



I M B I V



Análisis crítico sobre el “ESTUDIO DE ÁREAS QUEMADAS EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA: PERIODO 2010 - 2022” y sus repercusiones en medios de comunicación masivos

Autores (por orden alfabético):

ARGAÑARAZ, J.P.¹; ARGIBAY, D. S.^{1,2}; BALDINI, C.¹; BELLIS, L.¹; CAVALLERO, L.^{1,3}; CINGOLANI, A.^{1,2,4}; ENRICO, L.^{1,2}; KOPTA, F.⁵; LÓPEZ, D.R.⁶; MARI, N.A.⁶

¹ Centro Científico Tecnológico CONICET Córdoba

² Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBiV), CONICET-UNC

³ Red de Restauración Ecológica Argentina, Nodo Centro

⁴ Ecosistemas Argentinos

⁵ Foro Ambiental Córdoba

⁶ INTA (su opinión no representa la opinión del INTA)

Como profesionales en ciencias ambientales queremos expresar nuestra preocupación por la interpretación errónea y sesgada de los datos publicados en el informe titulado “Estudio de áreas quemadas en la provincia de Córdoba: Periodo 2010 - 2022”. Dicho informe fue solicitado por la Comisión Directiva de la Sociedad Rural de Jesús María y publicado por la Comisión de Enlace de Entidades Agropecuarias conformada por: Confederaciones Rurales Argentinas, Federación Agraria Argentina, Sociedad Rural Argentina y Confederación Intercooperativa Agropecuaria. El informe se publicó el pasado 14 de agosto, y los autores son el Ing. Agr. Marcelo Romero y el Biól. Erio Curto. Allí se presenta la superficie quemada entre los años 2010 y 2022 en el arco noroeste ampliado, incluyendo 16 departamentos de Córdoba (todos los del noroeste y Río Cuarto). Este informe tuvo numerosas repercusiones en diferentes medios de comunicación de la provincia (por ej. Canal 12, Bichos de Campo, La Voz del Interior). Sin embargo, detectamos falencias o errores en la información generada y en su posterior interpretación.

Resumimos aquí los principales puntos sobre los cuales se basan nuestras dudas y críticas, que luego desarrollamos en detalle:

- El método utilizado para estimar superficie quemada no es lo suficientemente preciso, ya que se basa en datos satelitales de resolución espacial moderada a baja (pixel de 1 km x 1 km), mientras que existen imágenes satelitales con resoluciones altas (píxel de 10 x 10 m o 30 x 30 m) y de acceso gratuito que son más adecuadas.
- Los productos satelitales utilizados en el estudio son más adecuados para la detección de incendios activos que para la estimación de superficie quemada.
- El análisis de la vegetación afectada por los incendios carece de rigurosidad metodológica, dado que para 7 años de la serie de superficies quemadas utilizan mapas de vegetación posteriores a los eventos de fuego, con lo cual, en lugar de analizar la vegetación afectada por el fuego, analizan la vegetación registrada luego de la ocurrencia de fuego.
- En los medios de comunicación se ha difundido información que no está incluida en el informe y la información generada se interpretó sesgadamente.
- En medios de comunicación se afirmó que el 75% de los incendios ocurrieron en bosques cuyo uso está regulado por la Ley de Bosques, pero esos valores no se sustentan con datos del propio informe y, al mismo tiempo, reflejan una incongruencia metodológica.

A continuación, detallamos nuestras dudas sobre las cuestiones mencionadas:

1) Calidad de la información generada y rigurosidad del procedimiento metodológico:

Los autores, y las personas entrevistadas en relación a este informe, mencionan que se utilizó información proveniente de tres satélites de última generación para estimar la superficie quemada. Sin embargo, en el estudio de Romero y Curto (2024) puede verse que se utilizó información generada por un solo sensor (MODIS) que detecta focos de calor, y luego en base a la localización de los focos de calor se estimó la superficie quemada. Este procedimiento metodológico no es el más adecuado para un análisis de estas características, ya que no es lo suficientemente preciso, y posee algunas falencias. De hecho, en la actualidad existen procedimientos más avanzados y precisos para estimar áreas quemadas. El procedimiento más utilizado actualmente a nivel mundial es la detección de las 'cicatrices' o los rastros que deja el fuego, luego de su paso, en la cobertura de la tierra. Al eliminar la cobertura del suelo, las áreas quemadas pueden identificarse fácilmente mediante imágenes satelitales de alta resolución espacial de 30 o 10 m (Ej. Landsat y/o Sentinel, respectivamente) de fecha inmediatamente posterior a la ocurrencia de un incendio. Estos sensores detectan los cambios en el color del suelo causados por la ausencia de vegetación y la presencia de cenizas y carbón. En cambio, los focos de calor son anomalías térmicas (puntos calientes) detectadas por el sensor MODIS a bordo de los satélites Terra y Aqua, el cual posee moderada resolución espacial (1 km). Una de las principales falencias de la estimación de superficies quemadas mediante el uso de focos de calor es la resolución espacial de la información de base. Por ejemplo, si se quiere estimar superficies quemadas, es de esperar que sea importante la precisión, es decir, el tamaño del píxel de la imagen satelital a partir de la cual obtenemos la información. En el caso de los focos de calor, el tamaño del píxel del sensor MODIS es de 1 km², mientras que, en el caso de las cicatrices de fuego, el tamaño de píxel varía entre 10 m (o 100 m², en el caso de imágenes Sentinel) y 30 m (o 900 m², en el caso de imágenes Landsat), lo que equivale a una precisión mil veces menor para los focos de calor. Por lo tanto, la utilización de información con resolución más gruesa (de menor detalle), puede arrojar estimaciones de superficies menos precisas o con mayor probabilidad de errores. A su vez, está documentado que los focos de calor suelen arrojar "falsos positivos", así como también pueden fallar en detectar áreas quemadas menores a 50 hectáreas ([Meng y Zhao 2017](#); [Szpakowski y Jensen 2019](#)). Los autores del informe justifican la utilización de focos de calor para la estimación de superficies quemadas en base a su mayor resolución temporal, a pesar de tener una menor resolución espacial. Sin embargo, la menor resolución temporal de las imágenes de mayor resolución espacial no es un impedimento para la estimación de la superficie quemada en base a cicatrices de fuego, ya que los rastros del fuego pueden detectarse hasta varios meses después de la ocurrencia de un incendio (debido a que la vegetación tarda meses e incluso años en recuperarse). Esto permite encontrar imágenes libres de nubes que posibilitan estimaciones de superficie quemada muy precisas, a partir de las cuales se han creado bases de datos de alta calidad sobre los incendios históricos y actuales de nuestra provincia (Ej: [Argañaraz et al. 2015a](#), [2020](#), [Naval Fernández et al. 2023](#), [UNCiencia](#)) a través de herramientas reconocidas internacionalmente como BAMT (Burned Area Mapping Tools, [Roteta et al. 2021](#)). No obstante, los focos de calor son una herramienta muy importante para detectar incendios activos, ya que tienen una gran resolución temporal (los satélites que generan esta información pasan dos veces por día por el mismo lugar). En consecuencia, **los focos de calor son más precisos para detectar fuegos activos, aunque no resultan ser la mejor alternativa para estimar superficies quemadas.** Por otra parte, en el estudio no se

explica cuál fue el procedimiento que utilizaron los autores para validar la estimación de superficies quemadas, si es que realizaron algún tipo de validación. Cuando se genera cartografía de áreas quemadas, la validación es necesaria para conocer cuán precisa es la estimación de las superficies afectadas y cuál es el porcentaje de error que puede tener el mapa generado, ya que todas las estimaciones pueden tener ciertos grados de error. Tampoco se menciona si la cartografía se construyó en base a focos de calor detectados durante la estación de incendios o si se tuvieron en cuenta todos los meses del año. Finalmente, no se indica cuál fue la unidad mínima mapeable, lo que permite evaluar la precisión de la información generada.

Con respecto al tipo de vegetación que fue afectada por los incendios, en el estudio se reportan algunas cifras, sin embargo, el procedimiento metodológico es erróneo. La base de datos de áreas quemadas incluye un período de 12 años (2010-2022), o sea que incluye 12 mapas de superficies quemadas anuales (figura 11, pág. 18 del estudio de Romero y Curto 2024). Sin embargo, para estimar qué tipo de vegetación se quemó, utilizan solamente un mapa que corresponde a la cobertura de suelo del período 2017-2018. Dado que la vegetación puede cambiar no solo estacionalmente, sino también año a año, no es del todo correcto estimar qué tipo de vegetación fue afectada por eventos de fuego durante 12 años utilizando un mapa de vegetación que corresponde a un solo año. Es decir, si queremos evaluar qué vegetación fue afectada por los incendios ocurridos en el año 2011, deberíamos usar un mapa de vegetación que corresponda al año 2010, y no al año 2017, ya que el mapa del año 2017 nos mostrará qué vegetación hay luego de los incendios del año 2011. Dado que algunos incendios generan transiciones entre tipos de vegetación, a medida que aumenta el tiempo entre el mapa de cobertura utilizado y la fecha de los incendios, el error es mayor. Por lo tanto, para estimar qué tipo de vegetación fue afectada por los incendios, **la estimación de la vegetación quemada debería realizarse año por año con información de la cobertura del suelo anterior a los eventos de fuego.** En el caso del estudio de Romero y Curto (2024), hay 7 años de la serie de áreas quemadas (2010-2017) en los que la incidencia de fuego se asocia a la vegetación presente en años posteriores a los eventos de fuego (que podría, o no, estar en recuperación), y solo 4 años de la serie (2019-2022) se asocian a la vegetación que había antes del fuego. Esto significa que parte de la información presentada en el informe no posee la rigurosidad metodológica requerida para sustentar las conclusiones del mismo.

En la conclusión del informe, los autores mencionan que en el arco noroeste los fuegos no serían de origen antrópico (pag. 26): “... En algunos ecosistemas la posibilidad de ocurrencia de fuegos espontáneos es prácticamente nula debido a las condiciones climáticas y ambientales imperantes. En estos casos, la única posibilidad de que un incendio forestal acontezca debe atribuirse con alta certeza a una acción humana. **No es el caso del arco noroeste de la provincia de Córdoba...**”, y esto nos hace preguntar: ¿En qué información se basan para afirmar que los incendios no son de origen antrópico? La afirmación realizada por los autores se contradice con los resultados del mismo informe donde en la página 16 expresan “... Así, puede apreciarse una importante cantidad de incendios en los bañados del río Dulce, en los que el fuego es una herramienta indispensable para la persistencia de la ganadería trashumante...”. Esta interpretación, denota que muchos de los eventos de fuego son iniciados deliberadamente con el objetivo de promover el rebrote de la vegetación, ya que incrementa su calidad forrajera. De hecho, en la misma página los autores expresan que la densidad poblacional podría asociarse con el inicio de fuegos: “...Puede apreciarse, además, que el **área boscosa del noroeste, escasamente habitada, es de las regiones que menos incendios**

registraron...". Esta expresión, justamente evidencia que en el arco noroeste la mayoría de los incendios son intencionales, ya que las zonas menos habitadas registraron menos incendios. Finalmente, en la página 29, los autores contradicen nuevamente su propia afirmación de que en el arco noroeste los fuegos no son de origen antrópico, al expresar "*... existe una concentración de incendios ... (en) la zona serrana, más densamente poblada... Otro patrón distinguible, sobre todo en el sur provincial, es el alineamiento de puntos de calor en relación con rutas y caminos. Este agrupamiento puede deberse, por un lado, al mayor tránsito de personas que pueden encender fuegos ocasionales, y por otro, a la presencia de basurales clandestinos que se encienden de manera espontánea o intencional...*". Contrariamente a lo que concluyen los autores, los resultados sugieren que justamente la incidencia de fuego se asocia con la actividad antrópica. De hecho, más del 95% de los fuegos son iniciados por el ser humano, ya sea accidental o deliberadamente ([Popescu y colaboradores 2022](#); [Ministerio de Ambiente de la Nación](#)), con lo cual, la incidencia de fuego en el arco noroeste no sería la excepción a este patrón. Además, esta aseveración carece de sustento en el estudio, ya que los autores no estudiaron las causas ni los orígenes de los eventos de fuego.

Cabe aclarar que todo estudio o trabajo que se publica en una revista científica (indexada), tiene la ventaja de ser revisado por otros científicos (pares) y por un editor a cargo. Esto garantiza un mínimo estándar en cuanto a calidad metodológica, revisión bibliográfica y al sustento de la discusión y conclusiones. Las inconsistencias detectadas en el informe de Romero y Curto (2024), sugieren que no ha sido revisado por pares especialistas en temáticas de teledetección y/o de ecología de fuego.

2) Acerca de la interpretación del estudio en medios de comunicación:

La toma de decisiones de manejo debe basarse en la aplicación de información científico-técnica chequeada y validada. En este sentido, la difusión de resultados científicos, ya sea al público general o a los tomadores de decisiones, también debe realizarse de manera responsable y en base a información verificada. Sin embargo, diversas notas publicadas en varios medios de comunicación han difundido información que no está incluida en el informe de Romero y Curto (2024), o que es resultado de un análisis incorrecto del mismo. Ejemplo de ellas son las publicadas por la Sociedad Rural de Jesús María ([Nota SRJM](#)), periódicos digitales ([portal Comercio y Justicia](#)), e incluso un reportaje televisivo ([reportaje Canal Doce](#)). En dichas notas, se resumen los principales resultados del Informe, afirmando que "*...En estos 12 años se quemaron casi 275.000 hectáreas de las categorías como bosque de alto valor de conservación (rojo), de las cuales realmente unas 120.000 hectáreas eran bosque nativo de alto valor de conservación*" (entrevista Canal 12 del 9 de septiembre de 2024). En esas mismas notas, también se expresa que "*El 75% de los incendios ocurrieron en zonas categorizadas como bosques de alto (rojo) o mediano (amarillo) valor de conservación...*".

Estos valores de superficie quemada por categoría de conservación según la Ley de Bosques no figuran en el informe de Romero y Curto (2024), ni se respaldan con los datos que figuran en el mismo. De hecho, el informe dice "*... la categoría II (amarillo) ha sido la más afectada, con alrededor de 23.000 ha, seguida por las categorías I (rojo) y sin bosque con aproximadamente 11.000 ha cada una...*" (pág. 21, Romero y Curto 2024). Específicamente, las cifras que figuran en el informe poseen un orden de magnitud menos (números de 5 cifras) que las que se difundieron en los medios de comunicación (números de 6 cifras). Si calculamos



I M B I V



la incidencia de fuego sobre **áreas en categoría I y II** con las cifras incluidas en el informe obtenemos que dichas áreas **representan el 3% de la superficie total quemada**.

Es posible que los valores mencionados en los reportajes se desprendan de la Figura 18 del informe (pág. 25), en el que se superponen los focos de calor 2010-2022 sobre el mapa de Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo. De haberse utilizado este procedimiento, mostraría una notable incongruencia metodológica del informe técnico y que luego ha sido replicada por quienes han dado notas y hecho presentaciones al respecto. Según la Figura 18, entre 2010 y 2022 hubo 49.155 focos de calor en el área de estudio, de los cuales 23.575 corresponden a bosques de categoría II y 11.487 corresponden a categoría I. Posiblemente sumando estos focos y relacionándolos con el total de 49155 se estimó ese 75% de incendios (aunque el valor correcto sería 71%). Sin embargo, es erróneo traducir esos 23.575 focos registrados en áreas en categoría II en 23.000 ha quemadas, como hacen en el informe, ya que no coincide con la resolución espacial del producto de focos de calor MODIS, que tiene una resolución espacial de 1 km (píxel de 1 x 1 km). Por lo tanto, cabe preguntarse por qué no cruzaron el mapa de ordenamiento territorial de bosque nativo con las capas de superficie quemada anual creadas a partir de los puntos de calor (distancia variable ajustada por “*Spatial Autocorrelation by Distance*”) y a partir de las cuales estimaron una superficie quemada total de más de 1.101.794 ha entre 2010 y 2022.

La difusión de esta información es preocupante en una provincia como Córdoba que ya perdió más del 90% de sus bosques a causa del cambio de uso del suelo impulsado por el avance de la frontera agrícola, la urbanización y el desplazamiento de la ganadería hacia ecosistemas naturales localizados en suelos menos productivos, y más susceptibles a degradarse (ej. a erosionarse y perder carbono y nutrientes) ([Cabido y Zak 2010](#)). El fuego altera la estructura y funcionalidad de los escasos remanentes de bosque nativo que aún quedan en la Provincia. Los incendios en las sierras alteran la dinámica hidrológica de los cursos de agua de los cuales se abastece de agua potable gran parte de los cordobeses ([Cingolani et al. 2020](#)), incluyendo la capital de la provincia, que es la segunda ciudad más poblada del país. La pérdida de cobertura vegetal causada por los incendios provoca períodos de exceso (inundaciones) y de escasez de agua, al disminuir la capacidad de infiltración y retención de agua en los suelos de las cuencas. En este sentido, resulta importante, también, recordar las sequías por las que hemos atravesado en los últimos años y que han afectado el suministro de agua en los hogares de numerosas localidades. Por lo tanto, resulta imprescindible la conservación del bosque nativo como amortiguador de los efectos de las sequías e inundaciones en la Provincia. Es de destacar además que los bosques, una vez que los árboles logran alcanzar un gran tamaño, generan un sotobosque menos inflamable y la incidencia de fuegos en ellos es menor que otro tipo de comunidades vegetales donde los árboles son de menor tamaño y poseen un sotobosque más inflamable asociado a la presencia de pastos ([Argañaraz et al. 2015a,b](#)).

Por otra parte, en la nota publicada en Canal 12 ([reportaje canal doce](#)) y en Bichos de campo ([nota Bichos de campo](#)), se difunde la idea de que “... los bosques que más se incendian son los que más se cuidan...”. Sin embargo, esta afirmación no se sustenta en los datos del informe, ya que en ninguna sección del informe Romero y Curto (2024) comparan la incidencia de fuego en bosques protegidos por la Ley de bosques y en bosques no protegidos por dicha normativa. Tampoco se analizó si la incidencia de fuego en áreas categorizadas como I y II cambió luego de la entrada en vigencia de la Ley de Bosques. Contrariamente a lo que se

afirma en las entrevistas, la incidencia de fuego es mayor en otros tipos de coberturas de suelo. Específicamente, según el informe de IDECOR del año 2022 ([Informe IDECOR 2022](#)) “... *los cultivos presentaron la mayor superficie incendiada (más de 37.200 ha), lo cual representa aproximadamente el 46% de todas las áreas quemadas de la provincia (durante el año 2022) ...*”. Esta información está incluida en la página 28 del informe de Romero y Curto (2024), donde se menciona que “*Los cultivos agrícolas fueron los más afectados por el fuego (46%), seguidos por los arbustales (26%), las pasturas implantadas (11%) y los bosques (5%)...*”. Por lo tanto, las interpretaciones surgidas a partir del informe de Romero y Curto (2024) tienen un sesgo, ya que, si se considera la incidencia de fuego en todo el territorio provincial, el tipo de cobertura del suelo menos afectado fue la cobertura boscosa, que es objeto de aplicación de la Ley de Bosques. Además, según los datos proporcionados en el informe las clases ‘Pastizal natural con rocas’ o ‘Suelo desnudo’ y ‘Pastizal natural’ fueron unas de las coberturas más superficies afectadas por fuego (22 % y 18 % de la superficie quemada total respectivamente, según Tabla 3 del informe). Si a dichas clases de vegetación se suman las superficies de ‘Pasturas implantadas’ y de ‘Pasturas naturales manejadas’, la incidencia de fuego sobre vegetación herbácea representa el 51 % de la superficie quemada total. Asimismo, cabe aclarar que la clase ‘Monte’ del mapa de IDECOR incluye plantaciones de especies exóticas (ej. pinos), que suelen ser más propensas a quemarse que los bosques nativos (recordar los recientes incendios en El Durazno -10.300 ha- y de 2013 en Villa Yacanto -62.540 ha-).

Por los motivos mencionados, queremos expresar nuestra preocupación sobre las interpretaciones sesgadas e infundadas que surgieron a partir del informe de Romero y Curto (2024), sugiriendo que los bosques que más se protegen son los que más se queman. De hecho, está documentado que los bosques en estados más maduros y con mayor cobertura de canopia se queman en menor proporción que otros tipos de cobertura como bosques inmaduros y pastizales. Por ejemplo, en el período de 13 años entre 1999 y 2011 las coberturas no boscosas registraron mayor incidencia de fuego que la cobertura boscosa (Argañaraz et al. 2015). Esto se debe a que en bosques maduros, el dosel arbóreo disminuye la llegada de luz solar directa a nivel del suelo, lo que reduce el crecimiento y la acumulación de biomasa de pastos y otras especies herbáceas, que son muy inflamables ([Allinari et al. 2019](#)). Por lo tanto, en las áreas cubiertas por bosque, la carga de combustible fino es menor, lo que disminuye la probabilidad y/o velocidad de propagación del fuego, facilitando la tarea de bomberos y brigadistas. Por tal motivo, una estrategia de largo plazo para la prevención de incendios es promover que los bosques que están actualmente en estado inmaduro, dominados por pastos, arbustos y árboles pequeños, logren madurar hasta formar una canopia continua y actúen como cortafuegos naturales. Para ello se requieren políticas de silvicultura, conservación y gestión sostenidas en el tiempo. Asimismo, también es fundamental avanzar y profundizar una política provincial y nacional de manejo del fuego, en la cual la planificación de cortafuegos y la prevención de incendios son la base. En el caso del manejo de los cortafuegos, el pastoreo puede representar una herramienta efectiva para disminuir la carga de combustible fino. Sin embargo, en la mayoría de los casos falta infraestructura para realizar un buen manejo del ganado, destinado a lograr el consumo de la biomasa herbácea seca, más propensa a quemarse, y al mismo tiempo evitar el sobrepastoreo, con el objetivo de no perjudicar a la regeneración de las especies arbóreas que componen el dosel del bosque. Finalmente, es fundamental que la Ley de Bosques reciba el financiamiento en tiempo y forma, para poder implementar efectivamente políticas de manejo y conservación de bosques, entre los cuales se contempla la gestión de incendios forestales.



I M B I V

Referencias citadas:

- Alinari J. *et al.* (2019). El tamaño de los individuos y el microambiente afectan el daño por fuego y la supervivencia en árboles del Chaco Serrano. *Ecología Austral*, 29: 272-284.
- Argañaraz J. *et al.* (2015a). Fire Regime, Climate, and Vegetation in the Sierras de Córdoba, Argentina. *Fire Ecology* 11: 55-73.
- Argañaraz J. *et al.* (2015b). Human and biophysical drivers of fires in Semiarid Chaco mountains of Central Argentina. *Science of The Total Environment* 520: 1-12
- Argañaraz *et al.* (2020). <https://unciencia.unc.edu.ar/medioambiente/el-instituto-gulich-cartografio-los-incendios-que-afectaron-las-sierras-de-cordoba-entre-1987-y-2018/>
- Cingolani A.M. *et al.* (2020). Fire reduces dry season low flows in a subtropical highland of central Argentina. *Journal of Hydrology* 590:125538.
- Meng R. & Zhao F. (2017). Remote Sensing of Fire Effects. A Review for Recent Advances in Burned Area and Burn Severity Mapping. En: Remote Sensing of Hydrometeorological Hazards, 1st Edition. CRC Press.
- Ministerio de Ambiente de la Nación. ¿Qué es un incendio forestal? <https://www.argentina.gob.ar/sinagir/incendio-forestal#:~:text=El%2095%25%20de%20los%20incendios,areas%20de%20pastoreo%20con%20fuego>
- Naval Fernández M.C. *et al.* (2023). Megaincendios 2020 en Córdoba: Incidencia del fuego en áreas de valor ecológico y socioeconómico. *Ecología Austral* 33: 136-151.
- Nota Comercio y Justicia: <https://comercioyjusticia.info/negocios/el-campo-y-la-produccion-las-mayores-victimas-de-los-incendios/>
- Nota UNCiencia: <http://www.hoylauniversidad.unc.edu.ar/2010/junio/deforestacion-agricultura-y-biodiversidad-apuntes>.
- Nota Sociedad Rural de Jesús María: <https://srjm.org.ar/incendios-en-el-noroeste-de-cordoba-gran-convocatoria-en-la-srjm/>
- Popescu A. *et al.* (2022). Spreading like wildfire: The rising threat of extraordinary landscape fires - A rapid response assessment. United Nations Environment Program (UNEP).
- Reportaje Canal 12: <https://eldoce.tv/videos/actualidad/2024/09/09/denuncian-que-la-mayoria-de-incendios-se-producen-en-zonas-de-alta-conservacion/>
- Romero M. & Curto E. (2023). Estudio de áreas quemadas en la provincia de Córdoba, periodo 2010-2022. Comisión de Enlace de Entidades Agropecuarias.
- Roteta E. *et al.* (2021). Landsat and Sentinel-2 Based Burned Area Mapping Tools in Google Earth Engine. *Remote Sens.* 13: 816.
- Szpakowski D.M. & Jensen J.L.R. (2019). A Review of the Applications of Remote Sensing in Fire Ecology. *Remote Sensing* 11:2638.



I M B I V