



Sociedad

# Humedales: Por primera vez un estudio científico interdisciplinario pondrá en evidencia las graves consecuencias de las quemas

Aristides Pochettino y Clara Mitchell

Los incendios en esta zona son una problemática que ha tenido, y sigue teniendo, impactos directos e indirectos sobre el ambiente y gran parte de la población argentina.

Cuando hablamos de "humedales", nos referimos a ambientes en los cuales la presencia del agua, temporaria o permanente, superficial o subsuperficial y sus pulsos de crecientes y bajantes, los vuelve ecosistemas únicos, diferentes tanto a los terrestres como a los acuáticos.

Es importante conocer que los humedales, como el Delta del río Paraná, contribuyen de modo decisivo a nuestro bienestar gracias a los bienes y servicios ecosistémicos que nos brindan, entre ellos: purificación y reserva de agua, amortiguamiento de inundaciones, provisión de materiales y alimentos, captura de carbono (gas de efecto invernadero) y formación de suelos, a la vez que tienen gran importancia a nivel cultural y social. Sin embargo, para que estos ecosistemas continúen brindando estos bienes y servicios, es necesaria su protección y conservación.

Los incendios en esta zona son una problemática que ha tenido, y sigue teniendo, impactos directos e indirectos sobre el ambiente y gran parte de la población argentina. Conocemos que entre los meses de febrero y septiembre, se quemaron 300.000 hectáreas, más del 17% de su superficie total. El Ministro de Ambiente de la Nación llamó a esta situación "ecocidio", término que se utiliza para describir un daño grave, destrucción o pérdida de gran parte de un ecosistema.

Ante esta problemática ambiental tan actual, conflictiva y visible, la Plataforma de Estudios Ambientales y Sostenibilidad de la Universidad Nacional de Rosario decidió realizar un monitoreo de la recuperación del humedal. Para ello, conformó un equipo transdisciplinario aprovechando los conocimientos y las capacidades de las distintas Facultades, resultando entonces en un estudio innovador ya que es la primera vez que se realiza un análisis abarcando tantas disciplinas de manera conjunta sobre los efectos de los incendios en el Delta del Paraná.

A lo largo de los 2 años, científicos e investigadores visitarán las islas para tomar las muestras necesarias. El lugar elegido es el llamado "Islote de los mástiles" que sufrió el embate de un incendio del 26 al 28 de julio del 2020. Es interesante remarcar que una parte del mismo se declaró Reserva Natural Municipal de Granadero Baigorria y está catalogado como "Zonas de muy alto grado de conservación" según el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos, Ley Provincial N° 13372.

Según una zonificación de los humedales del Delta del río Paraná realizada en el año 1999, la zona de este islote es clasificada como una zona de bosques y praderas donde se dan secuencias de crestas y depresiones. Así nos encontramos que en el medio del islote hay zonas que quedan bajo agua cuando los niveles del río son normales. Por



BCR

**PROPIETARIO:** Bolsa de Comercio de Rosario  
Córdoba 1402 - S2000AWV Rosario - ARG  
Tel: (+54 341) 5258300 / 4102600  
contacto@bcr.com.ar - www.bcr.com.ar



ello, se eligieron para los muestreos dos sauzales, terrenos elevados cuya vegetación dominante son los sauzales maduros, de los cuales uno sufrió el incendio y el otro no.

**Los estudios que se llevan adelante durante el proyecto son:**

### 1. Fertilidad del suelo

Se miden variables relacionadas con la fertilidad del suelo tanto en áreas afectadas por los incendios como no afectadas y su evolución en el tiempo. Para ello y para analizar la afectación de las altas temperaturas en las propiedades según profundidad, se toman muestras compuestas de suelo, en el estrato superficial y a nivel subsuperficial. Las variables a analizar son: pH, conductividad eléctrica, materia orgánica total, fósforo extraíble, textura, nitrógeno total, hierro, capacidad de intercambio catiónico y resistencia mecánica a la penetración. Se repetirá el muestreo periódicamente.

Se espera encontrar en primera instancia una disminución importante del carbono orgánico y del nitrógeno, especialmente en los primeros centímetros de suelo, un aumento en el escurrimiento superficial, en la susceptibilidad a la erosión y a la compactación y una disminución en la capacidad de almacenaje de agua. En base a la pérdida de materia orgánica podrá estimarse también la temperatura que alcanzó el fuego en el sector y su severidad. Este estudio lo realiza un equipo de la Facultad de Ciencias Agrarias compuesto por Néstor Di Leo, Sergio Montico y José Alberto Berardi.

### 2. Evolución del área con sensoramiento remoto

Actualmente, el sensoramiento remoto se plantea como una alternativa confiable para cartografiar y evaluar áreas quemadas ya que permite una observación sistemática de toda la superficie discriminando entre un sector quemado y otro no quemado. De igual manera, también es capaz de ofrecer información precisa acerca de las condiciones de recuperación de la vegetación en el sector afectado. Esto es importante a efectos de poder cuantificar la resiliencia ecosistémica que exista y/o el nivel de impacto que ha tenido el incendio. Se completa la metodología de seguimiento eventualmente con validaciones realizadas mediante imágenes de alta resolución captadas por drones e in situ. Este estudio lo realiza un equipo de la Facultad de Ciencias Agrarias compuesto por Néstor Di Leo, Sergio Montico y José Alberto Berardi.

### 3. Biodiversidad en ambientes acuáticos

Se utilizará la técnica de ADN ambiental (eDNA, del inglés "environmental DNA") que analiza el material genético liberado por individuos que han transitado o habitan en el medio muestreado, con el objetivo de identificar las especies a las que pertenece dicho material. En este estudio se aborda el análisis de diversidad de bacterias, plancton, organismos bentónicos y peces por lo que se toman muestras de agua y de sedimentos en cursos de agua internos, afectados y no afectados por los incendios. Luego se realiza la extracción de ADN y se analiza la identidad y la riqueza existente y se comparan los datos obtenidos a través del tiempo para cada sitio muestreado, así como también la comparación entre sitios.

Se obtienen datos de diversidad, abundancia total y relativa, representatividad y dominancia de especies, en los diferentes cuerpos de agua, cercanos a la zona de incendio así como alejados de la misma, y se analiza su variación a lo largo del tiempo, donde también se esperan cambios debidos a la presencia de lluvias y creciente del río. La hipótesis





inicial es que el fuego afectó la biodiversidad de especies, principalmente de bacterias, plancton y organismos bentónicos, organismos claves para garantizar la alimentación y el equilibrio de todo el sistema. En general estos organismos son los primeros en verse afectados ante perturbaciones en el medio disminuyendo la diversidad y variando la abundancia relativa de los mismos. Por otra parte, el fuego podría haber aumentado la temperatura del agua, lo que disminuye los niveles de oxígeno afectando a todos los seres vivos. Por otro lado, las cenizas pueden afectar a los peces al obstruir sus branquias y contaminar el agua, así como también a los organismos bentónicos.

Al mismo tiempo, se miden las variables físicoquímicas en el agua, como ser oxígeno disuelto, pH, temperatura, nitritos y nitratos ya que pueden existir cambios por el transporte de cenizas y nutrientes a través de procesos de erosión del terreno circundante hacia los cursos de agua.



Este estudio lo realiza un equipo de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas dirigido por la Dra. Vanina Villanova y el equipo del Laboratorio Mixto de Biotecnología Acuática: Marianela Veyñ, Sofía Carabajal, Ignacio Simó, Felipe del Pazo, Jackeline Ermini, Giana Franz y Andrés Sciara. La etapa de secuenciación, análisis y procesamiento de datos se realiza en conjunto con el equipo dirigido por las Dras. Elisabeth Tapia y Pilar Bulacio de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura e investigadoras en el CIFASIS. Este equipo está conformado por Joaquín Ezpeleta, Ignacio García Labari, Flavio Spetale y Javier Murillo. Participan también los integrantes del grupo de autoconvocados "Ambientalistas de Baigorria", Georgina Papini, Juan Ignacio Ladeveze, Guillermo Federico Bordin.

#### 4. Abundancia y diversidad de artrópodos epigeos de la superficie del suelo

Los artrópodos son animales invertebrados entre los que encontramos a los insectos, los arácnidos y los crustáceos, etc. Son el grupo con mayor biodiversidad de organismos y, por su gran capacidad de adaptación, se encuentran prácticamente en todos los rincones del planeta. Los artrópodos epigeos son aquellos que viven o pasan tiempo en la superficie del suelo.

Debido a su pequeño tamaño, su gran diversidad y su alta sensibilidad a las variaciones del ambiente, algunos artrópodos son buenos indicadores de la heterogeneidad del hábitat, la biodiversidad del ecosistema y el estrés al que está sujeto el ambiente por lo que pueden utilizarse como especies indicadoras del estado general del ecosistema.

En esta área del proyecto, se establece la composición específica, estructura trófica, riqueza, abundancia, diversidad y equitatividad de las comunidades de artrópodos epigeos de la superficie del suelo, tanto en el área quemada como en la que no fue afectada por los incendios. Para ello, se colocan trampas pitfall (recipientes que se nivelan con la superficie del suelo) por una semana y se estudian por separado las comunidades estacionales primavera-estival y otoño-invernal. El desarrollo de esta área lo lleva adelante un equipo de la Facultad de Ciencias Agrarias compuesto por integrantes de la cátedra de Zoología, Ana Paula Carrizo y Guillermo Montero.

#### 5. Diversidad y composición florística

Los investigadores analizan los cambios en la diversidad y composición de la flora luego del incendio en los dos sauzales, uno afectado por los incendios y otro no afectado, a partir de muestreos de la vegetación herbácea en parcelas que serán evaluadas durante toda la duración del proyecto. En cada parcela se registran las especies presentes y se determina su





cobertura. Cabe de esperar que el fuego haya modificado la relación entre las especies y exista en principio un aumento de biodiversidad, pero que luego disminuya por la competencia por los pocos recursos restantes. Este estudio lo realizará un equipo de la Facultad de Ciencias Agrarias compuesto por Graciela Noemí Klekailo, Ignacio Martín Barberis, José Vesprini, Eugenio Álvarez Arnesi, María Eugenia Valfosca, Juliana Santi, Ángeles Tessore, Rodrigo Freire, Fernando Zamzuk y Patricia Torres.

## 6. Abundancia y diversidad de aves

Las aves son animales vertebrados generalmente adaptados al vuelo, aunque muchas también pueden correr, saltar, nadar y bucear. Son los vertebrados que pueden observarse más fácilmente ya que se encuentran en todo el mundo y en todos los hábitats, tanto en el cielo, como en ambientes de agua dulce y marinos, desiertos, selvas y pastizales. Las aves dependen de un rango de hábitats diversos y las amenazas que enfrentan varían en la misma medida.

En el delta del río Paraná, se encuentran registradas unas 260 especies de aves no paseriformes, muchas de las cuales están clasificadas como amenazadas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) como ser el capuchino pecho blanco (*Sporophila palustris*). Esta región también representa un importante hábitat para especies migratorias, como el benteveo rayado (*Myiodynastes maculatus*) que nos visita en el semestre cálido (septiembre a marzo), al igual que el playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), un ave playera migratoria que anida en el hemisferio norte.

En este área del estudio se realizará una primera aproximación de la diversidad, riqueza y abundancia de aves a través de muestreos comparativos en las zonas quemadas y no quemadas. Estudios como estos son relevantes ya que las aves de los humedales tienen un rol ecológico muy importante en el mantenimiento de la estabilidad de estos ecosistemas y suelen ser sensibles a cambios ambientales constituyendo especies indicadoras.

Se proyectan diferencias en la composición y abundancia de aves entre sitios quemados y no quemados. Es probable que la cantidad de recursos disponibles para la comunidad de aves cambie en los sitios quemados, atrayendo a especies de aves carroñeras y rapaces. Estas especies se alimentan en áreas abiertas donde los recursos se encuentran más expuestos. Por lo tanto, se considera que existe la posibilidad que el ensamble de aves de la Isla de los Mástiles vaya cambiando en el tiempo a medida que el ecosistema se recupere del disturbio generado por el fuego.

Este trabajo lo realizará un equipo de la Facultad de Ciencias Agrarias conformado por Julia Gastaud, Caterina Barisón, Jorgelina Asmus y Agustín Duarte. Participarán también los integrantes del grupo de autoconvocados "Ambientalistas de Baigorria", Georgina Papini, Juan Ignacio Ladeveze, Guillermo Federico Bordin y el Club de Observadores de Aves "COA Federal Rosario" a través de su coordinador Cesar Giarduz.

Es la primera vez que se establecerá un estudio científico que pondrá en evidencia todas las consecuencias de las quemadas en el ecosistema. Entrelazar los resultados de todos los análisis es la fortaleza más grande de este proyecto de investigación generando una visión completa de la recuperación del humedal.

Entender los cambios que genera el fuego en estos ecosistemas es clave para evitar que se repita lo sucedido en el año 2020 y generar información relevante, de carácter público y que estará a disposición de los distintos niveles del Estado para el análisis y la elaboración de políticas públicas.

