruebas serológicas de rabia, pero con baja titulación. Esto indica exposición al virus, pero sin manifestación clínica de la rabia, puesto que varios de los animales muestreados continuaron siendo registrados por las trampas fotográficas más de 120 días después de las colectas (plazo máximo de supervivencia del animal enfermo).

En cuanto a *Leptospira* sp., tanto la preva-

lencia como las titulaciones fueron altas, con cerca de 70% de los individuos positivos. Los síntomas importantes de la leptospirosis están relacionados a la disfunción renal y ocho de los animales seropositivos presentaron valores alterados de urea y/o creatinina, indicando sobrecarga de los riñones. Esta combinación de datos exige atención, con ampliación y refinamiento de los análisis para orientar eventuales iniciativas, de modo a mantener la salud de todos: humanos, animales domésticos y animales silvestres.

PRODUCTOS DE LA TIERRA, CON CONSCIENCIA

El desarrollo de negocios sostenibles pantaneros valora a las personas, sus saberes y sus costumbres

POR CYNTHIA CAVALCANTE SANTOS, RAFAELA DANIELLI NICOLA, ÁUREA DA SILVA GARCIA Y JULIO FRANCISCO ALVES FERNANDES

Los negocios sostenibles alcanzan nichos de mercado de forma progresiva, impulsados por una sociedad cada día más atenta y dispuesta a optar por el consumo de productos de base sostenible. Los desafíos son constantes, pero hay esfuerzos de órganos legales para incorporar planificación y manejo adaptativo a las actividades humanas con impactos potenciales.

La discusión sobre sostenibilidad necesita de una visión holística de los problemas de la sociedad, además de la gestión de los recursos naturales. A par de la triada ambiental, económica y social, se deben considerar las dimensiones complementarias: cultural, ecológica, territorial y

política (nacional e internacional). En esta línea, los negocios sostenibles deben valorar a las personas, sus saberes y sus costumbres.

Pantanal es la mayor área húmeda continental del planeta y, por sí misma, todavía mantiene grandes áreas conservadas y con las interacciones ecológicas íntegras, posibilitando el desarrollo de una variedad de productos y servicios sostenibles. Sin embargo, éstos aún requieren esfuerzos colectivos para ser considerados verdaderos negocios sostenibles, insertos en el mercado.

La presencia humana en la región – registrada desde el siglo XVI – incluye diversas etnias indígenas (Guaikuru, Kadiwéu, Aruak, Guarani, Guató, Kaiapó

Turismo de pequeña escala favorece actividades de bajo impacto

Meridional, Payaguá) entre otras no indígenas, como ribereños y quilombolas. A lo largo de la historia de ocupación, todas estas comunidades contribuyeron con la construcción del conocimiento sobre plantas, animales y el régimen de las aguas, con dinámicas propias, diversidad cultural, costumbres y tradiciones repasados entre varias generaciones y que todavía permanecen. Por tanto, estas poblaciones humanas locales, aunque influyen el paisaje pantanero, conviven bien con la alta biodiversidad.

Hoy, el Pantanal brasileño

Foto: Wetlands International



geográficamente alcanza a 23 municipios, en dos estados: Mato Grosso (MT) y Mato Grosso do Sul (MS). Sus principales actividades económicas son la pecuaria, la pesca, el turismo y la explotación mineral. En el entorno de la planicie pantanera, predominan la pecuaria y la agricultura a gran escala, en fase de expansión. Pero las actividades en pequeña escala ganan espacio, sobre todo debido al turismo, como es el caso de la artesanía indígena y de alimentos regionales.

En propiedades rurales de diferentes tamaños hay esfuerzos de organización y revisión de las variaciones productivas, buscando alternativas de aumento de la productividad con bajo impacto sobre los ambientes naturales. En la pecuaria, por ejemplo, los productores intentan optimizar los recursos forrajeros naturales, con respeto a los límites de cada ambiente y mantenimiento de la biodiversidad y de la capacidad de recuperación de los ecosistemas pantaneros. El objetivo mayor es aumentar la sostenibilidad de los sistemas productivos, sea a través de estrategias de monetización, reconocimiento de origen o por la creación de sellos diferenciales que transforman el producto o servicio en más lucrativos.

En el comercio local, muchos frutos y semillas se destacan, como los coquitos mbocayá, bu-

riti o aguache y bacuri. Algunos frutos, como la guaviá y el yatobá, ya son bien comunes en ferias orgánicas, alcanzando hasta nichos de mercado en ciudades más grandes, fuera de la región. Otro producto en expansión es resultado del aprovechamiento económico del caimán (*Caiman yacare*), en dos emprendimientos alineados a sistemas sostenibles en los municipios de Corumbá (MS) y Cáceres (MT).

La miel de la región pantanera también es considerada en muchos sistemas de diversificación productiva. Se destaca por la variedad de especies de plantas silvestres visitadas por abejas nativas y por estar libre de contaminación de agroquímicos, pues los cultivos agrícolas están distantes. En Pantanal Sur, desde 2015, existe una certificación diferenciada para la miel local: la Indicación de Procedencia (IP), atribuida por el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI, de Brasil), con base en normas discutidas por investigadores, apicultores y asociaciones.

Los proyectos con alternativas orgánicas y sostenibles, aunque muy recientes, tienden a viabilizar la mantención de los ambientes productivos, conciliando la protección en ambientes nativos. Buena parte de ellos tienen su origen en las alianzas entre iniciativas privadas y el tercer sector, con base en el creciente interés refle-

jado en políticas públicas y programas de desarrollo económico, que facilitan nuevas variaciones. El consumo de estos productos se asocia a aspectos educacionales y consciencia por parte de consumidores, sin embargo, aún demanda más atención y soporte en el incentivo a los productores, en la oferta regular de los productos y en la composición del costo final (pues la comparación entre productos orgánicos y convencionales también influye la decisión de compra).

La búsqueda de la certificación incentiva el aumento de la producción, agregando sellos a los productos diferenciados, estratégicos para garantizar acceso a los nichos de mercado. Con este modelo, a través de la producción orgánica y sostenible, surge una nueva forma de contribuir al uso de los recursos naturales renovables, agregando oportunidades en toda la cadena, como buenas prácticas de producción pecuaria y ecoturismo.

Por tratarse de una planicie peculiar, Pantanal demanda un proceso dinámico de planificación y perfeccionamiento de buenas prácticas de producción, además de monitoreo y evaluación permanente de todas las etapas incorporadas en el proceso. Sólo así se puede garantizar una producción efectivamente sostenible, desde el punto de vista ambiental, económico y social.

ZONIFICACIÓN

¡TERRITORIO ORGANIZADO!

Campo Grande tiene un instrumento inédito de gestión sostenible municipal, combinando potencial socioeconómico y relevancia ambiental

POR FABIO MARTINS AYRES, ANA PAULA CAMILO PEREIRA, DANIEL MASSEN FRAINER, RAFAEL OLIVEIRA FONSECA, WALTER GUEDES DA SILVA, DANIELA VENTURATO GIORI AYRES, MARCOS ANTÔNIO MOURA CRISTALDO, CATIANA SABADIN ZAMARRENHO Y JUIANA DE MENDONÇA CASADE



La planificación y la gestión territorial son grandes desafíos, tanto para los tomadores de decisiones como para las poblaciones locales. La articulación entre la política y la gestión fundamentan la planificación y ésta debe respetar el medio natural en el uso y en la ocupación de la tierra. Pero, ¿cómo conciliar demandas variadas, ya veces contradictorias, para organizar el territorio? ¿Y cómo vincular esta organización del territorio con acciones de agentes públicos y privados?

Como sabemos, la sostenibilidad tiene tres pilares indisociables: el ambiental, el económico y el social. Una gestión pública realmente sostenible depende, por lo tanto, de una amplia participación democrática y una valoración del conocimiento científico multidisciplinario. Así, el poder público necesita recurrir a instrumentos adecuados para hacer la sustentabilidad real, integrada al cotidiano de las personas. Y uno de estos instrumentos es la Zonificación Ecológica-Económica o ZEE.

En el estado de Mato Grosso do Sul, el gobierno inició los trabajos para concretar la zonificación estatal en 2007. Como base, adoptó la matriz elaborada para la ZEE de la Amazonía Legal por el Laboratorio de Gestión del Territorio de la Universidad Federal de Río de Janeiro (LAGET/UFRJ). Este modelo permite establecer diversas condiciones de uso conforme la relación entre los potenciales socioeconómicos y la vulnerabilidad ambiental, definiendo áreas homogéneas (zonas) de Recuperación, Expansión, Consolidación y Conservación. De esa manera, fue posible identificar las prioridades de cada zona y discutir la atención a tales prioridades con sus gestores y residentes.

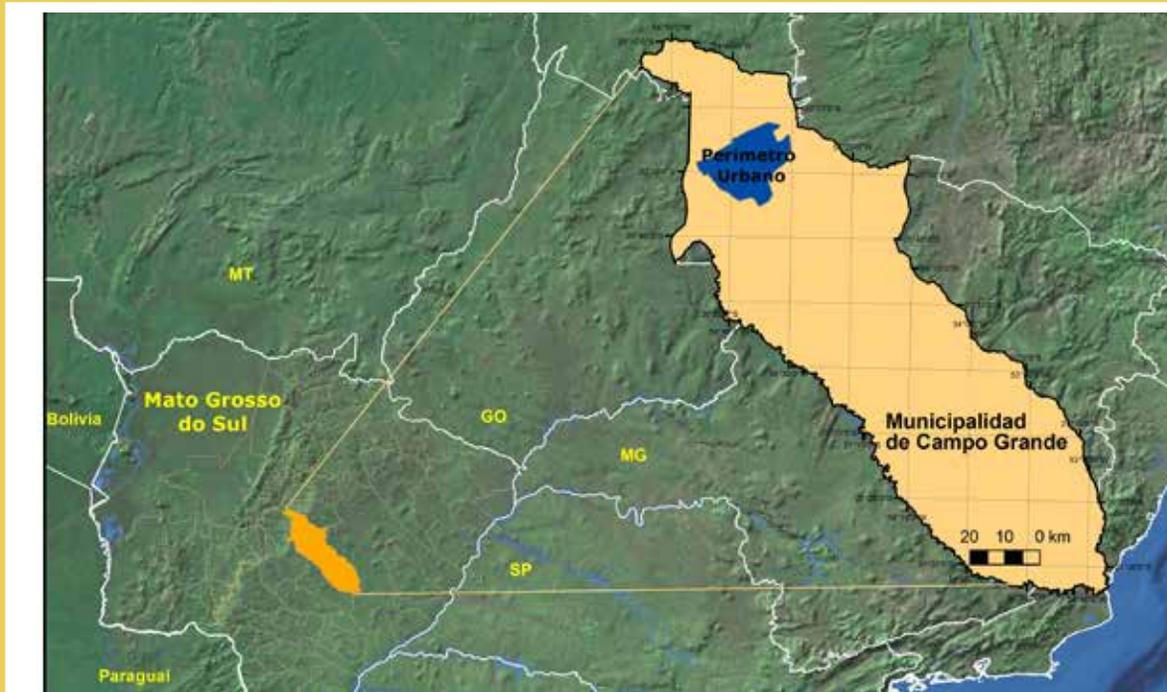
Para construir el ZEE/MS se necesitaron

3 aproximaciones. La primera definió los objetivos, por medio de datos secundarios, con participación social y conocimiento técnico-científico. Su principal resultado fue la ley estatal 3.839/2009, que instituyó el Programa de Gestión Territorial del Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS) y aprobó la primera fase de Zonificación Ecológica-Económica. La segunda aproximación tuvo lugar entre 2010 y 2014 y se centró en llenar los vacíos y refinar los análisis del ZEE/MS.

A partir de 2015 tuvo lugar la tercera aproximación, esta vez en el ámbito municipal, con el inicio de la zonificación aplicada a la capital, Campo Grande, con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta fase coincidió con la elaboración de la segunda revisión del Plan Director en el municipio, un instrumento del Estatuto de la ciudad (Ley Federal 10.257/2001), en el que están previstos instrumentos como la zonificación ambiental, en todo territorio municipal.

Campo Grande es un municipio situado en el bioma Cerrado, a una altitud media de 600 metros. La región es el divisor de aguas de los ríos Paraguay y Paraná, donde están diversas fuentes formando esas cuencas hidrográficas, que a su vez forman el Pantanal. En el subsuelo corre el Acuífero Guaraní. El área municipal total es de 8.082 km², correspondiente al 2,26% del estado. Y la población, en 2020, fue estimada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) en 2,8 millones de personas.

La zonificación ecológica-económica de Campo Grande (ZEE/CG) cumple plenamente con tres capítulos del Decreto Federal de 4.297/2002, por establecer “medidas y normas de protección del medio ambiente con el fin de garantizar la calidad del medio



ambiente, los recursos hídricos y del suelo, la conservación de la biodiversidad con el fin de garantizar el desarrollo sostenible y en la mejora de las condiciones de vida de la población”; y por “la organización, de forma vinculante de las decisiones de los actores públicos y privados en cuanto a los planes, programas, proyectos y actividades que, directa o indirectamente, aprovechen los recursos naturales, garantizando la plena realización del mantenimiento del capital y de los servicios ambientales de los ecosistemas” y “la búsqueda de la sostenibilidad ecológica, económica y social, con la finalidad de hacer compatibles el crecimiento económico y la protección de los recursos naturales, en beneficio de la presente y de las futuras

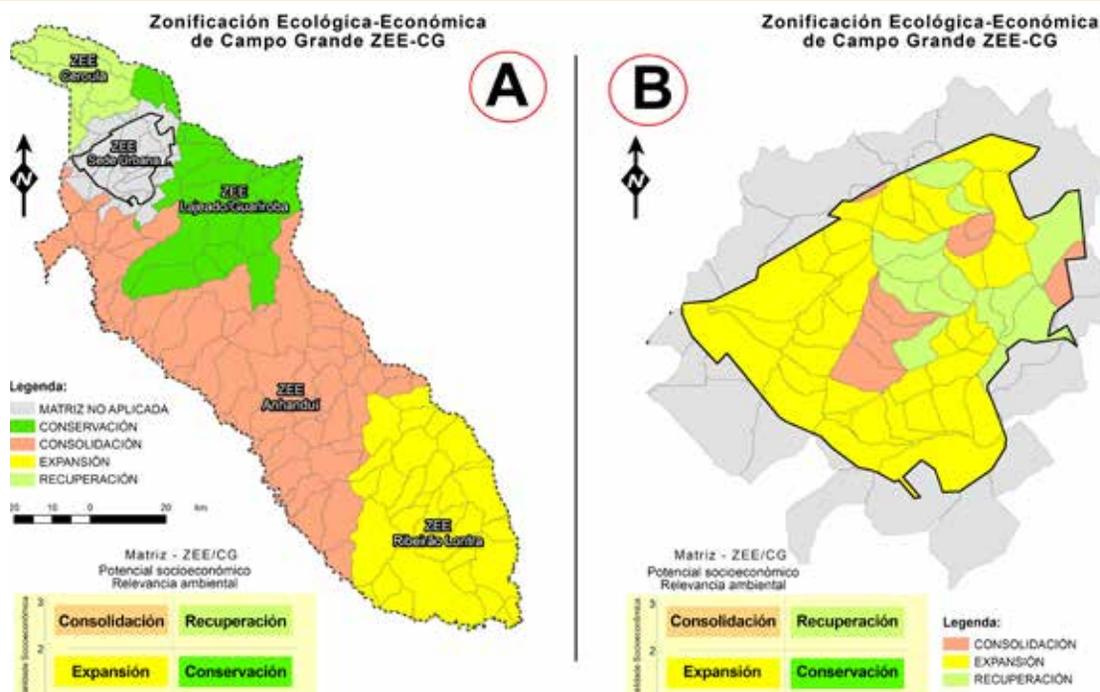
generaciones, como consecuencia del reconocimiento del valor intrínseco de la biodiversidad y la calidad de sus componentes”.

De manera inédita, el municipio implementó el ZEE en todo su territorio, congregando las áreas rurales y urbanas. Por medio de este instrumento, tanto el ejecutivo municipal como actores públicos y privados ahora pueden comprender y planificar el territorio y su ordenamiento, de forma equilibrada, reconociendo sus potencialidades socioeconómicas y su relevancia ambiental.

La zonificación ecológico-económica de Campo Grande culminó en la promulgación de la reciente Ley Municipal 6.407/2020. Ella aprueba la primera aproximación, en la que

se destaca la definición de 169 cuencas y 58 microcuencas hidrográficas como unidades de planificación. En cada unidad, fueron considerados: la condición natural del terreno; el acervo de material cartográfico disponible para delimitación de las áreas, y la configuración territorial entre lo urbano y lo rural.

Otros dos aspectos destacados de la ley son: la creación de 5 zonas, fundamentadas en el potencial socioeconómico y en la relevancia ambiental, y el establecimiento de una matriz de gestión territorial. Gracias a un gran esfuerzo de clasificación y análisis, cada zona tiene su descripción detallada y las respectivas recomendaciones de uso. Ya la matriz de gestión territorial contribuye a la aplicación de la zonificación.



Campo Grande cuenta con un Sistema de Licencias Ambientales (SILAM) desde 1999, para monitorear actividades económicas y emprendimientos. En la nueva matriz de gestión territorial, las construcciones fueron agrupadas en 3 categorías – según su porte y el potencial contaminador – y distribuidas de acuerdo con las áreas ahora definidas como zonas: Ecológicas-Económicas, de Consolidación, de Recuperación, de Expansión o de Conservación.

La integración entre las áreas de gestión y las categorías asignadas a las actividades/emprendimientos permite asignar 4 condiciones de uso: A (recomendado), B (recomendado bajo manejo), C (recomendado bajo manejo especial) y D (recomen-

dado bajo manejo específico). Es decir, la recomendación “A” es la de menor rigor y cumple con los criterios ya establecidos por la ley. Las condiciones “B” y “C” son intermedias. Y, en el otro extremo, la condición de uso “D” es la de mayor rigor, necesitando de términos específicos de referencia, además de consulta al colegiado del municipio.

El ZEE/CG también incluye una carta de gestión territorial, con varias recomendaciones de ámbito general y específico para cada zona. Esto es fundamental para apoyar a los tomadores de decisiones y elevar la discusión sobre la gestión del territorio a un nivel técnico-científico, con la participación de toda la sociedad.

Por último, la zonificación municipal De Campo Grande

también sirvió de base al Plan Director de Desarrollo Urbano Ambiental (Ley Municipal complementaria 349/2019) para la determinación de las macrozonas en la zonificación urbana, en la zonificación ambiental y en el área de expansión urbana. De ese modo, hoy el municipio cuenta con un marco jurídico de todo territorio, integrando las demandas ambientales y urbanísticas. Estos instrumentos integran el sistema municipal para atender al gestor público y a los inversores de forma ágil y accesible para todos, indiscriminadamente. Y permiten la participación efectiva del ciudadano en el ordenamiento territorial, observando siempre las vocaciones socioeconómicas con respeto y valorización de la relevancia ambiental.

LA DESOLADORA HERENCIA DE LOS INCENDIOS

Es preciso aprender con los catastróficos eventos de 2019 y 2020 y la principal lección es tomar en serio la prevención

POR LIANA JOHN, OSVALDO BARASSI GAJARDO, JÚLIA CORRÊA BOOCK, FLÁVIA ACCETTURI SZUKALA ARAUJO, PAULA HANNA Y BRENO MELO

La burocracia se interpone en el camino del pantanero en el uso de fuego preventivo, fuera de la estación seca

Oxígeno, combustible, ignición: No existe fuego sin la combinación de esos 3 elementos y ninguno de ellos faltó al Pantanal, castigado por 2 años seguidos de incendios avasallantes, tanto en su porción brasilera como en los vecinos, Paraguay y Bolivia. El oxígeno siempre está presente en ambientes abiertos. Pero el combustible y la ignición pueden ser controlados preventivamente, comenzando con mo-



nitoreo de sequías prolongadas y del aumento en el número de focos de calor, conforme a lo observado en los años 2018, 2019 y 2020. El Pantanal ya pasó por períodos más largos de sequías, como los 14 años seguidos entre los años 1960 y 1974, cuando los incendios también devastaron la vegetación y el césped nativo. El Pantanal se recuperó por cuenta propia y la memoria de la crisis ayudó en el control del fuego en

las décadas siguientes. Pero parece haber sido olvidada en esta década de 2020.

La lección esencial dice respeto al combustible: este necesita ser reducido antes de la estación seca. Los medios incluyen deshierbe, recorte o quemas, hechas con “fuego frío” o manejo del fuego: controlado, rápido, con temperaturas bajas, eficiente y de bajo costo. Césped seco, paja, hojas muertas, ramas quebra-

das y árboles caídos alimentan incendios y facilitan su diseminación. Eso todos lo saben. Sin embargo, la falta de claridad sobre las etapas y procesos para el manejo del fuego, atado a reglas burocráticas, quita del pantanero la autonomía para realizar la prevención adecuada, en el momento correcto, conforme a lo

ignición natural de incendios y deben ser observados, para combatir cada foco cuando aún es de pequeñas proporciones. Ya la ignición cuya responsabilidad es del hombre incluye desde colillas de cigarros, basura descartada sin cuidado y limpieza de áreas para pesca recreativa o recolección de señuelos de pesca, hasta

Foto: Juliana Arini



aprendido por la dura experiencia. Esto interfiere, incluso, con lo aprendido por quien no es de la región, pero allí se instaló.

La ignición pide atención permanente. La planicie pantanosa es regularmente afectada por rayos. El número de descargas en la porción del Mato Grosso do Sul es de 10 por kilómetro cuadrado por año, muy por encima de la media mundial de 1 a 2 rayos km²/año. Los rayos son la

realización de quemas agrícolas fuera de época y de manera equivocada. El control de esos focos depende de educación, información, responsabilidad. De todos, todo el tiempo

Como los Pampas y el Cerrado, el Pantanal es un bioma dependiente del fuego, evolutivamente moldeado y cambiado por las llamas. Las estaciones anuales con lluvias y sin lluvias son bien marcadas y la alternan-

cia de inundaciones y sequías por sobre la media ocurre hace milenios. Así como la convivencia con el exceso de agua, la convivencia con el riesgo de incendio está en la memoria de los pantaneros – gente viviendo en comunidades, haciendas, tierras indígenas o quilombolas. El conocimiento tradicional debe ser combinado con el conocimiento científico, a las técnicas y a los recursos modernos para evitar catástrofes. Pero: es crucial evitar la sinergia entre clima extremo y prácticas inadecuadas, incluyendo cambios en el uso del suelo de alto impacto, como represas, drenajes y agroactividad sin sostenibilidad.

Uno de los principales factores determinantes para el aumento del número de focos es la magnitud del área quemada, en 2019 y 2020, fue la sequía y su influencia en los pulsos de inundación del Pantanal. Las inundaciones en la planicie dependen de las lluvias ocurridas en la meseta circundante, en el Cerrado, y del consecuente abastecimiento de los ríos en la Cuenca del Alto Paraguai (BAP en portugués). En 2019 llovió un 25% menos de la media, en 2020 fue un 40% menos. Tales alteraciones influyen a la dinámica de lluvias, llevando la concentración de las precipitaciones en pocos días. Eso perjudica la absorción del agua y la alimentación general del nivel freático de toda la cuenca del

Pantanal. Así el río Paraguay no subió a los niveles normales, teniendo registrada la menor altura en 47 años (según lo ocurrido en los 14 años de la sequía de los años 1960/1970).

Muchas zonas generalmente inundadas permanecieron secas y su vegetación acuática reseca se tornó combustible para el fuego, al lado de los pastizales y de la vegetación nativa terrestre. Con altas temperaturas, baja humedad del aire y vientos fuertes, prácticas usuales de quema para renovación de céspedes generaron llamas de alta intensidad y fuera de control. El propio fuego creó corrientes de viento, fuertes e impredecibles, tomando el combate arriesgado y difícil.

Al contrario de las quemaduras controladas, los incendios tienen gran impacto sobre la flora, fauna y la vida de las personas. La vegetación de las áreas inundadas, rica en biomasa, deja depósitos de materia orgánica en el suelo y se torna inflamable cuando se seca, quemando por mucho tiempo después de que las llamas visibles se apaguen. En las áreas un poco más altas, existen muchas especies vegetales resistentes al fuego, gracias a troncos con cortezas gruesas o raíces capaces de rebrotar entre las cenizas. Pero también hay muchas especies sensibles. Incendios de grandes proporciones y altas temperaturas pueden cambiar la

composición y la diversidad de la flora pantanera, favoreciendo a las plantas resistentes y reduciendo o eliminando las sensibles. Y mantener la diversidad natural de formaciones vegetales es esencial en el bioma.

Entre los animales, muchas especies cuentan con recursos de escape o búsqueda de refugio, en huecos bajo la tierra, cavidades en árboles y junto al agua. Pero no todos son suficientemente rápidos para escapar con

retorcidos de animales grandes y pequeños en pose de fuga. En una laguna con un resto de agua, algunos pecaríes aún intentaban proteger sus cachorros, entre yacares hambrientos y cadáveres de adultos de la manada.

En las comunidades y haciendas, a muchas personas se les quemaron sus tierras, perdiendo o comprometiendo su fuente de alimentación, trabajo y renta, y también agravando el cuadro de problemas respiratorios en un



Foto: Osvaldo Gajardo

vida. El Pantanal hoy es monitoreado por una gran cantidad de investigadores, equipados con cámaras, radios y otros recursos para rastrear y registrar animales silvestres en su ambiente. E incluso ellos no consiguieron estimar el número total de muertos y heridos de la fauna pantanera. Las imágenes captadas en acciones de evaluación y rescate son devastadoras: tapires y jaguares con patas quemadas hasta los huesos; osos hormigueros gigantes carbonizados; esqueletos

Brigadas de bomberos, entrenados y equipados (arriba), evitan grandes incendios (lateral)

período crítico de la pandemia de COVID-19. Y quedaron sin su farmacia natural, con la quema de especies medicinales. El turismo – ya perjudicado por la pandemia y por la escasez hídrica – fue afectado considerablemente.

En Brasil, brigadas de combate al fuego fueron constituidas de emergencia para combatir las

llamas, uniendo propietarios de haciendas y posadas, funcionarios, comunidades, agentes ambientales y del gobierno local. Muchos voluntarios solo contaron con bate de fuego improvisados y coraje. Algunos murieron cercados por las llamas. Otros pudieron ser socorridos con donaciones de equipamientos de protección individual, extintores

cos de atención, en el país, fueron el parque nacional Río Negro, la Reserva Biológica Los Tres Gigantes y la comunidad San Rafael, la última afectada duramente, con muertes y pérdidas de casas, campos y corrales. En el Pantanal de Bolivia, los incendios fueron más numerosos en 2019. En 2020, los focos de fuego quedaron por sobre la media, pero concentra-

cualquier vegetación, el año entero, con el objetivo de cortar el fuego. Son fundamentales para evitar propagación de las llamas, sobre todo en el inicio del incendio. Si el fuego queda muy alto y caliente, el salta los cortafuegos, así como ríos y autopistas de asfalto. Entonces, solo funciona el combate aéreo o la ocurrencia de lluvias fuertes.

La comunicación precaria también interfirió. Pantaneros se organizaron en redes de radioaficionados para informar la dirección de los frentes del fuego. En la región de Río Negro, en la triple frontera internacional, una red internacional de coordinación fue creada, con participación de WWF Bolivia y WWF Paraguay, para hacer circular relatos diarios sobre el avance de los incendios y montar grupos de emergencia.

Para intentar minimizar las pérdidas de animales silvestres, investigadores, veterinarios y voluntarios pasaron a tratar los animales heridos in loco y, cuando fue necesario, hicieron los rescates para los Centros de Cribado de Animales Silvestres (CETAS) o Centros de Recuperación de Animales Silvestres (CRAS) y semejantes. Algunos animales se reestablecieron y ya fueron reintroducidos en su ambiente. Otros todavía se recuperan. Medicamentos, trampas de captura y otros equipamientos fueron donados por ONGs para ampliar



Foto: Silas Ismael

y otros, hechas por organizaciones no gubernamentales. El WWF-Brasil apoyo con entrenamiento de brigadistas, donación de equipos, donaciones de canastas básicas a las comunidades y soporte a investigación de impacto del fuego en la fauna

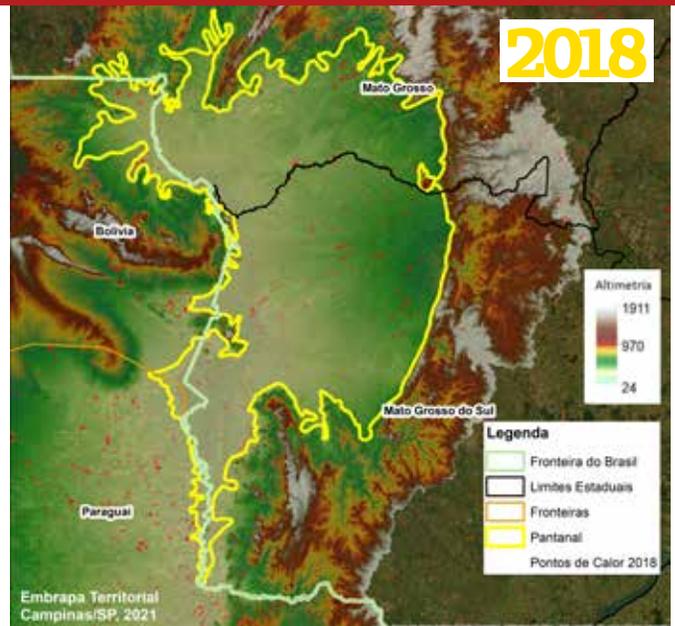
El WWF-Paraguay también promovió entrenamiento de seguridad de brigadistas, en 2019 y 2020, ofreciendo soporte técnico y uniendo esfuerzos con socios locales, gobierno nacional y bomberos llegados de Bolivia. Los fo-

dos en el Chaco. Las dos reservas pantanosas más afectadas fueron el Parque Nacional Otuquis y el Área Natural de Manejo Integrado San Matías, ambas junto a la frontera brasileña.

En Brasil, autopistas y caminos en malas condiciones perjudicaron el acceso a los incendios. El gobierno federal demora para enviar agentes capacitados para el control del fuego. Y faltaron cortafuegos para contener las llamas. Cortafuegos son fajas de tierra mantenidas limpias de

PUNTOS DE FUEGO EN EL PANTANAL INTERNACIONAL

Distribución territorial del total de puntos de calor detectados en el Pantanal Internacional por el sistema de monitoreo orbital de referencia MODIS-Aqua de la NASA a lo largo de 2018, 2019 y 2020



el trabajo de rescate en campo.

Animales muertos, de todos los tamaños, se esparcieron por todos lados. En un primer momento, la abundancia de cadáveres favoreció a carnívoros, animales de rapiña y carniceiros. Con el pasar de los meses, sin embargo, la reducción de la población de presas se tornó un problema. Para los herbívoros - frugívoros especialmente - el hambre llegó más rápido, tornándose en otra amenaza tan pronto como las llamas se apagaron, debido al llamado “vacío vegetal”. El césped, las hojas y los frutos quemados no sirven para comer y el desplazamiento hacia lugares no quemados de vegetación implica un estresante aumento de la competencia entre las especies. Investigadores, hacendados, ONGs, voluntarios y dueños de

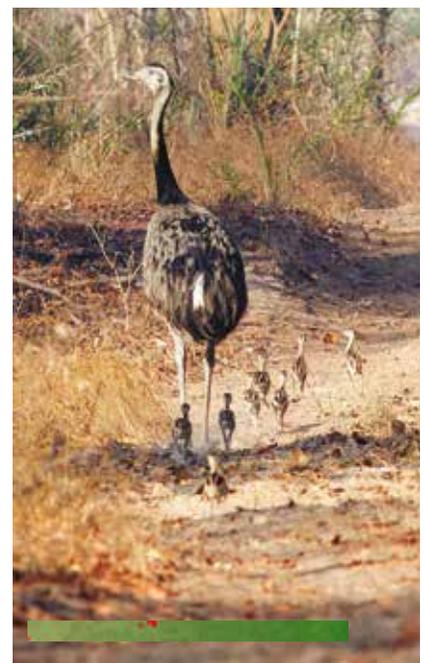
posadas montaron comederos con alimento y agua para la fauna sobreviviente. En algunos lugares, sin embargo, esos puntos atrajeron depredadores, debido a la aglomeración de presas potenciales, casi como un arreglo de caza. Es preciso, por lo tanto, observar y evaluar el uso de ese recurso, en mediano y largo plazo.

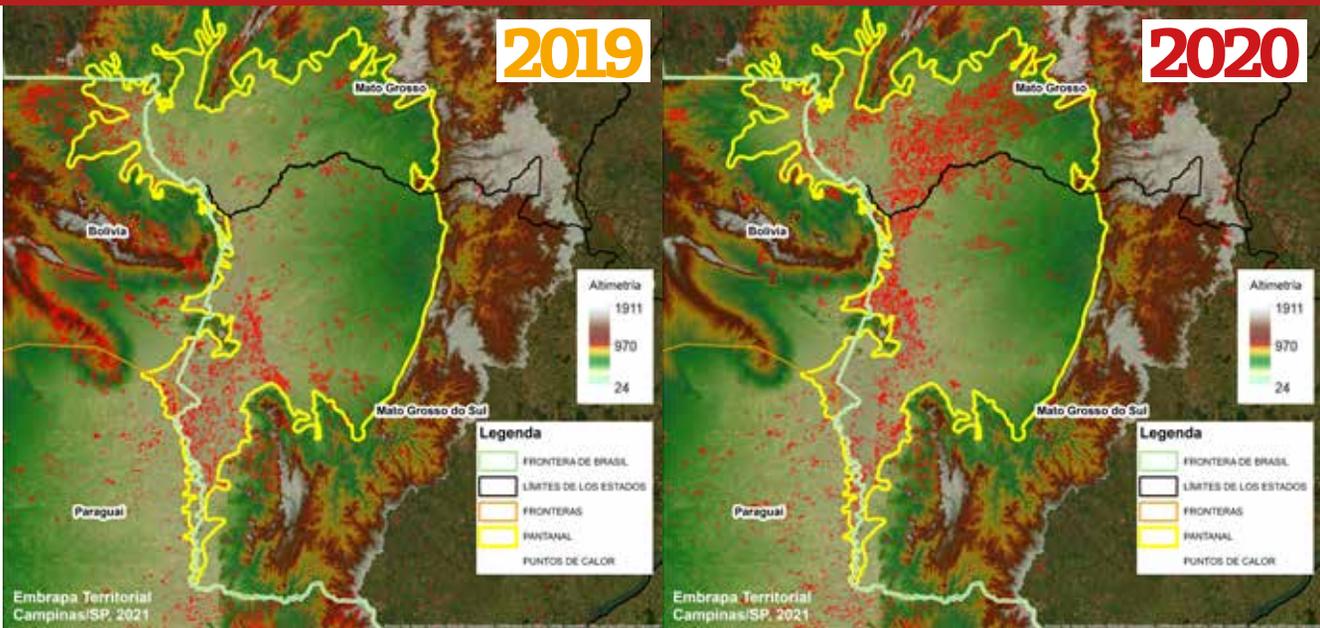
Criaturas raras, pequeñas y/o poco carismáticas - como microorganismos, insectos, anfibios y reptiles - fueron igualmente impactadas. Poblaciones enteras fueron eliminadas. Aunque “in-



Foto: Silas Ismael

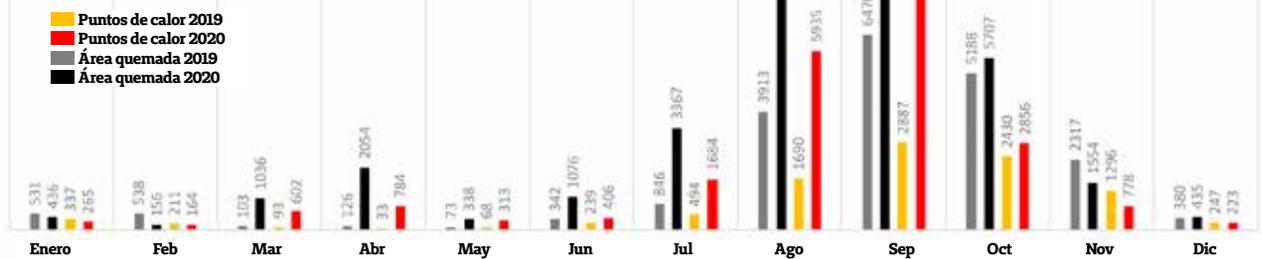
visibles” para la mayoría de las personas, ellas desempeñan funciones esenciales en los ecosistemas, tal como la aireación/fertilización del suelo, descomposición de materia orgánica, polinización, etc. Su falta se sentirá por mucho tiempo tras el rebrote de árboles y nacimiento de nuevas genera-





INCENDIOS EN 2019 Y 2020

Cifras relacionadas con el bioma del Pantanal en Brasil, según el INPE, basadas en la detección de puntos de calor por el sistema Acqua / NASA y estimaciones de áreas quemadas (km²)



ciones de mamíferos y aves.

Aún está la preocupación con la calidad de las aguas. Con la llegada de las lluvias, tras incendios tan intensos y generalizados, gran cantidad de cenizas fueron llevadas a las lagunas, arroyos y ríos. Eso altera las características químicas de las aguas. Altas concentraciones de potasio y compuestos nitrogenados – beneficios para el rebrote de césped en

tierra – pueden ser tóxicos para varias especies acuáticas de insectos y peces.

Felizmente, el Pantanal es resistente y ya renace de las cenizas. El papel del hombre ahora es estudiar los impactos y cambios causados por el fuego y ayudar en la restauración. Una de las áreas inundables más extensas del mundo, el bioma es único en biodiversidad y favorece el con-

tacto del hombre con esa biodiversidad. Buenas prácticas del uso del paisaje – incluyendo el mantenimiento de mosaicos de vegetación y uso de fuego prescrito – deben ser ampliamente diseminados e incorporados a la rutina diaria de lugareños y visitantes, público y gobiernos. La prevención es la mejor opción, siempre, y está al alcance de la población humana.

SOBREVIVIENTES TESTARUDOS

Desafiados por el fuego en sus nidos, los guacamayos azules resisten y no abandonan a sus crías. ¡Y ahora piden atención!

POR NEIVA MARIA ROBALDO GUEDES, PEDRO SCHERER-NETO, FERNANDA MUSSI FONTOURA, LUCIANA PNHEIRO FERREIRA, KEFANY RAMALHO, ANA CÉLIA DE PAULA LOURENÇO, BRUNO HENRIQUE GROLLI CARVALHO, MARCOS ROBERTO FERRAMOSCA Y THAMY DE ALMEIDA MOREIRA



En años secos, cuando los incendios dominan el paisaje y se extienden por la planicie pantanosa, pocas son las especies silvestres con la capacidad de huir o refugiarse con seguridad. La mayoría de las veces, el fuego corre muy rápido, sube

alto o alcanza temperaturas excesivamente altas. ¡Solo escapan los animales más grandes o aquellos que, por casualidad, tuvieron reflejos inmediatos y corrieron, saltaron, reptaron o volaron en la dirección correcta!

Así fue con diversos grupos

de guacamayos azules (*Anodorhynchus hyacinthinus*), en 2019 y 2020, dos años seguidos de sequía severa y falta de control del fuego, en el bioma Pantanal. Los nidos de la especie son monitoreados por el Instituto Arara Azul en el Refú-

gio Ecológico Caiman (REC), en la región del río Miranda, en el Mato Grosso do Sul, desde 1994. El 9 de septiembre de 2019, el fuego inició en una propiedad vecina. Debido a una combinación de factores – baja humedad en el aire, altas temperaturas, mucha materia orgánica seca y grandes velocidades del viento – las llamas atravesaron el río Aquidauana y alcanzaron el mayor centro de reproducción



Fotos: Bruno Carvalho

de los guacamayos azules en el pantanal.

Allí, son 98 nidos registrados, siendo 51 naturales y 47 artificiales. Como los demás guacamayos, las parejas de la especie son monogámicas y tienden a usar el mismo hueco de árbol (o nido artificial) por

años, recorriendo las palmeras cercanas para alimentar a sus crías. Parte de los nidos son disputados por otras aves y,

por lo tanto, tienen

una gran importancia para la biodiversidad

A pesar de que sean aves grandes, con capacidad de volar rápido, cuando vino el fuego los guacamayos azules estaban en pleno período reproductivo, con huevos y crías recién nacidas. Corrían el riesgo de perder toda aquella generación, además de los lugares habituales de nidificación.

El fuego se desparramó y movilizó funcionarios de la hacienda, del hotel y de los proyectos de investigación por 16 días, tornándose una pesadilla, prácticamente incontrolable. Sólo una lluvia en el día 25 extinguió las llamas. Cerca del 60% del área de Caimán se quemó, en diferentes grados de intensidad. En algunos lugares, prácticamente toda la vegetación fue afectada. En otros, el fuego destruyó solamente césped y vegetación rastrera. Extensas áreas de palmeras ba-



curi (*Attalea phalerata*) y mbocayá (*Acrocomia aculeata*) fueron destruidas. Ambas especies se encuentran de forma concentrada y sirven de “despensa” para los guacamayos azules, una de las aves más especializadas del Pantanal.

De los nidos activos de guacamayos azules, casi la mitad (49%) sufrió impacto. En algunos casos, el fuego golpeó el área del nido y quemó todo (falla directa). En otros, el fuego llegó al área del nido, el árbol no fue afectado, pero los huevos o crías se perdieron debido al exceso de calor o humo (falla indirecta). También hubieron áreas golpeadas en las cuales los nidos no fueron afectados y por lo menos una de sus crías sobrevivió (interferencia directa). Y lo opuesto: el fuego no pasó por el área, pero la presión sobre el ambiente limitó la sobrevivencia de la prole (interferencia indirecta).

En algunos nidos de guacamayos azules ya existían tirantes metálicos para reducir la depredación de huevos y crías. Durante el paso del fuego, esos tirantes ayudaron a proteger los nidos de las llamas. Después, ellas continuarán efectivas en la defensa de la prole contra los depredadores capaces de escalar troncos.

El monitoreo de todos estos casos ocurrió luego de los incendios y se entendió hasta después de terminado el ciclo de reproducción de 2019. Además de los nidos, otros factores relacionados a la alteración de la vegetación devastada y la supervivencia de las crías también fueron evaluados, como la pérdida de los frutos maduros del acuri y el bocaiuvia estratégicos y el aumento de la tasa de depredación de las crías o adultos. Otras evaluaciones son necesarias por los próximos años, como efectos de la quema de la vegetación sobre la salud animal; disputas más feroces por los nidos y ocupación de cavidades por insectos y otras aves (cuyos lugares de reproducción y permanencia también se perdieron).

El centro de reproducción de los guacamayos azules, en la Caimán, es considerado un verdadero laboratorio a cielo abierto para la comprensión

de las intrincadas relaciones de esas aves con su ambiente. A largo plazo, todavía precisan ser observados los efectos de las pérdidas relacionadas al fuego, para las actuales y futuras generaciones, cuando estas crías no entren en la población reproductiva, dentro de 9 o 10 años. Todas esas observaciones contribuyen a la discusión de medidas de prevención y reparación, con el objetivo de reducir tanto los impactos directos del fuego como las consecuencias posteriores a los incendios.

A decir algunas lecciones aprendidas en 2019 ya fueron importantes para la temporada de reproducción de 2020, cuando la planicie pantanosa se volvió a incendiar, debido al prolongamiento de la sequía, con vientos y olas de calor, cúmulo de material seco combustible y falta de medidas efectivas contra el uso del fuego. Esta vez hubo más focos de incendio, temperaturas más altas, llamas de gran extensión y difícil combate. En muchos casos, se quemaron áreas no afectadas en 2019, como la hacienda São Francisco do Perigara, en el Mato Grosso, donde se da la mayor concentración de guacamayos azules en la naturaleza.

Los nidos de esa hacienda son acompañados por el Instituto Arara Azul desde el 2000,



Correas y deshierbe protegeran los nidos (arriba y lateral der.) y ya hay bacuris maduros (centro)

cuando fueron realizados los primeros censos en el lugar. En 2005 se dio inicio al registro y mapeamiento de nidos para evaluación de éxito de reproducción de la especie. El 30 de julio de 2020, según informaciones locales, el fuego quedó fuera de control en la tierra indígena de Perigara, del pueblo Boe (Bororo). Tanto los funcionarios de la hacienda como socorristas de la vecina Reserva Particular del Patrimonio Natural – RPPN SESC Pantanal – ayudaron en el combate



Foto: Neiva Guedes



Foto: Bruno Carvalho

Pero no es fácil controlar las llamas en áreas de difícil acceso, sin carreteras, con escasez de agua y poca infraestructura. Así, el fuego llegó a la hacienda el primero de agosto, quemando parte de pequeños bosques de Cerrado. Luego se desparramó por toda la propiedad y ardió durante 21 días, abarcando el 92% del área, con diferentes niveles de intensidad. Escaparon solo la sede, el dormitorio de los guacamayos y algunos restos de vegetación.

La evaluación de los im-

pactos sobre la población de los guacamayos azules no pudo ser hecha de inmediato y solo ocurrió un mes después de los incendios, en septiembre. Así, muchos cadáveres no fueron contados, pues ya se habían deteriorado o fueron consumidos por animales carnívoros. De cualquier modo, miles de mamíferos, reptiles, anfibios e insectos perdieron sus vidas, su abrigo o quedaron sin alimento. Es muy difícil obtener un número preciso de especies y especímenes alcanzados por el

fuego, pero la pérdida fue enorme.

Además de las plantas y animales propiamente dichos, fueron destruidas o perjudicadas numerosas relaciones ecológicas y funcionales. Huevos en árboles, producción de néctar, abundancia de frutos y muchos otros recursos – esenciales para el refugio o alimentación de animales – toman años o décadas en reestablecerse.

En relación a los nidos de guacamayos azules, cerca del 35% fueron afectados por el

incendio. Felizmente, todos los nidos activos estaban en áreas donde el fuego paso con intensidad moderada, muchas veces quemando hasta la base del árbol, pero sin alcanzar los huecos. Por la edad de las crías, todos nacieron tras el paso de las llamas. Algunos nidos fueron preservados gracias a la limpieza del terreno alrededor del árbol, realizada en enero de 2020.

registradas 736 aves, número próximo de las 750 observadas en agosto de 2019. Sin embargo, ellos dejaron de usar su dormitorio habitual, cercano a la sede, un lugar de reunión de la especie hace más de 60 años. Pequeños grupos de guacamayos fueron localizados, desparramados, cerca de pequeñas lagunas casi secas. Un gran grupo permaneció en el entorno de

nejo, fue fundamental disponibilizar de inmediato comederos o plataformas con racimos de bacuri y mbocayás, para suplementación del poco alimento disponible para los guacamayos azules, en las áreas tradicionales. Estos lugares también deben tener reservas de agua. Así, hasta diciembre de 2020, 2 pozos y 12 tanques/vertederos fueron construidos para los



Ese desmalezamiento redujo el combustible para el fuego y, por lo tanto, la altura de las llamas.

Los guacamayos adultos permanecieron en la hacienda, a pesar de que muchos de los palmerales de bacuris y mbocayás utilizados por ellos hayan sido destruidos. Fueron

una bahía, donde todavía había agua y montículos de frutas de bacuri y mbocayás disponibles en el suelo. Esos frutos son regurgitados por el ganado, tradicionalmente seguido por los guacamayos.

Conforme a las lecciones aprendidas, en términos de ma-

guacamayos azules. Y fueron instalados tirantes metálicos en todos los nidos activos. Más nidos artificiales fueron y continúan siendo distribuidos para compensar los huecos naturales afectados en toda la región.

Los nidos naturales deben ser manejados para aumentar la

vida útil de los huevos, incluso con la limpieza de la vegetación sensible al fuego en la base de los árboles. La instalación de trampas fotográficas ayuda a monitorear el comportamiento y el movimiento de las aves y de la fauna en general. La recuperación natural de las palmeras de bacuri y mbocayá y del árbol de camoruco debe ser monitoreada, con la plantación



Foto: Bruno Carvalho

de plantines y semillas, si necesario, para ayudar en la restauración de los ambientes de alimentación.

Cabe resaltar, aún, el comportamiento aguerrido y el cuidado parental de los guacamayos azules, no abandonando nidos con huevos o crías, aún

donde el fuego llegó muy cerca, conforme a videos registrados en las cámaras-trap. Aun así, como los demás sobrevivientes, ellos precisan superar tres desafíos principales: encontrar comida; descubrir un nuevo refugio (de la lluvia y fuertes soles) y tener condiciones de protegerse para no convertirse en comida de depredadores.

Tras el paso del fuego por

En Perigara, los guacamayos supervivientes siguen bueyes para comer bacuris regurgitados

grandes extensiones del pantanal, la disputa por los espacios saludables, abrigo y alimento es mucho mayor de lo que la capacidad de soporte del ambiente para la fauna. Eso puede provocar desplazamientos y movimientos de individuos o especies. Así, nuevos proyectos – inclusive el manejo de la segunda cría – deben ser discutidos y elaborados, en sociedad con técnicos y analistas del Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad (ICMBio). Explicando: a pesar de que los guacamayos azules pongan 2 huevos (o hasta 3) por cada celo, la pareja no consigue alimentar a todas las crías. Sólo el más fuerte de cada

nidad llega a la edad de volar y dejar el nido. El manejo de la segunda cría implicaría rescatar la/s cría/s más débil/es del nido y criarla/s para posterior reintroducción a la naturaleza, aumentando artificialmente el índice de supervivencia de la nueva generación.

Muchas lecciones emergieron de los eventos de estos 2 años. La naturaleza se va a recuperar. Ya se está recuperando: un año y medio tras el incendio, en enero de 2021, en la Caimán, las lluvias transformaron el paisaje. Palmerales de bacuris ya exhibían ramos de frutos maduros y verdes. Varias especies del humedal y del Cerrado en su entorno evolucionaron con el fuego y son resilientes. Pero extensiones mayores fueron quemadas, muchas funcionalidades aun no fueron reestablecidas y el tiempo de recuperación significa escasez de alimentos para muchos animales, entre los cuales hay especies más vulnerables.

Es el caso del guacamayo azul, a pesar de su tamaño y de la resistencia demostrada. La especie necesita de atención especial y de un plan de emergencia de recuperación para minimizar a los impactos del incendio a corto, mediano y largo plazo. Y el apoyo de la sociedad es fundamental en este proceso.

ENFERMEROS DE LA NATURALEZA

Al distribuir polen de las más variadas especies vegetales por el paisaje, los polinizadores ayudan a Pantanal a recuperarse de los daños del fuego

POR CAMILA SILVEIRA SOUZA, PIETRO K. MARUYAMA, CAROLINE L. GROSS Y ANDRÉA CARDOSO DE ARAUJO



Foto: Camila Souza

En 2020, el bioma Pantanal enfrentó una de las mayores sequías de su historia reciente y fue victimado por incendios descontrolados. Y, esto, antes de haberse recuperado de la sequía y del fuego de 2019. La planicie pantanera sufrió – y

aún sufre – con la deforestación, en su fase más crítica de las últimas décadas. Toda esta devastación impactó – y sigue impactando – la fauna y la flora nativas, sean especies conocidas y comunes, como aquellas raras o aún no desvendadas

por la Ciencia. Peor: se perdieron también las diversas interacciones posibles entre estos dos grupos, incluyendo la polinización, de la cual depende la mayoría de las especies vegetales para la producción de frutos y semillas, garantizando

así su éxito reproductivo.

De esta forma, para las comunidades pantaneras, es fundamental conocer y reconocer la importancia de estas interacciones planta-polinizador en la región. Principalmente en la actual fase de recuperación del bioma, cuando las estrategias de conservación y la toma de decisiones adecuadas son cruciales para la sobrevivencia y la resiliencia de todos, vegetales y animales. Resiliencia,



Foto: Camila Souza

no está de más recordarlo, es la capacidad de los ecosistemas y/o de las poblaciones recobrar y volver a un estado de equilibrio después de desastres o cambios drásticos.

En el Pantanal reseca y quemado, en lento proceso de

curación, observar las interacciones planta-animal en la naturaleza puede ser una experiencia de recompensación. Principalmente al presenciar pájaros frugívoros alimentándose de frutas o colibrís buscando néctar y polinizando flores. Estas acciones compartidas son mutuamente benéficas: las plantas concentran energía en la producción de flores y frutos, y el intercambio es lo que atrae a los animales. Y

Abeja visita la flor de Cruz de Malta (izq.) y el abejorro poliniza el lapacho amarillo (izq.)

los animales mueven los genes de las plantas por el paisaje y obtienen una recompensa alimentaria por este servicio.

Mutualismos en la naturaleza se generalizan y desempeñan un papel importante en la diversificación de la vida en la Tierra. Un desafío persistente es entender como estas interacciones mutualistas evolucionan, coevolucionan y se modifican entre especies y comunidades. Así, en una comunidad, aunque las interacciones entre plantas y

polinizadores ocurran par a par, ellas también forman una red en la que decenas a centenas de especies interactúan directa o indirectamente entre sí. La comprensión de los papeles desempeñados por las diferentes especies en esa red es fundamental para el entendimiento de la estructura y funcionamiento de las comunidades. E indica cuanto esas interacciones son capaces de soportar alteraciones como deforestaciones, incendios y también cambios climáticos derivados del calentamiento global.

Las redes de interacciones poseen estándares característicos en las diferentes comunidades. Uno de esos estándares es la formación de subgrupos de especies que interactúan más entre sí que con otras especies de esas redes. A tales grupos de especies se les llama módulos. Se pueden formar debido a diferentes procesos, como, por ejemplo, la mayor superposición de las especies de plantas y polinizadores en el tiempo y en el espacio. O una mayor especialización de los polinizadores en plantas con determinadas características y recursos florales. Además, la disponibilidad de los recursos contenidos en las flores, así como la diversidad

de formas, colores y tipos de néctar/polen/aceite ofrecidos por las flores pueden influir en la estructura y la dinámica de esas interacciones.

Para conocer algunas de las redes entre plantas y polinizadores en Pantanal, se realizó un estudio en tres diferentes formaciones del mosaico de

vegetaciones del bioma: en las áreas inundables de *paratudal* y *canjiqueiral* y en áreas de bosque ribereño. Los *paratudales* son un tipo de vegetación dominado por la especie *Tabebuia aurea*, un árbol del género de los lapachos (regionalmente llamados de *paratudo*). *Canjiquerais* también son

formaciones de vegetación representativas en la subregión de Miranda, en Pantanal Sur.

Durante dos años – de octubre de 2014 a septiembre de 2016 – todas las interacciones diurnas entre las plantas y sus polinizadores se mostraron a toda la comunidad, en esas tres diferentes formaciones.

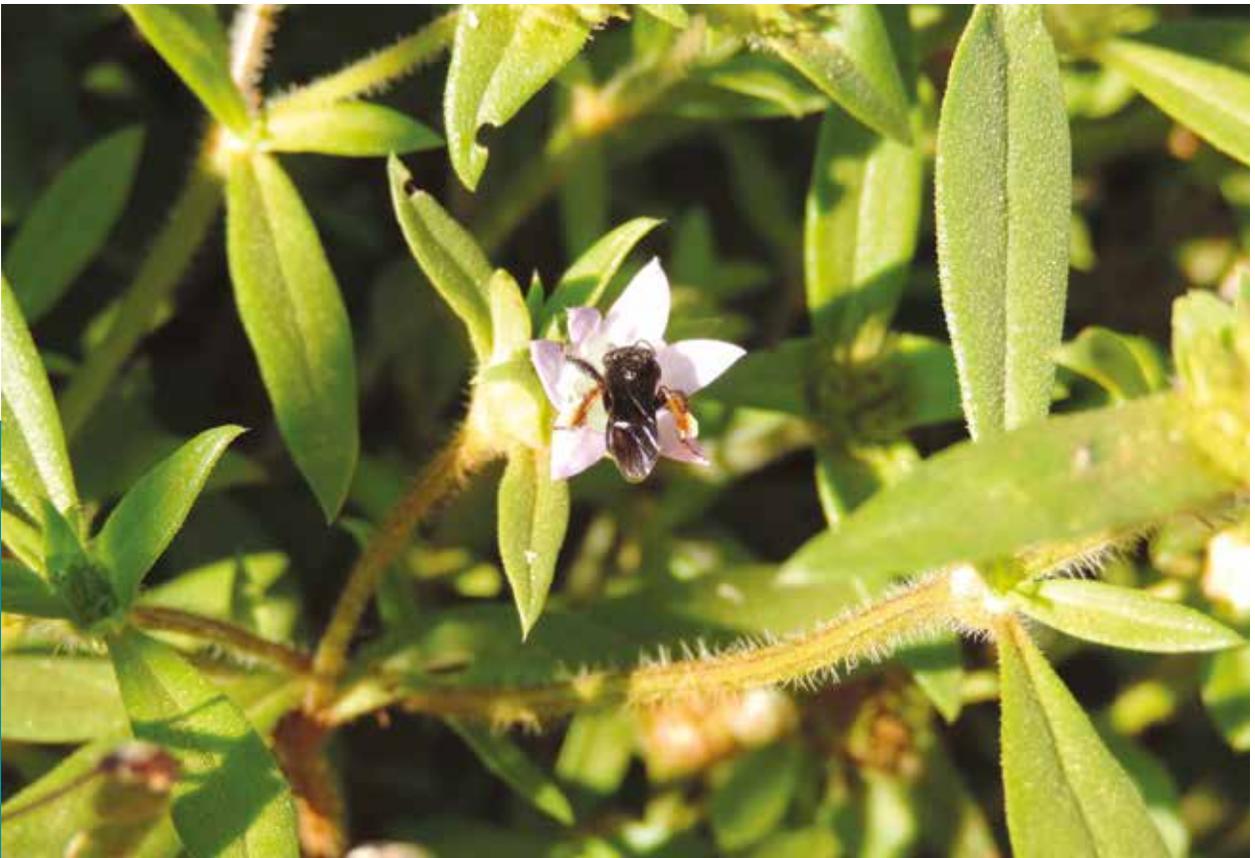


Foto: Karen Santos

Abejita sin aguijón (*Trigona spinipes*) en flor de hierba de pollo (género *Richardia*)

un tipo de vegetación mono dominante, pero de la especie *Byrsonima cydoniifolia*, un árbol de tamaño pequeño del género de los nanches, popularmente conocido en Brasil como *canjiqueira*. Y las áreas de bosque ribereño escogidos

El objetivo era entender cómo estaba estructurada la red de interacciones en esos ambientes. Entre otros aspectos, la ocurrencia o no de módulos y las características de las flores se evaluaron, para saber si serían factores determinantes

en la organización de esos módulos. También se investigó si la estructura de la red variaba entre los períodos de sequía e inundaciones de Pantanal y si la eventual variación podría ser un efecto de la cantidad de recursos florales disponibles o de los atributos de las flores.

Un total de 14.512 visitas se observaron, involucrando 78 especies de animales y 105 especies de plantas. Los polinizadores más frecuentes fueron las abejas, con unos 87% de todas las interacciones. Luego las aves (8,9%); otros insectos, como moscas y escarabajos (3%), y las mariposas (1%). Entre las especies de polinizadores, la abeja exótica *Apis mellifera* concentró el 65% de todas las interacciones en la comunidad. La abeja nativa *Bombus morio* quedó en segundo lugar (5,4%), sucedida por el colibrí *Hylocharis chrysura* (4,7%) y otra abeja nativa *Trigona spinipes* (4,5%).

Entre las especies vegetales, *Richardia grandiflora*, una hierba bien común en la región, fue la campeona en número de visitas, con 14% de todas las interacciones en la comunidad. Después vino el árbol del género de los cuajinicuiles, *Inga vera* (9,3%); una hierba arbustiva comúnmente llamada cruz-de-malta *Ludwigia elegans*

(5,9%) y el lapacho *Tabebuia aurea* (5,8%).

Al observar la red de interacciones formada en Pantanal se pueden identificar 11 diferentes módulos. La mayoría de ellos incluye especies de animales pertenecientes a más de un grupo de polinizadores. Pero, algunos módulos están fuertemente asociados a un grupo determinado, como el de los colibrís, de las abejas especializadas en la colecta de aceite floral o de los escarabajos. Además, las plantas de cada módulo presentan características semejantes entre sí, como el tamaño de las flores, su coloración y el tipo de recurso ofrecido: néctar, polen y/o aceite.

Con relación a la estructura de la red, a lo largo de los ciclos de sequía e inundación, hay variaciones considerables. En la sequía, la red se caracteriza por menor abundancia de recursos florales, con niveles más elevados de especialización y modularidad. Este resultado fue semejante en otras formaciones de vegetación, de biomas vecinos a Pantanal como Chaco y Cerrado. Esto indica fuerte influencia de la variación temporal en la disponibilidad de recursos sobre las interacciones entre plantas y polinizadores, en comunidades tropicales estacionales.

Estos resultados inducen a la evaluación de los posibles impactos de quemas e incendios sobre las redes de interacciones planta-animal. Como las interacciones más especializadas tienden a ocurrir en el período seco, el fuego puede traer serios impactos en el mantenimiento de plantas – sean hierbas o árboles – y sus polinizadores. Hay riesgos de desaparición de especies nativas más sensibles, propiciando la propagación de especies exóticas e invasoras, como la abeja europea *Apis mellifera*, cuya representatividad en la red de interacciones ya era alta antes de los eventos de fuego descontrolado.

Entre otras medidas importantes para favorecer la recuperación de la vegetación pantanera carbonizada en las sequías de 2019 y 2020, es vital preservar las áreas de entorno. Sólo así los polinizadores podrán retornar después de los incendios, promoviendo de manera activa el flujo de los granos de polen entre las flores, en los diferentes restos quemados y no quemados. Es esencial contar con el trabajo incansable de estos pequeños insectos y aves para garantizar el éxito reproductivo de las especies vegetales y el posterior restablecimiento de la flora y de la fauna.

PAISAJES PROYECTADOS

Simulaciones de
escenarios permiten
construir un futuro
colectivamente deseado
para el Pantanal

POR ANGÉLICA GUERRA, JÚLIO CÉSAR SAMPAIO DA SILVA, CÁSSIO BERNARDINO Y FABIO DE OLIVEIRA ROQUE

Foto: Liana John



¿Cuál es el futuro deseado para el Pantanal?

Esta es una pregunta clave para planificar un futuro construido por todos y para tomar decisiones en la dirección pretendida. Cuando se planifica el futuro, es necesario pensar en tendencias, deseos, riesgos, incertezas y consecuencias. La planificación regional sólo tiene ganancias al incorporar estas ideas. E igualmente si son complejas, los análisis de probabilidad de cambios consiguen avanzar en la simulación de escenarios de paisajes, con resultados adecuados para servir de base a las políticas públicas, alrededor del mundo.

En Pantanal no es diferente. En los últimos años, estudios con simulaciones de usos de suelo revelaron estándares de cambio, evidenciando tanto los potenciales beneficios como los posibles impactos derivados de diferentes trayectorias de futuro. En otras palabras, con base en estas simulaciones, se hace más seguro caminar en la dirección pretendida, con menos imprevistos.

En la Cuenca del Alto Paraguay (BAP en portugués) donde Pantanal está inserto, la simulación de escenarios es de extrema importancia para auxiliar en la gestión de los tomadores de decisión. Acciones previas,

con la finalidad de evitar y solucionar problemas, tornan más inteligentes y adecuados el uso y la ocupación del suelo.

Pantanal es el bioma brasileño con mayor porcentaje de vegetación nativa: cerca del 87% en la planicie, mientras la altiplanicie circundante abriga sólo el 39%, conforme a los datos del movimiento SOS Pantanal. Si la misma tendencia de la pérdida de vegetación de los últimos 10 años se mantuviera hasta 2050, se perderán cerca de 6.000 km² de vegetación nativa en la planicie pantanera y alrededor de 8.000 km² en la altiplanicie circundante, de acuerdo con un estudio apoyado por WWF.

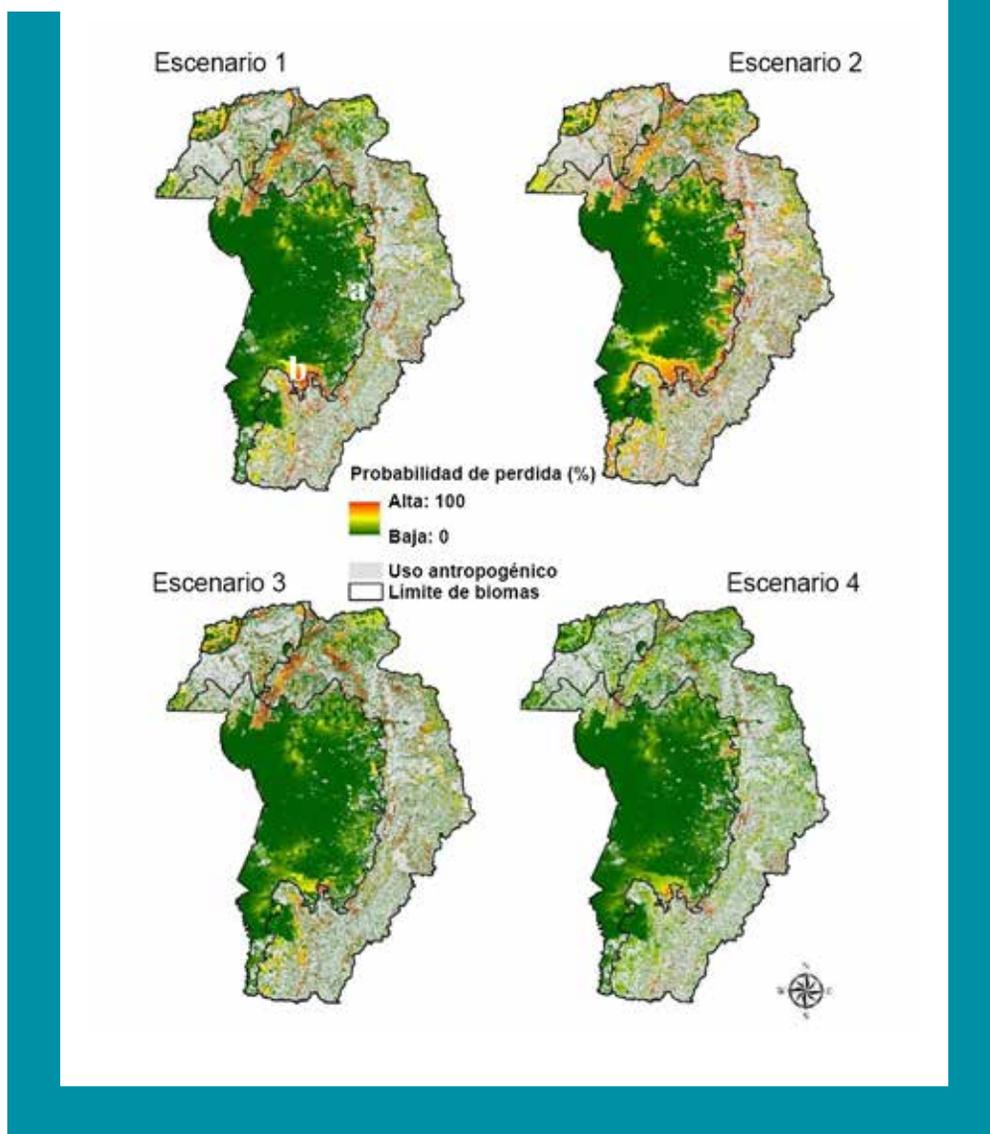
Estos valores de la proyección de pérdida de vegetación pueden parecer pequeños, cuando se comparan con otros biomas, como Amazonia, Cerrado y Mata Atlántica (Bosque Atlántico). Entretanto, es necesario considerar que los 6.000 km² de pérdida de vegetación nativa pantanera proyectados hasta 2050 serían concentrados, ocurriendo en una superficie restringida, ubicada en los límites entre la altiplanicie y la planicie. Se le llama "Arco de pérdida de vegetación nativa de Pantanal".

En dos de las áreas ubicadas en la región de este Arco, la

vegetación nativa ya está limitada por los cerros y las Áreas de Preservación Permanente (APPs). Y, en otra de estas áreas, hay un río sin la protección de APP exigida por el Código Forestal.

Allí, la pérdida de vegetación ocurre principalmente por conversión de las formaciones vegetales naturales en campos de agricultura y pastizal para la pecuaria. La conversión se considera propicia por los productores porque tales áreas no presentan pulso de inundación, como en la mayor parte del humedal. Es crucial considerar la concentración de esta conversión en una misma localidad o en localidades muy cercanas unas de las otras. Es importante destacar: estos valores fueron proyectados en un escenario que cumple las leyes federales y estatales, y con el mantenimiento de la producción pecuaria en la condición actual. Si hubiera un aumento significativo de la producción pecuaria, la pérdida será mayor y/o más concentrada. Y si fuera considerada la posibilidad de fuerte crecimiento de la producción rural – con expansión de las áreas de agricultura y pastizal y aflojamiento de las leyes ambientales – la pérdida de vegetación nativa en la cuenca, hasta 2050, puede lle-

ARCO DE PÉRDIDA DE VEGETACIÓN NATIVO DEL PANTANAL

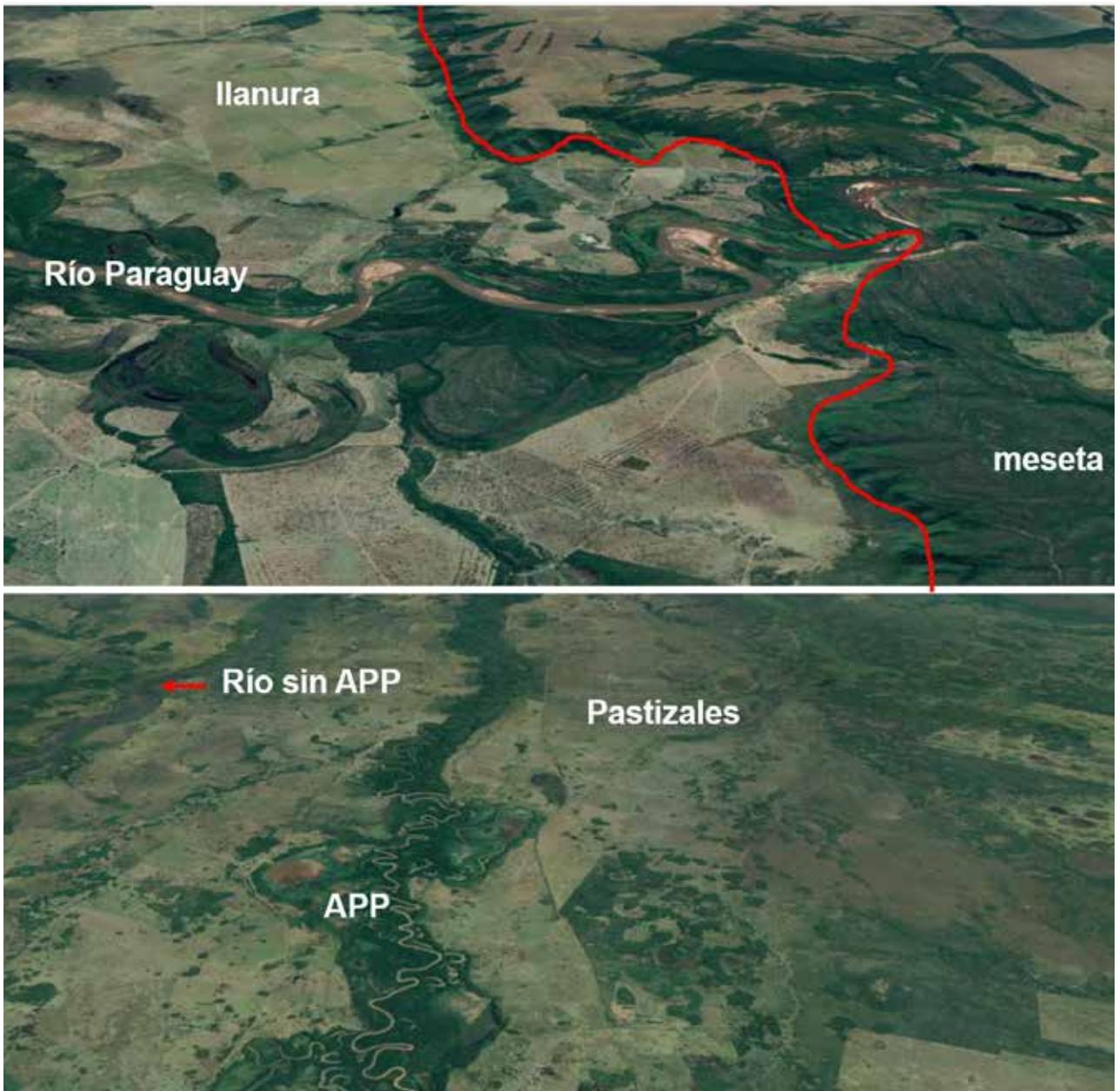


gar cerca de 12.900 km² para la planicie y alrededor de 10.000 km² en la altiplanicie. En la realidad, la conversión en el “Arco” ya ocurre de forma muy rápida, mostrando la necesidad de implantación de políticas públicas

urgentes para la región.

Felizmente, las simulaciones no indican sólo panoramas negativos. También presentan escenarios positivos: valoración de la conservación de la biodiversidad, con aumento

de áreas protegidas y cumplimiento de leyes ambientales. Trabajar para favorecer estos escenarios positivos, como alternativa frente a los negativos, es una opción bastante efectiva. Además de evitar la pérdida de



vegetación nativa, serían mantenidos los servicios ecosistémicos asociados a tales áreas, como la conservación de suelos y la mantención de las reservas de carbono, entre otros.

Las investigaciones sobre escenarios están empezando en la región. Entretanto, desde ya se puede contribuir para la construcción de diálogos sobre el futuro deseado para Panta-

nal. Políticas públicas basadas en informaciones claras y objetivas favorecen elecciones inteligentes y sostenibles. Y pueden llevar a diferentes trayectorias, con refuerzo en las consecuencias positivas para la biodiversidad y para las personas que viven en Pantanal o de Pantanal. Es viable conciliar conservación con producción agrícola y reducir las consecuencias

negativas, sobre todo porque la agropecuaria pantanera también depende directamente de la preservación de los servicios ecosistémicos.

Vea un video ilustrando los cambios en el uso de la tierra en el “Arco de pérdida de vegetación nativa de Pantanal”. Disponible en el enlace <https://tinyurl.com/y28xpl6b>.



TURISMO Y CONSERVACIÓN

PECES DE BONITO

El proyecto celebra 20 años de conexión entre ciencia, comunidades, protección de especies y visitas sostenibles

POR JOSÉ SABINO Y LUCIANA PAES DE ANDRADE



Piraputangas esperan la caída de los frutos derribados por monos capuchinos

Froehlich y José Sabino por un detalle u otro, en la fantástica ventana de observación de las transparentes aguas.

Ese día —y toda la riqueza del intercambio de información e impresiones— marcó a los visitantes. Al punto de dar un nuevo rumbo a la investigación de José Sabino, entonces profesor de la Pontificia Universidad Católica de São Paulo (PUC-SP) e investigador asociado al Museo de Zoología de la Universidad de Campinas (Unicamp). Los peces de Bonito se convirtieron rápidamente en un objeto de estudio, un sueño a largo plazo y un proyecto de vida.

Un comentario del experimentado guía, en particular, se destacó de la animada charla junto al río: “en Bonito, los monos capuchinos (*Sapajus cay*) dan comida a los piraputangas (*Brycon hilarii*)”. La información quedó registrada. Y pronto se compartió con el asesor de doctorado de Sabino, biólogo (y etólogo) Ivan Sazima. La etología, cabe recordar, es el estudio del comportamiento de los animales.

Una búsqueda rápida en la literatura confirmó el “forrajeo destructivo” de los monos capu-

chinos: por cada dos o tres frutos que se colocan en la boca, muchos otros caen al suelo. Y, cuando los monos se alimentan en el bosque ribereño, el “suelo” es el río. Al caer a las aguas cristalinas, los frutos atraen a los peces a la abundante comida. Así, el comentario del observador local culminó en la descripción científica de una relación entre el animal nuclear (mono), a la hora de disponer de alimento, y sus seguidores (peces), quienes aprovechan las sobras.

El artículo científico publicado era muy sintético, pero produjo desarrollos inesperados. La inusual conexión entre piraputangas y monos capuchinos en los ríos de Bodoquena atrajo a personas ajenas a la academia. Se convirtió en contenido de libro de texto de Biología, se convirtió en un tema de difusión en revistas como *National Geographic*, los profesores empezaron a aprovechar el tema con sus alumnos y sirvió de guion para varios documentales en emisoras internacionales de la BBC, *Animal Planet* y *Discovery Channel*, además de programas de la televisión abierta brasileña, como *Globo Repórter* y *Terra da Gente*.

La forma en que este tema llegó al alcance de científicos y productores de documentales revela la importancia de la conexión entre la comunidad

Poco después del amanecer, el sendero ribereño condujo a dos investigadores y un guía a lo largo de las orillas del río Formoso, en Mato Grosso do Sul. Era julio de 1995 y los ríos cristalinos de la Sierra da Bodoquena concentraron toda la atención de los dos estudiosos. Las observaciones locales, realizadas por el vecino Paulo Ronda, puntuaron la conversación, llamando la atención de los amigos Otavio



Foto: Olivier Lucanus

local, en este caso representada por los guías turísticos, y los investigadores. Para ir más allá del circuito restringido de la producción académica, es necesario escuchar con celo y atención los informes, analizar la literatura, adecuar los conocimientos al lenguaje especializado, publicar el artículo científico y, finalmente, devolver el conocimiento generado a la comunidad local.

Adoptando estos mismos pasos, José Sabino encontró y describió el cascudo albino (*Ancistrus formoso*), una especie de pez en peligro de extinción, naturalmente raro y endémico de las cavidades inundadas del nacimiento del río Formoso. Esta vez, la punta de la existencia del cascudo de las cavernas vino del guía Sergio González, el legendario “Sergião da Gruta”.

En prácticamente todos los

grupos de animales, Brasil tiene la mayor parte de la biodiversidad del mundo. Esto también es cierto para la ictiofauna: se conocen aproximadamente 3.200 especies de peces en nuestras aguas continentales, un número creciente dado el conocimiento aún limitado sobre las ocurrencias en el país. Partes expresivas de estos peces continentales viven en aguas turbias u oscuras, característica que dificulta que las personas los perciban. Así, las aguas cristalinas de la Sierra de Bodoquena ofrecen mucho para el conocimiento de la biodiversidad acuática de Brasil.

Desde la investigación básica para caracterizar la fauna de peces hasta investigaciones más aplicadas sobre ecología y conservación, fue un paso natural. En los últimos 20 años, con investigadores de la Universidad

Anhanguera-Uniderp, se ha creado una extensa red colaborativa, conformada por especialistas de Brasil y del exterior. Las publicaciones de este grupo contribuyen a ampliar el conocimiento de la biodiversidad y a promover la conservación de este extraordinario patrimonio natural.

Y esta admirable ventana a la observación del mundo natural no es solo para científicos. Sus hábitats forman escenarios excelentes para el contacto humano con organismos de agua dulce: los peces ya no son solo comida o animales “malolientes”, son admirados como una atracción turística.

Las fluctuaciones ocurren actualmente en los ríos Prata y Sucuri, en Barra do Sucuri, Baía Bonita y Nascente Azul, siendo este último un ambiente artificial. De los cerca de 200 mil tu-



del 2000, en el Balneario Municipal de Bonito, los turistas podían alimentar libremente a los peces. Atraían principalmente piraputangas, siempre interesados en posibles alimentos arrojados al agua. Pedazos de pan,

En las transparencias de Bonito, los turistas flotan en Olho d'Agua (izq.) y miran peces grandes, como el dorado (der.)

ristas recibidos anualmente en la región, aproximadamente el 60% (120 mil) opta por sumergirse en las transparentes aguas, hecho con el apoyo de guías, equipo de buceo y ropa de neopreno.

Flotar en los manantiales y ríos de Bodoquena es una experiencia fascinante. En pocos lugares del mundo, visitantes y animales tienen la posibilidad de un contacto tan genuino y armónico. Reina la complicidad. El respeto y la valentía rigen la conexión entre las personas y la naturaleza, regulada por el desarrollo de métodos de seguimiento e indicadores de sostenibilidad para este tipo de turismo.

Los peces son las estrellas. En una breve inmersión, es posible observar especies de diversos tamaños, formas y colores: desde el imponente dorado (*Salminus brasiliensis*), uno de los mayores

depredadores de los ríos brasileños, al rojo escarlata del pequeño Mato Grosso (*Hyphessobrycon eques*), pasando por el azul grisáceo de sábalo (*Prochilodus lineatus*) e, incluso, las injustamente temidas pirañas (*Serrasalmus maculatus*). Además, el visitante ve una amplia variedad de plantas acuáticas, enmarcando notables jardines sumergidos, habitados o visitados por cangrejos, moluscos, caimanes, nutrias, tapires y anacondas.

Otro resultado de esta experiencia es percibir los ríos de manera diferente, no solo como lugares para sacar agua o drenar aguas residuales. Toda la biodiversidad "oculta" es evidente y comienza a poblar la mente de los visitantes, ya sean científicos o turistas. La forma de relacionarse con la fauna también cambia: hasta principios de la década

maíz y bocados industrializados entraron en la dieta del pescado, provocando un aumento de grasa visceral muy por encima de lo normal, con un incremento promedio del 19% en el peso de cada ejemplar. Así, a pedido del Ministerio Público Estatal y de la Municipalidad, los investigadores del Proyecto Peces de Bonito realizaron un estudio, sugiriendo la regulación de la alimentación de los peces. En la actualidad, solo se permite suministrar alimentos para peces, en una cantidad limitada por turista.

En septiembre de 2004, en asociación con la Universidad de São Paulo (USP), la Universidad Federal de Mato Grosso (UFMS) y *Smithsonian Institution*, miembros del Proyecto Peces de Bonito llevaron a cabo un extenso inventario de especies de peces de la Sierra de Bodo-

quena. El resultado fue la elaboración de una lista compuesta por casi 100 especies, de las cuales aproximadamente el 15% no eran conocidas por la ciencia hasta entonces, incluyendo algunas especies endémicas, como el citado cascudo albino.

El Proyecto Peces de Bonito también ha dado sus frutos en el ámbito de la educación y sensibilización ambiental. A través de asociaciones con organizadores de paseos, como los del Recanto Ecológico Río da Prata y del Río Sucuri, se produjeron folletos educativos y guías submarinas para especies de peces. El material mejora el conocimiento de los guías y promueve una mayor comprensión de los ríos y sus habitantes entre los visitantes.

El turismo basado en la observación de la biodiversidad se ha vuelto cada vez más popular, especialmente porque se ve como una solución al conflicto entre conservar y explorar económicamente la naturaleza. Si se realiza dentro de los límites de visitas, establecidos en base a los estudios, puede funcionar. En el caso de Bonito, la mayoría de las experiencias turísticas parecen positivas, ya que, en las últimas décadas, la integridad de los ecosistemas no ha cambiado significativamente debido a las visitas.

Sin embargo, tal belleza e importancia científica se ven amenazadas por factores externos al turismo controlado. Desde 2012, con la apreciación de commodities agrícolas, hubo un in-

una tendencia inquietante: ríos donde la visibilidad antes alcanzaba los 50 metros, a veces se nublan con sedimentos, después de las lluvias. Los informes de estas turbiedades son difundidos por los medios de comunicación y causan malestar en la fértil cadena turística regional, responsable de 7 mil puestos de trabajo solo en Bonito, generando ingresos anuales de alrededor de R\$ 300 millones.

La increíble calidad del agua de la Sierra de Bodoquena, un paraíso formado por pintorescos

Para no enturbiar las aguas cristalinas, el turismo está controlado. Pero actividades agrícolas todavía necesitan reglas

Foto: José Sabino



Para una difusión científica a mayor escala, los contenidos del proyecto inspiraron e inspiran guiones de video documentales de diferentes producciones.

tenso proceso de cambio de uso de la tierra, con la conversión de pastizales o vegetación nativa para la siembra de granos. Como resultado, ya es posible notar

ríos, cascadas y cuevas inundadas, está a merced de los cambios en el uso de la tierra. No se trata de demonizar a uno u otro segmento, sino de imponer una

legislación protectora en la región de Bonito, especialmente a los ríos Formoso y Prata y toda la vida asociada a ellos. La Ley de Aguas Cristalinas ya existe (Ley 1871/1998 MS) y exige una cobertura vegetal de 150 metros a cada lado de los ríos, en toda la comarca de Bodoquena. Sin esta protección, cuando llueve fuerte, los ríos cristalinos adquieren un

agricultura, puede generar impactos que deben ser monitoreados, mitigados y resueltos a través de la planificación, técnicas de manejo y acciones de educación ambiental. En este proceso, se busca el uso integrado y consensuado, regido por la equidad entre uso y mitigación de posibles daños. Ese consenso es fundamental para prevenir impactos y

to o seguimiento de la actividad turística si no existe una articulación de la sociedad para la protección de los ecosistemas acuáticos de la Sierra de Bodoquena, de manera integrada. Existe personal calificado y conocimiento. La deficiencia más notable es la falta de voluntad política para frenar las acciones del sector agroindustrial que desconoce los daños generalizados y los impactos duraderos en los sistemas naturales. El comportamiento perturbador de esta parte retrógrada del "agro", centrada en la ganancia irrazonable, debe dar lugar a un cuidado con los usos múltiples de la tierra y buscar la convivencia con otros segmentos de la sociedad.

Como aporte, continuando la difusión del conocimiento generado durante los últimos 20 años, el Proyecto Peces de Bonito tiene la genuina intención de poner a disposición de la comunidad su red de especialistas para ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad regional, producir diálogos honestos y reducir conflictos, con el objetivo de la conservación y el uso sostenible de estos magníficos entornos de Mato Grosso do Sul.

INVESTIGACIÓN SOLIDARIA

Además de los coordinadores de la Universidad Anhangueira-Uniderp (Universidad para el Desarrollo del Estado y de la Región de Pantanal), participando en investigaciones vinculadas al Proyecto Peces de Bonito, biólogos y especialistas de las universidades de São Paulo (USP), Campinas (Unicamp), Estado de São Paulo (Unesp), Brasilia (UnB), Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Federal de Santa Catarina (UFSC) y Federal de Pará (UFPA), además de colaboradores de *Smithsonian Institution*, de *Georgia State University* (ambos de EE. UU.), *McGill University* (Canadá) y el Instituto Superior de Psicología Aplicada (Portugal). La ciencia moderna no se hace sola, sino en solidaridad. Sus frutos son mejores cuando las actividades se realizan en equipo. En este equipo, en el que participan unas 50 personas, cabe destacar la gran cantidad de tesis y disertaciones con los ecosistemas acuáticos de la Sierra de Bodoquena como objeto de estudio, así como las maravillosas historias y narrativas compartidas con las comunidades locales sobre los ríos cristalinos y su valiosa biodiversidad.

tono fangoso, encendiendo todas las señales de alarma para proteger estos ambientes únicos.

El uso de los recursos naturales, ya sea para el turismo o la

prevenir daños irreversibles, en entornos sensibles y únicos como los de Bonito y la región.

De nada sirve crear protocolos de visita con mínimo impac-

Para obtener más información sobre el Proyecto Peces de Bonito, visite el sitio web www.peixesdebonito.com.br



Foto: Matheus Jeremias Frtunato

OJO EN LA FAUNA SILVESTRE

Los animales de vida libre deben ser monitoreados para garantizar la salud y la conservación de las especies

POR HEITOR MIRAGLIA HERRERA, GRASIELA EDITH OLIVEIRA PORFÍRIO, WANESSA TEIXEIRA GOMES BARRETO E GABRIEL CARVALHO DE MACEDO

El concepto de salud – cuando se aplica a los animales de vida libre – debe ser discutido y entendido como un sistema compuesto de elementos y relaciones capaz de viabilizar la perpetuación de las especies, el mantenimiento de las poblaciones y la convivencia de las diversas comunidades en sus ecosistemas. Sin embargo, el término salud posee un fuerte sesgo antropocéntrico, influenciado por la relación entre el ser humano y sus animales domesticados, sean de compañía o de producción. De ese modo, se acostumbra atribuir, arbitrariamente, los significados de bienestar, enfermedad y productividad, a nivel individual y colectivo.

Como en el caso de los humanos y de los animales domésticos, también para la fauna silvestre la evaluación individual de

la salud está vinculada a exámenes clínicos y de laboratorio. Tal evaluación individual puede ser realizada en campo por medio de examen físico, identificando la presencia de eventuales lesiones, fracturas, pérdida de pelos y determinación del peso. También contribuyen para formar un cuadro más completo los parámetros fisiológicos, como la temperatura corporal, las frecuencias respiratoria y cardíaca y el tiempo de llenado capilar. Además, la recolección de material biológico para pruebas de laboratorio – ya sean hematológicas (sangre), bioquímicas (metabolismo), toxicológicas (sustancias tóxicas y venenos) y/o parasitológicas (ácaros, garrapatas, piojos, gusanos, etc.) – contribuye a una evaluación más detallada de la salud de los animales.

Existen, también, alternativas de evaluación indirecta de la salud de los animales silvestres, por medio del monitoreo colectivo. Los índices reproductivos a lo largo del tiempo, por ejemplo, constituyen una poderosa herramienta en la evaluación de poblaciones de vida libre.

Ambos análisis, tanto en el campo como en el laboratorio, deben evaluarse conjuntamente. Es necesario tener cuidado en las evaluaciones clínicas, porque algunos animales parasitados pueden presentar síntomas inespecíficos o incluso no presentar ningún síntoma clínico. Y los valores observados en los análisis de laboratorio deben ser interpretados con atención, pues pueden variar mucho debido a: factores relacionados a edad, sexo, condición física y reproductiva; factores ambientales, como época del año y calidad del hábitat; diferentes técnicas de captura y la utilización de drogas para sedación y contención de los animales silvestres. Aún así, los diferentes niveles de estrés varían de un individuo a otro de acuerdo con la especie, la estructura social, la edad y la familiaridad del animal capturado con el agente causante del estrés (como, por ejemplo, el tipo de trampa y la proximidad con los humanos). Todo esto debe considerarse en la interpretación de los resulta-

dos de laboratorio.

Vale la pena señalar: hay una inmensa dificultad para realizar estudios con animales de vida

animales con parásitos, enfermos o muertos, son examinados por especialistas. Aun así, hasta la fecha, se han registrado 248 parási-



Foto: Kamila Mechi



Foto: Carolina García

libre en el Pantanal. Principalmente en cuanto a recursos humanos y logísticos asociados a la falta de carreteras, comunicación, energía eléctrica y seguridad, en conjunto con las dificultades de acceso y tránsito local, debido a las características ambientales del Pantanal. Como resultado, solo una pequeña fracción de los

tos diferentes (como artrópodos, helmintos, protozoos, bacterias, virus y hongos) en mamíferos silvestres, en el bioma pantanero.

A pesar de ser considerado como algo negativo, el parasitismo constituye un importante promotor de diversidad biológica en las poblaciones de animales de vida libre. Los parásitos inter-

fieren con procesos ecológicos tan variados como la competencia, la migración y la especiación de los animales salvajes. Todavía influyen en la fecundidad y las tasas de supervivencia de sus hospedadores. En este sentido, el parasitismo no debe abordarse solo como una condición dañina, capaz de sobrevivir a expensas de la salud de su hospedador. También es un fenómeno ecológico relacionado con la vida, y

Foto: Carolina García



Monitoreo de mamíferos en Nhecolândia: colección de sangre y examen físico en coati (arriba), colección de parásitos del ocelote (izq.) y sarna en la cabeza del ocelote (der.)

como tal debe discutirse desde un punto de vista evolutivo.

Por supuesto, uno no puede olvidar la capacidad de los parásitos para debilitar las condiciones orgánicas del hospedador y cambiar el estado de equilibrio de las diversas funciones y composiciones químicas del organismo del animal. La gravedad de estos cambios depende de muchos factores: 1. algunos relacionados con el parásito mismo (cantidad de inóculo, diferentes cepas con diferentes grados de virulencia y/o patogenicidad y coinfecciones); 2. otros relacionados con el hospedador (edad, sexo, estado nutricional/inmune, condición reproductiva y raza), y 3. algunos factores del medio (escasez de alimentos, condiciones climáticas severas, fragmentación/disminución del hábitat original y calentamiento global).

Debido a la proximidad en la convivencia entre animales domésticos y silvestres en la llanura pantanera, es difícil afirmar quién es fuente de infección: ¿los animales domésticos son fuentes para animales silvestres? ¿O viceversa? En realidad, esta discusión ya no es pertinente, ya que el enfoque moderno trata la salud de todos como única (*One Health*).

Las principales excepciones son las situaciones de reintroducción de animales silvestres en entornos naturales. En esos casos,

se debe tratar de que cada individuo sea reintroducido en la naturaleza con especial atención a la salud, pues, en el paso por centros de rehabilitación, hay estrecha proximidad con animales oriundos de diferentes áreas/regiones. Asociado con el estrés del cautiverio, tal contacto seguramente aumenta el riesgo de infección con nuevos parásitos y/o el riesgo de multiplicación de parásitos en condiciones subclínicas (sin manifestación de la enfermedad).

Igualmente preocupante es el tránsito de animales domésticos de las ciudades a las haciendas pantaneras, como perros y otros *pets* oriundos de la zona urbana en permanencias temporales, o incluso bovinos, traídos de otras áreas/regiones del país. Pueden introducir nuevos parásitos, con la capacidad de infectar a los mamíferos silvestres.

En resumen, la salud de la fauna silvestre debe ser observada en cuanto a la resiliencia y la sostenibilidad de sus poblaciones. En este sentido, la comunidad científica debe trabajar junto con la sociedad organizada para fomentar la creación y la aplicación de políticas públicas de conservación, con el fin de garantizar la salud de las especies, las poblaciones y las comunidades de la fauna silvestre, garantizando la continuidad de los procesos ecológicos en el Pantanal.

PAISAJE EN MOSAICO

CENTINELAS AMBIENTALES DE BODOQUENA

Con diversos modos de usar los hábitats del Pantanal y su entorno, mamíferos herbívoros dan consejos de conservación para enfrentar cambios en el uso de la tierra

POR CYNTHIA CAVALCANTE SANTOS, FABIO DE OLIVEIRA ROQUE,
PIERRE-CYRIL RENAULD Y OLIVIER PAYS



En todo el planeta hay alrededor de 4,000 especies de mamíferos herbívoros terrestres. De estos, solo 74 se consideran especies de grandes mamíferos herbívoros, incluido el tapir brasileño (*Tapirus terrestris*), el último grande mamífero herbívoro silvestre de la región Neotropical. Al igual que el, más de la mitad de estas 74 especies se enumeran como amenazadas, mientras que las poblaciones restantes es-

sobre todo en cuanto al régimen de las lluvias. Tal extinción llevó a la desaparición de sus depredadores también, incluso en Brasil. Y algunos indicadores de esto están en la Sierra de Bodoquena, en Mato Grosso do Sul, específicamente en la Cueva del Lago Azul, donde los estudios paleontológicos confirman la existencia de fósiles de la pereza gigante (*Eremotherium laurillardii*) y de un carnívoro,

capibara (*Hydrochaerus hydrochaeris*), el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) y el venado de las Pampas (*Ozotocerus bezoarticus*). Pero la gran mayoría es de herbívoros frugívoros, cuya opción preferida es por frutos, como zarigüeyas (género *Didelphis*, sobre todo *D. albiventris*), el pecarí barbablanca (*Tayassu pecari*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), la paca común (*Cuniculus paca*), el agutí de Azara (*Dasyprocta azarae*) y el tapir (*Tapirus terrestris*). Y también están aquellos llamados frugívoros-granívoros por agregar granos y semillas de

Foto: M. Mamede



Pecaríes barbablanca (izq.) y pecaríes de collar (lateral abajo) son frugívoros, mientras que el venado de las Pampas (lateral arriba) es folívoro

tán disminuyendo. Son animales emblemáticos, como el rinoceronte negro (*Diceros bicornis*), el hipopótamo común (*Hippopotamus amphibius*) y el elefante africano (*Loxodonta africana*).

En el continente sudamericano, los grandes herbívoros y pastadores del Pleistoceno (Era Glacial comprendida entre 2.58 millones de años y 11,700 años atrás) fueron extinguidos hace aproximadamente 5,000 años, debido a cambios en el clima,

posiblemente el tigre dientes de sable (*Smilodon populator*).

Pero, ¿qué es un mamífero herbívoro? En general, es ese animal adaptado (a lo largo de muchísimas generaciones) al consumo prioritario de alimentos vegetales o de partes de las plantas (flores, frutos, hojas, raíces e incluso el tallo). Por lo tanto, hay mamíferos herbívoros especializados en comer hojas (llamados folívoros) como el tapetí (*Sylvilagus brasiliensis*), la

plantas a la dieta de frutas, como los pequeños mamíferos colilar-go acanelado (*Euryoryzomys ntidus*) y ratón arrozalero bicolor (*Oecomys bicolor*).

Bajo el aspecto ecológico, los mamíferos herbívoros influyen en el ecosistema de varias maneras, participando en diversos procesos ecológicos y biológicos. Son dispersores de semillas, por ejemplo. Por su comportamiento de revolver los ambientes en busca de comida, pueden crear y mo-



Foto: M. Mamede

Foto: Jeffrey Himmelstein



dificar físicamente la estructura de los hábitats. Todavía pueden influir en las formaciones vegetales explotadas por grupos de especies diferentes, pero que utilizan de manera similar los mismos recursos alimentarios (estructuras tróficas de los gremios).

Como en el pasado, la región de la Sierra de Bodoquena, en la Meseta de la Cuenca del Alto Paraguay, sigue siendo un paraíso para los mamíferos herbívoros. La variedad de hábitats con vegetación diversa ha atraído, a lo largo de muchos y muchos años, varias especies originarias incluso de otros biomas vecinos, como Amazonia, Bosque Atlántico, Cerrado y Chaco. Y muchas de estas especies frecuentan mosaicos de vegetación (sabanas, bosques), predominantes en la región.

La Sierra de Bodoquena posee diferentes contextos de paisaje, incluyendo áreas de producción de agricultura y/o ganadería y gran variación en la cantidad de vegetación nativa. Al evaluar la respuesta de mamíferos herbívoros en un lugar así, lleno de gradientes, es posible comprender mejor el uso de los ambientes disponibles por las diversas especies allí existentes. Al menos 23 especies de mamíferos herbívoros pequeños, medianos y grandes viven allí y responden de diferentes maneras al porcentaje de cobertura



Foto: M. Mamede

Observar el cervo de los pantanos ayuda a conservar los paisajes de Bodoquena

forestal en el paisaje.

Esto se debe a que estos animales tienen comportamientos y requisitos de uso de los entornos bastante variables. Por ejemplo, hay especies más dependientes de la vegetación nativa, como el pecarí barbablanca, la corzuela colorada (*Mazama americana*) y la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*). Aunque también utilizan áreas abiertas, estas especies pasan la mayor parte del tiempo en hábitats de mayor porcentaje de cobertura forestal. Esta respuesta posiblemente esté aso-

ciada con su dieta, dependiente de frutas y hierbas nativas.

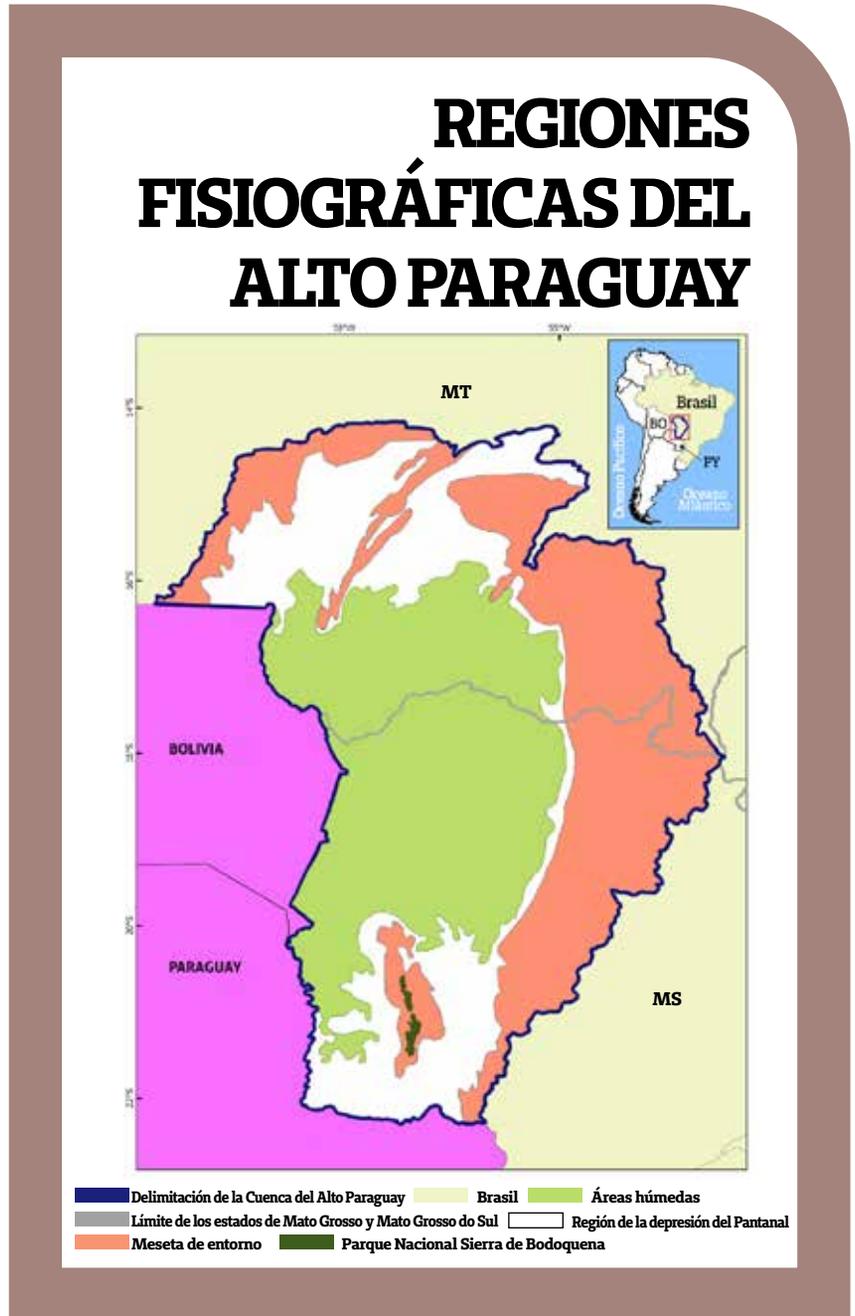
Otras especies se adaptaron mejor a las áreas abiertas, por tener una base alimenticia de hojas, principalmente. Es el caso de la capibara, capaz de sobrevivir tanto en medio de grandes campos nativos como en los pastos plantados.

La comprensión de las respuestas diferenciadas de los mamíferos herbívoros varía según su interacción con los paisajes, personas, otras especies y su preferencia alimentaria, con mayor interés por determinados hábitats. Y esa comprensión es necesaria para diseñar diferentes estrategias y métodos complementarios de conservación de

las especies de mamíferos herbívoros presentes en la Sierra de Bodoquena. Se deben considerar aspectos como la escala del paisaje y factores como la configuración del uso de la tierra (ejemplo: número y disposición de los elementos del paisaje) y su composición (ejemplo: porcentaje de cobertura de vegetación nativa, agricultura, áreas urbanas).

Conciliar los requisitos de conservación y producción agrícola es el mayor desafío del manejo de la tierra, en el bioma Cerrado y, también, en el Pantanal. Mato Grosso do Sul es uno de los estados brasileños donde más del 50% de la vegetación del bioma Cerrado ya ha sido convertida para otros usos del suelo. Considerando la previsión de aumento del área agrícola, en los próximos años, la Meseta de Bodoquena se convierte en prioridad para una planificación ambiental a largo plazo, capaz de garantizar la resiliencia del sistema, su biodiversidad y servicios ecosistémicos.

El desafío es implementar estrategias de conservación capaces de maximizar la biodiversidad, por medio de prácticas agropecuarias con bajos índices de deforestación y favorables a la recuperación de áreas degradadas. Es decir: articular acciones de conservación y restauración con una producción agrícola sostenible y de calidad. En ausencia



de hábitat natural, los mamíferos herbívoros usarán hábitats marginales. Por lo tanto, es de importancia fundamental mantener el paisaje en mosaico y mantener el foco en las decisiones en favor de la conservación de manchas de hábitat, evitando así potenciales conflictos entre animales silvestres y producción agrícola

como, por ejemplo, el consumo de la producción de maíz por pecaríes (pecarí barbablanca y pecarí de collar).

Esta es la garantía de persistencia de la conectividad necesaria a la fauna, incluso en un entorno cambiante, en el que está aumentando la fragmentación de los hábitats nativos.



Foto: Gabriel Oliveira de Freitas

REGISTRO

UN FELIZ REENCUENTRO

Pequeña ave del Chaco es avistada casi 80 años después de la última colecta

POR GABRIEL OLIVEIRA DE FREITAS, ALESSANDRO PACHECO NUNES Y WALFRIDO MORAES TOMAS

Una pequeña ave migratoria pasó décadas sin ser vista en Brasil. ¡Casi 80 años! Y, entonces, una hembra apareció de sorpresa delante de las cámaras fotográficas de observadores atentos a los registros científicos, durante una salida de campo, en Corumbá, Mato Grosso do Sul.

Discreta, con algunas marcas blancas en las alas, la avecita es comúnmente conocida como viudita-cenicenta (*Knipolegus striaticeps*), aunque solamente el macho sea gris y la hembra sea café. Se considera una es-

pecie endémica de las formaciones chaqueñas y de bosques templados caducifolios y semicaducifolios de baja altitud – entre 175 y 750 metros – de Paraguay, Bolivia y Argentina. Es decir, es una especie exclusiva de los ecosistemas semejante al Pantanal, en los países vecinos. Pero, eventualmente, ella puede volar hasta Brasil para pasar el invierno, en medio de otras aves migratorias.

El primer registro de viudita-cenicenta en tierras brasileñas ocurrió en los alrede-

dores de Corumbá, a través de un único espécimen macho colectado por miembros del Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos, hace 161 años, en julio de 1859. Solamente ocho décadas después, en abril de 1944, algunos ejemplares más fueron colectados por el equipo del Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo (MZ/USP).

Y, entonces, pasaron 76 años hasta el presente registro fotográfico, realizado en mayo de 2020. Con las nuevas fotos

en circulación y su divulgación entre observadores de fauna, otros individuos de viudita-cenicenta también fueron fotografiados, más al sur del estado, en los municipios de Miranda y Bonito, o en Foz do Iguaçu, en Paraná.

En los alrededores de Corumbá, hay una gradiente de paisajes con influencia de las diferentes ecorregiones de

ching), una actividad con número creciente de adeptos, en todo el mundo.

Actualmente Corumbá es un destino bastante procurado por los observadores de aves visitantes. Muchas especies de difícil avistamiento en otros lugares del país o de ocurrencia rara en territorio brasileño, se pueden encontrar fácilmente allí. ¡Y en números expresivos!

Corumbá y a lo largo de la frontera oeste con Bolivia y Paraguay. Es el caso de la cotorrilla mejilla verde (*Pyrrhura molinae*); del batará pizarroso boliviano, (*Thamnophilus sticturus*); del ojodefuego dorsiblanco (*Pyriglena leuconota*) y del yal azul (*Porphyrospiza caeruleascens*), además del recién descrito tapaculo de collar (*Melanopareia bitorquata*),



Foto: Gabriel Oliveira de Freitas

Brasil y de países vecinos. Incluye desde ríos, áreas de inundación y lagos hasta montañas con más de mil metros de altitud. Esto genera alta diversidad de ambientes, de fauna y de flora. Es la condición perfecta para la contemplación de la naturaleza, incluyendo la observación de aves (*birdwat-*

El macho discreto de viudita-cenicenta es casi invisible en medio de la vegetación

Aunque se considera la diversificada fauna de Mato Grosso do Sul, existen especies presentes solamente en

cuya ocurrencia se restringe a la Sierra de Amolar.

Son más de 400 especies de aves, representando el 66% de la avifauna pantanera y el 61% de las especies de MS. ¡Con tan elevada diversidad, la región ya se ha convertido en un importante *hotspot* en el circuito estatal de observación de aves!

Más del 30% del Pantanal ha sido arrasado por el fuego.

Haz una donación y ayuda a WWF-Brasil en las labores de recuperación de la naturaleza y de las personas afectadas por los incendios.

#JuntosEsPosible



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



Somos una ONG brasileña que actúa en defensa de la vida desde hace 24 años. Estamos aquí por la naturaleza. ¡Estamos aquí por usted!

wwf.org.br

Sigue nuestras redes
WWF-Brazil

