

Infierno en el Paraíso: Incendio del 2020 en el Pantanal. Causas, consecuencias y gobernanza del fuego





Infierno en el Paraíso: Incendio del 2020 en el Pantanal. Causas, consecuencias y gobernanza del fuego

Cristina Vidal Riveros

“This publication has been produced with the financial support of the Government of Canada through the International Model Forest Network (IMFN) Secretariat’s RESTAURacción initiative, which has as its objectives the restoration of degraded and/or post-fire forest landscapes and the promotion of gender equality in natural resource management processes at the landscape level in Latin America.”

“Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero del Gobierno de Canadá mediante la iniciativa RESTAURacción de la Secretaría de la Red Internacional de Bosques Modelo, el cual tiene por objetivos la restauración de los paisajes forestales degradados y/o posincendios y el fomento de la igualdad de género en los procesos de manejo de recursos naturales a nivel de paisaje en América Latina.”

Cita sugerida

Vidal, C. 2023. Infierno en el paraíso: Incendio del 2020 en el Pantanal. Causas, consecuencias y gobernanza del fuego. (en línea). Serie RESTAURacción, Turrialba, Costa Rica, CATIE. No. 7, 41 p.

Créditos

Autora:

Cristina Vidal Riveros

Edición técnica:

Juan Pablo Rodríguez Garavito

Diseño y diagramación:

Tecnología de Información y Comunicación, CATIE



Contenido

1. Introducción	5
2. Caracterización del pantanal	10
3. El pantanal impactado por las llamas	15
4. Causas de los incendios	20
5. Consecuencias del incendio	23
Marco de Gobernanza del fuego en el Pantanal	28
Acciones de la sociedad civil para el combate de los incendios.....	30
6. Conclusiones	35
6. Bibliografía	37

01

INTRODUCCIÓN

01

Los humedales son considerados uno de los ecosistemas más valiosos por sus servicios ecosistémicos y cubren poco más de 6% de la superficie del planeta. Están distribuidos a lo largo de todos los continentes –excepto en la Antártida– y brindan alimento, agua potable y refugio a innumerables personas y animales en todo el mundo. A pesar de su importancia global, se estima que la mitad de los humedales del planeta han desaparecido (Davidson *et al.* 2019, WWF 2018).

La región del Pantanal, en América del Sur, es el humedal más grande del mundo y se extiende principalmente en los estados brasileños de Mato Grosso do Sul y Mato Grosso, y en territorios de Bolivia y Paraguay. En el año 2000, parte de esta ecoregión –el “Área de Conservación del Pantanal”, que representa 1,3% del Pantanal brasileño– fue inscrita en la Lista del Patrimonio Mundial. Se caracteriza por una alta biodiversidad y está conformada por ecosistemas vulnerables a los cambios antrópicos (Mioto *et al.* 2012).

Ese mismo año, 26,4 millones de hectáreas fueron nominadas como Reserva de la Biosfera de la UNESCO, lo que la convierte en la tercera mayor reserva de este tipo en el mundo, con una asombrosa diversidad de flora y fauna que contiene al menos 4.700 especies descritas. El sitio del Patrimonio Mundial y la Reserva de la Biosfera también son el hogar de casi dos millones de personas (Leal Filho *et al.* 2021).

Entre los diversos problemas ambientales que enfrenta esta vasta región, los incendios se encuentran entre los principales, por lo que la quema de biomasa resulta una pérdida de biodiversidad muy alta con la correspondiente liberación de gases de efecto invernadero. Además, contribuye al calentamiento global y al consiguiente cambio climático, lo que causa numerosos daños económicos, sociales y ambientales, pérdida de biodiversidad, desertificación y deforestación.

En el 2020, el Pantanal experimentó el peor episodio de incendios registrados en la historia (Libonati *et al.* 2020): cientos de miles de hectáreas quemadas, hábitats amenazados, así como sus correspondientes funciones de los ecosistemas. El fuego alcanzó regiones nunca antes quemadas, incluidas algunas áreas de conservación. Las actividades antropogénicas responsables de modificar los regímenes climáticos y los usos y coberturas del suelo (LULC) vienen alterando el comportamiento del fuego, incluso en regiones con fenómenos naturales, como el Pantanal.



Foto 1

Vista aérea del Pantanal brasileño en época de lluvia.

Fuente: Markus Mauthe/ Greenpeace

Este bioma se destacó en el 2020 por el número récord de focos de incendios y áreas quemadas registradas (Marques *et al.* 2021). Las estimaciones derivadas de satélites mostraron que alrededor de un tercio de la sección brasileña de Pantanal se vio afectada (Libonati *et al.* 2020), incluyendo varios territorios indígenas y unidades de conservación que se quemaron por completo.

Se ha demostrado que la actividad de los incendios y el clima están estrechamente relacionados (Marengo *et al.* 2021) y los incendios del Pantanal del 2020 fueron el resultado de una interacción entre condiciones extremas de calor y sequía asociadas con el uso negligente del fuego (Mataveli *et al.* 2021).

Antes de la temporada de incendios del 2020, el Pantanal había estado bajo severas condiciones de sequía desde el 2019 (Marengo *et al.* 2021), lo que afectó la inflamabilidad de la vegetación. Asimismo, las condiciones de desecación del suelo coincidieron con varios episodios de olas de calor y esto condujo al establecimiento de fuertes regímenes de acoplamiento entre la humedad y la temperatura del suelo (limitados por el agua) que desencadenaron en un aumento de la temperatura a través de flujos de calor desde la superficie hacia la atmósfera (Libonati *et al.* 2020).

Como resultado, las condiciones compuestas de sequía y calor observadas durante el 2020 sobre el Pantanal esencialmente llevaron el peligro de incendios a niveles no vistos desde 1980 (Libonati *et al.* 2020).

Este artículo tiene como objetivo describir las principales causas, impactos y consecuencias de este episodio catastrófico para lo cual se ha considerado el marco de gobernanza del fuego, con el fin de contribuir a una mejor comprensión de la problemática actual y proponer algunas recomendaciones sobre la base de una exhaustiva revisión de literatura y consulta a expertos de la zona.



Los incendios del Pantanal del 2020 fueron el resultado de una interacción entre condiciones extremas de calor y sequía asociadas con el uso negligente del fuego.

Mataveli *et al.* 2021



Foto 2

Toma del lecho del río Paraguay en octubre de 2020.

Fuente: Periódico La Nación Py

02

**CARACTERIZACIÓN
DEL PANTANAL**

02

El Pantanal es el humedal más grande y uno de los menos alterados del mundo. Se extiende a lo largo de tres países sudamericanos –Bolivia, Brasil y Paraguay– y beneficia a millones de personas de esa región, así como a las comunidades de la cuenca baja del Río de la Plata.

Las regiones del Pantanal están ubicadas entre los biomas Cerrado y Amazónico, y están influenciadas por los biomas de la Mata Atlántica y también del Chaco, las cuales concentran varios ríos y manantiales (De Oliveira Aparecido *et al.* 2021). Está formado por un mosaico de diferentes tipos de hábitats fuertemente dependientes tanto de inundaciones (por la influencia del río Paraguay) como del fuego para el mantenimiento de su gran biodiversidad (Negri Bernardino *et al.* 2021, Miranda *et al.* 2017).

Además de la riqueza de especies de fauna y flora, el Pantanal también ofrece servicios ambientales adicionales, como el mantenimiento y purificación de las fuentes de agua necesarias para múltiples necesidades humanas, protección de los recursos del suelo, hábitat de plantas y animales de valor comercial, control biológico, recarga de acuíferos y regulación climática local. Sus habitantes agregan un tesoro adicional, que es la riqueza cultural de la zona.

Como muchos ecosistemas de agua dulce, el Pantanal constituye una unidad interdependiente que debe ser considerada en su conjunto y cualquier evento adverso probablemente afectará al resto de la ecorregión.

La alta productividad del Pantanal mantiene un gran número de especies de macrofauna de gran importancia para las comunidades locales. También facilita el desarrollo de prácticas de ecoturismo y es una fuente de recursos genéticos. Asimismo, es hogar de al menos 2000 especies de plantas, 582 de aves, 132 de mamíferos, 113 de reptiles y 41 de anfibios (Alho *et al.* 2011). Algunas de ellas están en peligro de extinción en otras regiones.

La economía de la zona consiste principalmente en la ganadería extensiva, seguida de la pesca y, más recientemente, el turismo. El uso predominante de la tierra es el de propiedad privada y solo cuenta con dos parques naturales que son patrimonio público.



Foto 3

El guacamayo jacinto (*Anodorhynchus hyacinthinus*), una de las especies emblemáticas del Pantanal.

Fuente: Pacom 2011

Los pueblos indígenas y las comunidades tradicionales viven de la caza, pesca y recolección (Oliveira 2003). Su modo de vida está en función del ciclo de las aguas del Pantanal (Campello y Fernandes 2022), por lo que dependen en gran medida del recurso hídrico para su subsistencia.

La pesca tradicional y la pesca deportiva turística están vedadas durante la temporada de desove. Asimismo, la caza furtiva de pieles de animales nativos se convirtió en ilegal y ahora está bajo estricto control.

Por otra parte, la fauna es muy abundante (Mauro *et al.* 1998), lo que contribuye al creciente ecoturismo. Solo hay una carretera pavimentada (Miranda-Corumbá) en el Pantanal y hay muy pocos caminos asfaltados. Todos los demás son solo huellas y no hay poblaciones grandes dentro del Pantanal. Este aislamiento, la extremadamente baja densidad de población humana y la actitud de la población local a su entorno natural durante mucho tiempo favorecieron la conservación de esta llanura aluvial.

En cuanto al principal formador del Pantanal, es el río Paraguay, de 2621 kilómetros de longitud. Sus manantiales se encuentran en la región de Brejal das Sete Lagoas, un complejo de bahías, en Serra do Arapoé, en Diamantino, Mato Grosso (Rodrigues 2015).

El nombre Pantanal deriva de la palabra portuguesa “pântano”, que significa humedal, ciénaga, pantano. Se deriva del hecho de que aproximadamente 80% de las llanuras aluviales del Pantanal están sumergidas durante las estaciones lluviosas, lo que nutre una rica diversidad de especies de plantas y animales acuáticos y anfibios (Leal Filho *et al.* 2021).

Geográficamente, el Pantanal está ubicado en una gran llanura aluvial en el centro de la cuenca alta del río Paraguay en América del Sur (Fig. 1) y abarca 179 300 km² en Brasil (78%), Bolivia (18%) y Paraguay (4%) (Marengo *et al.* 2021).

Su ubicación geográfica es de particular relevancia, ya que representa el vínculo entre el Cerrado –en el centro de Brasil–, el Chaco –en Bolivia– y la región amazónica, en el norte.

Cabe señalar que el Pantanal funciona como un gran embalse y esto provoca un desfase de hasta 5 meses entre las entradas y salidas del flujo de aguas. Además, el régimen de lluvias de verano determina la temporada de inundaciones entre noviembre y marzo en el norte, y entre mayo y agosto en el sur, en este caso bajo la influencia del Pantanal.

Los límites de la cuenca Pantanal son difíciles de determinar, ya que sus contornos no resultan distinguibles, principalmente en las áreas de contacto de la llanura con las mesetas. Existen varios trabajos que buscan abordar esta problemática. En particular, Mioto *et al.* (2012) realizan una interpretación de los límites de la cuenca a partir de imágenes satelitales, lo que da como resultado los límites de 18 subregiones del Pantanal, para lo cual utilizan como criterio distintos aspectos hidrológicos y geomorfológicos.

La formación Gran Pantanal no debe considerarse como una entidad aislada, porque –en efecto– esta se encuentra dentro de la cuenca del Río de La Plata y debería ser estudiada, preservada y manejada como tal. La natural unidad de paisajes a lo largo del gran río Paraguay lo demuestra y este se presenta como la gran columna vertebral con más de 3800 km de largo dentro de toda la macrorregión.

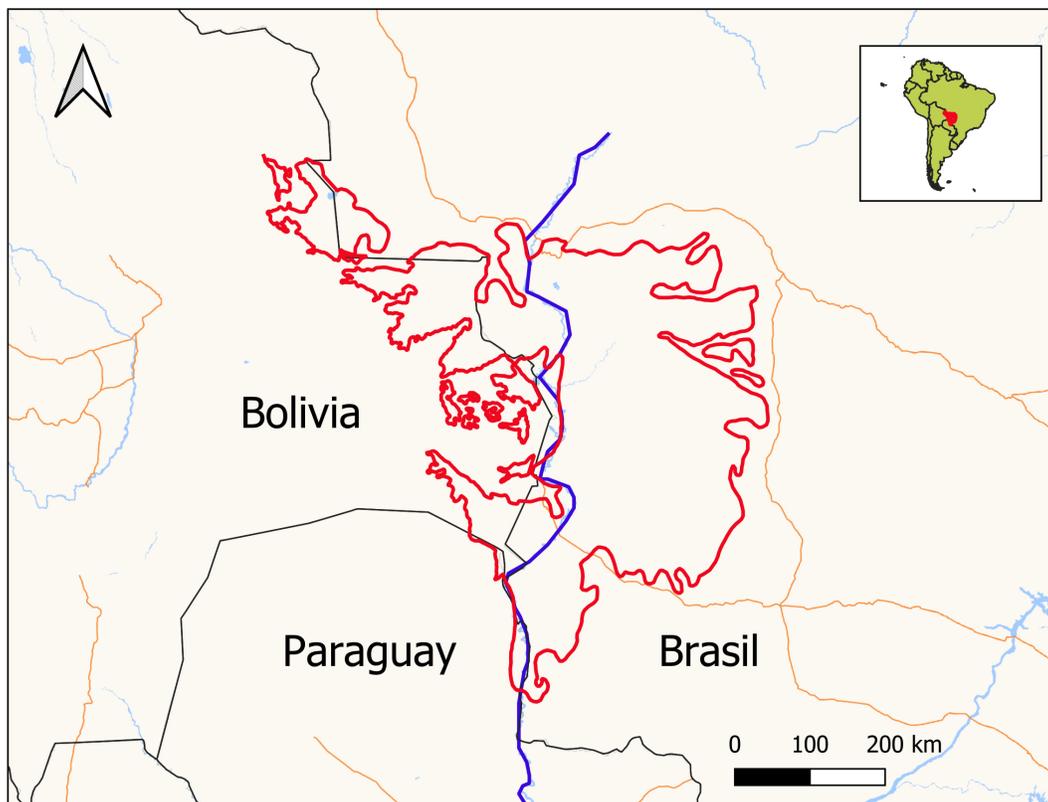


Figura 1. Ubicación geográfica del Pantanal (polígono rojo). En línea azul, el río Paraguay, eje formador del bioma.

Fuente: Elaboración propia

03

**EL PANTANAL
IMPACTADO POR
LAS LLAMAS**

03

Bolivia, Brasil y Paraguay comparten las mismas amenazas en el Pantanal, muchas de ellas de origen humano y otras como las alteraciones de los ecosistemas provocadas por el cambio climático. Según Schulz *et al.* (2019), entre los problemas ambientales antrópicos se pueden mencionar el cambio del uso de suelo dado –especialmente– por la deforestación, la degradación de la tierra, el aumento de la erosión del suelo y la contaminación de los recursos hídricos.

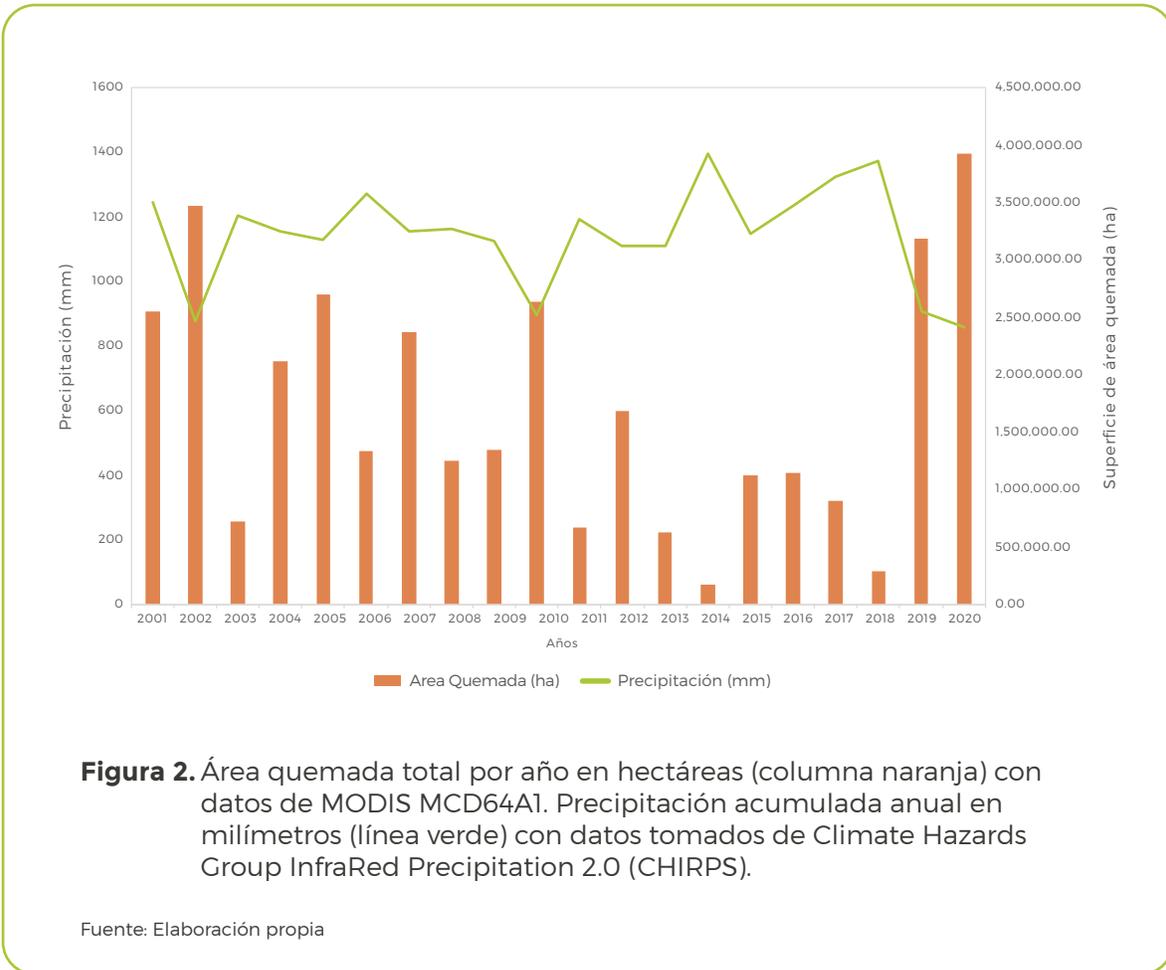
En cuanto al clima, en los últimos años se han observado importantes cambios que son precursores de eventos atípicos, como los grandes incendios. En esta línea, desde el 2019, el Pantanal ha sufrido una sequía prolongada que ha significado un desastre para la región y los incendios posteriores han devorado cientos de miles de hectáreas (Marengo *et al.* 2021). La falta de precipitaciones durante los veranos del 2019 y el 2020 (Fig. 2) se debió a la reducción del transporte de aire cálido y húmedo de verano desde la Amazonía hacia el Pantanal.

El predominio de masas de aire más cálidas y secas de latitudes subtropicales contribuyó a la escasez de lluvias de verano en el pico de la temporada del monzón. Eso condujo a condiciones prolongadas de sequía extrema en toda la región. Esta sequía tuvo severos impactos en la hidrología del Pantanal.

Los niveles hidrométricos cayeron a lo largo del río Paraguay. En el 2020, los niveles del río alcanzaron valores extremadamente bajos y en algunos tramos de este río, se tuvo que restringir el transporte. Los niveles muy bajos de los ríos afectaron la movilidad de las personas y el envío de soja y minerales al océano Atlántico por las hidrovías Paraná-Paraguay, lo que –a su vez– puso en vilo la economía de la zona.

Dichas condiciones climáticas han propiciado una temporada perfecta para los incendios forestales, porque la sequía, vientos y altas temperaturas favorecen las igniciones y la propagación de las llamas descontroladamente.

Para ilustrar mejor este escenario en el tiempo, en el siguiente gráfico se puede observar el área quemada total y la precipitación acumulada por año, para un periodo de 20 años.



En la figura se puede observar que el año con mayor área quemada fue el 2020, lo que coincide con el descenso de la precipitación, el cual llegó ese año a los niveles más bajos de las últimas dos décadas. De igual forma, las variaciones de la precipitación pueden ser explicadas con fenómenos climáticos, como El Niño/La Niña, que influyen en la ocurrencia de incendios.

Asimismo, el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) de Brasil, que genera los datos oficiales de incendios en el territorio, detectó incendios en cantidades récord en el Pantanal brasileño para el año 2020. Fueron descubiertos más de 22 000 focos de calor, un aumento de 121% en relación con el año 2019.



Foto 4

Paisaje del Pantanal durante los incendios del año 2020.

Fuente: Cortesía de ECOA 2020



El fuego –producto mayormente de las quemadas no controladas– no respeta fronteras y está afectando a los tres países que conforman este bioma.

Más de cuatro millones de hectáreas fueron quemadas, lo que llegó a más de 26% del bioma. El fuego –producto mayormente de las quemadas no controladas– no respeta fronteras y está afectando a los tres países que conforman este bioma. Este fue el mayor número de incendios desde el inicio del monitoreo del INPE en 1998 (INPE 2020).

En cuanto a la relación entre el tipo de tenencia y los incendios en el Pantanal brasileño, se sabe que 70% de los incendios en el 2020 ocurrieron dentro de propiedades rurales, 5% en tierras indígenas y 10% en áreas protegidas. Los incendios sin precedentes del 2020 no solo fueron el resultado de un clima atípico, sino también una consecuencia de la intensificación de las actividades humanas vinculadas con las igniciones (Barbosa *et al.* 2022).

Por otra parte, el territorio en Paraguay también se vio afectado por incendios masivos y de alta complejidad, al igual que en el año 2019. A esto se sumó la mayor sequía de los últimos 50 años y olas de calor extremas con temperaturas nunca registradas, las cuales llegaron a los 43 °C por dos días consecutivos en casi todo el país (Guyra Paraguay 2019).

Asimismo, en Bolivia –según datos de la Fundación Amigos de la Naturaleza– durante el 2020 2,3 millones de hectáreas fueron afectadas por los incendios forestales. El 23% de las zonas impactadas están ubicadas dentro de áreas protegidas. Dos de las áreas protegidas nacionales más grandes del país (aproximadamente cuatro millones de hectáreas) se encuentran en el Pantanal boliviano, el Parque Nacional Otuquis y el Área Natural de Manejo Integrado San Matías, que fueron dañadas por el fuego (FAN 2020).

04

**CAUSAS DE
LOS INCENDIOS**

04

La mayoría de los incendios ocurridos en el Pantanal son provocados por humanos. De acuerdo con Menezes *et al.* (2022), solo 5% de los incendios en este bioma se deben a condiciones naturales, como relámpagos o truenos.

Según Pivello *et al.* (2021), el fuego se utiliza para diferentes propósitos: en el contexto del desmonte de tierras para uso agrícola (incendios de deforestación), para prácticas agrícolas o de pastoreo, o como parte de sistemas de tumba y quema (rosado), a menudo practicados por agricultores de subsistencia. Si bien la utilización del fuego puede ser permitida para fines agrícolas (con previa autorización), una gran parte de los incendios actuales en el Pantanal son ilegales, especialmente cuando están asociados con la deforestación y la supresión de la vegetación nativa.

Los cambios en el uso del suelo en el bioma Pantanal, observados en el último siglo, se deben principalmente a la prevalencia de la ganadería bovina, cuya crianza ha constituido una de las principales actividades económicas de la región desde los primeros asentamientos del siglo XVII y que se ha visto favorecida por la abundancia de pastizales naturales (Bergier *et al.* 2019). Sin embargo, una gestión inadecuada –como el uso del fuego para renovar los pastos– tiene como resultado daños irreversibles en la región y particularmente para este bioma.

Es así como se documenta que el aumento de las tasas de incendios forestales y deforestación coincide con el crecimiento de la ganadería en toda la región, para la cual el fuego es el método más barato y tradicional de tala de vegetación (Bergier *et al.* 2019).

Recientemente, Teodoro *et al.* (2022) relacionaron la carga animal con la ocurrencia de incendios. Estos encontraron una relación negativa entre ambos y confirmaron que los incendios están mayormente vinculados con causas climáticas, como la sequía y altas temperaturas en este bioma.

En esta línea, Lázaro *et al.* (2020) argumentan que el cambio climático de la última década ha afectado directamente la hidrología del bioma Pantanal, lo que ha reducido las precipitaciones y aumentado las temperaturas en el sur de la amazonia y el Pantanal.

Los modelos de cambio climático desarrollados por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) predicen un aumento de 5 a 7 °C en la temperatura media del aire para el 2100 (Marengo y Bernasconi 2014), lo que –combinado con un entorno más seco– sugiere un escenario futuro en el que la inflamabilidad de la vegetación podría aumentar enormemente en todo el Pantanal.

Sin duda, tanto factores climáticos como antropogénicos son precursores de los incendios en el Pantanal, ya que ambos han demostrado cambios de patrones a lo largo de las últimas décadas, lo que presenta escenarios que favorecen la ocurrencia de incendios.



Foto 5

La ganadería es la principal actividad socioeconómica de la región.

Fuente: Adriano Gambarini/WWF-Brasil

05

**CONSECUENCIAS
DEL INCENDIO**

05

El fuego –en las dimensiones y frecuencia ocurrida en el 2020– ocasiona un gran desequilibrio en la fauna y flora del Pantanal. Asimismo, incendios de tales magnitudes pudieron haber afectado al menos 65 millones de vertebrados nativos y 4000 millones de invertebrados, según las densidades de especies conocidas.

Las especies afectadas incluyen el jaguar (*Panthera onca*), en peligro de extinción, el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el águila solitaria coronada (*Buteogallus coronatus*) y el guacamayo jacinto (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Los impactos sobre estas especies pueden ser directos por lesiones y muerte o indirectos, debido a la pérdida de hábitats y la escasez de recursos (Berlinck et al. 2021).

Además, este incendio quemó hábitats preservados, incluidas importantes unidades de conservación como –por ejemplo– 73,1 % del Parque Nacional Pantanal Matogroense y se estima que 59% fueron quemados de severidad alta, 27,1% moderada y solo 13,9% de severidad baja (Jankauskaite y Delegido 2022).

Sin embargo, además de la pérdida de biodiversidad, los incendios afectan el ciclo del carbono y degradan los hábitats naturales que se ven afectados por la cantidad de biomasa aérea quemada, que puede generar grandes cantidades de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Estas consecuencias contradicen directamente el acuerdo multilateral COP 21 firmado en París para reducir las emisiones de GEI y mitigar el calentamiento global, en cuya firma Brasil se comprometió a reducir las emisiones en 43% para el 2030 (da Silva Junior et al. 2020).



El fuego –en las dimensiones y frecuencia ocurrida en el 2020– ocasiona un gran desequilibrio en la fauna y flora del Pantanal.



Foto 6

Toma desde la carretera llamada “Estrada Parque Pantanal Sul” en el Estado de Mato Grosso do Sul, municipio de Corumbá.

Fuente: Cortesía de ECOA 2020

Además de los impactos ambientales y climáticos, la destrucción y contaminación del Pantanal puede causar grandes pérdidas sociales y económicas. Más de ocho millones de personas que viven en la cuenca del río Paraguay dependen de los servicios ecosistémicos del humedal, que tienen un valor estimado que oscila entre US\$8,120 y US\$17,477 por hectárea (dólares del 2007) (Morales *et al.* 2009) o aproximadamente entre US\$145,6 mil millones y US\$313,4 mil millones para todo el Pantanal en cotización del 2022.

La situación también crea importantes problemas de salud a las personas que viven en la región y sus alrededores (Oliveira *et al.* 2020). Hay informes de residentes de la región que manifestaron dificultades para respirar. Muchos tuvieron que abandonar sus hogares y perdieron su sustento debido a la propagación del fuego.

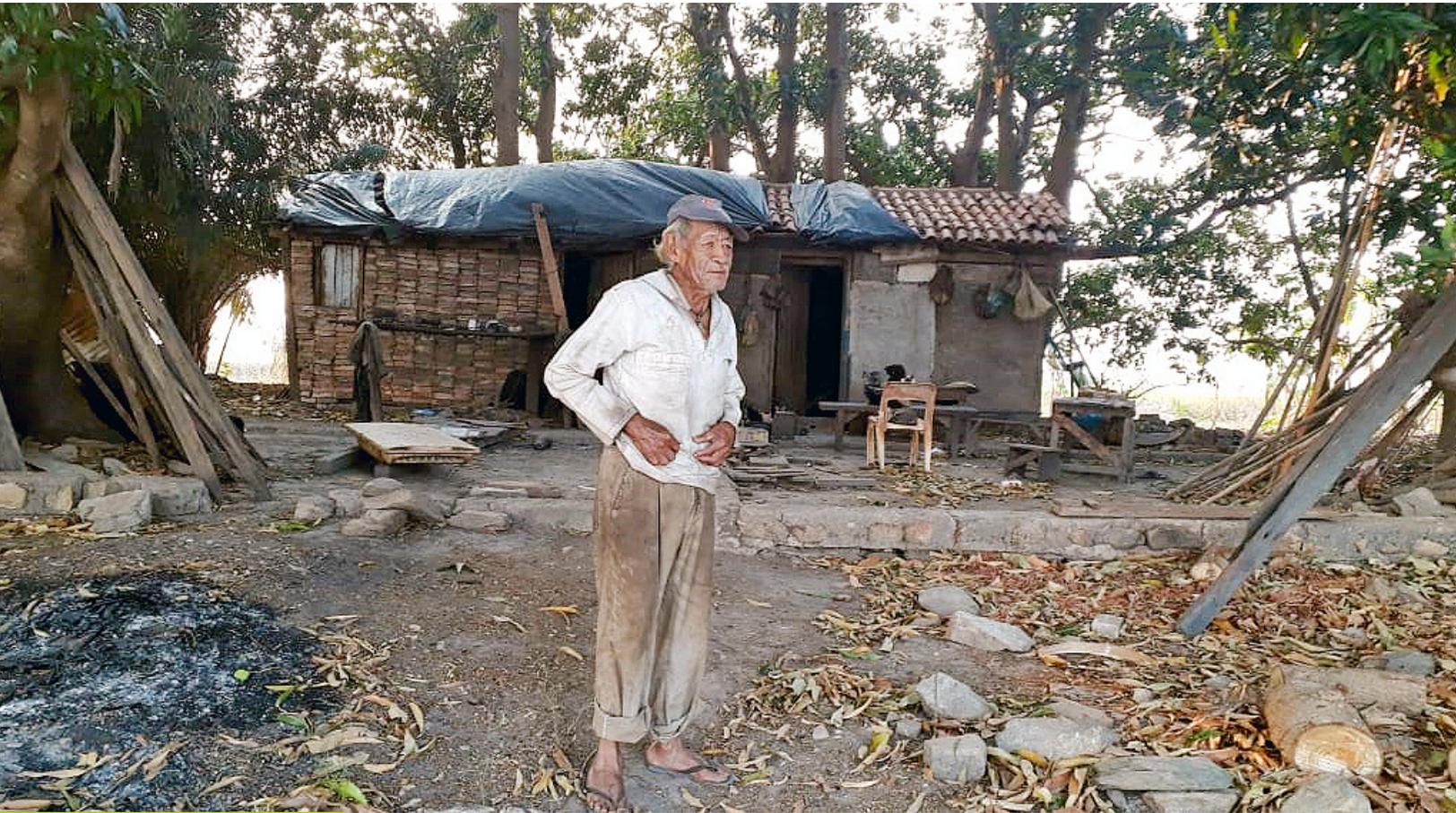


Foto 7

Los rostros más afectados del Pantanal tras la dura crisis del año 2020.

Fuente: Cortesía de ECOA 2020

La situación también crea importantes problemas de salud a las personas que viven en la región y sus alrededores (Oliveira *et al.* 2020). Hay informes de residentes de la región que manifestaron dificultades para respirar. Muchos tuvieron que abandonar sus hogares y perdieron su sustento debido a la propagación del fuego.

Marco de Gobernanza del fuego en el Pantanal

Los tres países que conforman el Pantanal tienen sistemas de gobernanza diferentes, de acuerdo con su legislación y forma de gobierno. Después de los eventos del 2019 y 2020, estas naciones han actualizado su marco legislativo y crearon órganos e instituciones encargados de darle seguimiento a los incendios.

En Brasil, la autoridad máxima a nivel nacional para la prevención, combate y monitoreo de incendios es el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (IBAMA). Sin embargo la ejecución de las acciones y coordinaciones reside en Prevfogo (Centro Nacional para la Prevención y Combate de Incendios Forestales), responsable de la política de prevención y combate de incendios forestales en todo el territorio nacional, lo que incluye actividades relacionadas con campañas educativas, capacitación de productores rurales y brigadistas, seguimiento e investigación (Prevfogo (Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais) s. f.).

Paralelamente, para el combate se coordina con el ejército (bomberos militares forestales), Defensa Civil y Empraba. A su vez, cada estado cuenta con su propia brigada y equipo de prevención y combate de incendios.

Por su parte, en Paraguay, la Ley N° 4014 de Prevención y Control de Incendios otorga autoridad a los municipios, en coordinación con una unidad especializada constituida por la academia e instituciones públicas y privadas relacionadas con la materia. Asimismo, la Ley N° 6818 de Manejo Integral del Fuego designa al Instituto Forestal Nacional (INFONA) como autoridad encargada de esta tarea.

Mientras, en Bolivia, la Ley de Uso y Manejo Racional de Quemados norma el control y prevención de incendios en este país y designa a la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT) como institución encargada de autorizar y dar seguimiento a las quemados prescritas, así como a denuncias por incendios ocasionados en propiedades colectivas e individuales.

En cuanto a la forma de gobernanza, existen dos escuelas planteadas en la temática del fuego: la de la supresión o extinción y la del uso del fuego como instrumento de prevención (Eloy *et al.* 2019). Los países que integran el bioma Pantanal se inclinan mayormente hacia el primer enfoque, el cual se basa en reducir al máximo el uso del fuego, a fin de evitar incendios.



Foto 8

Brigada de combate de incendio del
Escuadrón Betione.

Fuente: Prevfogo 2020

Sin embargo, el Pantanal es un bioma que depende del fuego (Damasceno-Junior *et al.* 2021), ya que cuenta con una biodiversidad que amerita su presencia en baja intensidad y frecuencia moderada para ser conservado, por lo que la política de extinción no es la mejor estrategia en este caso particular.

¿Prender o apagar el fuego en el Pantanal?... Esta es una interrogante para futuras investigaciones, que deben abordar las mejores estrategias de gobernanza y considerar los usos tradicionales del fuego por comunidades indígenas (Bilbao *et al.* 2010), tema que ha sido también muy poco estudiado y no se ha tomado en cuenta en la gobernanza del fuego en este bioma.

Acciones de la sociedad civil para el combate de los incendios

Asimismo, la sociedad civil juega un papel clave en la prevención y el combate. En los últimos años, debido a los catastróficos incendios, se observaron varias iniciativas voluntarias que complementaron el marco de gobernanza, tales como las brigadas voluntarias de combate contra incendios, alianzas público-privadas e iniciativas de ONG que trabajan en aspectos socioambientales.



Foto 9

Brigada comunitaria.

Fuente: Cortesía de ECOA 2020

Los incendios en el Pantanal llamaron la atención a nivel mundial. Varias personas buscaron ONG activas en la región para aportar recursos económicos y voluntarios para combatir los incendios, contribuir al rescate de la fauna y ayudar a las poblaciones impactadas por el fuego. Asimismo, las acciones colectivas promovidas por actores de la sociedad civil en Brasil fueron fundamentales para mejorar el combate de incendios.

En este sentido, las ONG lanzaron campañas de emergencia para recolectar fondos que permitieron a varias organizaciones de la sociedad civil colaborar para combatir el incendio, rescatar la fauna y distribuir alimentos a las comunidades afectadas. Por ejemplo, iniciativas como Impulsa Pantanal (Mupan / Wetlands International), Movimento Pantanal Chama (SOS Pantanal / Luan Santana), Brigade Alto Pantanal (IHP) y ECOA (Ecologia e Ação), entre otras, crearon programas de brigadas en las áreas más impactadas.

El resultado de la campaña fue significativo, debido al apoyo de celebridades y artistas de Brasil que se sumaron a la causa. También hubo donaciones de empresas y personas individuales para estas ONG. El monto recaudado les facilitó hacer una contribución de emergencia y establecer un plan de prevención de incendios a través de la creación de Brigadas de Voluntariado Rural-Brigadas Pantaneiras y un programa de recuperación.

Por su parte, la participación de los actores locales fue clave para frenar las llamas en el año 2022. En este sentido, se conformaron brigadas comunitarias integradas por indígenas, pescadores y pobladores de los ríos.

La participación femenina también fue evidente con la conformación de la brigada de mujeres “Paraguai Mirim”, primera experiencia que involucra la participación activa de la mujer en la prevención y combate de incendios en la región.

Asimismo, ECOA –ONG local dedicada a la protección y conservación del Pantanal– coordina la “Red Clima Pantanal”, donde se articulan 55 organizaciones locales con el propósito de fomentar la participación de la comunidad y prevenir incendios a través de la operación de un Sistema de Alerta contra Eventos Climáticos Extremos. Esta red promueve el intercambio de información climática regional por medio de 16 estaciones de radio en 90 comunidades locales y 11 organismos gubernamentales, con el propósito de prevenir los eventos extremos (RLABM 2022, en prensa).



Foto 10

Capacitación de las brigadas de combate.

Fuente: Cortesía de ECOA 2020

De acuerdo con ECOA, un hito en la participación de la zona fueron las brigadas comunitarias, las cuales fueron todo un éxito para hacer frente a los eventos de incendio en el área. Actualmente, la preparación para el combate a incendios es permanente, es decir, todo el año, gracias a esta iniciativa exitosa.

Otra propuesta muy creativa y que abrió espacios fructíferos en esta zona fue el plan **“Fogo Zero”** para el Área de Protección Ambiental Bahía Negra (*APA Baía Negra*) que abarca unas 6000 hectáreas. Dicha área de conservación fue devastada por los incendios del año 2022 y ahora está en proceso de restauración gracias a la participación local ciudadana.

Otro testimonio destacable es el de la organización local Arara Azul sobre la conformación de brigadas comunitarias. *“Sin entrenamiento, fuimos sin ninguna experiencia y pusimos nuestras vidas en riesgo”*, indicó Neiva Guedes, presidenta de dicha organización sobre el angustiante periodo del 2019 y 2020 (LatinClima s. f.). Lo anterior pone en evidencia la importancia del proceso de capacitación y equipamiento de las brigadas ante eventos extremos como los que se vivieron en ese periodo.

De igual forma, la academia también ha contribuido con su aporte intelectual al proceso de restauración, desde diferentes aristas. Después de la catástrofe del año 2020, aumentaron las publicaciones sobre el Pantanal. Una búsqueda rápida en Scopus –que utilizó las palabras claves “Pantanal, fire”– reveló que 69% del total de publicaciones científicas (104) fueron publicadas con este evento como referencia histórica no solo por el hecho en sí, sino por el gran impacto causado en varios aspectos: ecológicos, humanos, económicos y climáticos.

La gran tarea académica es difundir el conocimiento generado para que sea de utilidad a la sociedad civil y gobiernos, con la finalidad de construir una gobernanza resiliente. Por eso es crucial involucrar a este sector en los foros y espacios de participación, porque pueden aportar con su contribución intelectual y también podrían enfocar sus esfuerzos en torno a las demandas y preocupaciones que se perciben en estos espacios de concertación.



De acuerdo con ECOA, un hito en la participación de la zona fueron las brigadas comunitarias, las cuales fueron todo un éxito para hacer frente a los eventos de incendio en el área.

Pese a todos estos esfuerzos, en el Pantanal aún existe una clara falta de comunicación y coordinación entre la sociedad civil, el gobierno y la academia para trabajar en forma conjunta y obtener resultados más eficientes. Por ejemplo, un desafío pendiente en Brasil es mejorar la comunicación entre los bomberos militares y Prevfogo para la coordinación de las acciones de prevención y combate. Igualmente, se desea lograr la contratación permanente de las brigadas de Prevfogo para que puedan hacer el trabajo de prevención todo el año (André Luiz Siquiera 2022, comunicación personal¹).

El manejo de incendios como tal solo puede ser eficiente si las partes interesadas están debidamente capacitadas, equipadas y coordinadas. Por lo tanto, fomentar la articulación entre los diferentes sectores involucrados es urgente.

Asimismo, la investigación sobre incendios debe considerar las demandas planteadas por los actores locales en una agenda de investigación que se alinee con las prioridades nacionales, sin perder de vista que la problemática es transfronteriza, con el objetivo de desarrollar paisajes que sean resilientes al fuego.

A esto se debe sumar, la educación en todos los niveles y la divulgación de las investigaciones realizadas que son necesarias para informar y concientizar sobre el manejo del fuego en los ecosistemas y promover buenas prácticas de su empleo en los sistemas productivos.

¹ Siquiera, A.L. (9 de setiembre 2022). Gobernanza del fuego en el Pantanal (entrevista personal). Guanacaste, Costa Rica, ECOA.

06



CONCLUSIONES



06

- El Pantanal es un bioma con una biodiversidad única que geográficamente está localizado en tres países con administraciones diferentes, pero con una problemática común, ya que la dinámica del cambio de uso y el patrón de cambio climático son similares. Esto origina eventos climáticos extremos sin precedentes, como los incendios del 2020, que pueden repetirse en el futuro si no se analizan sus causas y consecuencias.
- Recientemente, vastas extensiones del Pantanal han sucumbido a los incendios, lo que ha suscitado serias preocupaciones sobre la integridad futura de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de este bioma, incluidos los ingresos que se generan a través de actividades socioeconómicas afectadas, como el ecoturismo. Por tanto, incendios de esta magnitud degradan la base de los ecosistemas naturales y la economía del ecoturismo en toda la región.
- La gobernanza del fuego en la zona es aún incipiente y aunque exista un marco legal planteado en los tres países, no hay una agenda común transfronteriza que coordine y articule los esfuerzos de cada uno. Sin embargo, se destaca la participación de la comunidad local en la gobernanza, sobre todo la respuesta rápida en medio de la crisis del año 2020. Esto involucra a la sociedad civil conformada por sus diversos actores (ONG, comunidades locales y academia, entre otros sectores) que han capitalizado las lecciones aprendidas según las experiencias que vivieron en sus ámbitos de acción.
- Aunque hay buenas iniciativas público-privadas en acción para el combate y/o recuperación post-incendio, las acciones de prevención –como la difusión y educación– deben ser priorizadas y trabajadas en forma permanente para así mantener a la población bien informada y concientizada sobre el impacto que generan los incendios.
- Por último, una buena planificación del manejo integrado de fuego –tanto nacional como transfronteriza– podría facilitar una agenda conjunta para el monitoreo y la retroalimentación de acciones necesarias en pro de este bioma tan poco estudiado y valioso.

07

BIBLIOGRAFÍA

07

- Alho, C; Camargo, G; Fischer, E. 2011. Terrestrial and aquatic mammals of the Pantanal. *Brazilian journal of biology. Revista Brasileira de Biología* 71:297-310. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842011000200009>.
- Barbosa, ML; Haddad, I; Nascimento, AL; da Silva, G; Veiga, R; Hoffmann, TB; Souza, A; Silva, R; Streher, A; Pereira, F; Aragão, L; Anderson, L. 2022. Compound impact of land use and extreme climate on the 2020 fire record of the Brazilian Pantanal. *Global Ecology and Biogeography* 31. DOI: <https://doi.org/10.1111/geb.13563>.
- Bergier, I; Silva, A; Abreu, U; Oliveira, L; Tomazi, M; Dias, F; Urbanetz, C; Nogueira, É; Borges-Silva, J. 2019. Could bovine livestock intensification in Pantanal be neutral regarding enteric methane emissions? *Science of The Total Environment* 655:463-472. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.178>.
- Berlinck, CN; Lima, LHA; Pereira, AMM; Carvalho Jr, E a. R; Paula, RC; Thomas, WM; Morato, RG. 2021. The Pantanal is on fire and only a sustainable agenda can save the largest wetland in the world (en línea). *Brazilian Journal of Biology* 82. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.244200>.
- Bilbao, B; Leal, A; Méndez, C. 2010. Indigenous Use of Fire and Forest Loss in Canaima National Park, Venezuela. Assessment of and Tools for Alternative Strategies of Fire Management in Pemn Indigenous Lands. *Human Ecology* 38:663-673. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10745-010-9344-0>.
- Campello, L; Fernandes, T. 2022. Desenvolvimento Sustentável a Título das Comunidades Tradicionais e Dos Povos Indígenas do Pantanal. *Revista Direitos Culturais* 17:107-125. DOI: <https://doi.org/10.20912/rdc.v17i42.770>.
- Damasceno-Junior, GA; Pereira, A de MM; Oldeland, J; Parolin, P; Pott, A. 2021. Fire, Flood and Pantanal Vegetation (en línea). In Damasceno-Junior, GA; Pott, A (eds.). Cham, Springer International Publishing (Plant and Vegetation). p. 661-688 DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-83375-6_18.
- Da Silva Junior, CA; Teodoro, PE; Delgado, RC; Teodoro, LPR; Lima, M; de Andréa Pantaleão, A; Baio, FHR; de Azevedo, GB; de Oliveira Sousa Azevedo, GT; Capristo-Silva, GF; Arvor, D; Facco, CU. 2020. Persistent fire foci in all biomes undermine the Paris Agreement in Brazil. *Scientific Reports* 10:16246. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72571-w>.
- Davidson, N; B, A; Finlayson, M; Mcinnes, R. 2019. Worth of wetlands: Revised global monetary values of coastal and inland wetland ecosystem services. *Marine and Freshwater Research* 70. DOI: <https://doi.org/10.1071/MF18391>.
- Eloy, L; A. Bilbao, B; Mistry, J; Schmidt, IB. 2019. From fire suppression to fire management: Advances and resistances to changes in fire policy in the savannas of Brazil and Venezuela. *The Geographical Journal* 185(1):10-22. DOI: <https://doi.org/10.1111/geoj.12245>.

- Guyra Paraguay. 2019. Informe de Incendios en el Pantanal Paraguay 2019. Consultado 31 dic. 2022. Disponible en https://guyra.org.py/wp-content/uploads/2019/11/Informe-de-Incendios-en-el-Pantanal-Paraguay-2019_.pdf.
- Jankauskaite, G; Delegido, J. 2022. Assessing fire impacts on the Pantanal wetland using Sentinel-2 imagery (en línea). In Review (preprint). DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1729338/v1>.
- LatinClima. 2023. Al rescate del Pantanal, el humedal tropical más grande del mundo (en línea, sitio web). Consultado 10 ene. 2023. Disponible en <https://latinclima.org/articulos/al-rescate-del-pantanal-el-humedal-tropical-mas-grande-del-mundo>.
- Lázaro, W; Oliveira Junior, E; da Silva, CJ; Ikeda, S; Muniz, C. 2020. Climate change reflected in one of the largest wetlands in the world: an overview of the Northern Pantanal water regime. *Acta Limnologica Brasiliensia* 32. DOI: <https://doi.org/10.1590/s2179-975x7619>.
- Leal Filho, W; Azeiteiro, UM; Salvia, AL; Fritzen, B; Libonati, R. 2021. Fire in Paradise: Why the Pantanal is burning. *Environmental Science & Policy* 123:31-34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.05.005>.
- Libonati, R; Dacamara, C; Peres, L; Sander de Carvalho, L; Garcia, L. 2020. Rescue Brazil's burning Pantanal wetlands. *Nature* 588. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-03464-1>.
- Marengo, J; Bernasconi, M. 2014. Regional differences in aridity/drought conditions over Northeast Brazil: present state and future projections. *Climatic Change* 129. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1310-1>.
- Marengo, J; Cunha, AP; Cuartas, L; Deusdará-Leal, K; Broedel, E; Seluchi, M; Michelin, C; Baião, C; Chuchón Angulo, E; Almeida, E; Kazmierczak, M; Mateus, N; Silva, R; Bender, F. 2021. Extreme Drought in the Brazilian Pantanal in 2019–2020: Characterization, Causes, and Impacts. *Frontiers in Water* 3:639204. DOI: <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.639204>.
- Marques, J; Alves, M; Silveira, C; Amaral e Silva, A; Silva, T; Santos, V; Calijuri, M. 2021. Fires dynamics in the Pantanal: Impacts of anthropogenic activities and climate change. *Journal of Environmental Management* 299:113586. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113586>.
- Mataveli, GAV; Pereira, G; de Oliveira, G; Seixas, HT; Cardozo, F da S; Shimabukuro, YE; Kawakubo, FS; Brunsell, NA. 2021. 2020 Pantanal's widespread fire: short- and long-term implications for biodiversity and conservation. *Biodiversity and Conservation* 30(11):3299-3303. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02243-2>.
- Mauro, R; Mourão, G; Coutinho, M; Silva, M; Magnusson, W. 1998. Abundance and Distribution of Marsh Deer *Blastocerus dichotomus* (Artiodactyla: Cervidae) in the Pantanal, Brazil. *Revista de Ecología Latinoamericana* 5:13-20.

- Menezes, LS; de Oliveira, AM; Santos, FLM; Russo, A; de Souza, RAF; Roque, FO; Libonati, R. 2022. Lightning patterns in the Pantanal: Untangling natural and anthropogenic-induced wildfires. *Science of The Total Environment* 820:153021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153021>.
- Mioto, CL; Filho, ACP; Albrez, E do A. 2012. Contribuição à caracterização das sub-regiões do Pantanal. *Revista Entre-Lugar* 3(6):165-180.
- Moraes, AS; Sampaio, Y; Seidl, A. 2009. Quanto vale o Pantanal? A valoração ambiental aplicada ao bioma Pantanal (en línea). Consultado 6 ene. 2023. Disponible en <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/809681>.
- Oliveira, G; Chen, J; Stark, S; Berenguer, E; Moutinho, P; Artaxo, P; Anderson, L; Aragão, L. 2020. Smoke pollution's impacts in Amazonia. *Science* 369:634-635. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abd5942>.
- Oliveira, JE de. 2003. Da pré-história à história indígena: (Re) pensando a arqueologia e os povos canoieiros do pantanal. *Revista de Arqueologia* 16(1):71-86. DOI: <https://doi.org/10.24885/sab.v16i1.180>.
- Pivello, V; Guimarães Vieira, I; Christianini, A; Ribeiro, D; Menezes, L; Berlinck, C; Melo, F; Marengo, J; Tornquist, C; Tomas, W; Overbeck, G. 2021. Understanding Brazil's catastrophic fires: Causes, consequences and policy needed to prevent future tragedies. *Perspectives in Ecology and Conservation* 19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.06.005>.
- Prevfogo (Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais). 2023. (en línea, sitio web). Consultado 7 ene. 2023. Disponible en <https://www.gov.br/ibama/pt-br/composicao/quem-e-quem/centros/prevfogo>.
- Rodrigues, AA. 2015. Densidade e distribuição espacial de aves limícolas em habitats de forrageio na costa amazônica brasileira. *Revista Ornithologia*.
- Schulz, C; Whitney, B; Rossetto, O; Neves, D; Crabb, L; Oliveira, E; Lima, P; Afzal, M; Laing, A; Souza Fernandes, LCD; Silva, C; Steinke, V; Steinke, E; Saito, C. 2019. Physical, ecological and human dimensions of environmental change in Brazil's Pantanal wetland: Synthesis and research agenda. *Science of The Total Environment* 687:1011-1027. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.023>.
- Teodoro, PE; Maria, L de S; Rodrigues, JMA; Silva, A de A e; Silva, MCM da; Souza, SS de; Rossi, FS; Teodoro, LPR; Della-Silva, JL; Delgado, RC; Lima, M; Peres, CA; Silva Junior, CA da. 2022. Wildfire Incidence throughout the Brazilian Pantanal Is Driven by Local Climate Rather Than Bovine Stocking Density. *Sustainability* 14(16):10187. DOI: <https://doi.org/10.3390/su141610187>.



CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Tel. + (506) 2558-2000



comunica@catie.ac.cr



Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica