

Propuesta de estrategias de vinculación y transferencia tecnológica para mitigar y revertir la degradación en ambientes frágiles ante el cambio climático: prácticas sostenibles de manejo del fuego en explotaciones familiares de Argentina

Autores: CASELLA, Alejandra¹; WINSCHHEL, Cristina²; PEZZOLA, Alejandro²; ORICCHIO, Patricio¹

Filiación:

1-Instituto de Clima y Agua-CIRN-INTA Castelar

2-Estacion Experimental Agropecuaria-INTA-Hilario Ascasubi

Contactos: casella.ale@inta.gob.ar; winschel.cristina@inta.gob.ar; pezzola.alejandro@inta.gob.ar.

Palabras claves: Incendios; Mitigación; Transferencia de innovación; Agricultura familiar.

Categoría: A

Teléfono de contacto: 02928 491011

Resumen

El fuego es una herramienta cultural muy utilizada en las explotaciones agroganaderas como método para la preparación de tierras de cultivo en áreas boscosas o regeneración de pastos en los ecosistemas de pastizales y arbustales (Peri et al, 2016). Los incendios o las sucesivas quemadas sin una adecuada prescripción, representan una amenaza creciente en ambientes frágiles de la República Argentina.

El uso inadecuado de esta herramienta implica una distorsión importante que incluye: el uso del fuego en épocas de máxima peligrosidad; las quemadas asociadas con los cambios en el uso del suelo sin una adecuada planificación; las dificultades en la prevención y supresión de incendios y la degradación del suelo con la consiguiente baja de productividad (Ulloa F., 2011).

Incendios devastadores como los ocurridos en 2016-2017 con tres millones de hectáreas quemadas en el SO de Buenos Aires, SE de La Pampa y NE de Rio Negro, en Argentina han determinado consecuencias no deseadas como la pérdida de bienes materiales; de biodiversidad; degradación de suelos productivos e incluso la trágica pérdida de vidas humanas.

Por esa razón, se planteó la necesidad de generar un programa de transferencia de las tecnologías existentes aportando estrategias de mitigación teniendo en cuenta las

características socioeconómicas y culturales de la región para lograr la sustentabilidad de la producción de las familias rurales. El propósito es brindar herramientas de transferencia científico-tecnológica para producciones agropecuarias familiares y cultivos migratorios sin control, involucrando a los actores locales para mejorar la gobernanza en el uso del fuego.

La propuesta se asentó en la difusión de prácticas innovadoras en procesos participativos con un abordaje multidisciplinario e interinstitucional para alcanzar un mayor impacto en el ámbito territorial (Aguerre et al, 2018). En primera instancia se elaboraron talleres de participación que fijaron las demandas de estrategias de innovación para la prevención y combate de incendios y en una segunda etapa se estableció la población objetivo del proyecto y se elaboró la propuesta metodológica de trabajo.

Metodología

Elaboración de Mapas de seguimiento del fuego

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)¹ produce información para monitoreo, seguimiento, prevención y mitigación de los incendios basado en sensores remotos y empleando técnicas de la teledetección y los sistemas de información geográficos (SIG), ofreciendo asistencia técnica y científica en todo el país con fuerte vinculación con las familias rurales.

Como información básica se elaboraron los mapas de seguimiento de los incendios en los partidos y departamentos que se muestran en la figura 1.

Los departamentos involucrados forman parte de las provincias fitogeografías del Espinal y Monte donde la vegetación natural presenta comunidades de monte xerófilo en el estrato arbustivo y pastizales de gramíneas. En estas regiones de climas semiárido se alternan periodos de aumento de la precipitación con periodos de sequias extremas y extensas.

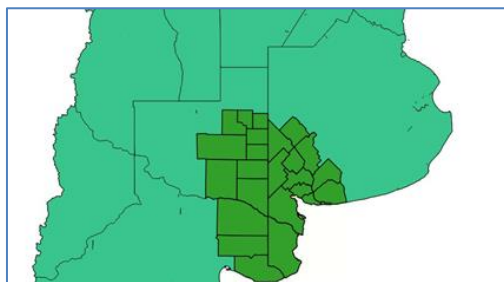


Figura 1: Mapa de los partidos de La Pampa, Buenos Aires y Rio Negro (elaboración propia)

¹ Instituto de Clima y Agua-INTA Castelar (ICyA) y Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi (EEA)

Las zonas más afectadas por los incendios concuerdan principalmente con las áreas destinadas a la actividad ganadera. El pastoreo, la labranza y el fuego, productos de la actividad humana dan como resultado cambios profundos en la modelación del paisaje, fauna y en la estructura de la vegetación (<http://www.minambiente.gov.co/>). La quema produce modificaciones en las características biológicas y química de los suelos que están relacionadas con la intensidad y la frecuencia del fuego. La combustión de material fino, como el que poseen los pastizales, es rápida y difícil de controlar. Es evidente su efecto en los primeros centímetros de suelo (Moscovich et al, 2014).

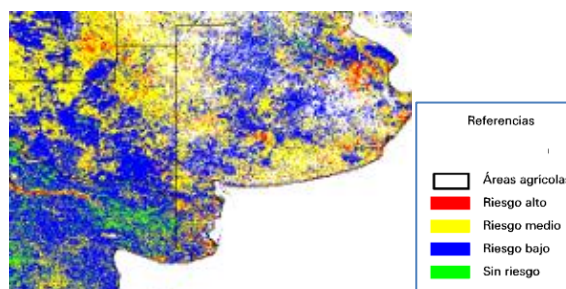
Estacionalidad de los fuegos

Existe una mayor incidencia de incendios en el periodo estival, entre las estaciones de primavera y verano, principalmente en los meses de diciembre, enero y febrero. En esta amplia zona los fuegos son de mayor violencia alcanzando gran magnitud afectando extensas superficies tanto en el área de secano como las zonas irrigadas.

Para este trabajo se utilizaron imágenes del satélite Landsat de los distintos sensores: MSS, TM, ETM+ y OLI-TIRS, disponibles en <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Se obtuvieron imágenes regionales desde 1970 a febrero de 2015. En el estudio histórico de las zonas afectadas se cubrió una superficie de **14.858.735 ha** entre las unidades políticas (partidos o Departamento) de las provincias de: Buenos Aires, La Pampa y Río Negro. Se procesaron las imágenes y se digitalizaron los polígonos de las zonas quemadas para cada uno de los eventos. Se cuantificó la superficie de dichos focos ígneos. Se emplearon los productos generados por SEPA: Herramienta satelital para el seguimiento de la producción agropecuaria (<http://sepa.inta.gob.ar/>), entre ellos, el índice de peligrosidad.

Seguimiento de la Producción Agropecuaria – SEPA: Índice de Peligrosidad

Un índice de peligrosidad es un instrumento de predicción que cuantifica el riesgo de incendios, tomando en cuenta varios factores estables y variables en el tiempo. Este último grupo es el más importante, y abarca parámetros meteorológicos (temperatura, humedad, viento y el estado de la cobertura del suelo) que condicionan tanto el inicio como la propagación del fuego. Se calcula a partir del análisis temporal del índice de vegetación normalizado –IVN-, asociado a la cantidad y estado de la biomasa vegetal acumulada en superficie (Imagen 2) Valores altos del IVN seguidos de valores bajos pueden asociarse a etapas de acumulación y posterior pérdida de humedad del combustible vegetal, aumentando el índice de peligro en la región. Para calcular este índice se utilizan imágenes del sensor AVHRR de los satélites de la serie NOAA con una resolución espacial de 100 ha (1 km²).



Elaboración de las demandas y necesidades

En la primera etapa se desarrollaron talleres en setiembre de 2015 y octubre de 2017 en el área de influencia de la EEA Hilario Ascasubi, provincia de Buenos Aires.

En el “I Taller de Incendios Rurales” asistieron 90 participantes pertenecientes a 19 localidades del Sudoeste bonaerense, de las provincias de La Pampa y Rio Negro: Bomberos voluntarios – oficiales; Defensa Civil distintas localidades, Corporación de Fomento del Río Colorado CORFO, Municipios de Villarino y Patagones, Patrulla Rural de Patagones, Asociación de productores de Villarino Norte (AGAVISA) y de Villarino Sur (APROVIS), Sociedades rurales, INTA Valle Inferior, Universidad Nacional del Sur y Universidad del Comahue.

Se trabajó en grupos con los mapas elaborados, se analizó y se evaluaron las herramientas tecnológicas de que se dispone. Se expusieron las experiencias y demandas de los diferentes actores. Posteriormente se discutió que protocolo se debería llevar adelante en la región y cuál sería el mecanismo de difusión de la información y alertas tempranas.

En el “II Taller de Incendios rurales” del Espinal y Monte participaron todos los actores involucrados a nivel local, regional y nacional (Pezzola et al, 2017). Se hizo un diagnóstico de lo actuado en los incendios de 2016-2017. Se evaluaron las herramientas tecnológicas disponibles, los procesos innovadores adecuados y las posibles estrategias para transferir la tecnología a nivel de productor familiar y a la comunidad en general.

En una segunda etapa, por medio del trabajo interinstitucional y multidisciplinario se elaboró el plan de acción participativo comunitario y se determinó el alcance social de la intervención.

Resultados

Análisis de la información satelital

Los resultados de la cuantificación histórica mostraron que en el periodo 1970-2015 en los partidos de Villarino y Patagones de la provincia de Buenos Aires se quemaron un total de 2.335.792 ha de pastizales y bosques nativos. (Imagen 3)

Para la década del 70 se cuantificó 518.011 ha. siniestradas, para la década del 80 la superficie registrada fue 511.289 ha con grandes incendios en los años 1983, 1984 y 1986 seguidamente en la década del 90 la superficie registrada fue menor alcanzando las 98.779 ha, donde en el año 1993 y 1999 ocurrieron los principales focos ígneos; la década del 2000 fue la más significativa porque se quemaron 814.402 ha durante los años 2001 al 2006; y en lo que refiere a la década del 2010 y sobretodo en los años 2014 y 2015 se quemaron 235.665 ha. Se observó que los incendios en muchos de los sitios son recurrentes en los distintos años.



Imagen 3: Superficie afectada por incendios en distritos de la Provincias de La Pampa, Río Negro y Buenos Aires

De la superposición de las capas de información de los distintos incendios, se evidencian zonas en las que coinciden hasta cinco incendios en una misma área, en algunos casos suelen ser incendios de gran extensión. Esta recurrencia puede deberse a que las condiciones ambientales y las propiedades de la vegetación son propicias para que se produzcan los incendios reiteradamente en un mismo lugar. (Imagen 3)

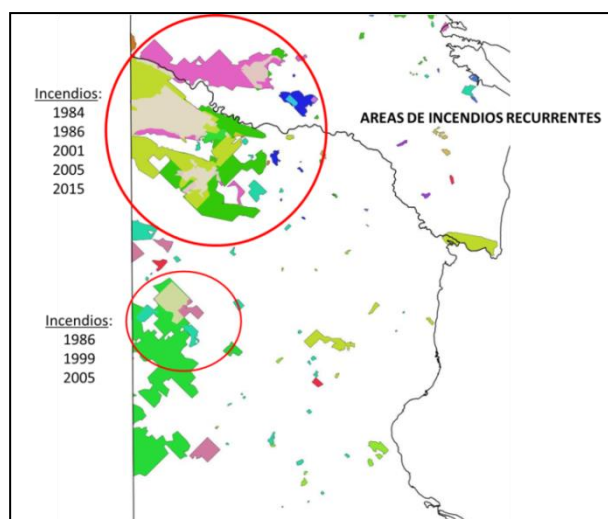


Imagen 3: análisis multitemporal e incendios recurrentes

Conclusiones de los talleres

En la primera etapa surgieron las fortalezas y debilidades de los actores sociales como resultado de los talleres según las siguientes consignas:

1. ¿Qué prácticas se pueden implementar para reducir la acumulación de materia vegetal combustible, para prevención o mitigación de incendios?

Todos los grupos coincidieron en la realización y limpieza de picadas, alambrados y cortafuegos. En que debe haber un adecuado manejo del pastoreo y rotación de cultivos en zonas susceptibles a incendiarse. Realizar quemas preventivas controladas en los

momentos adecuados durante el año. Que sería interesante formar un consorcio como el que tiene la provincia de La Pampa. Capacitar o asesorar al productor en cuanto a un plan de manejo para controlar la acumulación de la vegetación combustible. Instrumentar herramientas legales como ordenanzas municipales y nacionales.

2. ¿Cuáles fueron los factores que complicaron y facilitaron el accionar durante el combate del fuego?

Entre los factores que complicaron el accionar: la falta de accesibilidad a los campos, de cortafuegos, de reservorios de agua, de caminos internos para llegar al foco y de maquinaria en los campos afectados, de equipamiento adecuado forestales, de datos del productor, de comunicación y coordinación entre jurisdicciones provinciales; dificultad en las comunicaciones entre los bomberos (diferentes frecuencias radiales); falta de guía con conocimiento que permite llegar al lugar del evento.

Entre los factores que facilitaron: la coordinación entre los distintos organismos del municipio y entre bomberos, defensa civil y policía rural; coordinación de ayuda civil; capacitación y formación de brigadistas, acceso de información meteorológica e imágenes satelitales precisas.

3. ¿Considera posible mejorar la gestión regional e interprovincial en la previsión y prevención de incendios? ¿Cómo?

Si, se puede mejorar la gestión mediante:

- Reglamentación de la ley de manejo del fuego provincial; decisión política a través de coordinadores provinciales; protocolos que permitan la activación de los grupos de trabajo (jefes de incendios, defensa civil, bomberos, etc); acuerdos interprovinciales; comandos de incidencia; cumplir leyes y ordenanzas;
- Difusión y concientización de medidas de prevención por medio de la vinculación y transferencia tecnológica a escala de productores familiares, gestión de procesos de innovación con pobladores y funcionarios municipales.
- Mayor participación de los productores y/o pobladores experimentados en la prevención y alertas.

Elaboración del Proyecto de transferencia y vinculación

En la segunda etapa, en función de las conclusiones de la primera, el trabajo interinstitucional de organismos involucrados estableció con qué tipo de soporte técnico-científico se cuenta actualmente.

La Comisión Nacional de Actividades Espaciales – CONAE - ofrece soporte en la disposición y adquisición de imágenes satelitales. El Instituto de Clima y Agua del INTA aporta seguimientos del estado de la vegetación y del clima. Servicio Nacional de Manejo del Fuego SNMF, Ministerio de Seguridad, y Coordinación de Riesgo Ambiental, MAyDS. -coopera con información meteorológica y asistencia durante los eventos. La EEA Hilario Ascasubi tiene la experiencia en el trabajo de gestión social y transferencia a los productores.

Se elaboró el perfil para el proyecto de gestión del proceso de innovación según las siguientes directivas (OIMT, 1997):

1. **Gestión participativa del proceso de innovación:** Desarrollar herramientas para la gestión colectiva del proceso de innovación a partir de la figura del “agricultor promotor” como sujeto principal multiplicador hacia un nuevo modelo de desarrollo rural (Sosa et al, 2012; UNESCO, 2011), visualizando los principales problemas en la demanda tecnológica para ser aplicados en la agricultura familiar.
2. **Estrategia comunicacional:** Comprende una estrategia específica de difusión y divulgación local, regional y nacional mediante el uso de redes sociales y blogs de divulgación científico-técnica mediante la elaboración de publicaciones de divulgación y materiales audiovisuales sobre las experiencias de innovación en el uso adecuado del fuego en explotaciones agrarias y silvopastoriles (Aguerre et al, 2018).
3. **Creación de una red de vigías rurales (RVR):** Organizada con miembros de la comunidad rural, fundamental para la detección temprana del fuego y aviso inmediato a los organismos pertinentes, para que estas coordinen todo lo relacionado al control y supresión de los focos de fuego con las entidades operativas capacitadas y entrenadas para esta labor. El enfoque de extensión para el desarrollo rural, debe recoger espacios estratégicos como el fomento, el establecimientos de redes y alianzas e incidencia en lo local y regional con vínculos con el gobierno local y los municipios de la región (Ryan et al, 1974).
4. **Programa de monitoreo y seguimiento:** Acciones relacionadas con la planificación, seguimiento y gestión de las actividades. Como principales herramientas tecnológicas se emplearán sensores remotos y Sistemas de Información Geográficos, que permiten abordar grandes incendios, preservando bienes y recursos estratégicos.

Actividades

Directiva 1

- 1.1 Estudio inicial de las características culturales y socioeconómicas de las áreas donde se desarrollen los incendios para establecer el acervo cultural local sobre quemas controladas.
- 1.2 Programa demostrativo con grupos de agricultores voluntarios para promover la figura de “agricultores multiplicadores”.
- 1.3 Estrategias de vinculación tecnológica a través de talleres participativos, foros electrónicos, interrelación entre los diferentes actores para socializar y discutir los

procesos de innovación (tecnológica, organizacional e institucional) junto con las organizaciones de agricultores familiares.

Directiva 2

- 2.1 Utilización de parcelas para demostración real de las diferentes situaciones experimentales guiadas por un constante monitoreo que sirvan de apoyo para la capacitación y práctica hacia los productores rurales, Defensa Civil y bomberos.
- 2.2 Diseño y elaboración de materiales didácticos *ad hoc* para capacitación y formación de los aprendizajes emergentes del proceso de prescripción de quemas y vigilancia y prevención de incendios en explotaciones agropecuarias y silvopastoriles.
- 2.3 Empleo de herramientas innovadoras de extensión apoyadas en TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y en la transferencia de conocimientos científico-tecnológicos existentes a escala global sobre el uso ordenado y planificado del fuego.

Directiva 3

- 3.1 Talleres participativos para generar conocimientos del fuego en los ecosistemas en escuelas de ciudades y medio rural.
- 3.2 Se facilitará la interrelación entre productores e instituciones para socializar y debatir los procesos de innovación (tecnológica, organizacional e institucional).
- 3.3 Se atenderá con un enfoque de extensión para el desarrollo rural, espacios estratégicos como el fomento y establecimientos de redes conformando alianzas en lo regional con vínculos con el gobierno local o municipal, ONGs y asociaciones de productores.
- 3.4 Toda la información recibida por parte de encuestas, paneles, entrevistas, será sistematizada y analizada por profesionales especializados en distintas disciplinas.
- 3.5 Elaboración de protocolos de acción emergentes de los resultados de las actividades.

Directiva 4

- 4.1 Organización de eventos y reuniones para la coordinación del proyecto.

4.2 Elaboración de informes a partir de la utilización de imágenes satelitales de distintos sensores, aplicando las diferentes resoluciones temporales, espaciales y radiométricas de acuerdo al tamaño del área, según la disposición de imágenes antes, durante y luego de la práctica y/o evento.

4.3 Sistematización de la información adaptada a cada caso.

4.4 Se trabajarán con equipos formados por CONAE; PNMF y El instituto de Clima y Agua del INTA.

4.5 Elaboración de los informes de avance e informe final del proyecto.

Conclusiones y recomendaciones

Del proceso propuesto se espera que mayor porcentaje de agricultores familiares incorporen la quema controlada como herramienta de control de la vegetación, mejoramiento de cultivos y pastizales tanto para producción de cereales como el aprovechamiento vacuno. Aumentar el arraigo de las familias rurales con la valoración de los recursos naturales en ecosistemas frágiles (Laterra et al, 2012). Que se generen espacios de concientización sobre las problemáticas medio ambientales, hacia una producción sustentable; que se consoliden Redes de Vigías Rurales-RVR entre productores líderes, instituciones y actores locales con el fortalecimiento institucional por el aumento de las capacidades técnicas y el aporte de innovaciones logrando mecanismos de mayor comunicación y participación en la red social.

Los posibles riesgos que se observan son: el surgimiento de obstáculos por parte de los agricultores familiares por no estar dispuestos a adoptar las prácticas propuestas por los organismos involucrados en el territorio; problemas administrativos que impidan la liberación de fondos adecuada en tiempo y forma, o la ocurrencia de fenómenos naturales extremos que condicionen las actividades en el territorio.

Estos posibles riesgos se podrían mitigar con la incorporación, participación y articulación de la mayor cantidad de instituciones y organizaciones involucradas en el territorio que muestren deseo de participación en dicha temática.

Bibliografía

Aguerre V., Albicette M. M. (Ed) .2018 “*Co-innovando para el desarrollo sostenible de sistemas ganaderos familiares de Rocha – Uruguay*” Serie Técnica N° 243 ISBN: 978-9974-38-393-7 © 2018, INIA.

Laterra, P., Jobaggy, E. y Paruelo, J. 2012. Valoración de *servicios ecosistémicos: Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. INTA.

Moscovich F., Ivandic F., Besold L. 2014-https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_manual_de_combate_de_incendios_forestales_y_ma.pdf

Organización Internacional de las maderas Tropicales - OIMT. 1997. Directrices de la OIMT sobre el manejo de incendios en los bosques tropicales. Serie OIMT de la política forestal Nro. 6.

Peri, P. L., Dube, F., y Varella, A. (Eds.). 2016. *Silvopastoral Systems in Southern South America*. Springer.

Pezzola, A., Vanzolini, J., Iurman, D., Vasicek J., Cantamutto, M., 2017. *Reporte de la recorrida en las áreas afectadas por fuego en Villarino y Patagones. Informe técnico*. Estación Experimental Agropecuaria INTA Hilario Ascasubi. Argentina.

Soza, F. Vejarano, I. 2012. *Formación de Promotores Agrícolas. Manual para facilitadores de procesos*. Programa Manejo Integrado de Plagas de la Cooperación Suiza en América Central. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras. 37 p.

http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Los-Incendios-Forestales/250414_cart_incendios_forestales.pdf

Ryan S. L., y Bergamín G. 1974. “*Estudio sobre la institucionalidad y las políticas públicas de agricultura familiar y desarrollo rural en argentina*”. Departamento de Desarrollo Rural Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba- Argentina.

Ulloa Fernando -2011- “*Manual de gestión del riesgo de desastre para comunicadores sociales*” <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002191/219184s.pdf>