



Quema tradicional practicada por el pueblo indígena Pemón en sus conucos (áreas de cultivo itinerante). Foto: Ruth Salazar-Gascón

Una visión intercultural del manejo integral del fuego en Venezuela

*Bibiana Alejandra Bilbao, Adriana Millán, Miguel Matany Luque, Jayalaxshmi Mistry, Rosalba Gómez-Martínez, Roberto Rivera-Lombardi, Carlos Méndez-Vallejo, Efrain León, José Biskis, Germán Gutiérrez, Elías León y Bernardo Ancidey**

“La planificación e implementación del manejo del fuego debe tomar en cuenta los beneficios y aprendizajes provenientes del uso indígena del fuego.”

*Tristemente, Bernardo Ancidey falleció a consecuencia del Covid-19 antes de la publicación de este artículo. Siempre será recordado. Nuestras condolencias a sus familiares y amigos.

Introducción

El cambio climático y las condiciones de gobernanza han hecho de los incendios forestales un tema crítico que trasciende las cuestiones académicas y técnicas y se adentra en arenas sociopolíticas. En América Latina, los pueblos indígenas, las comunidades campesinas, las poblaciones periurbanas, los bomberos, la biodiversidad y los ecosistemas son vulnerables y se encuentran amenazados. Esta situación representa una paradoja en América Latina, ya que el fuego ha sido históricamente un elemento sustentador esencial para la supervivencia y domesticación del territorio, además de ser parte de la herencia cultural de los pueblos amerindios originarios (Bilbao et al. 2019). Sin embargo, los cambios en los regímenes de incendios introducidos por los colonos europeos y las políticas de los nuevos estados independientes han empeorado la situación (Recuadro 1), dando lugar a justificadas demandas de un cambio de paradigma.

El control de los incendios exige mayores presupuestos y esfuerzos, especialmente en los programas de conservación (Mistry et al. 2016). Sin embargo, las políticas que excluyen prácticamente todos los tipos de fuego han tenido un impacto limitado y, de hecho, parecen aumentar el riesgo de grandes y graves incendios forestales. En Venezuela, por ejemplo, la Ley

Penal del Ambiente promulgada en 1992 y reformada en 2012 contiene medidas que prohíben el fuego y castigan a quienes lo utilizan en áreas protegidas, además de restringir el manejo por parte de las poblaciones locales o la inclusión de sus prácticas tradicionales (Gobierno de Venezuela 2012).

Recuadro I. Cambios en los regímenes de incendios en América Latina

El fuego fue un elemento clave en los inicios de la agricultura en los bosques tropicales de América Latina, caracterizados principalmente por suelos poco fértiles, de bajo pH y meteorizados, expuestos a altas temperaturas y lluvias torrenciales. A diferencia de las regiones templadas, los nutrientes se encuentran en la vegetación y no en el suelo, y el fuego cataliza la liberación de nutrientes, haciendo posible la agricultura y facilitando la regeneración tras el fin del ciclo de cultivo. Los pueblos indígenas también han utilizado el fuego para la caza y la pesca, para inducir la fructificación de las plantas silvestres y para reducir los niveles de combustible en las sabanas y evitar la propagación de los incendios forestales a los bosques adyacentes. El fuego también desempeña un papel importante en la dinámica cultural y religiosa de las comunidades, siendo un elemento central en torno al cual se mantienen sus tradiciones ancestrales y cosmovisiones.

Existen claras evidencias de la sostenibilidad de estas prácticas amerindias, que históricamente fueron compatibles con la diversidad y el mantenimiento de los bosques, incluso en los bosques húmedos amazónicos que han evolucionado sin una alta exposición al fuego (Piperno et al. 2019). Tal vez la mayor evidencia de esta coexistencia se revela en la extensa masa forestal del continente que albergó a cientos de miles de pueblos indígenas antes de la llegada de los europeos. Sin embargo, las prácticas indígenas precolombinas, mantenidas durante milenios, sufrieron tras la colonización europea, bajo la imposición de conceptos socioeconómicos de uso de la tierra drásticamente opuestos a los de los pobladores originales.

Grandes extensiones de Sudamérica se transformaron en sistemas de producción agrícola y ganadera basados en monocultivos y pastos, tras la deforestación y el uso indiscriminado del fuego por parte de los nuevos colonos. Los colonos hicieron caso omiso de las prácticas indígenas, lo que provocó un marcado

deterioro de los sistemas naturales y socioculturales. El cambio más importante en los regímenes de fuego fue el establecimiento repetido de incendios forestales de alta intensidad al final de la estación seca, en un intento de eliminar la vegetación nativa de los bosques (Vieira et al. 2019). Así, en lugar del manejo del fuego basado en las quemadas controladas utilizadas por los pueblos indígenas, se introdujo el fuego incontrolado en forma de incendios forestales. En consecuencia, este enfoque cultural y político del uso del fuego, introducido por los europeos en la década de 1600, produjo un cambio dramático en los paisajes tropicales americanos.

Ante el aumento de los grandes incendios forestales y los daños a los ecosistemas vulnerables, varios gobiernos de América Latina emprendieron acciones administrativas y legales desde comienzos del siglo XX. Estos esfuerzos crearon áreas protegidas, como los parques nacionales, y políticas de “fuego cero” (o “quema cero”) que se centraban en la exclusión y prohibición del fuego e incluso criminalizaban a quienes lo utilizaban (Bilbao et al. 2010; Eloy et al. 2019).

En un escenario futuro sin cambios, existe una mayor probabilidad de que se produzcan incendios forestales más frecuentes y graves, debido al aumento de las temperaturas y las sequías asociadas al cambio climático, a la alteración de los regímenes del fuego por la acumulación de material combustible en virtud de las políticas de “fuego cero”, a los cambios en los patrones de asentamiento que conducen tanto a la deforestación como al abandono de parcelas, así como a consecuencia de la modificación del uso de la tierra desde una escala local a una explotación agroindustrial. En especial, preocupa la expansión de la frontera agrícola en zonas boscosas -donde los incendios se utilizan como medio económico y práctico para eliminar la vegetación-, así como la ausencia de protección estatal de los bosques o la falta de aplicación de estas leyes (cuando ellas existen), y un interés apenas incipiente por la prevención del riesgo de incendios y la gestión integral de los mismos.

Dados los escenarios que probablemente conducirán a un aumento continuado del tamaño y la gravedad de los incendios forestales, se necesitan urgentemente programas con una visión holística, los cuales deben orientarse a la prevención de incendios más que a su supresión. Además, debido al papel del fuego en el mantenimiento de la diversidad y función de los ecosistemas, así como a la riqueza de las prácticas tradicionales de su uso por parte de las poblaciones locales, es necesario considerar los aspectos socioambientales del fuego y promover la interacción y el diálogo entre una serie de actores para establecer una gobernanza más inclusiva, intersectorial, participativa e intercultural.

Este artículo describe los avances, retos, limitaciones y progresos en el desarrollo de un nuevo paradigma de Manejo Integral del Fuego (MIF) con visión intercultural

en Venezuela, desde sus inicios en el Parque Nacional Canaima hasta su posterior convergencia con las acciones gubernamentales y de los bomberos.

El Parque Nacional Canaima

En la frontera entre Venezuela y Brasil, al norte de la cuenca del Amazonas, se encuentra este parque de tres millones de hectáreas que es el tercero más grande de Venezuela y el sexto de Latinoamérica. Los bosques húmedos perennifolios tropicales cubren el 60% del parque, alternando con sabanas y otros ecosistemas en un característico paisaje de mosaico (Figura 1). Es un lugar emblemático para la conservación por su elevada biodiversidad y sus especies únicas; fue declarado Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO en 1994. El parque incluye también las cabeceras del río Caroní, que surte la represa proveedora del 80% de la energía del país.

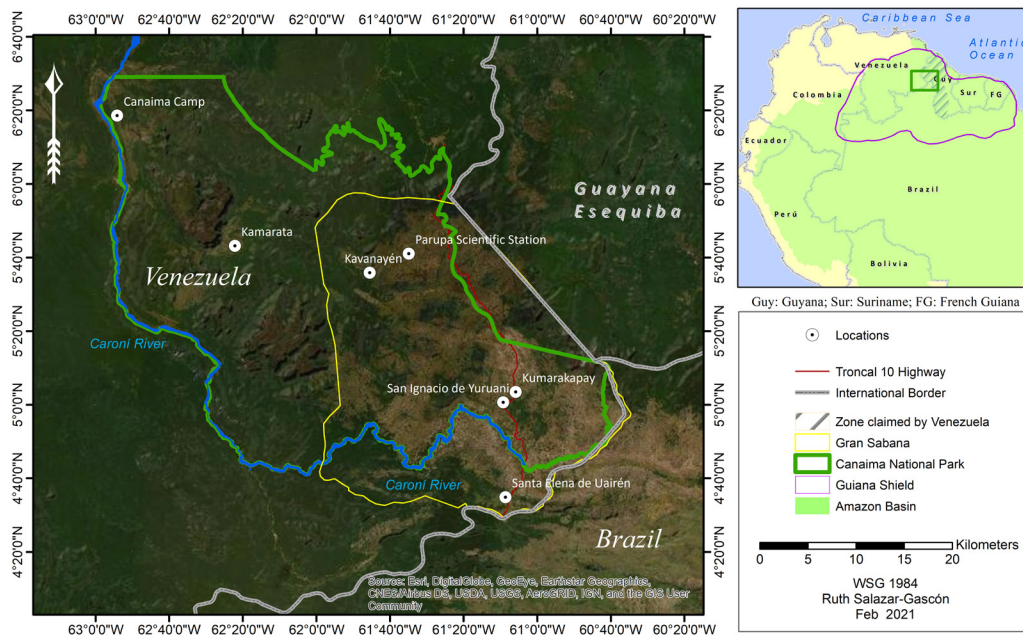
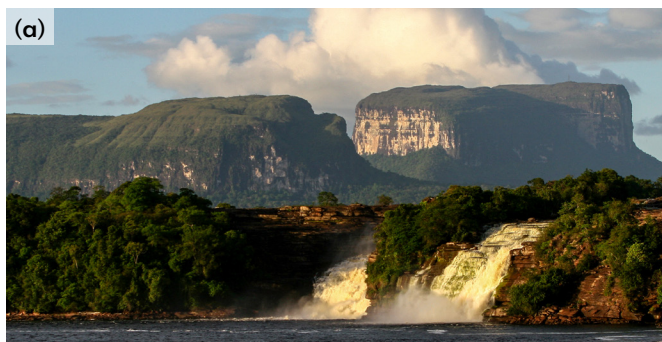


Figura 1. Ubicación del Parque Nacional Canaima. El color verde oscuro indica áreas con cobertura boscosa, las áreas de sabana se señalan en color marrón oscuro. Fuente: Ruth Salazar Gascón, publicado en Bilbao et al. (2021)

El parque forma parte del territorio ancestral del pueblo Pemón, el cuarto grupo indígena más numeroso del país, pero también hay otros intereses en el parque y sus alrededores. Estos incluyen a la compañía hidroeléctrica nacional (CORPOELEC), la autoridad del parque nacional (INPARQUES), las fuerzas armadas nacionales y el gobierno local, entre otros. Estos diversos actores tienen intereses diferentes e incluso contrapuestos, lo que da lugar a un contexto complejo. Por ejemplo, la biodiversidad del parque no es sólo un objetivo de

conservación, sino que también tiene un valor cultural, espiritual y de subsistencia para los Pemón.

Las comunidades pemonas utilizan el fuego de forma generalizada: con fines domésticos, en la caza para emboscar a las presas y estimular la producción de brotes tiernos de hierba (que transforman las sabanas en zonas de alimentación y caza), para hacer que los insectos salten al agua y atraigan a los peces, para limpiar los caminos, como protección contra serpientes y escorpiones, y para comunicarse con señales de



Diversos tipos de paisajes y de vegetación en el Parque Nacional Canaima se encuentran amenazados por incendios de gran intensidad. Fotos: (a) Miquel Torcatt, (b) Adriana Millán, (c) Humberto Chani, (d) PCIV-CORPOELEC

humo. El fuego constituye un importante vínculo con el mundo espiritual, ya que se utiliza en ceremonias y prácticas rituales para ahuyentar a los malos espíritus, en celebraciones en torno a hogueras y para la curación. El fuego y sus usos están fuertemente vinculados a la educación, la transmisión de conocimientos y el mantenimiento de la cultura (Bilbao et al. 2019).

En la agricultura, el fuego tiene un papel esencial en la mejora de la calidad del suelo, permitiendo la plantación de cultivos en pequeños claros de bosque (conucos) que se cultivan durante dos o tres años y luego se dejan regenerar durante cinco a veinte años. La quema se lleva a cabo a barlovento (contrafuego) a primera hora de la mañana, mientras el material inflamable está húmedo para evitar que el fuego se propague y disponer de un día completo para contenerlo y controlarlo. El fuego también se utiliza para evitar que los incendios forestales de la sabana se propaguen a los bosques, que son cruciales para la subsistencia.

Políticas de supresión del fuego en el parque

En 1981, la empresa hidroeléctrica nacional y la Corporación Venezolana de Guayana iniciaron un programa de control de incendios de vegetación (PCIV-CORPOELEC) para proteger y conservar los bosques de la cuenca del Caroní, incluido el Parque Nacional Canaima. Se implementó una política de exclusión de incendios,

en respuesta a la larga historia de incendios forestales, especialmente los de 1979 y 1980, que afectaron extensas áreas de bosque, matorral y sabana, conmocionando al público y a los medios de comunicación. La Brigada de Ataque Inicial Carlos Todd también comenzó su labor en esta época. Se encargaba de prevenir, detectar, investigar y combatir los incendios forestales, entre otras cosas para minimizar las quemaduras y asegurar un manejo adecuado del fuego por parte de las comunidades indígenas Pemón (Gómez et al. 2000; Millán 2015).

A pesar de los enormes esfuerzos organizativos y las cuantiosas inversiones en infraestructura, equipos, aeronaves y contratación y capacitación de personal, en promedio sólo se controló eficazmente el 13% de los 1.000 a 3.000 incendios que se reportan anualmente en Canaima. Además, según algunos habitantes y funcionarios del parque, los incendios se hicieron más grandes y difíciles de controlar, sobre todo en los años de sequía. El programa también encendió un conflicto histórico con los Pemón, a quienes CORPOELEC llamaba “quemones” y causantes del “problema de los incendios” en el parque como consecuencia de sus prácticas de quema. Sin embargo, los Pemón percibieron que las políticas y programas de conservación de las diferentes entidades públicas en el parque no sólo prohibían su uso tradicional del fuego, sino que extinguían sus valores culturales y su capacidad de autogestión en su territorio ancestral (Bilbao et al. 2019).

No todos los fuegos son incendios

Aunque los artículos científicos respaldaban las políticas de extinción de incendios en el parque, no había estudios que aportaran pruebas del impacto directo del fuego en la vegetación y el suelo, del papel de las variables climáticas y el material combustible en el comportamiento del fuego, ni de los efectos en los ecosistemas. CORPOELEC solicitó apoyo para realizar un estudio que permitiera cuantificar estas variables y reforzar sus prácticas de control y gestión de incendios. En 1999, se inició una serie de experimentos de incendios a largo plazo, dirigidos por investigadores de la Universidad Simón Bolívar, para evaluar el comportamiento del fuego y sus efectos bajo diferentes frecuencias y tratamientos de quema durante la estación seca. Esto formó parte del proyecto multidisciplinar Interacciones Atmósfera-Biosfera en la Gran Sabana, Parque Nacional Canaima, financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Se realizaron quemas experimentales participativas en un gradiente sabana-bosque (donde suelen iniciarse el 70% de los incendios), simulando las prácticas indígenas. Participaron miembros de los cuerpos de bomberos Pemón y del PCIV-CORPOELEC (Bilbao et al. 2010). Los principales resultados fueron los siguientes: el fuego puede producirse en una variedad de condiciones climáticas y con diferentes materiales combustibles; las quemas son muy variables en intensidad y comportamiento del fuego, pero en general tienen una baja eficiencia de combustión; las quemas controladas sólo son posibles cada tres o cuatro años debido a la limitada regeneración después de la quema; y las zonas

de sabana que permanecen más de cuatro años sin quemar tienen una biomasa de $>0,6 \text{ kg/m}^2$ y una relación materia verde/materia seca >1 , por lo que presentan un mayor riesgo de incendios de alta intensidad e incontrolables.

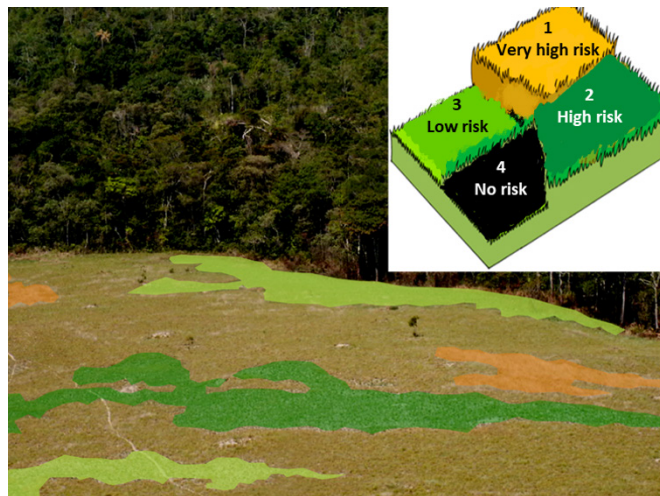
Estos resultados indicaron, en contra de la creencia general, que no todos los fuegos son incendios. Las quemas mostraron distintos comportamientos y ritmos de propagación e intensidad del fuego, y se vieron afectadas por las interacciones de factores ambientales como el viento, la temperatura y la humedad, y por las características de la vegetación definidas por la acumulación y disposición de la biomasa. Ninguna de las 31 quemas experimentales fue igual a otra, lo que indica la gran diversidad de tipos de fuego incluso en el mismo tipo de vegetación. Esto también refutó el mito de que los incendios forestales, cuando se producen, son siempre catastróficos.

Los resultados también mostraron que la quema intencionada de vegetación de sabana en distintos momentos crea parches con variados historiales de quema, formando un mosaico. Un resultado significativo del estudio fue la caracterización de la base ecológica de lo que se denominó técnica de Quema en Mosaico de Parches (QMP). Más importante aún fue el hallazgo de que esta técnica es utilizada por los Pemón para hacer cortafuegos que frenan el avance del fuego cuando entra en una zona recién quemada; esto evita incendios catastróficos en las zonas boscosas de las que dependen para la caza, los cultivos migratorios, la recolección de frutos y madera, etc.



Quema experimental iniciada por indígenas Pemón, integrantes de las brigadas del Programa de Control de Incendios de Vegetación (PCIV-CORPOELEC). Foto: Bibiana Bilbao

Otro resultado revelador fue que la exclusión prolongada de las quemas provocó una importante acumulación de material combustible seco, lo que dio lugar a incendios de gran intensidad. Esto demostró que la política de exclusión del fuego en el parque puede haber incrementado en realidad el problema de los incendios, y sugirió la necesidad de pasar de la supresión del fuego al manejo del fuego. Este cambio incorporaría prácticas autóctonas de gestión del fuego que favorecieran la diversidad de la vegetación (pirodiversidad) y redujeran la propagación de grandes incendios (Bilbao et al. 2010).



Zonas con diferente riesgo de incendio (según el tiempo transcurrido desde la quema anterior), resultado de las prácticas de quema en mosaico de parches llevadas a cabo por los indígenas Pemón en zonas de transición sabana-bosque. Foto: Ruth Salazar-Gascón

Generar impactos

Se aprendieron lecciones sobre la ecología, los impactos y el manejo del fuego, y también sobre la importancia y el enorme potencial de integrar distintas fuentes de conocimiento. Los científicos del proyecto aprendieron mucho a través del contacto y el intercambio con los pemones y las brigadas indígenas de CORPOELEC, y esta interacción cambió la perspectiva de la investigación. Se hizo evidente la necesidad de aplicar los nuevos conocimientos aprendidos, pero no estaba claro cómo integrar más información de actores con perspectivas tan diferentes. Para responder a esto, se desarrollaron el Proyecto Riesgo y el Proyecto Apök (fuego en lengua Pemón), a los que siguieron otros, apoyados por financiación local e internacional.

Todos estos proyectos fueron interdisciplinarios e interculturales y giraban en torno a espacios de encuentro seguros que permitían el diálogo entre

indígenas, académicos e instituciones gubernamentales. Su objetivo consistió en desarrollar un enfoque verdaderamente integrador del manejo del fuego a partir de las comunidades indígenas en el parque. Se formaron jóvenes indígenas como investigadores comunitarios, que se encargaron de entrevistar a los ancianos y recopilar conocimientos y prácticas ancestrales relacionados con el uso del fuego, la agricultura itinerante y la caza (Bilbao et al. 2021). Los talleres de formación contribuyeron a crear capacidades en el uso de la fotografía y el video para documentar tradiciones y buenas prácticas. Se empezó a conceptualizar colectivamente un nuevo paradigma de manejo del fuego. Este enfoque integró el conocimiento indígena Pemón sobre el uso del fuego, la información sobre la ecología del fuego de los académicos y el conocimiento técnico de las autoridades de control de incendios.

Este trabajo se consolidó en un taller de 2015 en el que participaron representantes de las comunidades Pemón y Yekuana de Venezuela, y de los pueblos indígenas Makushi, Wapishana y Kayapo de Brasil y Guyana. En 2017 y 2018, los talleres nacionales incluyeron a comunidades indígenas y 25 organizaciones nacionales públicas y privadas. En ellos se promovió el manejo participativo y sostenible del fuego y se hizo un llamamiento a la unidad entre académicos, organismos gubernamentales y pueblos indígenas para apoyar acciones conjuntas y la inclusión respetuosa de los conocimientos indígenas. En 2018, como resultado de los acuerdos alcanzados, se inició la implementación de un mecanismo intercultural para el manejo integral del fuego en el este del parque (Gran Sabana). Estas actividades pioneras implicaron una capacitación bidireccional, en la que los Pemones brindaron capacitación sobre quema en mosaicos de parches y otras técnicas indígenas de prevención de incendios a las autoridades del parque y a los bomberos forestales, a la vez que recibieron capacitación técnica.

En 2019, a partir de una iniciativa presidencial, se ampliaron las brigadas de bomberos forestales en todo el país a 10.000 efectivos, con la formación de 3.400 nuevos bomberos y bomberas; 1.800 de ellos están cursando estudios universitarios como técnicos superiores y licenciados en ciencias y seguridad contra incendios. Esta educación y formación en el servicio incluye elementos de manejo integral del fuego en una nueva filosofía operativa para los bomberos. No sólo intervienen en el control de incendios, sino que también trabajan como gestores locales que facilitan el diálogo intercultural y sustituyen el modelo de exclusión del fuego por el manejo comunitario del fuego.



Taller de integración de perspectivas indígenas con la academia y las instituciones realizado en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Altos de Pipe, Caracas, Venezuela, enero de 2017.

(a) Discurso de clausura del presidente del Consejo de Ancianos Kavanayén, (b) Miembro de la comunidad Pemón presentando los resultados de un grupo de trabajo sobre manejo del fuego, (c) Intercambio de conocimientos entre bomberos, funcionarios de INPARQUES, académicos y miembros de comunidades indígenas, y (d) participantes del taller. Foto: Maiquel Torcatt

En 2021 se conformó un grupo de trabajo permanente para el manejo integral del fuego en Venezuela, integrado por investigadores y académicos, junto a funcionarios de organismos ambientales, de gestión territorial, seguridad ciudadana y respuesta a emergencias. Todos ellos se han comprometido a promover el desarrollo metodológico del manejo integral del fuego con una visión intercultural y a difundir este enfoque a nivel nacional a través de seminarios web y talleres. En la actualidad, los bomberos forestales del parque nacional Canaima han incorporado las lecciones aprendidas a lo largo de este proceso en sus programas de formación, aplicando técnicas de manejo integral del fuego en áreas protegidas de todo el país e intercambiando experiencias de gestión integral y participativa del fuego con expertos nacionales e internacionales.

Estas experiencias se están incluyendo ahora en un nuevo sistema nacional de manejo integral del fuego. Éste es promovido por un equipo intersectorial que incluye funcionarios públicos representantes de los bomberos forestales de INPARQUES, la Dirección de

Protección contra Incendios Forestales del Ministerio de Ecosocialismo, el Vicepresidente del Grupo de Trabajo II del IPCC sobre impactos, adaptación y vulnerabilidad, y académicos que han promovido estas acciones.

También se continúa trabajando a nivel regional, a partir de la Red Participativa e Intercultural de Manejo del Fuego creada en 2015. Una declaración conjunta expresa el compromiso de actores de Venezuela, Brasil y Guyana para legitimar y fortalecer el manejo indígena del fuego en las políticas regionales sobre incendios. Así, por ejemplo, el Colectivo Cobra y la Universidad Simón Bolívar están compartiendo lecciones para proporcionar una base para el desarrollo de escenarios para su uso en toda América tropical. Dado que el fuego se ha considerado históricamente un motor de deforestación y un emisor de gases de efecto invernadero, las experiencias en el Parque Nacional Canaima representan una alternativa innovadora en el manejo del fuego para mitigar el cambio climático.

Conclusiones

Estas investigaciones revelaron la existencia de un sofisticado sistema de conocimientos indígenas sobre el uso del fuego en las actividades de subsistencia, y también de prácticas cooperativas de quema en los límites entre sabana y bosque para proteger los bosques de incendios catastróficos. Contrario a las creencias previas, los estudios mostraron que la exclusión del fuego aumenta el riesgo de incendios más graves debido a la acumulación de combustible, una situación agravada por unas condiciones climáticas más secas y cálidas.

La inclusión de los pueblos indígenas, los bomberos, los funcionarios públicos y los académicos en la investigación de campo y el diálogo sobre los aspectos socioecológicos condujo a un cambio de paradigma que valora el conocimiento y la cultura Pemón en la gestión sostenible de los recursos y la adaptación al cambio climático. Esto condujo a la adopción de principios de manejo integral y participativo del fuego por parte de los bomberos forestales de INPARQUES. Los planes de gestión también aumentaron la confianza y la participación de los pueblos indígenas.

Aún se necesitan más esfuerzos para apoyar el desarrollo participativo de planes viables y la implementación del manejo integral del fuego con las comunidades indígenas y criollas en toda la región y el país. Las necesidades inmediatas son construir plataformas organizativas que cuenten con los recursos técnicos y financieros necesarios y con estructuras de apoyo institucional que trasciendan los enfoques sectoriales.

El uso y valor del fuego como herramienta de gestión territorial y la reintroducción de prácticas tradicionales indígenas deben ser incorporados en un plan nacional de manejo integral del fuego con visión intercultural. Esto también debe complementarse con capacitación técnica y profesional, investigación sobre la dinámica del fuego y el uso del mismo como una herramienta para la mitigación del cambio climático, junto con un sistema eficaz de monitoreo y evaluación de la ocurrencia de incendios en tiempo real y que optimice los esfuerzos de planificación e intervención y que permita evaluar los impactos de los programas pasados, en curso y futuros.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo financiero ofrecido por FONACIT de Venezuela durante los Proyectos IAB (Ref.: G-98001124), Risk (Ref.: G-2005000514) y Apök (Ref.: 2011000376), The British Academy International Partnership (Ref. PMI30370), The British Embassy Projects (Ref.: FCO-260318-2016 y FCO-280318-2017), y al proyecto LANDMARC (European Union's Horizon2020 grant agreement No 869367). Agradecemos a las autoridades de INPARQUES y CORPOELEC-EDELCA y sus Cuerpos de Bomberos, a la Estación Científica Parupa (CVG) en Gran Sabana y a la Universidad Simón Bolívar a través de la División de Biología, el Decanato de Investigación y Desarrollo y el Laboratorio LABPROECO, los cuales ofrecieron además apoyo financiero y logístico para las salidas de campo al Parque Nacional Canaima. Expresamos nuestra gratitud a los miembros de la comunidad indígena Pemón de Kavanayén, quienes trabajan para mantener vivos los conocimientos y prácticas ancestrales indígenas. Agradecemos a los árbitros anónimos y al Editor de TFI 61 sus comentarios alentadores y positivos y sus útiles sugerencias para mejorar el manuscrito. B. Bilbao fue financiada por el programa "Scientifique Invite" 2022- 2023 del Instituto de Conocimientos Avanzados sobre Transiciones de Montpellier (MAK'IT), I-Site Montpellier Université d'Excellence (Muse), Francia.

Referencias

- Bilbao BA, Leal AV and Méndez CL. 2010. Indigenous use of fire and forest loss in Canaima National Park, Venezuela. Assessment of and tools for alternative strategies of fire management in Pemón indigenous lands. *Human Ecology* 38:663–673. <https://doi.org/10.1007/s10745-010-9344-0>.
- Bilbao BA, Millán A, Vessuri H, Salazar-Gascón R and Gómez-Martínez R. 2021. To burn or not to burn? The history behind the construction of a new paradigm of fire management in Venezuela through interculturality. Local actions of national and regional impact. *Biodiversidade Brasileira* 2:99–127. <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v1i12.1878>.
- Bilbao BA, Mistry J, Millán A and Berardi A. 2019. Sharing multiple perspectives on burning: towards a participatory and intercultural fire management policy in Venezuela, Brazil, and Guyana. *Fire* 2:39. <https://doi.org/10.3390/fire2030039>.
- Eloy L, Bilbao BA, Mistry J and 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* 185:10–22. <https://doi.org/10.1111/geoj.12245>.
- Gómez E, Picón G and Bilbao B. 2000. Forest wildfires in Ibero-America. Case: Venezuela [Los incendios forestales en Iberoamérica. Caso Venezuela]. In Vélez-Muñoz R. ed. *The Defense Against Forest Fires: Fundamentals and Experiences*. Madrid: McGraw-Hill.
- Gobierno de Venezuela. 2012. *Ley Penal del Ambiente*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Extraordinario No.

39.913. Gobierno de Venezuela. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6656.pdf>.

Millán A. 2015. *Basis for the creation of an integrated fire management plan in Canaima National Park* [Bases para la creación de un plan de manejo integral del fuego en el Parque Nacional Canaima]. Universidad Simón Bolívar: Caracas, Venezuela.

Mistry J, Bilbao BA and Berardi A. 2016. Community owned solutions for fire management in tropical ecosystems: Case studies from Indigenous

communities of South America. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 371. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0174>.

Piperno DR, McMichael CH and Bush MB. 2019. Finding forest management in prehistoric Amazonia. *Anthropocene* 26:100211. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2019.100211>.

Vieira RS, Pressey RL and Loyola R. 2019. The residual nature of protected areas in Brazil. *Biological Conservation* 232:152–161. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.010>.

Afiliación de los autores

Bibiana Alejandra Bilbao, Profesora, Departamento de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela (bibiana.bilbao@gmail.com)

Adriana Millán, PhD fellow, Centro de Investigación y Transferencia Rafaela, CONICET- Universidad Nacional de Rafaela/CIT RAFAELA UNRaf-CONICET, Santa Fe, Argentina (adriana.millan@unraf.edu.ar)

Miguel Matany Luque, General (B). Coordinador Nacional de Especialidades de Combate de Incendios, Dirección General Nacional de Bomberos (DGNB), Ministerio de Relaciones Interiores, Justicia y Paz, Caracas, Venezuela (mmatany172@gmail.com)

Jayalaxshmi Mistry, Professor, Leverhulme Centre for Wildfires, Environmental and Society, Imperial College London, UK (j.mistry@rhul.ac.uk)

Rosalba Gómez-Martínez, Profesora e Investigadora, Centro de Investigaciones en Ecología y Zonas Áridas (CIEZA), Instituto de Investigación y Postgrado del Área de Agro y Mar, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Coro, Venezuela (gomez.rosalba@gmail.com)

Roberto Rivera-Lombardi, Profesor e Investigador, Instituto de Geografía, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela (robertoriveralombardi@gmail.com)

Carlos Méndez-Vallejo, Jefe de Centro, Laboratorio de Ecosistemas y Cambio Global, Centro de Estudios de la Crisis Ambiental Global, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela (carlos.menvall@gmail.com)

Efrain León, Director de Protección de Incendios Forestales, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo, Caracas, Venezuela (eelcguitar6@gmail.com)

José Biskis, Teniente Coronel (B), Comandancia General Cuerpo de Bomberos Forestales, Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), Caracas, Venezuela (biskisj@gmail.com)

Germán Gutiérrez, Primer Comandante, Comandante General del Cuerpo de Bomberos Forestales, Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), Caracas, Venezuela (germangutierrez4@gmail.com)

Elías León, Teniente Coronel (B), Inspector General de Bomberos Forestales, Comandancia General del Cuerpo de Bomberos Forestales, Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), Caracas, Venezuela (eleon711@gmail.com)

Bernardo Ancidey, Ministerio del Poder Popular de Educación Universitaria, Caracas, Venezuela