



Una revista independiente de la comunidad
internacional de riesgos naturales en español

Junio 2021 / Núm 3

Revista Incendios y Riesgos Naturales

Una estrategia diferente: hacia comunidades más resilientes al cambio global

**Formación en las
Helitransportadas**

**Infraestructura
hidrológica forestal**

Preservar glaciares

**Incendios por rayo
¿Gestión diferente?**

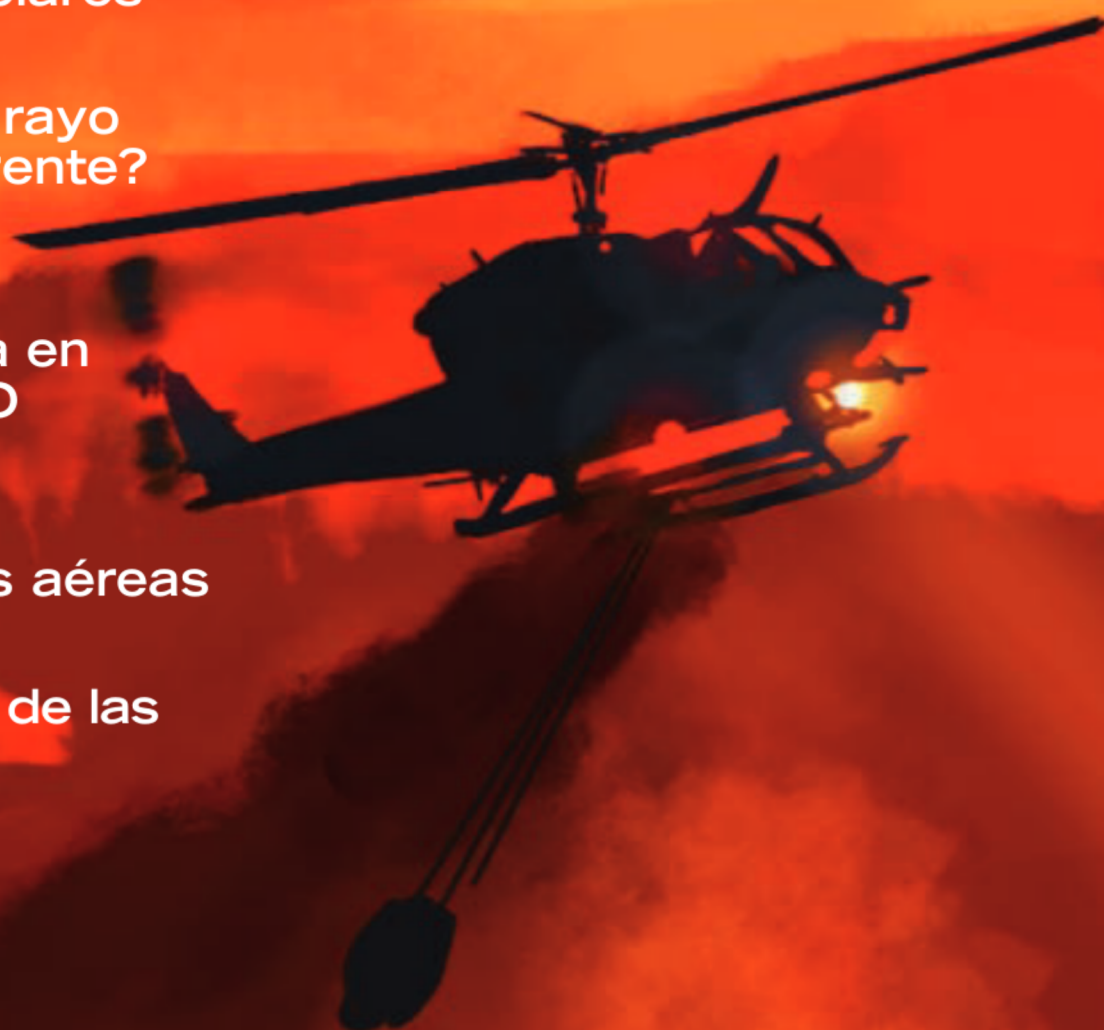
**Mi experiencia en
MasterFUEGO**

**Organizar las
intervenciones aéreas**

**Primeros años de las
BRIFs**

**Helitransportadas
en Portugal**

Incendios en Ecuador



Una estrategia diferente: hacia comunidades más resilientes al cambio global

Esta revista quiere ser un canal ágil y de calidad para mostrar y compartir los fundamentos, los retos y las lecciones aprendidas en incendios forestales y otras emergencias en el medio natural en el idioma español. La razón fundamental es poner en comunicación a un colectivo amplio de profesionales y voluntarios (de bastantes países) y no todos con formación académica.

Sobre la portada

Si hay un elemento imborrable de mis veranos de fuego que más impregnaron mi retina, ese es la silueta de un helicóptero.

Y por supuesto, el indicativo de que un incendio andaba cerca, era el bambi bucket cargado de algo de esperanza para el personal de extinción terrestre. Así pues, merece su lugar en primera plana.

Josep Serra



El logo de la revista (en la portada y en la web) es de Pep Serra (Art&Fire) a quién le agradecemos también sus otros muchos dibujos en este número y los venideros.



Luces de emergencia al fondo en plena perturbación meteo (nevada) © Pep Serra, Art&Fire

Junio 2021 / Núm 3

Revista de divulgación y opinión técnica en Incendios Forestales y otros Riesgos en el Medio Natural. Es de ámbito internacional y se escribe en español. Para cumplir ese interés internacional de los lectores, los miembros del equipo Editorial (y los revisores y colaboradores) son de España, de América de habla hispana y de otros países (Europeos y Americanos) de lenguas cercanas al español.

Esta revista está hermanada con la Fundación Pau Costa www.paucostafoundation.org. El comité editorial agradece a esta excelente plataforma de actividades las ayudas prestadas.

Comité editorial

Editor / Director- Domingo M Molina Terrén, Profesor, Universidad de Lleida (España)

6 vocales (orden aleatorio):

Giuseppe Mariano Delogu, Profesor contratado en Universidad de Sassari y jubilado del CFVA, Sardegna (Italia)

Marc Castellnou Ribau, Inspector Bomberos Generalitat de Cataluña y Profesor Asociado de la Universidad de Lleida (España)

Juan Bautista García Egido, Técnico GEACAM, Plan Infocam Junta de Castilla La Mancha (España)

Sandra Bravo, Profesora, Universidad de Santiago del Estero (Argentina)

Carles Arteaga, Ingeniero de Montes Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural, Cataluña (España), Dolores Ayllón, Técnica Protección Civil, Andalucía (España).

Revisores y colaboradores (excluimos a los también autores en este número) de este número (orden aleatorio): Nicasia Rodríguez, Emanuel Oliveira, Francisco Quinto, Alberto Mir, Juan Ignacio García, Santiago Fábregas, David Caballero, Santiago Noguera, Francisco Montesinos, Javier Blanco, Miguel Ángel Lázaro, Jesús Barranco, Javier Cimarra, Belén

Carballo, Sergio Santa y Sergi Fontseca Revisión final de ortografía, puntuación, claridad expositiva del documento final para imprenta digital (maquetación): Comité editorial y colaboradores Maquetación electrónica: Pirineum (www.pirineum.es)

Edita: Comité Editorial RlyRN, revistarirn@gmail.com

www.revistarirn.org

ISSN 2660-9940

ES-22700 Jaca, España

IT-09121 Cagliari, Sardegna, Italia

AG-4200 Santiago del Estero, Argentina

La reproducción total o parcial se registrará por Creative Commons: <https://creativecommons.org/share-your-work/>
Esto es, que se cite autores y la fuente, nuestra revista.



ÍNDICE

Infraestructuras hidrológico forestales para minimizar riesgos naturales	4
Unidades helitransportadas en Incendios Forestales ..	5

Artículos de posicionamiento

Ingeniería para preservar los glaciares	6
Caída de bloques en un antiguo emplazamiento de un área de acampada	7
Vajont 1963, una masacre que podría haberse evitado ..	11
Las helitransportadas en Portugal, especialización y profesionalización	13
Volando con lobos	16
Incendios por rayo en Guadalajara, España. ¿Una gestión alternativa?	18

Artículos de divulgación

Diseño de áreas de protección para viviendas según umbrales de calor	22
Inflamabilidad de especies chaqueñas, Argentina ...	25
Incendios originados por rayos: factores influyentes en Castilla y León	28
Incendios forestales en la provincia de Manabí, Ecuador	31
El señalero en brigadas helitransportadas	33

Normativa y gestión administrativa

Actuar según la norma en Protección Civil	35
---	----

Formación, TREX, Escolares

Formación en las Helitransportadas del Plan Infocam. Somos lo que entrenamos	38
“Espacios a conquistar”: El camino hacia la integración del factor humano	41
Mi experiencia en MasterFUEGO	44
Evolución formativa del Instituto de Formación Agroambiental de Jaca en Incendios Forestales	45

Lecciones aprendidas

Evitando accidentes: la prevención en carreras de montaña	48
---	----

Brigada Helitransportada: Coordinar las distintas secciones	51
Prueba de Máscaras de Protección VFT y Xtreme VFT ..	53

Debates y propuestas

La fuente de la eterna juventud	56
Organizar las intervenciones aéreas	59
Dreiländereck - tres sistemas diferentes que se ocupan de los incendios forestales	62

Reseñas históricas, libros y documentos

«Gestión del Riesgo en montaña y actividades al aire libre» Alberto Ayora	63
El valor de los viajes de estudios: los míticos	64
Fuego. ¿Amigo o enemigo?	67

Noticias del último trimestre

Cooperación entre Ecuador y España	68
--	----

Miscelánea

Clasificación de las generaciones de incendios forestales: actualización	70
Conservación y riesgos en áreas desmilitarizadas en Alemania	73
CILIFO - Investigación y Lucha contra Incendios Forestales para Algarve-Alentejo-Andalucía en Portugal y España	74

Reconocimientos y entrevistas

Accidente mortal en la helitransportada de Alcorisa (Teruel, España)	76
Brigadas de Refuerzo en Incendios Forestales - 29 Años de Historia	78
Entrevista a José Luís Zêzere, investigador en riesgos naturales, Centro de Estudios Geográficos, IGOT, Portugal	82

Nuestra contraportada	83
-----------------------------	----

Inflamabilidad de especies chaqueñas, Argentina

Sandra Bravo · Ana Carolina Santacruz-García
sandrabrav@gmail.com · anacaro.santacruz@gmail.com

La inflamabilidad de las especies vegetales y su comportamiento como combustible constituye una información valiosa para la gestión de riesgos de incendios en cualquier lugar de mundo. La determinación y/o estimación de la inflamabilidad puede realizarse con diferentes métodos, cuyas bondades radican en la precisión de algunos, como el calorímetro de pérdida de masa (Madrigal Olmo et al. 2009) o la practicidad de una estimación a través de rasgos funcionales fáciles de medir y acoplados a evaluaciones mediante dispositivos portátiles de baja tecnología (Jaureguiberry et al. 2011; Pérez- Harguindeguy et al. 2013; Santacruz et al. 2019).



La estimación de la inflamabilidad por rasgos funcionales considera la practicidad de la medición de variables sencillas de medir.

La practicidad del enfoque funcional se basa en la medición de rasgos sencillos pero que reflejan o se relacionan a procesos o mecanismos más complejos que en este caso en particular es la propensión del material vegetal a encenderse, propagar el fuego y sostener la combustión (Pérez-Harguindeguy et al. 2013). Entre estos rasgos se mencionan el contenido de materia seca en hojas y ramas, el grado de ramificación, el tiempo de secado, la tasa de quemado, el porcentaje de combustión, entre otras. La complejidad de laboratorio para la obtención de estos datos es baja, aunque requiere de personal entrenado para asegurar el registro de datos de calidad. Ellos permiten categorizar la inflamabilidad de diferentes especies siguiendo una metodología estándar. Las mediciones realizadas mediante el uso de un dispositivo de baja tecnología para medir la inflamabilidad han permitido determinar la inflamabilidad de 11 especies de leñosas nativas de la región chaqueña de Argentina, de las cuales el 60% posee inflamabilidad elevada a muy elevada (Santacruz-García et al. 2019). En este trabajo se ha identificado además la periodicidad foliar y el hábito de crecimiento como rasgos funcionales relevantes para categorizar la inflamabilidad de estas especies.



Fig. 1. Dispositivo para evaluación de inflamabilidad.



Fig. 2. Ensayo de inflamabilidad en especie leñosa.

El dispositivo ha sido diseñado por Jaureguiberry et al. (2011) y patentado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina. Este dispositivo consiste en un cilindro metálico de 60x85 cm seccionado en su parte central y montado horizontalmente sobre una estructura metálica removible (Fig.1). En el interior del cilindro, una parrilla metálica se encuentra dispuesta a 15cm por encima de 3 que-



Fig. 3. Capacitación 2018 en Parque Nacional Copo, Santiago del Estero, Argentina

madores paralelos, conectados a un mechero y un termómetro para medir altas temperaturas. Los quemadores y el mechero están conectados a su vez a una garrafa de gas propano/butano (Jaureguiberry et al. 2011). En el caso de las especies chaqueñas, las muestras que se evaluaron en este dispositivo consistieron en ramas de 70 cm de longitud y diámetro menor a 3 cm (Fig.2). Las variables registradas en los ensayos fueron la tasa de quemado, la altura de llama y el porcentaje de biomasa quemada, que permitieron obtener un índice de inflamabilidad. La correlación obtenida entre los datos de inflamabilidad generados por rasgos funcionales y el dispositivo fue significativa (Spearman $P=0.7$; P valor=0.0365), coincidieron para las especies de inflamabilidad media pero difirieron para las especies de mayor inflamabilidad (Santacruz-García et al. 2019). El empleo exclusivo de rasgos funcionales para evaluar la inflamabilidad parece sobreestimar el efecto del grado de ramificación y el contenido de materia seca en hojas y ramas. El dispositivo para evaluar la inflamabilidad de ramas reflejó más claramente el efecto de los contenidos celulares en el comportamiento del combustible, ya que con este método las especies de mayor inflamabilidad fueron aquellas conocidas por sus contenidos de resina u otros tipos de compuestos volátiles (Fig.2). Estos resultados resaltaron la importancia del empleo del dispositivo para evaluar la inflamabilidad como complemento de los rasgos funcionales usualmente utilizados para estimar el grado de inflamabilidad de las especies.

La temporada de fuegos en la Región Chaqueña argentina se extiende de abril a octubre (Kunst et al. 2012) y las estimaciones empleando exclusivamente rasgos funcionales de las especies permitieron identificar cambios en la inflamabilidad a lo largo de estos meses, tanto en bosques chaqueños bajo clausura durante los últimos 30 años, como en aquellos sujetos a actividades productivas, como rolados y ganadería. La inflamabilidad se incrementa significativamente en ambos tipos de bosques entre los meses de agosto a octubre (Santacruz-García et al. 2019) en coincidencia con los meses de sequía más intensa. Los resultados de estas investigaciones, que resaltan el potencial del enfoque funcional



Es importante el empleo del dispositivo como complemento a la estimación de inflamabilidad a través de rasgos funcionales

para estimación de la inflamabilidad, representan un insumo muy valioso para las actividades de gestión de riesgos de incendios dentro de la Región Chaqueña argentina, tanto en áreas naturales como en áreas sujetas a actividades productivas. La buena correlación obtenida entre los índices de inflamabilidad por rasgos funcionales y la medición mediante el dispositivo de Jaureguiberry indica que ambos métodos representan individualmente diferentes opciones a elegir de acuerdo al objetivo de quien demanda la información, del tamaño del área y del nivel de entrenamiento del personal encargado de las determinaciones. Los métodos sencillos de medición de rasgos funcionales y la baja complejidad requerida en laboratorio los presentan como una alternativa muy útil para ser incorporados por instituciones y agencias responsables de monitoreo de riesgos y las que intervienen en caso de emergencias por incendios.

El monitoreo de la variabilidad estacional de la inflamabilidad de los combustibles vegetales permite ajustar las tareas de prevención, reforzar los medios en la época de máximo riesgo y dar respuestas tempranas, que permiten a su vez extinguir con menor complejidad de recursos. En el escenario actual de cambio climático, en el que se prevén temporadas de sequías más prolongadas y acentuadas, y bajo la demanda de nuevas áreas para actividad ganadera, como ocurre en la Región Chaqueña, se espera un incremento en la frecuencia e intensidad del fuego. El incremento en la frecuencia y extensión de los fuegos se ha determinado mediante estudios dendroecológicos en bosques del Chaco semiárido y árido de Argentina, desde las décadas de 1970 y 1980, respectivamente (Bravo et al. 2010; 2021). Las investigacio-

nes recientes en torno a la inflamabilidad de las especies de leñosas nativas justifican brindar capacitación a todas las instituciones y medios que actúan en caso de emergencias. Un aspecto muy importante es la transferencia de la información disponible mediante los canales apropiados, mejorar los conocimientos técnicos de personal actuante en caso de emergencias, y la percepción del fuego por parte de la comunidad.

Durante los años 2018 – 2019, el grupo Ecología y Gestión de Fuegos de Vegetación, conformado por investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales, de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), ha desarrollado jornadas de capacitación en ecología del fuego y prevención de incendios en el Nodo Tecnológico de la Provincia de Santiago del Estero. Dichas jornadas representaron la interacción inicial de nuestro grupo de investigación con autoridades del Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero, responsables de la administración y ordenamiento territorial. Los asistentes a la jornada tuvieron diferentes perfiles e intereses, lo que nos obliga a desdoblar las acciones y formas de transferencia de las investigaciones en torno a la ecología de fuego y gestión de riesgos de incendios. En el año 2018 participaron como invitados investigadores de CONICET y la Universidad Nacional de Córdoba abordando aspectos relacionados a la teledetección de incendios y el estudio de cambios estructurales y funcionales en áreas afectadas por incendios en la región Centro-Norte de Argentina (Argañaraz et al. 2016; Landi et al. 2020). En ese mismo año comenzaron las actividades de capacitación a guardaparques y bomberos de diferentes áreas protegidas, pertenecientes a la Administración de Parques Nacionales, quienes se encuen-

tran delineando planes de quemas prescriptas para reinstaurar el régimen natural de incendios en sabanas arbustificadas y también planes de gestión de vegetación destinados a la protección de áreas de bosques nativos de alta prioridad de conservación. Estas actividades incluyeron la presentación del funcionamiento del dispositivo en condiciones controladas, durante las capacitaciones (Fig. 3), y las primeras quemas prescriptas en agosto de 2019 en sabanas arbustificadas del Parque Nacional Copo, Provincia de Santiago del Estero (Fig.4). Las actividades de quemas prescriptas se proyectan actualmente a otros parques nacionales tales como “El Impenetrable” en la provincia de Chaco; y los estudios de ecología de fuego y regeneración de especies arbóreas, de elevado interés de conservación, en el Parque Nacional Río Pilcomayo, en la provincia de Formosa. Seguimos caminando, en la espera de promover la apropiación social del conocimiento y mejorar la percepción del fuego a nivel comunitario.



Sandra Bravo: INSIMA, FCFC, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.



Ana Carolina Santacruz-García: CONICET e ICQ, FAYA, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.



Fig.4. Quema prescripta nocturna para control de arbustificación en sabanas, en el Parque Nacional Copo, Santiago del Estero, Argentina.