

Revista Cubana de
Ciencias Forestales

CFORES

Volumen 10, número 3; 2022

Usos tradicionales del fuego en las actividades agrícolas de la parroquia Convento, cantón Chone, Manabí, Ecuador

Traditional uses of fire in the agricultural activities of the Convento parish, Chone canton, Manabí, Ecuador

Usos tradicionales del fuego en las actividades agrícolas de la parroquia Convento, cantón Chone, Manabí, Ecuador

Marcos Pedro Ramos-Rodríguez^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-0992-8414>

Andreina Alcívar-Cobeña²  <https://orcid.org/0000-0003-0076-3713>

Nathaly Adriana Cedeño-Luna³  <https://orcid.org/0000-0002-8638-6383>

Tayron Omar Manrique-Toala¹  <https://orcid.org/0000-0001-5235-7093>

¹Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

²Empresa King Forest. Ecuador.

³Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal La Concordia. Ecuador.

*Autor para la correspondencia: marcos.ramos@unesum.edu.ec

Recibido:2022-07-07.

Aprobado:2022-11-06.



RESUMEN

El uso del fuego por los productores agrícolas es una práctica común que ha sido utilizada desde tiempos inmemoriales en la mayoría de los países del mundo. El objetivo de este trabajo fue diagnosticar los usos tradicionales del fuego en las actividades agrícolas de la parroquia Convento, cantón Chone, Manabí, Ecuador. Las informaciones que forman el diagnóstico se obtuvieron aplicando una encuesta semiestructurada con preguntas abiertas y cerradas a 70 productores rurales del sitio Gaspar en la parroquia Convento durante los meses octubre y noviembre del 2020. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS (Versión 22.0). Los resultados muestran que el uso del fuego en la localidad es común y que la mayoría quema siempre en los mismos lugares. Aunque plantearon no quemar en fechas específicas, diciembre fue el mes mencionado con mayor frecuencia, siendo el área quemada promedio de 1,82 ha. Las finalidades más importantes del uso del fuego en la localidad fueron quema de residuos de cultivos agrícolas y la limpieza de terrenos para sembrar o plantar. Las principales medidas de prevención que se tienen en cuenta en la localidad para usar el fuego fueron construir brechas alrededor del área a quemar y observar la velocidad y dirección del viento. La percepción de los productores sobre los efectos negativos causados por el fuego pudo calificarse de muy alta, pues todos los encuestados dijeron que el fuego daña al suelo y al medio ambiente. Los resultados pueden ser utilizados por los decisores en el ámbito del manejo del fuego.

Palabras clave: Extinción; Incendios forestales; Manejo del fuego; Prevención; Quemas controladas.

ABSTRACT

The use of fire by agricultural producers is a common practice that has been used since immemorial times in most countries of the world. The objective of this study was to diagnose the traditional uses of fire in the agricultural activities of the Convento parish, Chone canton, Manabí, Ecuador. The information that forms the diagnosis was obtained by applying a semi-structured survey with open and closed questions to 70 rural producers from the Gaspar site in the Convento parish during the months of October and November 2020. The statistical analysis was carried out with the SPSS program (Version 22.0). The results show that the use of fire in the locality is common and that the majority always burn in the same places. Although they proposed not to burn on specific dates, December was the month most frequently mentioned, with the average burned area being 1.82 ha. The most important purposes of the use of fire in the locality were the burning of agricultural crop residues and the clearing of land for sowing or planting. Building gaps around the area to be burned and to observing the speed and direction of the wind were the main prevention measures taken into account in the locality where fire is used. The perception of the producers about the negative effects caused by the fire could be described as very high, since all the respondents said that the fire damages the soil and the environment. The results can be used by decision makers in the field of fire management.

Keywords: Extinction; Forest fires; Fire management; Prevention; Controlled burns.



SÍNTESIS

O uso do fogo pelos produtores agrícolas é uma prática comum que vem sendo utilizada desde tempos imemoriais na maioria dos países do mundo. O objetivo deste trabalho era diagnosticar os usos tradicionais do fogo em atividades agrícolas na paróquia do Convento, cantão Chone, Manabí, Equador. As informações que compõem o diagnóstico foram obtidas através da aplicação de uma pesquisa semi-estruturada com perguntas abertas e fechadas a 70 produtores rurais do sítio Gaspar na paróquia do Convento, durante os meses de outubro e novembro de 2020. A análise estatística foi realizada com o software SPSS (Versão 22.0). Os resultados mostram que o uso do fogo na localidade é comum e que a maioria deles sempre arde nos mesmos lugares. Embora tenham declarado não queimar em datas específicas, dezembro foi o mês mais frequentemente mencionado, com uma área média queimada de 1,82 ha. Os propósitos mais importantes do uso do fogo na localidade eram a queima de resíduos de culturas agrícolas e a limpeza de terras para semear ou plantar. As principais medidas de prevenção tomadas na localidade para o uso do fogo foram a construção de lacunas ao redor da área a ser queimada e a observação da velocidade e direção do vento. A percepção dos agricultores sobre os efeitos negativos causados pelo fogo pode ser classificada como muito alta, pois todos os entrevistados disseram que o fogo danifica o solo e o meio ambiente. Os resultados podem ser utilizados pelos tomadores de decisão no campo da gestão de incêndios.

Palavras-chave: Extinção; Incêndios florestais; Gestão de incêndios; Prevenção; Queimadas controladas; Gestão de incêndios.

INTRODUCCIÓN

El fuego, dominado por el hombre hace más de 500 000 años, se constituyó en uno de los elementos más importantes para el desarrollo de la humanidad, superior incluso a la Revolución Industrial, la que ciertamente no hubiera ocurrido sin el fuego (Soares, Batista y Tetto 2017). El conocimiento histórico que se tiene de las quemaduras por parte de los pueblos originarios contribuye a entender el papel que cumple el fuego en ecosistemas naturales tropicales y templados (Huertas-Herrera *et al.*, 2019).

La quema cumple varias funciones: a) aumento de la fertilidad, ya que los campesinos creen que nutre la tierra, y así crece mejor el maíz; b) ahorro de trabajo, ya que aplicar fuego no cuesta nada, y requiere poca inversión de energía y tiempo, y se hace en un día; c) control de plagas, dado que el fuego es un gran controlador de plagas, además de barato (Gutiérrez-Navarro *et al.*, 2017). No obstante, (Pivello 2011), plantea que el fuego puede y debe usarse en ecosistemas adaptados al fuego para mantener procesos ecológicos y biodiversidad, siempre que se apliquen regímenes adecuados, o en el estricto enfoque tradicional sostenible.

La quema prescrita se ha utilizado para la mitigación de incendios forestales, prácticas agrícolas (como la reducción de rastrojos y el manejo de pastizales), la protección de propiedades, el mantenimiento de procesos ecológicos y la conservación de la biodiversidad (Morgan *et al.*, 2020). El uso del fuego se reconoce cada vez más como un componente central de la gestión integrada de la tierra en lugares propensos a los incendios (Carroll, Edgeley y Nugent 2021). No obstante, a veces el fuego se sale de control, iniciándose así los incendios forestales, los cuales son responsables de una



pérdida sustancial de los servicios de los ecosistemas forestales en todo el mundo y representan una de las principales fuerzas impulsoras de la degradación de los bosques en América Latina y el Caribe (Souza-Alonso *et al.*, 2022). Ellos pueden modificar la calidad de la materia orgánica disuelta en los suelos y, en consecuencia, tener una gran influencia en los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas forestales (Ide *et al.*, 2020). El fuego puede afectar a la productividad del ecosistema directamente a través de la volatilización de nutrientes, el aumento de la mineralización y la alteración de la cantidad de materia orgánica, e indirectamente a través de la alteración de la estructura de la vegetación (Nghalipo *et al.*, 2018). Alteraciones en los suelos, en la vegetación y en la fauna, en los procesos morfogénéticos, en los paisajes y en las actividades de la población constituyen las principales consecuencias del fuego (Pérez-Cabello *et al.*, 2014).

Aunque las causas naturales son responsables de muchos incendios forestales, la mayoría alrededor del mundo son causados por el hombre (Hesseln, 2018). En la provincia de Manabí, al igual que en otras regiones de Ecuador, el fuego es muy utilizado por los productores agrícolas (Ramos-Rodríguez *et al.*, 2021). El conocimiento histórico que se tiene de las quemadas por parte de los pueblos originarios contribuye a entender el papel que cumple el fuego en ecosistemas naturales tropicales y templados (Huertas Herrera *et al.*, 2019).

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito el objetivo de este trabajo fue diagnosticar los usos tradicionales del fuego en las actividades agrícolas de la parroquia Convento, cantón Chone, Manabí, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del área de estudio

La parroquia Convento pertenece al cantón Chone y la misma fue creada el 13 de diciembre de 1954, contando en el 2010 con una población total de 6 578 habitantes y una extensión territorial de 30 365,48 ha. Limita al norte con las parroquias Chibunga y 10 de Agosto; al sur con las parroquias San Isidro y Eloy Alfaro; al este con las parroquias Eloy Alfaro, San Francisco de Novillo y el cantón Flavio Alfaro; y al oeste con las parroquias San Isidro y 10 de Agosto y el cantón Jama (GAD Parroquia Rural Convento, 2018) (Figura 1).



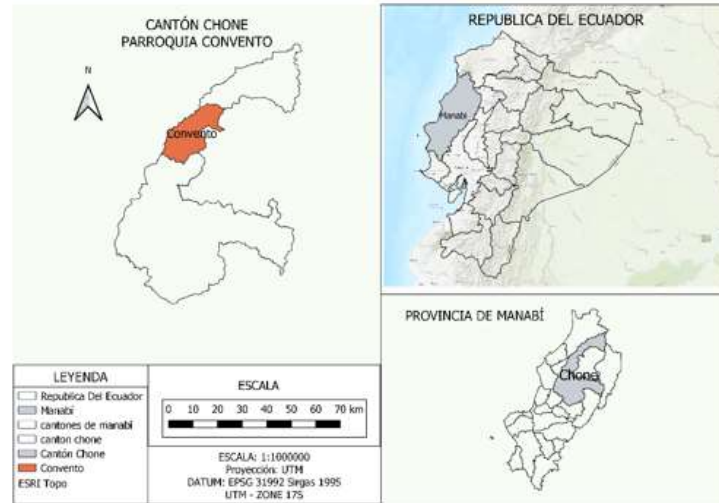


Figura 1. - Ubicación del área de estudio

La altitud de la parroquia Convento es de 155 a 600 m s.n.m. siendo la parte más alta la cordillera Manta Blanca. El clima predominante es el tropical semihúmedo (GAD Parroquia Rural Convento, 2018). Los meses más calurosos del año son septiembre, octubre y diciembre con un promedio de 25,7 °C. La temperatura media más baja del año se produce en junio, estando alrededor de 24,8 °C. La temperatura media anual en Convento es 25,4 °C y la precipitación media anual de 1260 mm (Figura 2) (NASA Prediction of Worldwide Energy Resources, 2021); (Figura 2).

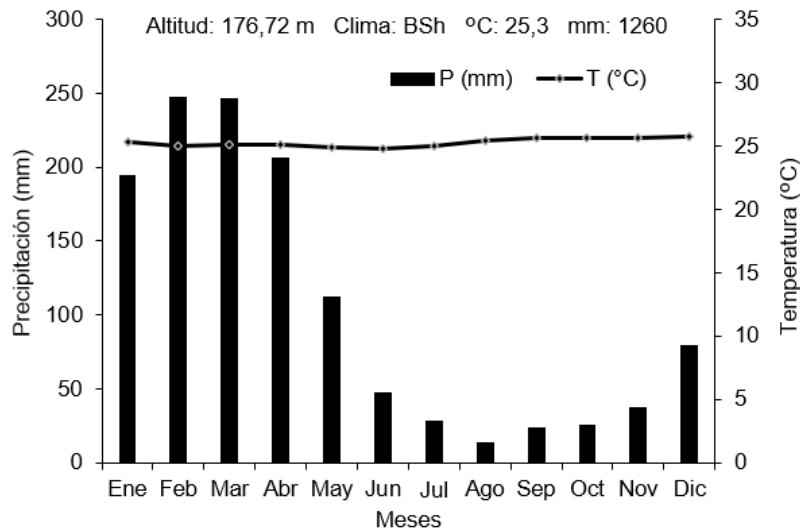


Figura 2. - Climograma de la Parroquia Convento (1981-2020)

Fuente: NASA Prediction of Worldwide Energy Resources (2021).



Recolección de los datos

Antes de realizar la investigación se contactó con el presidente y con líderes comunales de la parroquia, a quienes se les explicó la importancia del trabajo que se pretendía realizar para la localidad. Posteriormente se aprovecharon sus reuniones mensuales para aplicar los formularios. El trabajo se realizó en los meses de octubre y noviembre del 2020. La población de referencia fueron 162 productores agrícolas del sitio Gaspar con edades entre 25 y 74 años, rango de edad en la que las personas tienen mayor conocimiento sobre el tema de la investigación y posibilidades de completar el cuestionario. El tamaño de la muestra se calculó con el software Decision Analyst STATSM[™] 2.0 utilizándose un valor de Z del 95 % de confianza y un valor de e de 9 % (0,09) con lo cual se obtuvo un tamaño de muestra de 68 el cual se aproximó a 70.

Las informaciones necesarias para el diagnóstico se obtuvieron con la aplicación de una encuesta semiestructurada compuesta por 39 preguntas agrupadas en: a) informaciones generales, b) características del uso del fuego, c) usos tradicionales del fuego, d) beneficios que reporta utilizar el fuego, e) percepción sobre los efectos del fuego, f) medidas de prevención observadas para usar el fuego, g) características del combate a fuegos no deseados y h) capacitación sobre el uso del fuego y los incendios forestales.

Procesamiento de los datos

El procesamiento de los datos se realizó con el programa SPSS Statistics for Windows (Versión 22.0) (IBM Corp. 2013). Las frecuencias obtenidas en los resultados son referentes a las variables del cuestionario, donde a veces un mismo encuestado podía seleccionar más de una opción, por lo que los porcentajes no están calculados siempre en base a 70 encuestados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de los productores y actividades agropecuarias

Las características de los productores y las actividades agropecuarias que ellos realizan describen el contexto en el cual está insertado el uso del fuego en el área de estudio. El 91,4 % de los encuestados fueron del sexo masculino, la mayor cantidad (16) tenían edades entre 35 y 44 años, siendo el nivel escolar mejor representado el de secundaria con 36 encuestados (51,43 % del total) (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. - Sexo y edad de los encuestados en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Edad | Sexo | | Total n (%) |
|----------------|-------------------|--------------------|------------------|
| | Femenino n (%) | Masculino n (%) | |
| 25 a 34 | 2(15,4) | 11(84,6) | 13(100,0) |
| 35 a 44 | 2(12,5) | 14(87,5) | 16(100,0) |
| 45 a 54 | 1(7,7) | 12(92,3) | 13(100,0) |
| 55 a 64 | 1(6,7) | 14(93,3) | 15(100,0) |
| 65 a 74 | 0(0,0) | 13(100,0) | 13(100,0) |
| Total | 6(8,6) | 64(91,4) | 70(100,0) |

Nota: n es el recuento; % dentro de la variable independiente edad



Tabla 2. - Sexo y nivel escolar de los encuestados en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Nivel escolar | Sexo | | Total n (%) |
|----------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| | Femenino n (%) | Masculino n (%) | |
| Primaria | 2(8,7) | 21(91,3) | 23(100,0) |
| Secundaria | 4(11,1) | 32(88,9) | 36(100,0) |
| Universitario | 0(0,0) | 6(100,0) | 6(100,0) |
| Ninguno | 0(0,0) | 5(100,0) | 5(100,0) |
| Total | 6(8,6) | 64(91,4) | 70(100,0) |

Nota: n es el recuento; % dentro de la variable independiente nivel escolar

El 40,0 % de los encuestados manifestaron haber vivido en el lugar objeto de estudio más de 40 años, lo cual es importante desde el punto de vista de la confiabilidad de los resultados. También es interesante destacar que el 94,3 % de los encuestados trabaja la tierra de forma manual y solo el resto, cuatro personas, lo hacen de forma mecanizada.

Los cultivos más frecuentes en el sitio Gaspar resultaron ser el cacao y el maíz mencionados ambos 57 (28,6 %) y 51 (25,6 %) veces, respectivamente. Los fertilizantes orgánicos fueron mencionados como los más utilizados, representando esto un 70,4 % del total. La ganadería fue identificada como otra actividad económica que realizan, siendo mencionada por el 57,1 % de las personas encuestadas. Además de las que se muestran en la tabla, los encuestados mencionaron como otras actividades chofer, carpintero, profesor, jornalero y cría de animales de granja. El 64,3 % recibe una renta familiar mensual entre 801,00 y 1500,00 dólares (Tabla 3). En la localidad, el número de personas que integran las familias oscila entre 1 y 12 integrantes con una media de seis personas.

Tabla 3. - Variables relacionadas con las actividades económicas en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Variabes | Características | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa (%) |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|
| Cultivos más frecuentes | Maíz | 51 | 25,6 |
| | Plátano | 31 | 15,6 |
| | Yuca | 13 | 6,5 |
| | Cítricos | 19 | 9,5 |
| | Arroz | 2 | 1,0 |
| | Café | 13 | 6,5 |
| | Cacao | 57 | 28,6 |
| | Otros | 13 | 6,5 |
| Totales | | 199 | 100,00 |
| Tipo de fertilizante que utilizan | Químico | 24 | 29,6 |
| | Orgánico | 57 | 70,4 |
| Totales | | 71 | 100,0 |
| Otra actividad económica | Cría de animales | 5 | 7,1 |
| | Ganadería | 40 | 57,1 |
| | Ninguno | 15 | 21,4 |
| | Otra | 10 | 14,3 |
| Totales | | 70 | 100,0 |
| Renta familiar | < 370,00 | 15 | 21,4 |



| | | | |
|----------------|----------------|-----------|--------------|
| | 371,00-800,00 | 45 | 64,3 |
| | 801,00-1500,00 | 9 | 12,9 |
| | >1500,00 | 1 | 1,4 |
| Totales | | 70 | 100,0 |

Características del uso del fuego

Según el 61,4 % de los encuestados en la localidad el uso del fuego es común. Este resultado difiere tanto con lo obtenido por Ramos-Rodríguez *et al.* (2021) en la Parroquia Ayacucho, Manabí, Ecuador, lugar donde el 94,7 % de los encuestados manifestó que en la localidad el uso del fuego es común, como por lo documentado por Bonfim *et al.* (2003) en el Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESD), Brasil, pues la mayoría de los encuestados (47,9 %) dijeron que el uso del fuego fue común durante muchos años, pero ya no lo es.

La pregunta sobre si queman en fechas específicas todos los años, los 41 encuestados que respondieron dijeron que no. Sin embargo, las 41 personas que dijeron utilizar el fuego, lo hacen durante los últimos tres meses del año, obteniéndose valores de frecuencia relativa para octubre, noviembre y diciembre de 9,8; 31,7 y 58,5 %, respectivamente, lo cual está relacionado con el fin de la estación seca y el inicio de las precipitaciones en los meses de diciembre y enero (Figura 2) después de lo cual comienza la siembra del maíz y otros cultivos. También en la parroquia Ayacucho Ramos-Rodríguez *et al.* (2021) obtuvieron que el fuego se utiliza con mayor frecuencia durante los tres últimos meses del año, con la diferencia de que el mayor valor de la frecuencia relativa se obtuvo para el mes de noviembre (51,9 %). Igualmente, en el asentamiento de Vale Verde, Gurupi, Tocantins, Brasil, las quemas para la renovación de los pastos y para preparar la tierra para el cultivo, se producen al final de la estación seca y al principio de la estación de las lluvias (principalmente en los meses de septiembre y octubre) (De Assunção, Tetto y Batista 2017).

En cuanto a las horas preferidas para quemar, solo opinaron 41 encuestados, señalando el 58,5 % de ellos que prefieren quemar durante las horas de la tarde, mientras que en horas de la mañana y del medio día, prefieren hacerlo porcentajes de 34,1 y 7,3 %, respectivamente. Este resultado es similar al obtenido por Ramos-Rodríguez *et al.* (2021) en la parroquia Ayacucho, cantón Santa Ana, Manabí, Ecuador, con la diferencia de que el porcentaje obtenido para el caso de los que prefieren las horas de la mañana para quemar llegó al 89,3 %.

Sobre el uso del fuego y los lugares que quema el 97,1 % de los 41 encuestados que respondieron la pregunta, afirmaron que queman todos los años los mismos lugares (Tabla 4). Este resultado difiere con lo reportado para el caso de la parroquia Ayacucho en la cual el 62,1 % dijo quemar todos los años los mismos lugares (Ramos-Rodríguez *et al.*, 2021). Los efectos de la quema sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos y pueden producirse desde el nivel de los bancos de semillas hasta el estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo. La mortalidad en cada estrato viene dada por los objetivos de la quema junto con las cuatro variables más importantes a considerar: intensidad de la quema, tipo y estructura de la vegetación, época del año en que se produce la quema y recurrencia de la misma (Francos y Úbeda 2021).



Tabla 4. - Frecuencias del uso del fuego y lugares que queman en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Lugares que quema | Frecuencia de uso del fuego | | Total n (%) |
|--------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------|
| | Todos los años n (%) | Cada dos años n (%) | |
| Siempre los mismos | 33 (97,1) | 1 (2,9) | 34 (100,0) |
| Siempre diferentes | 7 (100,0) | 0 (0,0) | 7 (100,0) |
| Total | 40 (97,6) | 1 (2,4) | 41 (100,0) |

En la localidad objeto de estudio el área promedio que 41 de las personas encuestadas dicen quemar se sitúa entre 1 y 2 hectáreas con una media de 1,82 ha, el 82,9 % de ellos aseguraron que nunca queman solos, y el número de personas que los acompañan entre 3 y 10 con un valor medio de 4,56. Resultados similares obtuvieron Ramos-Rodríguez *et al.* (2021) en Ayacucho, lugar donde las personas dijeron quemar entre 1 y 3 ha con una media de 1,3 ha, asegurando el 64,0 % que nunca queman solos.

Relacionado con la forma de hacer la quema solo respondieron 41 personas, señalando el 73,2 % de las mismas que queman el combustible apilado en hileras, mientras que el 36,8 % prefiere quemar el combustible disperso en toda el área. Con respecto a la dirección de la quema el 90,2 % de las 41 personas que respondieron esta pregunta, lo hacen a favor del viento y el resto en contra del viento. A diferencia de estos, en Ayacucho según Ramos-Rodríguez *et al.* (2021) el 44,7 % de los encuestados señaló que queman el combustible apilado en hileras, el 36,0 % quema toda el área y un 19,3 % dijo que hacen varias pilas distribuidas por toda el área o una sola pila en el centro u otro lugar, mientras que con respecto a la dirección de la quema la mayoría de las veces (44,6 %) plantearon que se hace a favor del viento y el 36,4 % dijo hacerlo en contra del viento. El 14,1 % afirmó que hacen la quema en contra de la pendiente y el 4,9 % a favor de la misma.

Usos tradicionales del fuego

La quema prescrita es y sigue siendo una importante herramienta de gestión de la tierra y el fuego para cumplir los objetivos de la gestión de la tierra relacionados con, por ejemplo, la mitigación de incendios forestales, la silvicultura forestal, determinadas prácticas agrícolas, la gestión del agua y el suelo, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, los procesos ecológicamente sostenibles y la conservación de la biodiversidad (Morgan *et al.*, 2020). En consecuencia, el conocimiento tradicional del uso del fuego presente en las comunidades que hacen un uso adecuado del fuego debe ser tomado en consideración y empleado en los nuevos métodos de manejo del fuego (Rodríguez-Trejo *et al.*, 2011). El uso del fuego en Convento se hace con diferentes fines, siendo los más importantes la quema de residuos de cultivos agrícolas y la limpieza de terrenos para sembrar o plantar, los cuales fueron mencionados 70 veces cada uno para un 80,0 % del total (Tabla 5). También en el PESB, Estado de Minas Gerais, Brasil, el principal objetivo de la utilización del fuego en la región es con fines agrícolas (69,1%) como la limpieza del terreno para la plantación de cultivos (Bonfim *et al.* 2003). Igualmente, en la Reserva Extractivista Tapajós-Arapiuns, Brasil, el uso del fuego posee en su mayoría carácter de limpieza del material vegetal para un nuevo plantío (Sousa-Gomes y Pauletto 2018). En general, los usos difieren de las razones principales del pueblo Sáliba en Colombia para quemar la sabana, las cuales son: obtener rebrote de



pastizales frescos para la alimentación de bovinos con el propósito de aprovechar el consumo de varias especies de gramíneas que se lignifican rápidamente; impedir que se acumule el material vegetal seco que puede generar incendios incontrolables; disminuir insectos plagas, como zancudos, mosquitos y garrapatas, así como ahuyentar serpientes venenosas (Huertas-Herrera *et al.*, 2019).

Tabla 5. Frecuencias absoluta y relativa de la finalidad del uso del fuego en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Variable | Características | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa (%) |
|--------------------------------|---|---------------------|-------------------------|
| Finalidad uso del fuego | Quema de residuos de cultivos agrícolas | 70 | 40,0 |
| | Limpieza de terrenos para sembrar o plantar cultivos agrícolas | 70 | 40,0 |
| | Limpieza de terrenos para sembrar o plantar cultivos forestales | 3 | 1,7 |
| | Aprovechamiento de miel de abejas | 21 | 12,0 |
| | Quema de pastos | 7 | 4,0 |
| | Hacer carbón | 4 | 2,3 |
| | Totales | | 175 |

Beneficios y efectos negativos del fuego

Los Sáliva, pueblo originario de Colombia, perciben más beneficios que perjuicios por uso del fuego; algunos perjuicios son el resultado de un atenuado proceso de aculturación, estrechamente relacionados con la imposición hipérbole del eurocentrismo sobre su territorio durante los siglos XIX, XX y XXI, que tergiversa la importancia del uso milenario del fuego en el paisaje de sabana inundable (Huertas-Herrera *et al.*, 2019). En esta investigación, al indagar sobre los beneficios que reporta el uso del fuego en la localidad objeto de estudio, las dos características de mayor frecuencia relativa con un 38,0 % cada una, fueron ahorrar tiempo y ahorrar recursos financieros y materiales (Tabla 6).

Tabla 6. - Frecuencias absolutas y relativas de los beneficios del uso del fuego en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Variable | Características | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa (%) |
|---------------------------------|--|---------------------|-------------------------|
| Beneficios uso del fuego | Ahorrar tiempo | 70 | 38,0 |
| | Ahorrar recursos financieros y materiales | 70 | 38,0 |
| | Lograr que el pasto se renueve | 10 | 5,4 |
| | Aumentar o mejorar la cosecha de determinados cultivos agrícolas | 10 | 6,5 |
| | Eliminar garrapatas e insectos que molestan al ganado | 22 | 12,0 |
| Totales | | 184 | 100,0 |



El fuego puede afectar a las propiedades del suelo en función de una serie de factores, como la severidad del incendio y el tipo de suelo (Mataix-Solera *et al.*, 2011). La percepción de los productores encuestados sobre los efectos causados por el fuego puede calificarse de muy alta. Tal es así que el 100,00 % de los encuestados señaló que el fuego causa efectos negativos al suelo y al medio ambiente. Entre los efectos negativos mencionaron la contaminación del aire y de los ciclos hidrológicos, la destrucción de las capas del suelo y la pérdida de la actividad biológica del suelo.

El 75,7 % de los encuestados dijo que sí conocen alternativas para no tener que hacer uso del fuego mencionando entre ellas realizar limpieza manual y no quemar el rastrojo con el fin de usarlo como cobertura del suelo. De acuerdo con (Bonfim *et al.*, 2003) en el PESD, Brasil, el 90,4 % afirmó conocer alternativas para no hacer uso del fuego mencionando entre ellas al deshierbe manual. No obstante, Araya-Bravo, Duprat-Sáez y Parra-Olave (2009) proponen alternativas de reemplazo al uso del fuego luego de las cosechas, cuya información permitirá al usuario del fuego optar por alguna más amigable con el ambiente y viable en términos financieros y de retorno económico. En este sentido, proponen: compostaje, lombricultura y vermicompostaje, uso y manejo de rastrojos, cero labranzas, conversión de residuos, producción de carbón, producción de alimento para rumiantes, manejo de ramas, material leñoso y especies no deseadas, silvopastoreo, silvicultura preventiva y aprovechamiento industrial de residuos.

Medidas de prevención para usar el fuego y extinción

Las principales medidas de prevención que se tienen en cuenta en la localidad para usar el fuego fueron construir brechas alrededor del área a quemar y observar la velocidad y dirección del viento, características que fueron mencionadas 70 y 69 veces, respectivamente, para un porcentaje total de 74,7 % (Tabla 7). Este resultado coincide con lo reportado tanto por Bonfim *et al.* (2003) en el PESB, Brasil, como por De Assunção, Tetto y Batista (2017) en Tocantins, Brasil y por Ramos-Rodríguez *et al.* (2021) en Ayacucho, Ecuador.

Tabla 7. - Frecuencias absolutas y relativas de las medidas de prevención para usar el fuego en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Variable | Características | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa (%) |
|---|---|---------------------|-------------------------|
| Medidas de prevención para usar el fuego | Observar la velocidad y dirección del viento | 69 | 37,1 |
| | Analizar el tiempo | 8 | 4,3 |
| | Construir brechas alrededor del área a quemar | 70 | 37,6 |
| | Avisar a los vecinos | 31 | 16,7 |
| | Avisar a las autoridades | 1 | 0,5 |
| | Ninguna medida | 7 | 3,8 |
| | Totales | | 186 |



Resulta interesante destacar que el 68,8 % de los encuestados respondieron afirmativamente al preguntarles si alguna vez su área de trabajo ha sido afectada por fuego que viene de afuera de la misma, pudiéndose calcular que esto ha ocurrido en los últimos cinco años una media de 1,46 veces. Sin embargo, el 96,3 % dijo que no se le ha escapado el fuego del área prevista a quemar (Tabla 8). Independientemente de lo anterior, la gran mayoría de los incendios ocurridos en el mundo son de origen antrópico, provocados principalmente por actividades de cambio de uso del suelo (Carrillo-García *et al.*, 2012). Muchos agricultores utilizan el fuego como la principal herramienta para limpiar los terrenos que son utilizados a su vez para el cultivo de productos básicos como el maíz y frijol o para propiciar el rebrote de pastizales. El mal uso del fuego frecuentemente genera la dispersión de grandes y severos incendios que no sólo destruyen la flora y fauna silvestre, sino que además afectan directamente a la población en general (Rodríguez-Trejo y Fulé 2003).

Tabla 8. - Escape del fuego del área prevista quemar y afectación del área de trabajo por fuegos que vienen de las colindancias en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Afectación del área de trabajo por fuegos que vienen de las colindancias | Escape del fuego del área prevista quemar | | Total n (%) |
|--|---|-----------|-------------|
| | Sí n (%) | No n (%) | |
| Sí | 11 (68,8) | 5 (31,3) | 16 (100,0) |
| No | 2 (3,7) | 52 (96,3) | 54 (100,0) |
| Total | 13 (18,6) | 57 (81,4) | 70 (100,0) |

Para extinguir los incendios, los 23 encuestados que respondieron esta pregunta, el 52,2 % de estos planteos que llaman o piden ayuda a los vecinos, mientras que las características llamar a los amigos, a familiares o a las autoridades correspondieron porcentajes de 30,4; 13,0 y 4,3 %, respectivamente. Con respecto a las variables técnicas de combate, equipamiento utilizado para el combate y equipos de protección individual que utilizan tanto para realizar las quemas como para el combate, de acuerdo a las personas que respondieron esas preguntas, las técnicas más usadas son el agua y la tierra con porcentajes de 35,1 y 29,7 %, respectivamente. Las herramientas más utilizadas fueron los machetes y las ramas de árboles con porcentajes de 39,4 y 27,3 %, respectivamente, y el equipo de protección más mencionado fueron las botas (68,8 % del total) (Tabla 9). Se observa una cultura en cuanto a combatir los fuegos que escapan de las áreas que se prevé quemar. En correspondencia con esto la FAO (2011) puntualiza que las prácticas agrícolas, como la tala y la quema y/o la agricultura itinerante por parte de las comunidades locales, han sido implicadas durante mucho tiempo como una de las principales causas de los incendios forestales. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las comunidades también son parte de la solución, ya que a menudo utilizan el fuego de forma positiva para gestionar el paisaje.



Tabla 9. - Variables, características y frecuencias asociadas con la extinción de incendios en el sitio Gaspar, parroquia Convento

| Variable | Características | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa (%) |
|---|------------------------|---------------------|-------------------------|
| Técnicas de combate | Uso de agua | 13 | 35,1 |
| | Uso de tierra | 11 | 29,7 |
| | Contrafuego | 3 | 8,1 |
| | Uso de ramas | 10 | 27,0 |
| Totales | | 37 | 100,0 |
| Equipamiento utilizado para el combate | Machetes | 13 | 39,4 |
| | Azadones | 3 | 9,1 |
| | Rastrillos | 4 | 12,1 |
| | Palas | 3 | 9,1 |
| | Tanqueros | 1 | 3,0 |
| | Ramas de árboles | 9 | 27,3 |
| Totales | | 33 | 100,0 |
| Equipos de protección | Camisas de manga larga | 5 | 31,3 |
| | Botas | 11 | 68,8 |
| Totales | | 16 | 100,0 |

Capacitación sobre uso del fuego e incendios forestales

La falta de capacitación sobre el uso del fuego y los incendios forestales en la zona del estudio se pone de manifiesto al expresar 55 de los encuestados (78,6 %) no haber recibido capacitación sobre estos temas en los últimos cinco años. Las 15 personas que dijeron haber recibido capacitaciones, plantearon que los capacitadores provenían del Ministerio del Ambiente y que el tema tratado fue el de la prevención de incendios. Entre los medios a través de los cuales han recibido información sobre el uso del fuego y los incendios forestales, la televisión ocupó el primer lugar al ser mencionada 64 veces (43,2 %) seguida de la radio con 53 menciones (35,8 %). También mencionaron a los familiares y amigos (2,0 %) y a otros (4,1 %) entre los que mencionaron periódico y redes sociales. En correspondencia con esto en Tocantins, Brasil, solo el 15,0 % de los residentes manifestaron tener algún tipo de capacitación en el control de incendios forestales (De Assunção, Tetto y Batista 2017), mientras que en Ayacucho fue evidente la falta de capacitación (Ramos-Rodríguez *et al.*, 2021).

CONCLUSIONES

El fuego continúa siendo utilizado en la actualidad por los productores rurales de la parroquia Convento para lo cual observan, en sentido general, medidas adecuadas de prevención, prefiriendo hacer las quemas en horas de la tarde y al final de la estación seca con el objetivo de lograr la eliminación de la mayor cantidad posible de combustibles, formados estos principalmente por residuos de cultivos agrícolas y malezas. Esta situación pudiera modificarse estableciendo quemas tempranas que permitan cumplir el objetivo de las mismas con más seguridad y menos impacto al medio ambiente. La limpieza del terreno se hace para sembrar o plantar una vez que comienzan las lluvias. Adicionalmente a esto, deben capacitarse a los productores específicamente respecto a las alternativas al uso del fuego, cuya gran mayoría desconocen.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAYA-BRAVO, J., DUPRAT SÁEZ, C. y PARRA OLAVE, M., 2009. *Alternativas de reemplazo a las quemas de residuos agrícolas y forestales* [en línea]. Ministerio de Agricultura. Gobierno de Chile. Disponible en: <https://www.prevencionincendiosforestales.cl/documento/alternativas-de-reemplazo-a-las-quemas-de-residuos-agricolas-y-forestales/>.
- ASSUNÇÃO, R. de, TETTO, A.F. y BATISTA, A.C., 2017. O uso tradicional do fogo no assentamento Vale Verde, em Gurupi / TO. *Espacios* [en línea], vol. 38, no. 17. ISSN 07981015. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n17/a17v38n17p19.pdf>.
- BONFIM, V.R., RIBEIRO, G.A., SILVA, E. y BRAGA, G.M., 2003. Diagnóstico do uso do fogo no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG. *Revista Árvore* [en línea], vol. 27, no. 1, pp. 87-94. DOI 10.1590/s0100-67622003000100012. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/kwyt7DFJbZXmxZj4sqLg5Kz/?format=pdf&lang=pt>.
- CARRILLO-GARCÍA, L.R., RODRÍGUEZ-TREJO, D.A., TCHIKOUÉ, H., MONTERROSO-RIVAS, I.A. y SANTILLAN-PÉREZ, J., 2012. Análisis espacial de peligro de incendios forestales en Puebla, México. *Interciencia* [en línea], vol. 37, no. 9, pp. 678-683. ISSN 0378-1844. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33925502012>.
- CARROLL, M.S., EDGELEY, C.M. y NUGENT, C., 2021. Traditional use of field burning in Ireland: History, culture and contemporary practice in the uplands. *International Journal of Wildland Fire* [en línea], vol. 30, no. 6, pp. 399-409. ISSN 1049-8001. DOI 10.1071/WF20127. Disponible en: <https://www.publish.csiro.au/wf/pdf/WF20127>.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011. *Community-based fire management: A review*. [en línea] FAO Forest. Roma, Italia: FAO. ISBN 978-92-5-107094-9. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i2495e/i2495e.pdf>.
- FRANCOS, M. y ÚBEDA, X., 2021. Prescribed fire management. *Current Opinion in Environmental Science and Health* [en línea], vol. 21, pp. 100250. ISSN 2468-5844. DOI 10.1016/j.coesh.2021.100250. Disponible en: <https://sci-hub.wf/10.1016/J.COESH.2021.100250>.
- GOBIERNO AUTÓNOMO DESENTRALIZADO DE LA PARROQUIA RURAL CONVENTO. 2018. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la Parroquia Convento 2017-2021. [en línea]. GAD Parroquia Rural Convento. Disponible en: <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>.
- HESSELN, H., 2018. Wildland Fire Prevention: a Review. *Current Forestry Reports* [en línea], vol. 4. DOI 10.1007/s40725-018-0083-6. Disponible en: <https://sci-hub.wf/10.1007/s40725-018-0083-6>.



- GUTIÉRREZ-NAVARRO, A., GARCÍA-BARRIOS, L.E., PARRA-VÁZQUEZ, M. y ROSSET, P., 2017. De la supresión al manejo del fuego en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas: perspectivas campesinas. *Región y Sociedad* [en línea], vol. 29, no. 70, pp. 31-70. ISSN 2448-4849. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10253202002>.
- HUERTAS-HERRERA, A., BAPTISTE-BALLERA, B.L.G., TORO-MANRÍQUEZ, M. y HUERTAS-RAMÍREZ, H., 2019. Manejo de la quema de pastizales de sabana inundable: Una mirada del pueblo originario Sáliba en Colombia. *Chungará (Arica) Revista de Antropología Chilena* [en línea], vol. 51, no. 1, pp. 167-176. DOI 10.4067/s0717-73562018005002401. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/chungara/v51n1/0717-7356-chungara-02401.pdf>.
- IDE, J., OHASHI, M., KÖSTER, K., BERNINGER, F., MIURA, I., MAKITA, N., YAMASE, K., PALVIAINEN, M. y PUMPANEN, J., 2020. Molecular composition of soil dissolved organic matter in recently-burned and long-unburned boreal forests. *International Journal of Wildland Fire* [en línea], vol. 29, no. 6, pp. 541-547. ISSN 1049-8001. DOI 10.1071/WF19085. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/339220992_Molecular_composition_of_soil_dissolved_organic_matter_in_recently_unburned_boreal_forests.
- MATAIX-SOLERA, J., CERDÁ, A., ARCENEGUI, V., JORDÁN, A. y ZAVALA, L.M., 2011. Fire effects on soil aggregation: A review. *Earth-Science Reviews* [en línea], vol. 109, no. 1-2, pp. 44-60. ISSN 0012-8252. DOI 10.1016/j.earscirev.2011.08.002. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012825211001322>.
- MORGAN, G.W., TOLHURST, K.G., POYNTER, M.W., COOPER, N., MCGUFFOG, T., RYAN, R., WOUTERS, M.A., STEPHENS, N., BLACK, P., SHEEHAN, D., LEESON, P., WHIGHT, S. y DAVEY, S.M., 2020. Prescribed burning in south-eastern Australia: history and future directions. *Australian Forestry* [en línea], vol. 83, no. 1, pp. 4-28. DOI 10.1080/00049158.2020.1739883. Disponible en: <https://scihub.wf/10.1080/00049158.2020.1739883>.
- NASA Prediction of Worldwide Energy Resources. [Online]. NASA Disponible en: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>. [Acceso Nov. 29, 2021].
- NGHALIPO, E., JOUBERT, D., THROOP, H. y GROENGROEFT, A., 2018. The effect of fire history on soil nutrients and soil organic carbon in a semi-arid savanna woodland, central Namibia. *African Journal of Range and Forage Science* [en línea], vol. 36, no. 1, pp. 9-16. ISSN 1727-9380. DOI 10.2989/10220119.2018.1526825. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/329819429_The_effect_of_fire_history_on_soil_nutrients_and_soil_organic_carbon_in_a_semi-arid_savanna_woodland_central_Namibia.



- PÉREZ-CABELLO, F., ECHEVERRÍA, M.T., DE LA RIVA, J. y IBARRA, P., 2014. Apuntes sobre los efectos de los incendios forestales y restauración ambiental de área quemadas. Estado de la cuestión y principios generales. *Geographicalia* [en línea], no. 59-60, pp. 295-308. ISSN 0210-8380. DOI 10.26754/ojs_geoph/geoph.201159-60839. Disponible en: <https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/geographicalia/article/view/839>.
- PIVELLO, V.R., 2011. The use of fire in the cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: Past and present. *Fire Ecology* [en línea], vol. 7, no. 1, pp. 24-39. ISSN 1933-9747. DOI 10.4996/fireecology.0701024. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.4996/fireecology.0701024>.
- RAMOS-RODRÍGUEZ, M.P., CEDEÑO-CEDEÑO, D.S., BATISTA, A.C., JIMENEZ-GONZÁLEZ, A., MANRRIQUE-TOALA, T.O. y TERRO, A.F., 2021. Usos tradicionales del fuego en la Parroquia Ayacucho, Cantón Santa Ana, provincia Manabí, Ecuador. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú* [en línea], vol. 18, no. 43, pp. 41-52. [Consulta: 23 agosto 2021]. DOI 10.18845/rfmk.v19i43.5807. Disponible en: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5807>.
- RODRÍGUEZ-TREJO, D.A. y FULÉ, P.Z., 2003. Fire ecology of Mexican pines and a fire management proposal. *International Journal of Wildland Fire* [en línea], vol. 12, no. 1, pp. 23-37. ISSN 1049-8001. DOI 10.1071/WF02040. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228551647_Fire_ecology_of_Mexican_pines_and_a_fire_management_proposal.
- RODRÍGUEZ-TREJO, D.A., MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, P.A., ORTIZ-CONTLA, H., CHAVARRÍA-SÁNCHEZ, M.R. y HERNÁNDEZ-SANTIAGO, F., 2011. The present status of fire ecology, traditional use of fire, and fire management in Mexico and Central America. *Fire Ecology* [en línea], vol. 7, no. 1, pp. 40-56. ISSN 1933-9747. DOI 10.4996/fireecology.0701040. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.4996/fireecology.0701040>.
- SOARES, R.V., BATISTA, A.C. y TETTO, A.F., 2017. *Incêndios florestais: controle, efeito e uso do fogo*. Segunda Ed. Curitiba: Gráfica Capital. ISBN: 978-85-904353-6-5.
- SOUSA-GOMES, V. y PAULETTO, D., 2018. Uso tradicional do fogo: Avaliação de queima controlada na agricultura de subsistência exercida na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns. *Revista Terceira Margem Amazônia* [en línea], vol. 3, no. 11, pp. 168-177. ISSN 2525-4812. DOI 10.36882/2525-4812.2018v3i11p%25p. Disponible en: <http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/article/view/239/177>.
- SOUZA-ALONSO, P., SAIZ, G., GARCÍA, R.A., PAUCHARD, A., FERREIRA, A. y MERINO, A., 2022. Post-fire ecological restoration in Latin American forest ecosystems: Insights and lessons from the last two decades. *Forest Ecology and Management* [en línea], vol. 509. ISSN 0378-1127. DOI 10.1016/j.foreco.2022.120083. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112722000779>.



Conflictos de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.
Copyright (c) 2022 Marcos Pedro Ramos-Rodríguez, Andreina Alcívar-Cobeña, Nathaly Adriana Cedeño-Luna,
Tayron Omar Manrique-Toala

