

Incendios en las islas del Paraná frente a Rosario, Argentina y región. Su efecto sobre la calidad del aire y propuesta de sistema de vigilancia de focos de incendio y otras variables ambientales*

RESUMEN

1. Introducción

A nivel global, se estima que el 84% de los incendios forestales son provocados por la actividad humana [1,2]. Los incendios producidos con fines de explotación agrícola-ganadera se han implementado en varias regiones de América del Sur. Los más grandes han ocurrido en la región de Matto Grosso y Amazonia en Brasil [3]. La información aportada por el sistema Global Forest Watch (o *Vigilancia Forestal Mundial* <https://www.globalforestwatch.org>), establece que en el periodo Enero-Agosto 2019 en Brasil, hubo un 39% más de incendios que el mismo periodo del año anterior. Este sistema reportó que en Argentina hubo unos **144.500 focos de incendio**, entre Enero y principios de Agosto 2020.

2. Resultados

El problema de los incendios en las islas del delta del río Paraná frente a Rosario y región, se ha agravado significativamente en comparación a los años anteriores. Presentamos a continuación los resultados más importantes derivados de información satelital:

- Se contabilizaron el número de focos de incendio detectados por el equipo satelital VIIRS de NOAA (Administración Nacional de la Atmósfera y los Océanos, de Estados Unidos) a bordo del satélite SUOMI de NASA/NOAA, en la región detallada en la Figura 1. Esta región corresponde a Rosario y las islas del río Paraná frente a dicha ciudad. Los datos obtenidos a través de la plataforma FIRMS (Fire Information for Resource Management System o *Información sobre Incendios para el Sistema de Gestión de Recursos*, <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov>), fueron analizados empleando un código computacional Phyton. El número de focos de incendio acumulados en el periodo de algo más de **2 meses** (del 4 de Junio al 5 de Agosto 2020), ha ido creciendo hasta llegar al final del periodo considerado (5 de Agosto 2020) al valor excepcionalmente alto de **6174 focos de incendio acumulados**, que fueron detectados por el equipo satelital.

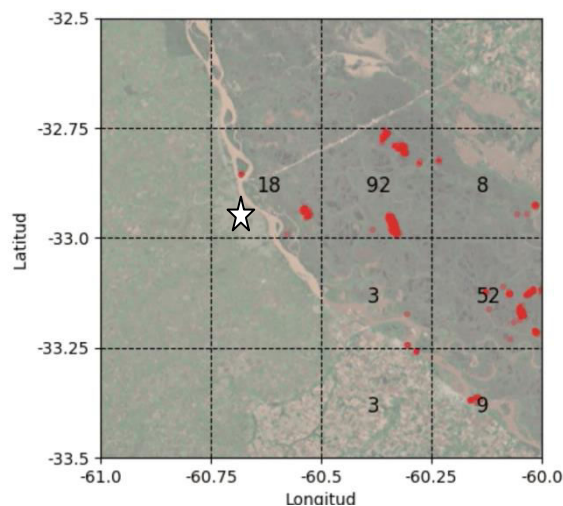


Figura 1. Zona de Rosario y región, considerada para el análisis con código Python, de los datos del número de focos de incendio (representados con los puntos rojos y los números en cada pixel cuadrado), registrados a partir de los datos satelitales VIIRS-NOAA/NASA, entre el 4 de Junio y 5 de Agosto 2020. Nota: la ubicación geográfica de la ciudad de Rosario está indicada con una estrella blanca. Fuente https://drive.google.com/file/d/1ByYqgH7m0dD6w_57ZBqFsvi5XYPqvACA/view.

La Figura 2 detalla la evolución del número de focos acumulados, pudiéndose observar períodos en los cuales el crecimiento fue significativo en los siguientes períodos: mediados de Junio, mediados de Julio y fin de Julio-principios de Agosto. En un solo día del final de este periodo, el **5 de Agosto**, el número de focos de fuego registrados satelitalmente dentro de la zona detallada en la Figura 1 fue de **326 focos**.

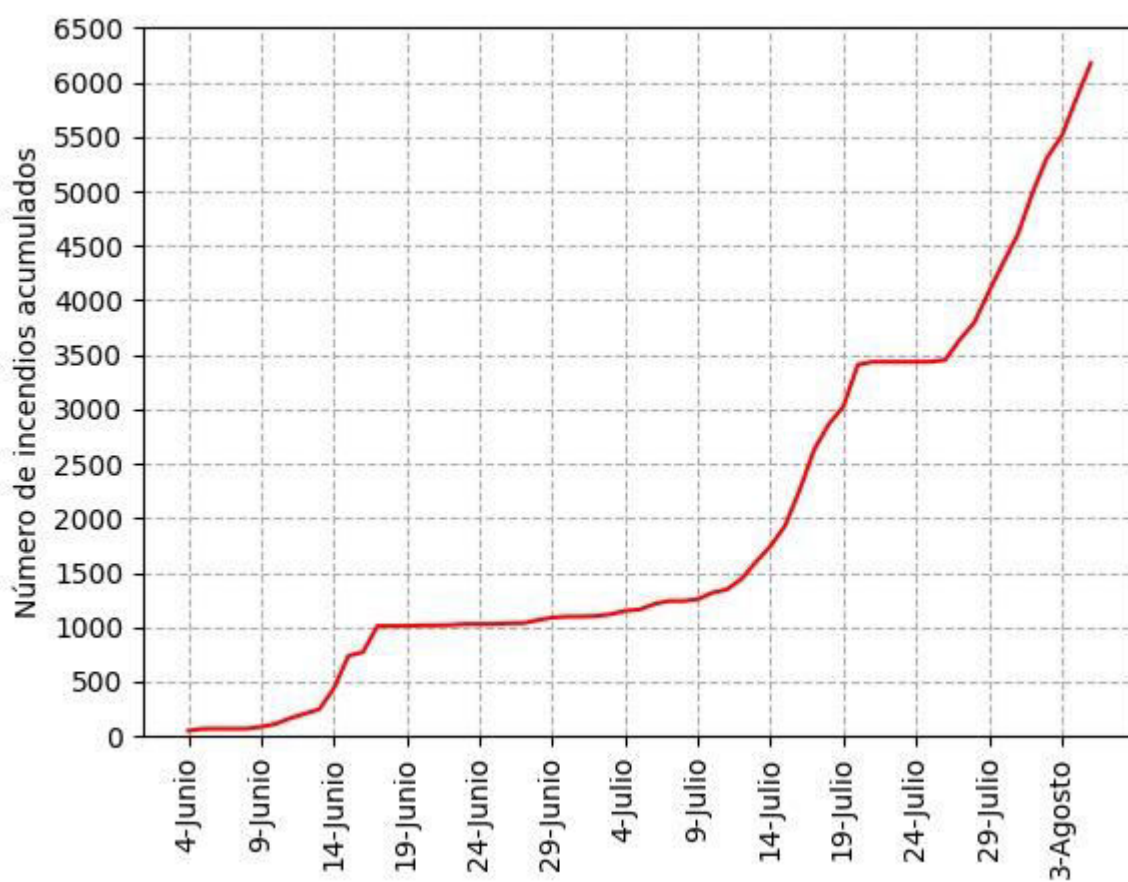


Figura 2. Evolución en el tiempo, entre el 4 de Junio y el 5 de Agosto 2020, del número de focos de incendio que se han acumulado y que fueron registrados por el equipo satelital VIIRS/NOAA a bordo del Satélite SUOMI de NASA/NOAA, en la zona geográfica de Rosario e islas del río Paraná detallada en la Figura 1.

- Asimismo el instrumento satelital OMI/NASA detectó altas concentraciones de Dióxido de Nitrógeno (NO₂), en la región de Rosario y las islas frente a la ciudad y ciudades vecinas y en el Gran Buenos Aires, según lo detalla la Figura 3. Comparando las emisiones del día **24 de Julio 2020**, con el promedio de los datos para el mismo día del periodo 2015-2020, es posible observar un incremento en Rosario y región adyacente de islas, de alrededor de **2,5 veces** en dichas emisiones, respecto del promedio histórico del periodo 2015-2019.

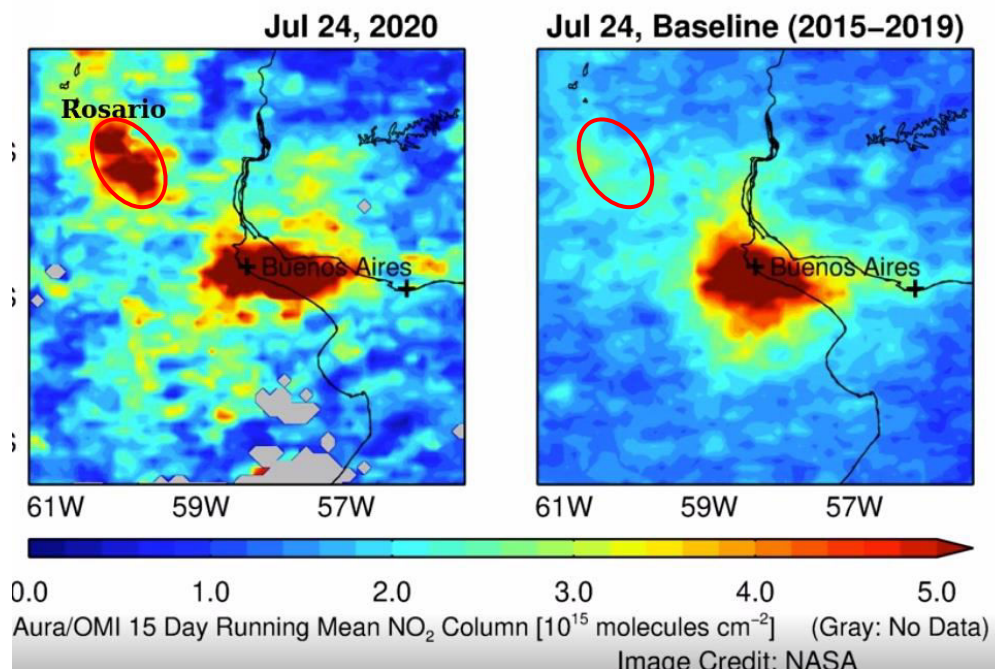


Figura 3. Concentración del gas contaminante Dióxido de Nitrógeno (NO₂), en las regiones de Rosario e islas del Paraná y del Gran Buenos Aires, registrado el 24 de Julio 2020 por el equipo satelital OMI del Instituto Real de Meteorología de Holanda (KNMI), a bordo del satélite Aura de la NASA (izquierda) y un promedio histórico del periodo 2015-2019 (derecha). Nota: el círculo rojo detalla la zona de Rosario y las islas del río Paraná frente a esta ciudad (https://so2.gsfc.nasa.gov/no2/pix/mp4s/Buenos_Aires.html).

3. Posible correlación entre la contaminación por material particulado y Dióxido de nitrógeno y la enfermedad COVID 19

La posible correlación entre la contaminación del aire y los brotes de la enfermedad COVID-19 se ha descrito en la literatura reciente [4-10]. Múltiples investigaciones realizadas por diferentes grupos de investigación han presentado evidencia de dicha posible correlación, en particular, entre el material particulado microscópico (denominado PM2.5, por ser de tamaño igual o menor a 2.5 micrones) y el gas Dióxido de Nitrógeno (NO₂), con el brote de la enfermedad COVID-19. La correlación la han establecido en términos de transmisión, número de pacientes, gravedad de los síntomas y número de muertes [8,9]. Incluso un análisis identifica la transmisión aérea como la posible dominante ruta para la propagación del virus SARS-CoV-2, responsable de esta enfermedad pandémica [10].

En especial, Martelletti y Martelletti [4] en una reciente publicación sobre la posible relación entre la contaminación atmosférica por material particulado y la evolución de COVID 19 en Italia, señalan lo siguiente: “El virus SARS y enfermedades respiratorias como EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) encuentran un “territorio” fértil en partículas

contaminantes del aire y, en una relación lineal, sobreviven más tiempo y se vuelven más agresivos en un sistema inmune ya agravado por estas sustancias nocivas”.

4. Propuesta de sistema de observación

Proponemos, como uno de los posibles sistemas de observación y detección temprana de focos de incendios, torres de observación telescópica (Figura 4.Superior) ubicadas alrededor de 40-50 Km de distancia entre ellas, estratégicamente distribuidas (ver Figura 4.Inferior), con cámara 360° de observación en altura, de alta resolución y gran distancia de captación de imágenes de día y noche. Además de esta cámara de observación, es necesaria la instalación, en al menos algunas de estas torres, de: i) estación meteorológica y de radiación solar e ii) medidores de contaminación ambiental directamente relacionados con el fuego (sensores térmicos infrarrojos, detectores de humo y medidores de su concentración, detectores de gases: NO₂, CO₂, etc.). Esta torre permitiría además realizar estudios de la evolución de este ecosistema tan particular, uno de los humedales conformado por las islas del delta del río Paraná, más extensos y variados del planeta.

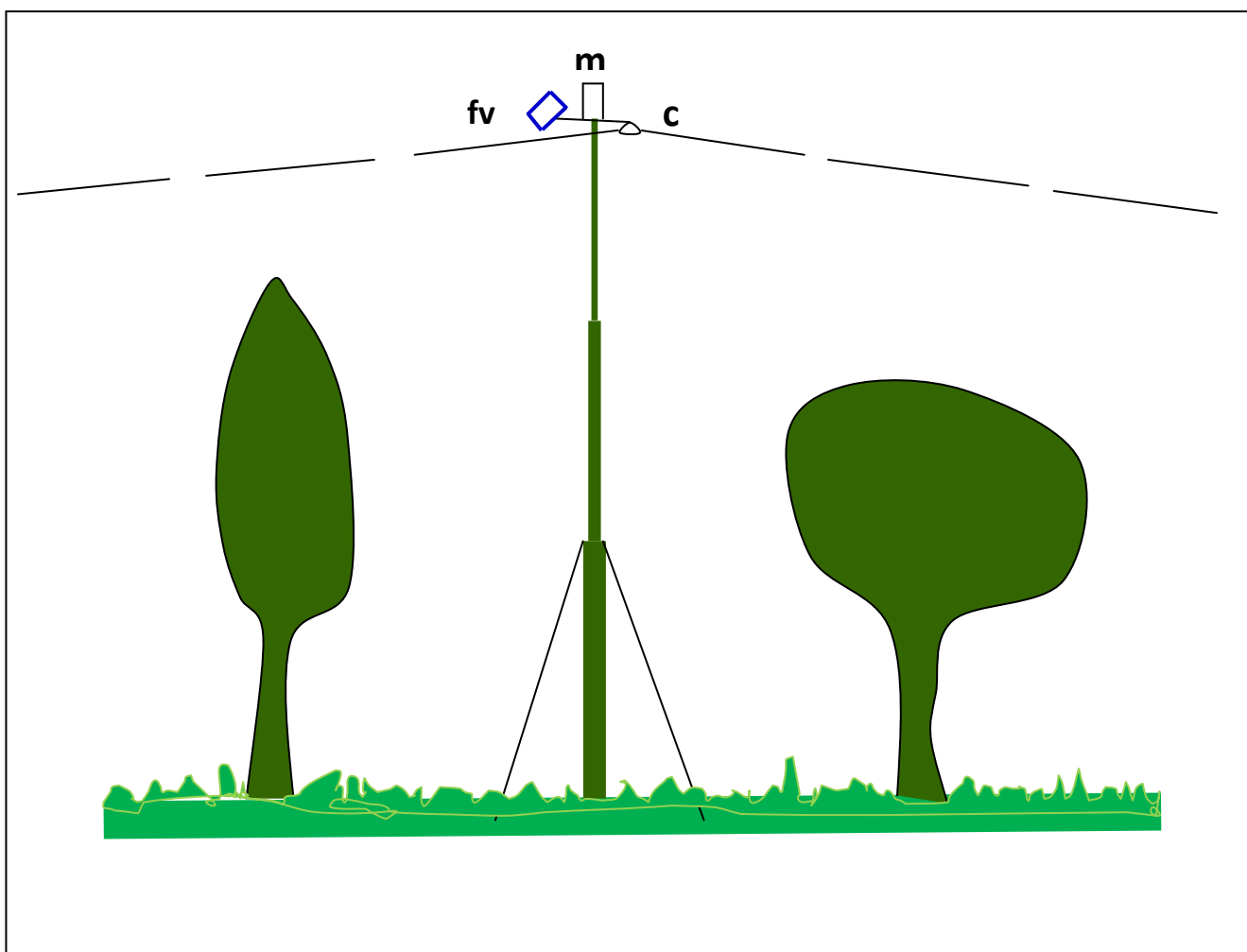




Figure 4. Superior. Diagrama esquemático de una posible torre telescópica de observación y mediciones diversas, relativas a los focos de incendio, al humo generado y a otras variables climáticas y de preservación del ambiente. La torre de observación telescópica incluye: fv, sistema de potencia solar fotovoltaica; m, equipos de medición del ambiente y c, cámara 360° de alta resolución, visión nocturna y de focos de fuego, con registro de datos. Figura Inferior. Mapa de esta región de islas, donde los puntos blancos son los sitios donde se propone la instalación de torres de observación de focos de fuego y otros temas ambientales y los círculos rojos, las extensiones máximas de observación estimadas. Referencia sitio web de Protected Planet de World Database on Protected Areas (WPDA, o Base de Datos Mundial de Areas Protegidas): <https://www.protectedplanet.net/>.

3. Discusiones y Conclusión

Estos datos y la propuesta de sistema de observación de focos de incendio son de importancia, tanto para diagramar acciones de mitigación del fuego, como para evaluar el daño al ecosistema y los efectos sobre la salud humana. Las emisiones de gases y partículas en suspensión atmosférica producen alteraciones que vulneran el sistema respiratorio de las personas, representando una posible complicación adicional en la transmisión del virus SARS-CoV2, responsable de la pandemia COVID 19, ya sea por incrementar la contagiosidad del mismo o por empeorar la evolución de la enfermedad [9].

Un estudio previo [11] efectuado analizando los datos registrados durante un evento similar por el Grupo de Física de la Atmósfera, Radiación Solar y Astropartículas del Instituto de Física Rosario (CONICET – Universidad Nacional de Rosario), ha demostrado la alta concentración de contaminación por humo y deposición de partículas y restos de quema, aún de dimensiones mayores a 10 cm, en Rosario y región.

Es fundamental que se tomen medidas, tal como la propuesta en este Informe, para lograr reducir los efectos adversos de los incendios y de las emisiones asociadas de material particulado y gases que se producen durante quemas intensas de biomasa, *en la calidad del aire que respiran millones de personas que habitan y trabajan en las zonas afectadas y en el ecosistema.*

Referencias

1. Balch J K et al. 2015 *Proc Natl Acad Sci U S A*.
2. WRI.2019, www.wri.org/blog/2019/08/what-can-global-forest-watch-tell-us-about-fires-brazil
3. Kaufmann Y et al. 1998. *J. Geophys. Res.* 103, 731–783.
4. Martelletti L Y Matelletti P. 2020, *Springer Nature (SN) Comprehensive Clinical Medicine*, 2:383–7. <https://doi.org/10.1007/s42399-020-00274-4>.
5. Dutheil F, Baker J S, Navel V. 2020. COVID-19 as a factor influencing air pollution? *Environ Pollut*, 263:114466. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114466>.
6. Zhu Y, Xie J, Huang F, Cao L. 2020. Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: evidence from China. *Sci Total Environ*, 727:138704. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138704>.
7. Frontera A, Martin C, Vlachos K, Sgubin G. 2020. Regional air pollution persistence links to COVID-19 infection zoning. *J Infect*. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.045>.
8. Comunian S. et al. 2020. Air Pollution and COVID-19: The Role of Particulate Matter in the Spread and Increase of COVID-19's Morbidity and Mortality, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(12): 4487. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124487>.
9. Ogen Y et al. 2020. *Science of the Total Environment*. Vol. 726, 138605.
10. Zhang et al. 2020. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020 Jun 30;117(26):14857-14863
11. Ipiña et al. 2012. *Advances in Space Research*. 49, 966–977.

Rosario, 6 de Agosto 2020

**Prof Dr Rubén D Piacentini*

Director Grupo de Física de la Atmósfera, Radiación Solar y Astropartículas, Instituto de Física
Rosario, CONICET – Universidad Nacional de Rosario

Director de la Comisión de Ambiente y Salud de la Academia de Ciencias Médicas de la Provincia de
Santa Fe

**Dra Adriana Ipiña*

Investigadora Grupo de Física de la Atmósfera, Radiación Solar y Astropartículas, Instituto de Física
Rosario, CONICET – Universidad Nacional de Rosario

**Gamaliel López-Padilla*

Estudiante avanzado de Licenciatura en Física, Universidad Nuevo León, Monterrey, México

**Prof Dr Raúl Bomaro*

Director Instituto de Física Rosario, CONICET – Universidad Nacional de Rosario