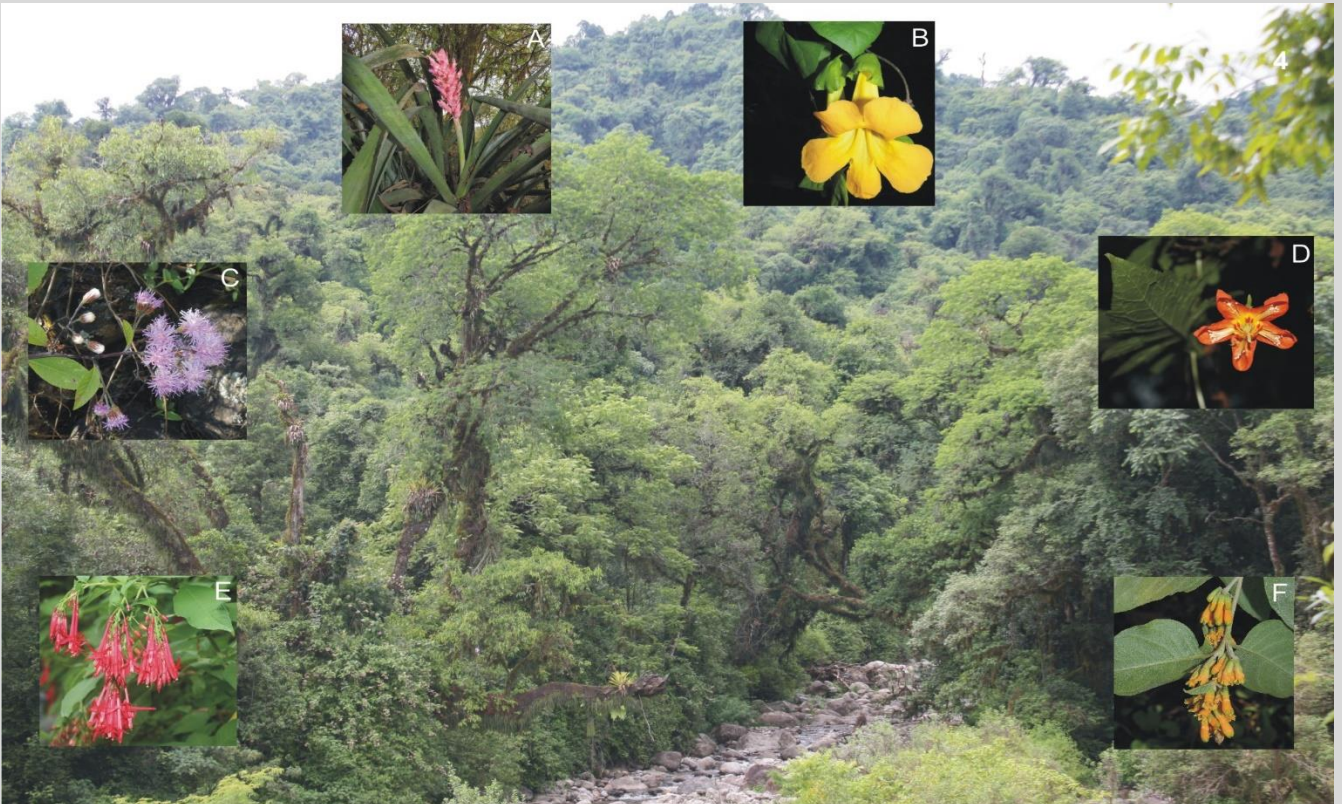
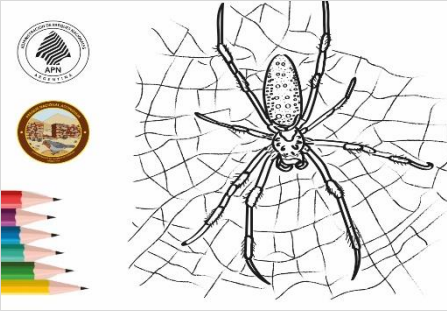




INVESTIGACIÓN Y MONITOREO EN AREAS PROTEGIDAS DE LA REGIÓN NOA

Boletín de Difusión N°5 – Octubre 2020



EDITORIAL

Pág.2

INVESTIGACIONES

Pág.3

- ⇒ **Fomento de la convivencia: gente y jaguares en el norte argentino.** Flavia Caruso, Pablo Perovic y Mariana AltrichterPág. 3
- ⇒ **Ambientes y plantas características del Portal Campo de Los Alisos, Parque Nacional Aconquija (Tucumán, Argentina).** Hugo Ayarde y Eva Bulacio.....Pág. 7
- ⇒ **Hidrogeoquímica del arsénico en el Monumento Natural Laguna de los Pozuelos, Puna de Jujuy.** Jéssica María Murray.....Pág.14
- ⇒ **Acciones conjuntas para la implementación del Área de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (AICOM) Parque Nacional El Rey.** Yanina V. Bonduri.....Pág.21

MONITOREOS Y REGISTROS

Pág. 24

- ⇒ **Fichas didácticas de especies nativas de fauna del Parque Nacional Aconquija, Tucumán, Argentina.** Daniela Cano, Andrea Castosa y Silvia Rodríguez Cruzado..... Pág. 24
- ⇒ **Censo de ganado y herbívoros silvestres en el Monumento Natural Laguna de los Pozuelos.** María Eugenia JuezPág.26
- ⇒ **La historia oral como herramienta para reconstruir la historia de las y los trabajadores de Parques Nacionales – Manejo de Recursos Culturales, DRNOA – Proyecto específico: “Historia oral de las y los trabajadores del PN El Rey”.** Gabriel López SosaPág.29

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN

Pág.33

- ⇒ **Prioridades de investigación y facilidades brindadas por el PN Los Cardones**Pág.33

NOTICIAS

Pág.34

- ⇒ **Ingreso de APN al CICYT. Entrevista a Lic. Ricardo Guerra**Pág. 34
- ⇒ **Serie Audiovisuales de Investigación y Monitoreo en APs del NOA: Papas Silvestres**.....Pág. 35
- ⇒ **Worldview: una herramienta para el monitoreo de los incendios en tiempo real**.....Pág.36
- ⇒ **Ciclo de charlas y seminarios virtuales del INECHOA** Pág. 37

NORMAS PARA LOS AUTORES – LINKS DE INTERÉS

Pág.38

La vida en el planeta depende principalmente de la existencia de ecosistemas evolucionados (de gran biodiversidad), capaces de reutilizar la materia de forma cíclica y sostenida en condiciones ambientales adecuadas para ello.

Las Áreas Protegidas resguardan una porción representativa de esos ecosistemas, contribuyendo a preservar especies amenazadas, recursos genéticos de valor actual y potencial incalculable, recursos culturales materiales, y múltiples expresiones inmateriales que son recreadas por pobladores y comunidades originarias, con quienes interactuamos y debemos construir modelos sustentables de aprovechamiento de los recursos.

Sin embargo estas estrategias de conservación no pueden quedar aisladas en Parques, Reservas y Monumentos. Nuestro compromiso como sociedad es generar acciones que fomenten el manejo sustentable de los territorios productivos, la consolidación de corredores biológicos, la disminución de transformaciones en los paisajes y la restauración de áreas degradadas; todo ello en un marco de integración y participación activa de la comunidad en su conjunto.

Los espacios naturales protegidos, constituyen sitios estratégicos para realizar investigación científica de corto y de largo plazo a distintas escalas, con el objetivo adquirir un conocimiento profundo sobre la biodiversidad, su conservación, su dinámica y principalmente sobre el funcionamiento de los ecosistemas, como base para un manejo integral y adaptativo de los mismos.

Debemos concentrar esfuerzos no solo en la producción de información de calidad, sino también en generar mecanismos capaces de acercar la ciencia de forma rápida y efectiva, hasta el nivel de toma de decisiones.

Ing. Ftal. Facundo Bertolami

Director DRNOA - APN

Ing. María Elena Sánchez - Ing. Juliana De Gracia – Gabriel López

Equipos de Investigación - Prensa y Comunicación DRNOA – APN

FOMENTO DE LA CONVIVENCIA: GENTE Y JAGUARES EN EL NORTE ARGENTINO

Dra. Flavia CARUSO (fcarusolombardi@gmail.com)^{1,2}, Dr. Pablo PEROVIC^{2,3}, Dra. Mariana ALTRICHTER⁴

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); ²Administración de Parques Nacionales.

Dirección Regional Noroeste; ³Fundación Jaguares en el Límite; ⁴Prescott College.

RESUMEN: Al discutir el futuro de los principales depredadores amenazados, muchos conservacionistas creen que a menos que las personas que coexisten con los carnívoros, como el jaguar *Panthera onca*, aprendan a comprenderlos y valorarlos, no se logrará nada. El jaguar es el depredador terrestre más grande de América. Aunque algunos consideran a la especie como una deidad y símbolo de realeza, valentía, poder, belleza y magia, otros la ven como un peligro y una amenaza para sus vidas y su ganado. Para muchos pobladores rurales, la conservación del jaguar solo vale la pena si los beneficios de su presencia superan los conflictos que crea.

Áreas Protegidas donde se ejecutó el proyecto: PN Baritú, RN Nogalar de Los Toldos, PN El Rey, PN Calilegua, RN Pizarro, PN El Impenetrable, PN Copo y otras áreas provinciales-

TAREAS DESARROLLADAS

Entre 2013-2018 entrevistamos a 810 pobladores que viven dentro y alrededor de 10 áreas protegidas (APs) ubicadas en las ecorregiones de Yungas y Chaco provincias de Jujuy, Salta, Santiago del Estero y Chaco. La selección de dichas APs fue impulsada por la importancia de éstas para los jaguares en el norte de Argentina (Perovic et al., 2015; Palacios, 2016; Ramadori et al., 2016; Fig. 1).

jaguar (apoyo, sin apoyo, indeciso); (2) identificación del rol ecológico que juega el jaguar en el ecosistema (correcta identificación, incorrecta identificación); (3) sentimientos sobre la extinción del jaguar (triste, feliz, indiferente) y (4) sentimientos ante un posible encuentro con un jaguar en el monte (miedo, alegría, indiferencia).

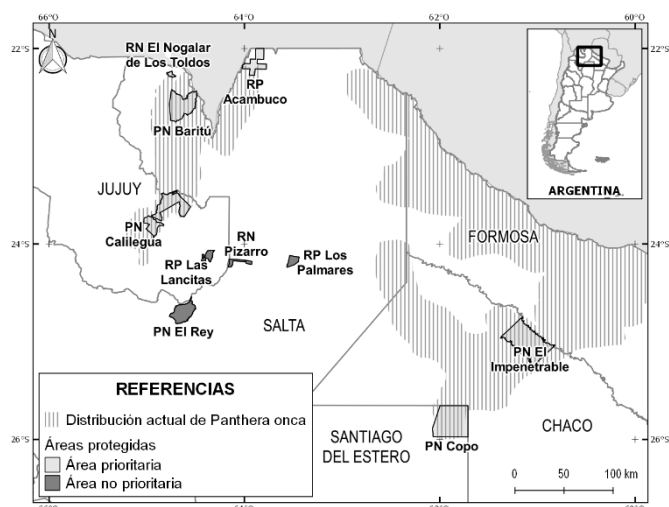


Figura 1. Área de estudio, áreas protegidas (PN, Parque Nacional; RN, Reserva Nacional; RP, Reserva Provincial) y el rango actual de distribución del jaguar *Panthera onca* en Yungas (Perovic et al., 2015) y Chaco (Quiroga et al., 2014) en el noroeste de Argentina.

Utilizamos un cuestionario estructurado, con preguntas abiertas y cerradas compuesto por cuatro secciones: (1) perfil del entrevistado (edad, lugar de residencia, tiempo que vivió en la región, ocupación y nivel de educación), (2) actitudes hacia el jaguar, (3) percepciones ante el jaguar, y (4) conocimiento sobre el rol ecológico que cumple la especie en el ecosistema. Las variables de respuesta fueron: (1) apoyo a la conservación del



Entrevista a pobladora de Valle Colorado, zona de amortiguamiento del PN Calilegua (Foto: F. Caruso)

Para identificar factores (nivel de educación, clases de edad, ocupación) que potencialmente podrían explicar las actitudes y percepciones de la gente ante el jaguar, construimos una serie de modelos de regresión logística para variables de respuesta con más de dos categorías y una regresión logística modelo para respuestas binarias. El criterio de información de Akaike (AIC; Akaike, 1974) se utilizó para evaluar el mejor modelo. El paquete R nnet (R Core Team, 2017) se

utilizó para construcción de modelos de regresión logística multinomial, paquete MuMIn para la selección del modelo, y la función glm con una familia binomial para la regresión logística.



Entrevista a poblador del PN Copo (Foto: F. Caruso)

RESULTADOS OBTENIDOS

Apoyo a la conservación del jaguar La probabilidad de que los entrevistados estén a favor de la conservación fue mayor entre los entrevistados con educación primaria (68%) y secundaria (65%) en comparación con los que no tenían educación formal (54%) y entre los entrevistados con educación terciaria/universitaria (53%) (Fig. 2a).

Los adultos mayores (75%) tendían a apoyar la protección del jaguar (Fig. 2b), siendo las probabilidades de estar a favor de la conservación del jaguar más altas para los adultos mayores y los jóvenes (70%) que para los adultos (52%).

La ocupación también influyó en el nivel de apoyo a la conservación de la especie. Las personas dedicadas al turismo (100%) tendieron a apoyar la protección del jaguar (Fig. 2c). Si la persona era un estudiante (73%) o trabajador de turismo las probabilidades de estar a favor de la protección de la especie fueron mayor en comparación con los agricultores y los ganaderos (55%).

Identificación del rol ecológico del jaguar. Una mayor proporción de los entrevistados que reconocieron el papel ecológico de la especie tenía educación primaria (52%) y universitaria (25%; Fig. 2d). Las probabilidades de que las personas con educación secundaria reconocieran el papel ecológico de la especie tendieron a ser menores

(15%) en comparación con las personas sin educación (25%).

La mayoría de los adultos (76%) y los adultos mayores (77%) no reconocieron el papel ecológico de la especie, mientras que la mayoría de los jóvenes (80%) lo reconocieron (Fig. 2e). El conocimiento también varió según la ocupación. La mayoría de los estudiantes (82%) reconocía el papel ecológico de la especie (Fig. 2f), siendo las probabilidades de reconocer el papel ecológico del jaguar más altas para los estudiantes en comparación con las personas dedicadas a la agricultura y ganadería.

Sentimientos sobre la extinción del jaguar. La mayoría de los entrevistados que completaron la escuela secundaria (85%) y la primaria (75%) expuso que sentirían tristeza ante la posible extinción del jaguar comparado con las personas sin educación formal (Fig. 2g). La mayoría de los jóvenes (68%) entrevistados dijeron sentir tristeza por la posible extinción del jaguar (Fig. 2h), y para los adultos o los adultos mayores, estas probabilidades fueron menores comparadas con las de los jóvenes. La mayoría de las personas involucradas en el turismo (74%) dijo sentir tristeza por la posible extinción del jaguar (Fig. 2i), en comparación con los agricultores y ganaderos.

Sentimientos acerca de un encuentro con un jaguar. Sin importar el nivel de educación, edad y ocupación, la mayoría de los entrevistados indicaron que sentirían miedo en cualquier encuentro potencial con un jaguar; este fue menor entre los agricultores y ganaderos (63%; Fig. 2l). Los entrevistados con educación universitaria tuvieron el mayor porcentaje (35%) de indiferencia ante un posible encuentro con un jaguar (Fig. 2j), siendo ésta la única categoría de educación que tuvo una alta proporción de indiferencia en comparación con la categoría sin educación formal. La mayoría de los jóvenes (78%), adultos (75%) y adultos mayores (74%) expresaron su temor en relación con un posible encuentro con la especie (Fig. 2k). Las probabilidades de que la persona sintiera alegría al encontrarse con un jaguar fueron menores para los adultos o los adultos mayores en comparación con los jóvenes. Si la persona era un estudiante, las probabilidades de sentir alegría en un encuentro fueron menores en comparación con los agricultores y ganaderos.

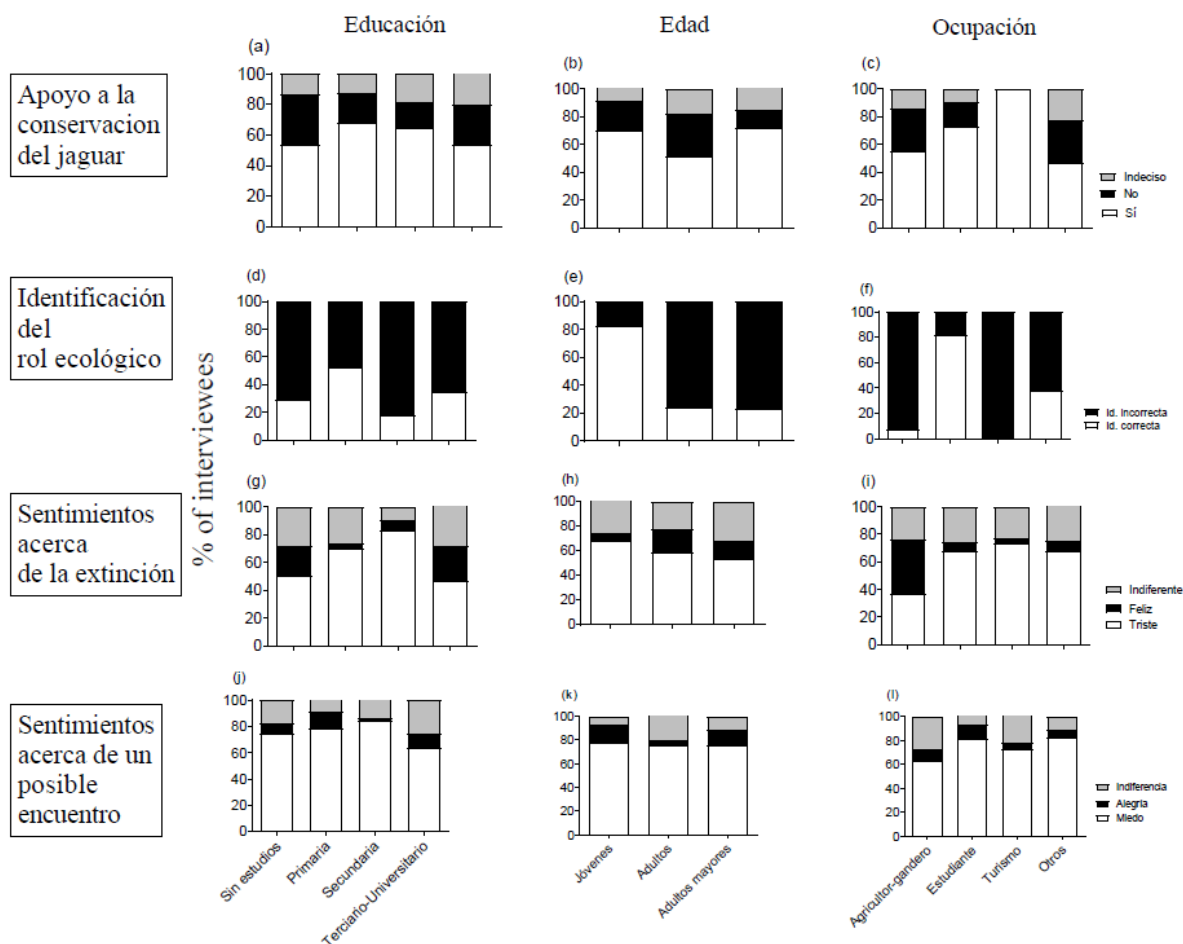


Figura 2- Relaciones entre las variables de respuesta: Apoyo a la conservación del jaguar (a-c), Identificación del papel ecológico que desempeña el jaguar en el ecosistema (d-f), Sentimientos sobre la extinción del jaguar (g-i), y Sentimientos sobre un encuentro con un jaguar (j-l), y las variables independientes educación, clase de edad y ocupación.

APORTES AL MANEJO Y CONSERVACIÓN

Promover una mayor tolerancia hacia la vida silvestre y así reducir la persecución y caza de jaguares también depende de la voluntad de la gente para convivir con la vida silvestre. El temor por la seguridad personal de las personas podría ser resultado de la falta de conocimiento sobre el jaguar y de actitudes asociadas a creencias familiares y populares (Soto-Shoender & Main, 2013); es decir sin haber tenido una experiencia directa con la especie. Los jaguares no representan un peligro para la integridad física de las personas (Hoogesteijn et al., 2016). El miedo a los jaguares varía dependiendo del conocimiento de las personas con alguna correlación entre la educación y apoyo a la conservación (McGovern & Kretser, 2015). Pocos de nuestros entrevistados, sin embargo, tenían una comprensión de la importancia ecológica de los jaguares en el mantenimiento la integridad de los ecosistemas naturales, y encontramos no había una relación clara entre el conocimiento de las personas sobre

el papel ecológico de las especies y su nivel de la educación formal.

Mejorando el nivel de comprensión de la biología y la ecología del jaguar entre las personas que comparten el espacio con la especie probablemente se reducirá el miedo, aumentará la tolerancia y se reducirá la caza (Marchini & Macdonald, 2012; Porfirio et al., 2016). Los factores que explican las actitudes y percepciones son específicos del contexto. Nuestro estudio muestra que los factores que explican las actitudes y percepciones varían principalmente en relación con la ocupación de las personas, y pueden determinar el nivel de tolerancia hacia los jaguares. Estos hallazgos corroboran investigaciones anteriores, mostrando que los beneficios del turismo exceden en gran medida las pérdidas causadas por la depredación, y el aumento la aceptación de los jaguares (Caruso et al., 2017; Tortato et al., 2017).

La consideración de las actitudes y los factores sociales es esencial para comprender y dilucidar las

formas de mitigar los conflictos, diseñar programas educativos y su aplicación a los proyectos de conservación. En Argentina, la promoción del turismo podría ser una alternativa económica compatible con la conservación del jaguar y podría aumentar el nivel de apreciación de la existencia de la especie, fomentando así actitudes positivas.

PUBLICACIONES

Artículos Científicos publicados y en revisión

2020. Caruso, F., Perovic, P. G., Tálamo, A., Sillero-Zubiri, C. & Altrichter, M. Fostering coexistence, perceived costs of living with jaguars [in Bolivia]. *Humans Wildlife of Conservation* (En revisión).

2019. Caruso, F., Perovic, P. G., Tálamo, A., Trigo, C. B., Andrade-Díaz, M. S., Marás, G. A. & Altrichter, M. People and jaguars: new insights into the role of social factors in an old conflict. *Oryx*, 1-9.

2013. Caruso, F & Jiménez I. Tourism, local pride and attitudes towards the reintroduction of a large predator: the case of the Jaguar in Corrientes, Argentina. *Endangered Species Research*. 21: 263–272.

Capítulo de libro

2017. Caruso, F., Perovic, P y Altrichter, M. Actitudes y percepciones sociales ante el jaguar (*Panthera onca*) en el noroeste argentino. EN: Castaño-Uribe C., C. A. Lasso, Hoogesteijn R. y E. Payán Garrido (Editores). *Conflicto entre felinos y humanos en América Latina. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá, D. C., Colombia. 349-361 pp.*

PRESENTACIONES A CONGRESOS

2017. Caruso, F., Perovic, P. y Altrichter, M. Planificar lo público. ¿Con o sin el público? El manejo de áreas protegidas y su impacto en la conservación del Jaguar (*Panthera onca*) en el norte de Argentina. XXX Conferencia Internacional de Mastozoología. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina.

2015. Caruso, F., Perovic, P. y Altrichter, M. Congreso Nacional de Áreas Protegidas. San Juan, Argentina. "Percepciones sociales ante las Áreas Protegidas y la presencia del Jaguar (*Panthera onca*) en el noroeste argentino".

NOTAS DE COMUNICACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

2020. Flavia Caruso. Born Free Magazine. Jaguar conservation. <https://www.bornfree.org.uk/publications/adopt-spring-2020>

2020. Flavia Caruso. Blog Oryx. The International Journal of Conservation. Fostering coexistence: perceived costs of living with jaguars in Argentina.

<https://www.oryxthejournal.org/blog/fostering-coexistence-perceived-costs-of-living-with-jaguars-in-argentina/>

fbclid=IwAR1tctRDpAlNR2guHo1ZEf9muKEbXe N7u15xsCO-hnQI3VTsYldfEFJFK_o

BIBLIOGRAFÍA

AKAIKE, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19, 716–723.

CARUSO, F., PEROVIC, P.G. & ALTRICHTER, M. (2017). Actitudes y percepciones sociales ante el jaguar (*Panthera onca*) en el NOA. In II. Conflicto entre Felinos y Humanos en América Latina (eds C. Castaño-Uribe, C.A. Lasso, R. Hoogesteijn & E. Payán-Garrido), pp. 349–361. Serie Ed. Fauna Silvestre Neotropical. Inst. de Inv. de Rec. Biol. Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.

HOOGESTEIJN, R., HOOGESTEIJN, A., TORTARO, F.R., RAMPIN, L.E., VILAS BOAS-CONCONE, H., MAY-JUNIOR, J.A. et al. (2016). Conservación de jaguares (*P. onca*) fuera de APS: turismo de observación de jaguares en prop. privadas del Pantanal, Brasil. In Cons. de Grandes Vertebrados en Áreas no Protegidas de Colombia, Venezuela y Brasil (eds. E. Payán Garrido, C.A. Lasso & C. Castaño-Uribe) pp. 259–274. Inst. de Inv. de Rec. Biol. Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.

MARCHINI, S. & MACDONALD, D.W. (2012). Predicting ranchers' intention to kill jaguars: case studies in Amazonia and Pantanal. *Biological Conservation*, 147, 213–221.

McGOVERN, E. B. & KRETZER, H.E. (2015). Predicting support for recolonization of mountain lions (*P. concolor*) in the Adirondack Park. *Wildlife Society Bulletin*, 39, 503–511.

PALACIOS, R. (2016). Plan de Emergencia para la Cons. del Yaguareté en el Gran Chaco Arg.. APN, DRNEA, Ctes, Arg.

PEROVIC, P.G., DE BUSTOS, S., RIVERA, L., ARGUEDAS MORA, S. & LIZÁRRAGA, L. (2015). Plan Estratégico para la Cons. del Yaguareté (*Panthera onca*) en Las Yungas Argentinas. APN, Sec. de Amb. Salta, Sec. G.A. Jujuy y ELAP, Salta, Argentina.

PORFIRIO, G., SARMENTO, P., LEAL, S. & FONSECA, C. (2016). How is the jaguar *Panthera onca* perceived by local communities along the Paraguay River in the Brazilian Pantanal? *Oryx*, 50, 163–168.

QUIROGA, V.A., BOAGLIO, G.I., NOSS, A. J. & DI BITETTI, M.S. (2014). Critical population status of the jaguar *P. onca* in the Argentine Chaco: camera-trap surveys suggest recent collapse and imminent regional extinction. *Oryx*, 48, 141–148.

RAMADORI, D., D'ANGELO, R., AUED, B. & GIACCARDI, M. (2016). Plan Nacional de Cons. del MN Yaguareté (*Panthera onca*). Min. Amb. y D.S., APN. BA, Argentina.

R CORE TEAM (2017). R a Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

SOTO-SHOENDER, J.R. & MAIN, M.B. (2013). Differences in stakeholder perceptions of the jaguar *Panthera onca* and puma *Puma concolor* in the tropical lowlands of Guatemala. *Oryx*, 47, 109–112.

TORTATO, F.R., IZZO, T.J., HOOGESTEIJN, R. & PERES, C.A. (2017). The numbers of the beast: valuation of jaguar (*Panthera onca*) tourism and cattle depredation in the Brazilian Pantanal. *Global Ecology and Conservation*, 11, 106–114.

AMBIENTES Y PLANTAS CARACTERÍSTICAS DEL PORTAL CAMPO DE LOS ALISOS, PARQUE NACIONAL ACONQUIJA (TUCUMÁN, ARGENTINA)

Lic. Hugo R. AYARDE (hayarde@lillo.org.ar) y Dra. Eva BULACIO
Fundación Miguel Lillo

Áreas Protegidas donde se ejecuta el proyecto: PN Aconquija (Portal Campo de los Alisos)

INTRODUCCIÓN

El proyecto *Flora y Vegetación del extremo sur de las Yungas Andinas* (Proyecto 77/2014, APN; CUP B-0008-1, FML) tiene por objetivo central reunir, sistematizar y generar nueva información del sector tucumano de *Yungas*, considerando dentro de ello a los *Pastizales montanos* pues ambos constituyen una unidad funcional indisociable, tomándose como áreas núcleo del estudio al ahora Portal Campo de Los Alisos, el Parque Provincial La Florida, el Cerro Ñuñorco Grande y Batiruana. Lo que aquí presentamos está centrado en el Portal Los Alisos y está referido a sus principales ambientes y sus plantas más características, ésto como una forma de contribuir al conocimiento de la naturaleza del recientemente creado Parque Nacional Aconquija.

MARCO FÍSICO

El Portal Campo de Los Alisos se emplaza en el faldeo oriental de la Sierra del Aconquija (Fig. 1), un extenso cordón serrano de más de 50 kilómetros y altitudes superiores a 5000 m.

Las características más salientes del Aconquija son su gran pluviosidad y su extraordinario desnivel altitudinal. Respecto de lo primero, constituye uno de los mayores núcleos de precipitaciones del noroeste de Argentina. En efecto, en inmediaciones del Portal Alisos (Casa de Piedra, 1100 m) el promedio anual es superior a 2.400 mm, con un máximo de 3.200 mm (datos tomados de la Base de Datos Sistema Nacional de Información Hídrica de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, 2016). En cuanto a lo segundo, en poco más de 30 km va desde los 600 m s.m., en la zona de contacto con la llanura pedemontana, hasta los más de 5000 m, en la línea de cumbre divisoria de aguas, límite jurisdiccional con Catamarca.



Figura 1. Ubicación geográfica del Portal Campo de Los Alisos, PN Aconquija. Se indican los principales sitios de prospección dentro del área protegida. Elaboración propia sobre la base de imagen tomada de Google Earth.

MARCO BIOLÓGICO

El notable desnivel altitudinal y su continuidad física, único en las montañas de la región, se manifiesta tanto en lo biológico como en lo paisajístico. En cuanto a lo biótico se traduce en un gradiente de condiciones ambientales (diversidad beta) que posibilita el desarrollo de la biota de acuerdo a sus requerimientos ecológico-ambientales, conformando “pisos de vegetación” característicos. En lo paisajístico, este gradiente provoca que en un desnivel de pocas centenas de metros se produzcan importantes cambios en el paisaje.

Así tenemos una sucesión de ambientes contenidos en dos grandes formaciones vegetales: *bosque* en el nivel inferior y medio, y *pastizal* en el nivel superior y áreas próximas a la cumbre. La **formación de bosque** se extiende desde el pedemonte hasta más o menos los 2500-2700 m s.m. Según el nivel altitudinal que ocupen se pueden diferenciar dos tipos de bosques: uno predominantemente *siempreverde* y uno netamente *deciduo*.

El **bosque siempreverde** (Fig. 2) se extiende por el nivel inferior, desde los 850 m, y ocupa las primeras lomadas hasta más o menos los 1300-1500 m s.m., aunque también se lo encuentra creciendo en terrazas de vieja data (Fig.3). Este bosque se caracteriza por dominio de especies

arbóreas perennifolias o que tienen un rápido recambio anual de follaje, aunque también las hay netamente caducifolias. Su aspecto es siempreverde casi todo el año salvo uno o dos meses donde se produce el recambio de follaje de especies de Mirtáceas.



Figura 2. Bosque siempreverde. Aspecto en lomadas y especies características. A. *Aechmea distichantha*, B. *Dolichandra unguis cati*, C. *Quechualia fulva*, D. *Caiophora lateritia*, E. *Fuchsia boliviana*, F. *Cestrum lorentzianum*. (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio)



Figura 3. Bosque siempreverde. Aspecto de un parche de bosque creciendo en terrazas de vieja data. A, *Modiolastrum malvifolium*, B. *Tradescantia fluminensis*, C. *Hippeastrum aglaiae*. (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio)

Está constituido por árboles gran porte, algunos de los cuales superan holgadamente los 20 m de altura, tal el caso del cocha molle u horco molle (*Blepharocalyx salicifolius*), laurel del cerro

(*Ocotea porphyria*), san antonio (*Myrsine laetevirens*), pacará (*Enterolobium contortisiliquum*), quienes probablemente sean supervivientes de una explotación forestal pasada

y que por su menor valor forestal hayan sido dejados de lado. Otras especies arbóreas de buen porte son nogal criollo (*Juglans australis*), tarco (*Jacaranda mimosifolia*) y cebil colorado (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) pero que, a diferencia de las anteriores, son más comunes en lugares abiertos tales como bordes de bosque o riberas de cursos de agua. Entre las arbóreas de menor tamaño sobresalen elementos de las familias Mirtáceas y Sapindáceas. En efecto hay cinco especies de Mirtáceas, algunas de las cuales sobresalen por su abundancia y por el color claro de sus troncos. Entre éstas: güil colorado (*Amomyrtella guili*), güil blanco (*Myrcianthes pseudomato*), horco mato (*Myrcianthes mato*) y arrayán (*Eugenia uniflora*), a las que se suman el ya mencionado cocha molle y maitín (*Myrrhinium atropurpureum*), ambos de corteza rugosa. Entre las Sapindáceas ramo (*Cupania vernalis*) y chalchal (*Allophylus edulis*) son las especies representadas.

En el sotobosque son comunes arbustos como ortiga blanca (*Urera baccifera*) y chal-chal de gallina (*Psychotria carthagenensis*) y helechos de los géneros *Pteris* y *Thelypteris*, mientras que en bordes de bosque sobresalen especies de Solanáceas de los géneros *Solanum* y *Cestrum*. Una especial referencia a la azucena (*Hippeastrum aglaiae*) un bulbo que a inicios de primavera despliega sus vistosas flores rojo-anaranjadas.

Entre las trepadoras son comunes *Quechualia fulva* y *Passiflora urnifolia*, *Dolichandra unguis cati*, con floración primaveral y *Tropaeolum meyeri*, mientras que entre las epífitas, además de numerosos géneros de helechos (*Asplenium*, *Microgramma*, *Pleopeltis*, *Pecluma*), sobresalen dos bromelias “tanque”: *Aechmea distichantha*, que es más frecuente en interior de bosque y *Vriesea friburgensis* var. *tucumanensis*, propia de lugares abiertos donde coloniza la porción alta de los soportes. Otro rasgo saliente de este bosque es que los árboles están cubiertos por Musgos (*Meteriopsis* y *Pilotrichella*) que forman vistosas cortinas verdes.

Por encima de los 1400 m, primero en terrazas de ríos y luego en faldeos, se empieza a manifestar un bosque distinto al anterior, principalmente por ser de carácter netamente deciduo en función de las características de su especies componentes. Este **bosque deciduo** (Fig. 4), de marcado contraste estacional en lo que respecta a su fisonomía, alcanza su mayor desarrollo entre los 1700 y 2200 m s.m. donde puede observarse un claro dominio de su especie más conspicua: el aliso del cerro, que en verano alcanza su máximo esplendor confiriéndole al bosque un color verde claro característico, mientras que el resto del año muestra un aspecto grisáceo por ausencia de follaje en sus componentes dominantes.



Figura 4. Bosque deciduo de ladera. A. *Bomarea edulis*, B. *Prunella vulgaris*, C. *Siphocampylus argentinus* var. *hirticorollinus*, D. *Ranunculus repens*, E. *Tibouchina paratropica*, F. *Begonia rubricaulis*. (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio)

En la matriz de este bosque se pueden distinguir ambientes de menos desarrollo pero que son fácilmente diferenciables del entorno, no ya por el tamaño sino por sus características. Uno de ellos son los bosques de alisos que crecen en terrazas y que dependiendo de la estabilidad de las mismas o de la dinámica fluvial pueden alcanzar cohortes de buen desarrollo (Fig.5), sin embargo lo más común es que precisamente debido a la dinámica fluvial haya un recambio permanente.



Figura 5. Bosque deciduo en terrazas consolidadas (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio).

Otro ambiente de notable importancia son las mesadas gramíneas, (Fig.6) donde por evidentes

problemas de infiltración se desarrolla un pastizal bajo que en verano se torna inundable, dominado por Juncáceas, Ciperáceas y Gramíneas y que, por mantener el área libre de cobertura arbórea, facilita la instalación de especies invasoras tales como la zarza europea (*Rubus ulmifolius*), la que en el área está registrando notables avances en los últimos años.

Entre las especies arbóreas más comunes, al mencionado aliso del cerro (*Alnus acuminata*), se suman -aunque con mucha menos abundancia-, granadillo (*Crinodendron tucumanum*), palo luz (*Prunus tucumanensis*), roblina (*Ilex argentina*), pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*) y sauco (*Sambucus peruviana*). El sotobosque alcanza su mayor esplendor en el verano con dominio de helechos de los géneros *Dryopteris*, *Polystichum*, *Amauropelta* y especies de Solanáceas y Compuestas. Hay numerosas especies de gran atractivo ya sea por su aspecto vegetativo, por sus flores o por su significado biológico. Entre éstas sobresalen *Begonia micranthera*, *B. rubricaulis*, *Siphocampylus argentinus* var. *hirticorollinus*, *Bomarea edulis*, *Malaxis padillana*, *Anredera tucumanensis*.



Figura 6. Mesada inundable. A. *Juncus effusus* var. *effusus*, B. *Rubus ulmifolius* (frutos), C. *R. ulmifolius* (flor). (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio)

Por encima de la formación boscosa se desarrolla la **formación pastizal** que empieza a manifestarse por encima de los 2500 m, donde luego de una corta transición de ecotono arbustivo se hace dominante. El **arbustal ecotonal** mencionado tiene un irregular desarrollo (Fig.7) y se mezcla con lenguas de bosques de alisos que ascienden por quebradas húmedas conformando llamativos mosaicos vegetales. Entre los elementos de este ambiente sobresalen *Chilotrichiopsis keidelli*, *Adesmia cytisoides*, *Lepechinia vesiculosa*, *Baccharis tucumanensis*, *Berberis andeana*, *Balbisia calycina*, *Chuquiraga longiflora*, *Salpichroa tristis*, *Salvia stachydifolia*, entre los arbustivos y *Bomarea macrocephala*, *Oenothera scabra*, *Sisyrinchium chilense*, *Mastigostyla spathacea*, *Cologania broussonetii*, *Agalinis fiebrigii*, *Solanum vernei*, entre las herbáceas. Por lo común mucho de estos elementos herbáceos extienden su distribución hasta formar parte del pastizal alto.

En la formación pastizal se pueden distinguir dos tipos. Uno alto compuesto principalmente por

Gramíneas de porte mediano a grande y otro dominado por pastos de desarrollo en cojín.

El **pastizal alto**, también denominado “pajonales” “pastizales de neblina”, es un área de alta riqueza de plantas caracterizada por un tipo de vegetación predominantemente herbácea conformada por Gramíneas de penacho, latifoliadas anuales y arbustos de escaso porte (Fig. 8), que se extiende en forma de una franja de ancho variable hasta los 3600-3800 m. Es uno de los ambientes que muestra todo su esplendor en la época lluviosa y cálida del verano.

Entre las Gramíneas sobresalen especies de los géneros *Festuca*, *Cinnagrostis*, *Jarava*, *Nassella*, *Poa*. Entre las herbáceas son comunes *Bidens andicola*, *Gentianella hieronymi*, *Glandularia andina*, *Perezia multiflora*, *P. pungens*, *Valeriana dinorrhiza*, *Calceolaria plectranthifolia*, *C. teucroides*, *Caioophora clavata*, *Lupinus umidicola*, *L. burkartianus* y *Clinopodium gilliesii*, *Chersodoma argentina*, *Senecio pinnatus*, *S. sectilis*, *Gutierrezia repens*, entre las de porte arbustivo.



Figura 7. Arbustal de ecotono. A. *Bomarea macrocephala*, B. *Solanum vernei*, C. *Chilotrichiopsis keidelli*, D. *Berberis andeana*, E. *Chuquiraga longiflora*, F. *Adesmia cytisoides*. (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio)



Figura 8. Pastizal alto. A. *Caiophora clavata*, B. *Bidens andicola*, C. *Sisyrinchium unguiculatum*, D. *Calceolaria plectranthifolia*, E. *Lupinus humidicola*, F. *Senecio sectilis*, G. *Perezia pungens*. (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio)

Por encima de los pastizales de neblina se desarrolla un **pastizal bajo y abierto** (Fig. 9), constituido por Gramíneas en cojín, arbustos en placas o ‘enanizados’. Este pastizal se extiende hasta más allá de los 4700 m, dependiendo ello el nivel del área cumbre. La especie más conspicua es una gramínea de aspecto ‘erizoide’ denominado iro (*Festuca orthophylla*). Hay

numerosas otras gramíneas pero no alcanzan en abundancia la importancia de la citada. En cuanto a los otros biotipos (leñosas en placa o de porte reducido) sobresalen *Adesmia occulta*, *A. schickendantzii*, *Azorella compacta*, *A. ulicina*, y entre las herbáceas *Caiophora nivalis*, *Calceolaria glacialis* y *Oxalis famatinae*, sólo por citar las más vistosas

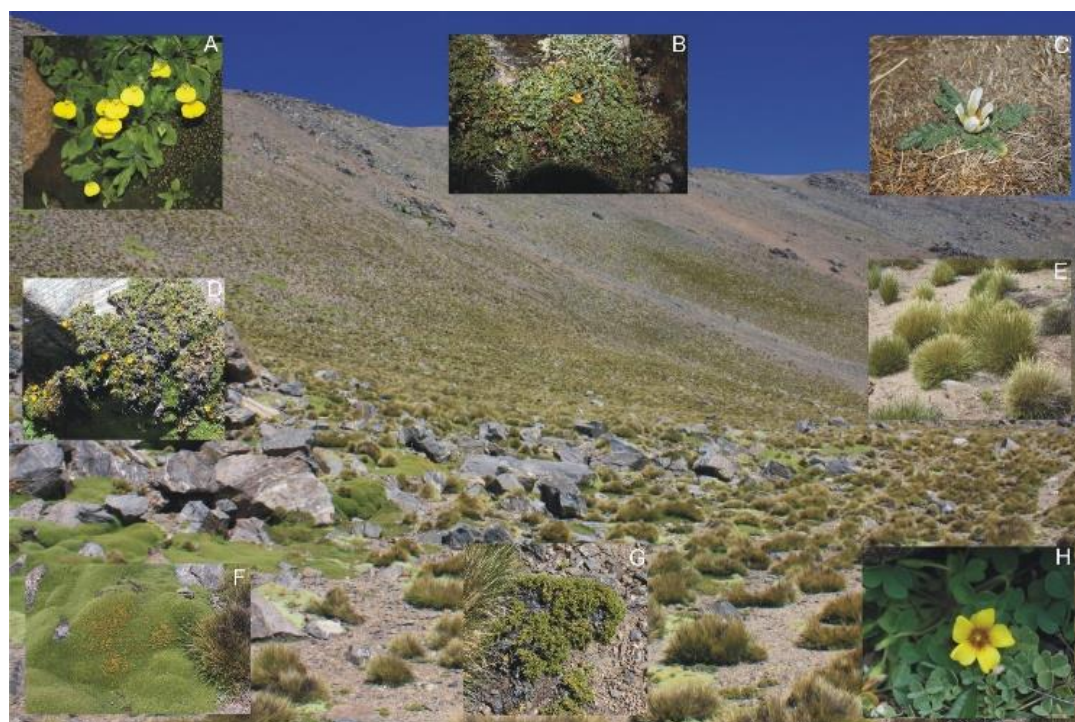


Figura 9. Pastizal bajo. A. *Calceolaria glacialis*, B. *Adesmia schickendantzii*, C. *Caiophora nivalis*, D. *Adesmia occulta*, E. *Festuca orthophylla*, F. *Azorella compacta*, G. *Azorella ulicina*, H. *Oxalis famatinae*. (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio)

Por último, uno de los ambientes funcionalmente más importantes de este nivel son las **vegas** (Fig. 10), también denominadas ciénagas o bofedales. Estas vegas de altura son ambientes muy particulares tanto por su aspecto como por su vegetación y son verdaderos surgentes que

alimentan las nacientes de los ríos de montaña de la provincia. La flórmula característica de estos ambientes es muy particular y está conformada mayoritariamente por Gramíneas, Ciperáceas, Juncáceas y algunas Compuestas y Gentianácea.



Figura 10. Vegas. *Senecio breviscapus* y *Gentianella* sp. (Fotos: H. Ayarde y E. Bulacio)

COMENTARIOS FINALES

Por razones de logística la mayor intensidad del trabajo de campo se centró en jurisdicción del Portal Los Alisos, cuyas autoridades y personal todo brindaron sin menguas el apoyo posible para la concreción del proyecto. En este sentido queremos dejar expreso agradecimiento a los guardaparques Juan Santillán y Felipe Nieva, quienes fueron de inestimable ayuda tanto en lo logístico como en colaborativo en las tareas de campo en nuestras numerosas incursiones por la geografía aconquijana.

Por lo demás, esperamos que muy pronto este enorme esfuerzo de años podamos plasmarlo en un documento completo que satisfaga los objetivos del proyecto y que pueda ser de utilidad para un conocimiento más cabal de nuestras montañas.

PRODUCTOS

Ayarde H y E Bulacio, 2015. Transecta botánica a la Ciudadita del Aconquija (Tucumán, Argentina). Resúmenes 35 Jornadas argentinas de Botánica. Bol. Soc. Argent. Bot. 50 (Supl.): 196.

Hugo Ayarde y Eva Bulacio Informes de Avance. Proyecto Flora y Vegetación del extremo sur de las Yungas Andinas. I. 2013, 14 p.; II. 2013, 6 p.; III. 2015, 22 p.; IV. 2018, 10 p.

HIDROGEOQUÍMICA DEL ARSÉNICO EN EL MONUMENTO NATURAL LAGUNA DE LOS POZUELOS, PUNA DE JUJUY

Dra. Jéssica María MURRAY (murray.jessica@conicet.gov.ar)
 Instituto de Bio y Geo Ciencias del NOA (IBIGEO) - CONICET - UNSa

RESUMEN: El As es un elemento tóxico de origen natural y en algunos casos antropogénico muy abundante en toda la región del Altiplano-Puna que puede causar problemas en la salud humana y del que aún no se conoce qué efectos puede tener sobre la flora y fauna acuática de la laguna de Los Pozuelos. Entre los años 2011 y 2019 se tomaron más de 100 muestras y se analizaron para determinar las concentraciones y especies de As. Las concentraciones de As en aguas superficiales y subterráneas aumentan desde las zonas altas hacia el centro de la cuenca donde el arseniato (As (V)) es la especie dominante. En los ríos el As varía entre 1,46 a 27 µg/L. En las aguas subterráneas, el 70% de los pozos muestreados tienen concentraciones de As por encima de los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (10 µg/L). Mientras que dos pozos están por encima del límite del Código Alimentario Argentino (50 µg/L). En la laguna, la concentración de arsénico ronda los 50 µg/L. Sin embargo, un aumento en la concentración detectado en mayo de 2015 (149,4 y 200,3 µg/L), junto con un aumento de las especies reducidas As(III) y Fe(II), sugiere que existe un proceso de reducción que podría estar relacionado a la actividad biológica de la laguna. Se detectaron al menos tres fuentes de As en la cuenca i) drenaje ácido de minas; ii) meteorización de rocas mineralizadas de la Sierra de Rinconada; iii) meteorización de rocas volcánicas. Al ser una cuenca cerrada, el As liberado de las fuentes naturales y antropogénicas es transportado en solución y en sedimentos fluviales y finalmente acumulado en el centro de la cuenca donde las concentraciones aumentan debido a la coalescencia de los ríos y agua subterránea y a la elevada evaporación.

Áreas Protegidas donde se ejecuta el proyecto: MN Laguna de los Pozuelos

TAREAS DESARROLLADAS

Los estudios de la geoquímica del agua en el MNLP y toda la cuenca de Los Pozuelos comenzaron hace más de 10 años y continúan hasta la actualidad. Entre los años 2011 y 2017 el objetivo principal fue determinar la presencia y origen de arsénico (As) en el agua, un elemento tóxico de origen natural y en algunos casos antropogénico muy abundante en toda la región del Altiplano-Puna y que puede causar problemas en la salud humana (Tapia et al., 2019). Con respecto a la laguna, aún no se conoce qué efectos puede tener sobre su flora y fauna acuática por lo que este estudio geoquímico sienta las bases para futuras investigaciones.

Se realizaron en total 6 campañas de muestreo y obtuvieron un total de 120 muestras (32 de ríos, 28 de agua subterránea y 6 de la laguna). La ubicación y distribución de los sitios muestreados se presentan en la Figura 1. En cada sitio se determinaron los parámetros físico-químicos del agua con equipamiento portátil para tal fin. Dichos parámetros fueron: pH, temperatura, conductividad, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, Eh, caudal de los cursos de agua superficial, profundidad del acuífero y condiciones y profundidad de la laguna.

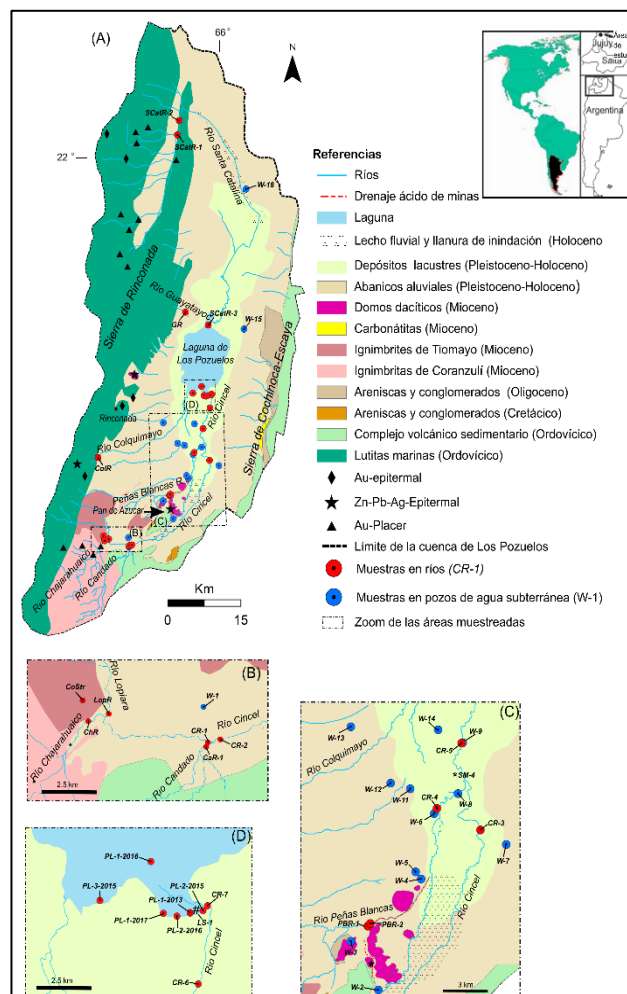


Figura 1. Mapa geológico con la ubicación de los sitios de muestreo durante el proyecto, incluyendo muestras anteriores de estudios previos. En círculos rojos muestras de ríos y laguna y en círculos azules muestras de aguas subterráneas. Tomado de Murray et al. (2019).

Cada muestra de agua se compone de 3 submuestras para los distintos análisis que hacen a la caracterización geoquímica general:

1-Aniones mayoritarios y alcalinidad (Cl, HCO₃, CO₃, SO₄)

2-Cationes mayoritarios y metales (Na, K, Mg, Ca, Pb, Zn, Cu, Li, B, Mn, Cr, Al, etc.)

3-Arsénico y hierro (arsénico total y sus especies acuosas (As^{III/V}), hierro total y especies acuosas (Fe^{II/III}))

Las muestras tomadas entre 2011 y 2014 fueron analizadas en laboratorios de Canadá y Brasil. Del 2015 al 2019 las muestras se analizaron en el laboratorio de hidroquímica y redox del Servicio Geológico de Estados Unidos (Boulder, Colorado) a cargo del Dr. Nordstrom, integrante de los proyectos de investigación que financiaron estas investigaciones. La metodología se encuentra detallada en Murray et al. (2019).



Toma de muestras en distintos sectores de la Cuenca de Pozuelos junto a investigadores asociados y personal del Monumento Natural (Fotos: J. Murray)

RESULTADOS OBTENIDOS

Características físico químicas del agua superficial y subterránea de la Cuenca de Los Pozuelos y su concentración de arsénico

➤ Ríos

Los ríos Cincel y Santa Catalina son los más importantes de la cuenca, sus cabeceras se encuentran en las zonas sur y noroeste de la cuenca respectivamente y descargan sus aguas en la laguna (Fig. 1). El río Cincel es la principal fuente de agua superficial de la laguna ya que aporta caudal permanente durante todo el año, incluso durante años secos. Los valores de caudal varían entre 0,08 y 0,26 m³/s.

Los valores de pH en los ríos tienen un valor medio de 8,16. La tendencia del pH es su aumento desde las nacientes de los ríos hacia su zona de descarga en la laguna. Esto está causado por la disolución de calcita y por la influencia de la evaporación durante su recorrido. La conductividad presenta un comportamiento similar, en las cabeceras de los ríos Cincel y Santa Catalina la conductividad es de 139,7 y 227 μS/cm respectivamente y aumentan hacia su desembocadura en la laguna con valores de de 352 y 448 μS/cm.

La química del agua de los ríos es principalmente bicarbonatada sódica (Na-HCO₃) con incrementos en Ca en algunos casos. El Na es el catión dominante y está asociado a la meteorización del lecho rocoso cristalino en el ambiente semiárido. El río Santa Catalina, sin embargo, tiene una composición sulfatada cálcico-sódico (Ca-Na-SO₄) al igual que el río Guayatayoc. Aquí la presencia de sulfato como anión dominante está asociada a la oxidación de sulfuros y pirita (FeS₂) presentes en las rocas de la Sierra de Rinconada.

En cuanto a las concentraciones de arsénico varían en un rango de 1,46 a 27 μg/L. Al igual que el pH y la conductividad, la concentración de As en los ríos aumenta desde la cabecera hasta el centro de la cuenca. Los valores más bajos se encontraron en las cabeceras del río Santa Catalina (1,46 - 1,81 μg/L) y del río Cincel (3,5 - 7,33 μg/L) y los valores más altos se observan en el río Cincel en la desembocadura de la laguna (17,8 – 20,3 μg/L). En cuanto a las especies de As, la especie oxidada o arseniato (As(V)) es la más abundante (As(V) >> As(III)) indicando un fuerte ambiente oxidante que favorece la oxidación de arsénico en los ríos y también su mayor capacidad de ser adsorbido en los sedimentos fluviales.

➤ **Agua subterránea**

El nivel freático en la cuenca es somero y varía entre 1 y 7 m de profundidad en la estación seca a 0,2 y 2,5 m de profundidad en la estación húmeda. El agua subterránea se aloja en dos tipos de materiales sedimentarios con diferente composición mineralógica, geoquímica y granulométrica. En las zonas altas y media de la cuenca el agua subterránea se aloja en sedimentos aluviales-fluviales gruesos. En tanto que hacia el centro de cuenca se aloja en sedimentos de tipo lacustres finos cuyo origen se asocia a las fluctuaciones pasadas de la laguna en las cuales ésta abarcaba mayores superficies.

En términos generales el pH del agua subterránea es neutro a básico con un valor medio de 7,55. La conductividad varía entre 131 y 1.355 $\mu\text{S}/\text{cm}$, aumentando de cuenca alta a baja. La composición del agua subterránea es principalmente bicarbonatada cálcica y sódica (Ca-HCO_3 y Na-HCO_3). Sin embargo, algunos pozos muestran una composición donde el anión sulfato (SO_4) aumenta y sugiere la disolución del yeso (CaSO_4) que puede reflejar tanto la presencia de sulfuros como la evolución normal de las aguas subterráneas en cuencas cerradas. En los sectores más bajos de la cuenca tales como Ciénego Grande donde los sedimentos del acuífero son de tipo lacustre y finos es común observar la precipitación de sales de Na en la superficie de los suelos, principalmente en estación seca. Dichas sales están compuestas por thenardita ($\text{Na}_2(\text{SO}_4)$), halita (NaCl), eugsterita ($\text{Na}_4\text{Ca}(\text{SO}_4)_3 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$), escasa calcita (CaCO_3) y yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) y reflejan el ascenso capilar del agua subterránea hacia la superficie y la evaporación del acuífero.

Los valores de arsénico en el agua subterránea varían entre 3,82 y 113 $\mu\text{g}/\text{L}$ donde As (V) es la especie dominante debido a la escasa profundidad del mismo y la exposición al contacto con la atmósfera y oxidación. La especie As (V) o arseniato es menos tóxica que la especie reducida As (III) o arsenito. El 70% de los pozos muestreados en la cuenca tienen concentraciones de arsénico por encima de los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (10 $\mu\text{g}/\text{L}$) y de ellos dos pozos poseen concentraciones por encima del límite para el consumo humano establecidos por el Código Alimentario Argentino

(50 $\mu\text{g}/\text{L}$). Los pozos de agua ubicados en los sectores más altos de la cuenca sobre los depósitos aluviales y fluviales poseen una concentración más baja de As con un promedio de 13,6 $\mu\text{g}/\text{L}$ mientras que, hacia los sectores más bajos, donde predominan sedimentos lacustres la concentración de As incrementa con un valor medio de 44,6 $\mu\text{g}/\text{L}$. En algunos pozos la concentración de arsénico disminuye en la estación húmeda, hecho que podría estar relacionado a un efecto de dilución por infiltración del agua de lluvia ya que el acuífero es muy poco profundo. Sin embargo, para poder determinar esta hipótesis se necesitan realizar análisis de isótopos de agua.

➤ **Laguna de los Pozuelos**

La superficie del cuerpo de agua de la laguna varía anual e interanualmente. Durante este estudio las mayores extensiones se dieron en 2013 y 2015 y las menores en 2016 y 2017 (Fig. 3). El análisis de imágenes satelitales y la correlación de las precipitaciones indican que cuando las precipitaciones estivales son cercanas a la media anual, la superficie de la laguna no disminuye tanto por evaporación en la estación seca (años 2013 y 2015). Mientras que si las precipitaciones están muy por debajo de la media se produce una desecación casi total en estación seca (años 2016 y 2017). La fuerte retracción de la laguna observada en 2016 podría estar relacionada con una fase fuerte de El Niño durante 2015-2016. Tanto las observaciones de campo como de imágenes satelitales indican que, durante los años más secos, el río Cincel constituye su principal aporte de agua superficial y por lo tanto es el sector sur el que se mantiene con agua.

Con respecto a los parámetros físico-químicos, también presentan una gran variabilidad asociada a las fluctuaciones del cuerpo de agua. La conductividad es más elevada (1.589 y 5.600 $\mu\text{S}/\text{cm}$) cuando la laguna está completamente llena (años 2013 y 2015) predominando una composición de tipo clorurada sódica (Na-Cl) con valores de pH entre 7,03 y 8,71 (Fig. 3). En cambio, cuando la laguna se contrae y restringe al sector de descarga del río Cincel (años 2016 y 2017) la conductividad disminuye a valores de entre 288 y 344 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y predomina una composición de tipo

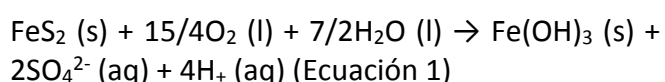
bicarbonatada sódica (Na-HCO₃) que son muy similares a los valores del río en su desembocadura ya que es su fuente principal de agua. El pH, sin embargo, si muestra el efecto de evaporación ya que aumenta hasta valores de 9,74. Este incremento de pH durante la evaporación extrema se conoce como la división del pH (Drever, 1997), implica que, si en el momento que el agua de río descarga en la laguna tiene un pH inicial > 7 (mayor concentración de oxidrilos que de protones, OH⁻ > H⁺), con la evaporación el pH aumentará de forma constante porque la concentración de OH⁻ también incrementará con la evaporación.

En cuanto al As, la laguna presenta una concentración que ronda los 50 µg/L con un predominio de la especie oxidada y menos tóxica (As(V)). Sin embargo, durante la estación seca de mayo de 2015, se observó que la concentración de As aumentó hasta valores de 149,4 y 200,3 µg/L con un predominio de la especie reducida As (III) que es más tóxica. Este es un proceso común cuando el ambiente se torna reductor y el As(V) se reduce a As(III). El As (III), además, es la especie más soluble y por ello se dio el incremento en su concentración. Los datos de censos de aves muestran que 2015 fue un año de gran abundancia, especialmente para los flamencos (Sistema de Información de Biodiversidad). En este caso, el guano de las aves y la materia orgánica podría favorecer la generación de un ambiente reductor propiciando la presencia de As (III). Sin embargo, estudios multidisciplinarios que integren la información biológica con la química del agua en el largo plazo son necesarios para comprender y confirmar este proceso.

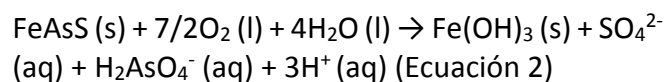
Fuentes de As en la cuenca de Los Pozuelos

➤ **Drenaje ácido de minas**

El drenaje ácido de minas (DAM) es una de las principales fuentes antropogénicas de As (Bowell et al., 2014). Se trata de aguas ácidas generadas por la oxidación de pirita (Ecuación 1), uno de los minerales más abundantes en las minas metalíferas y desechos mineros (Nordstrom et al., 2015).



La oxidación de pirita disminuye el pH de agua por la liberación de protones (H⁺) promoviendo así la movilidad de metales en el agua. Además, la pirita puede tener concentraciones significativas de As en su composición, aunque es la oxidación de arsenopirita la fuente principal de As en el drenaje ácido de minas (Ecuación 2).



La mina inactiva Pan de Azúcar (Pb-Ag-Zn) ubicada en la zona sur de la cuenca de Pozuelos constituye una fuente antropogénica de As (Fig. 1). Su DAM posee un pH entre 2,1 y 4,06 con concentraciones de As que llegan hasta los 44 mg/l (Murray et al., 2014). El mismo drena desde los desechos mineros y descarga principalmente en el río Peñas Blancas durante la estación húmeda.

➤ **Las lutitas de la Sierra de Rinconada**

Las Sierras de Rinconada están compuestas principalmente por lutitas, que son rocas de tamaño de grano fino de origen marino y de bajo grado metamórfico. A estas rocas se asocian abundante pirita que se formó durante el soterramiento de estos sedimentos marinos y en sectores existen depósitos vetiformes y aluviales de oro en donde años atrás se desarrollaba una activa minería de oro (Fig. 1). Estos depósitos de oro son especialmente ricos en As y en contacto con el agua y oxígeno atmosféricos producen la oxidación de los minerales y liberación lenta de As como se muestra en las ecuaciones 1 y 2.

➤ **Ignimbritas del Complejo Volcánico Coranzulí**

Otra fuente de As son las rocas volcánicas efusivas que afloran en la cuenca. Las rocas volcánicas son fuente de As en muchas regiones del mundo al igual que en el Altiplano-Puna (Tapia et al., 2019). Las ignimbritas del complejo volcánico Coranzulí ubicadas en el sector sur de la cuenca en las cabeceras del río Candado constituyen una fuente de aporte (Fig. 1), la meteorización de estas rocas produce la lixiviación del As que es lentamente transportado hacia los ríos y agua subterránea hacia el centro de la cuenca para terminar en la laguna. La concentración de As en el río Candado varía entre 7,9 y 17 µg/L.

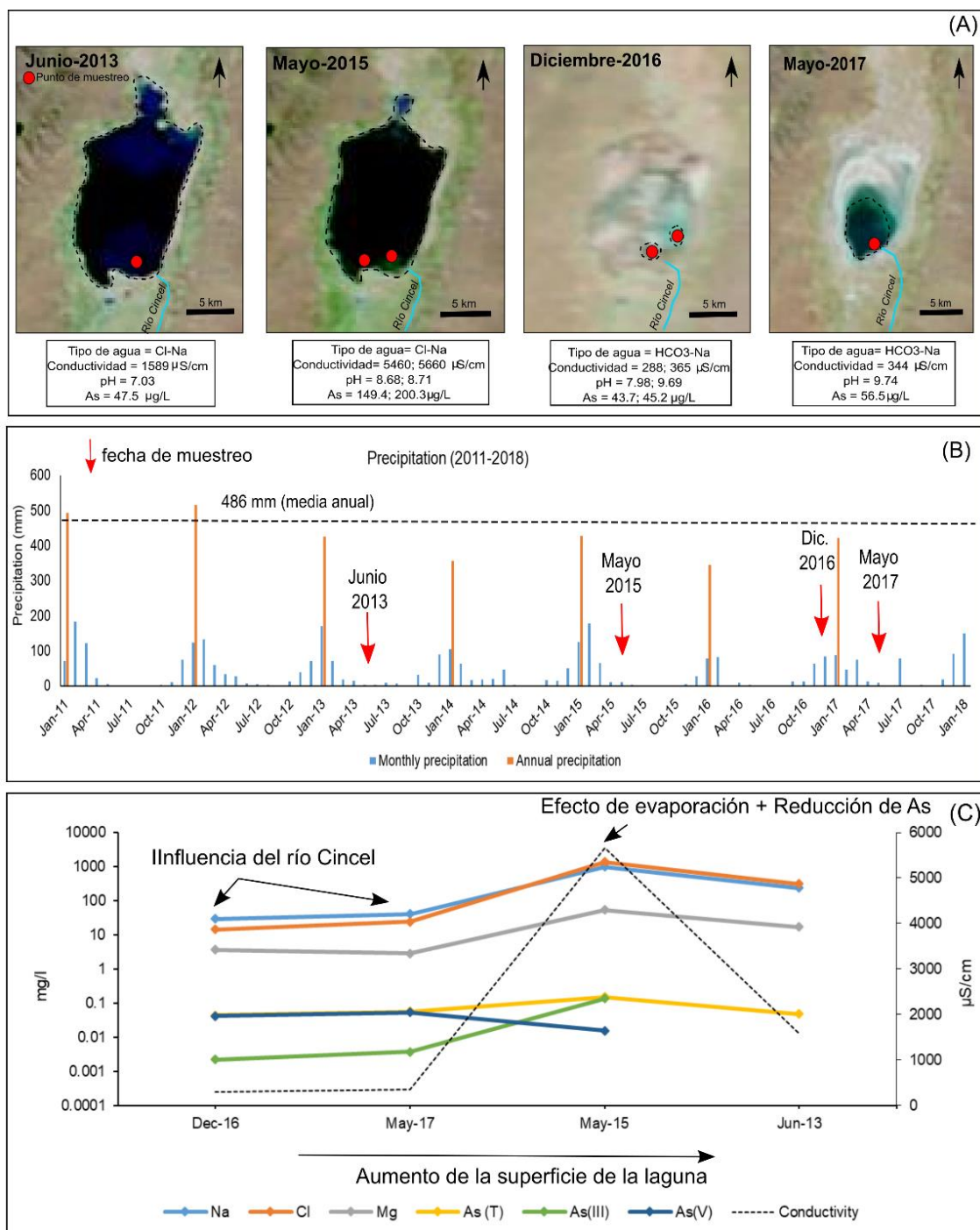


Figura. 3. (A) - Variación en la superficie del agua, parámetros físico-químicos y arsénico total disuelto en la Laguna Los Pozuelos. Imágenes del sitio web de World view NASA (World View, datos de la Tierra, NASA, Estados Unidos). (B) - Histograma de precipitación en la cuenca de Pozuelos desde 2011 a 2018 que muestra el valor medio de la precipitación proporcionada por el IDE Visor (Ministerio de Agricultura e Industria, Argentina) con flechas rojas se indican las fechas de muestreo. (C) - Variación de Na, Cl, Mg, conductividad y As en la laguna versus superficie. Tomado de Murray et al. (2019).

Efecto de cuenca endorreica y condiciones semiáridas

Al ser una cuenca cerrada, el arsénico liberado de las fuentes naturales y antropogénicas es transportado en solución y en sedimentos fluviales y finalmente acumulado en el centro de la cuenca donde las concentraciones aumentan debido a la

coalescencia de los ríos y agua subterránea y a la elevada evaporación. Las concentraciones de As van aumentando hacia el depocentro donde se acumulan constantemente ya que se trata de una cuenca cerrada. Para poder determinar cuál de las fuentes de As detectadas en la cuenca aporta la mayor concentración o genera el mayor impacto sería necesario complementar estos estudios

geoquímicos con isótopos ambientales tales como $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$, $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$, $\delta^{18}\text{O}$, δD , etc. Las condiciones semiáridas de la región y la elevada evaporación limitan la cantidad de agua existente y la capacidad de diluir la carga de iones disueltos en mayores volúmenes de agua. Este efecto se nota principalmente en el agua subterránea donde las concentraciones de As aumentan en estación seca.

En el caso de la laguna las variaciones en la concentración de As estarían también asociadas al tamaño del cuerpo de agua de la laguna y a una combinación con la actividad biológica. El modelo conceptual de los procesos asociados al origen, movilidad e hidrogeoquímica del As en la cuenca de Los Pozuelos se presenta en la Figura 4.

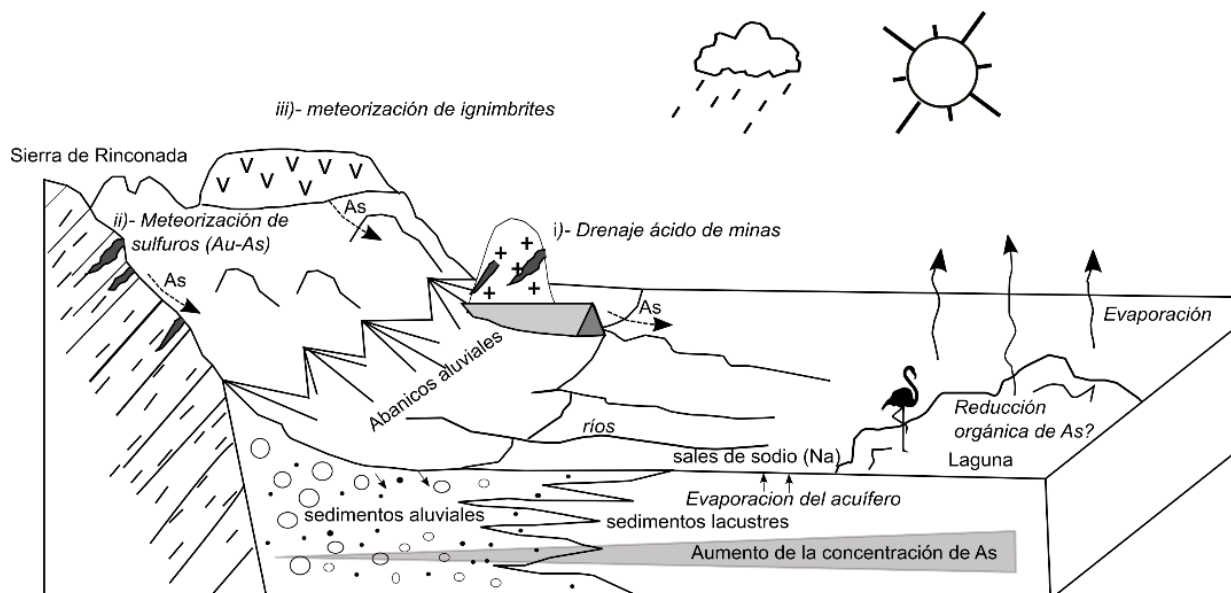


Figura 4. Modelo conceptual de los procesos asociados al origen, movilidad e hidrogeoquímica del As en la cuenca de Los Pozuelos.

CONCLUSIONES

✓ En la cuenca de Los Pozuelos las concentraciones de As en aguas superficiales y subterráneas aumentan desde las zonas altas hacia el centro de la cuenca. El arseniato (As(V)) es la especie dominante en todas las aguas debido a la condición oxidante del ambiente.

✓ Las aguas subterráneas son la principal fuente de agua para los habitantes de la cuenca, con concentraciones de As varían entre 8,22 y 113 $\mu\text{g/L}$. El 70% de los pozos muestreados tienen concentraciones de As por encima de los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (10 $\mu\text{g/L}$). Mientras que dos pozos poseen concentraciones por encima del límite para el consumo humano establecidos por el Código Alimentario Argentino (50 $\mu\text{g/L}$).

✓ En la laguna, la concentración de arsénico ronda los 50 $\mu\text{g/L}$. Sin embargo, un aumento en la concentración detectado en mayo de 2015 (149,4 y 200,3 $\mu\text{g/L}$), junto con un aumento de las especies reducidas As(III) y Fe(II) , sugiere que existe un proceso de reducción que podría estar relacionado a la actividad biológica de la laguna.

✓ Existen al menos tres fuentes de As i) drenaje ácido de minas; ii) meteorización y oxidación de las rocas de origen marino mineralizadas de la Sierra de Rinconada; iii) meteorización de las rocas volcánicas ubicadas en el sector sur de la cuenca. Para saber cuál es la que ejerce el mayor efecto es necesario complementar estos estudios con el análisis de isótopos ambientales tales como $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$, $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4}$, $\delta^{18}\text{O}$, δD , etc.

✓ Al ser una cuenca cerrada, el arsénico liberado de las fuentes naturales y antropogénicas es

transportado en solución y en sedimentos fluviales y finalmente acumulado en el centro de la cuenca donde las concentraciones aumentan debido a la coalescencia de los ríos y agua subterránea y a la elevada evaporación.

✓ Para comprender mejor las múltiples fuentes de As, su movilidad, la presencia de distintas especies y su comportamiento en condiciones semiáridas, es necesario complementar estos estudios con análisis de isótopos ambientales y estudios multidisciplinarios que integren la información biológica con la química del agua en el largo plazo.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones principales para el MN Laguna de Los Pozuelos están relacionadas a la necesidad de comprender mejor el ciclo de los elementos químicos en la laguna, no solo del As sino también de otros iones mayoritarios y metales. Se considera necesario desarrollar un estudio que permita establecer el nivel de base geoquímico de la laguna. Dicho nivel de base servirá como herramienta para detectar futuros impactos ambientales causados por las actividades humanas en la cuenca (actividad minera, por ejemplo) y por las actividades humanas a nivel global, que han generado el calentamiento global y el cambio climático y que afectarán los sistemas naturales más frágiles del planeta

REFERENCIAS

Bowell, R. J., Alpers, Ch., N., Jamieson, H., E., Nordstrom, D., K., Majzlan, J., 2014. The Environmental Geochemistry of Arsenic — An Overview —, in: *Bowell, R. J., Alpers, Ch, N., Jamieson H. E., Nordstrom, D. K., Majzlan, J. (Eds.), Reviews in Mineralogy and Geochemistry, Arsenic: Environmental geochemistry, mineralogy, and microbiology* 79, pp. 1 – 16.

Código Alimentario Argentino (CAA), 2012, Capítulo XII, Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificadas.

Drever, J., I., 1997. *The Geochemistry of Natural Waters: Surface and Groundwater Environments*, 3rd ed., Prentice-Hall, New York.

Murray, J., Kirschbaum, A., Dold, B., Mendes Guimaraes, E., Pannunzio Miner, E., 2014. Jarosite versus Soluble Iron-Sulfate Formation and Their Role in Acid Mine Drainage Formation at the Pan de Azúcar Mine Tailings (Zn-Pb-Ag),

NW Argentina. *Minerals* 4, (2), 477–502. <https://doi.org/10.3390/min4020477>

Murray J., Nordstrom D. K., Dold B., Romero Orué M., Kirschbaum A. 2019. Origin and geochemistry of arsenic in surface and groundwaters of Los Pozuelos basin, Puna region, Central Andes, Argentina. *Science of the Total Environment*, vol. 697, 134085 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134085>

Nordstrom, D., K., Blowes, D., W., Ptacek, C., J., 2015. Hydrogeochemistry and microbiology of mine drainage: An update. *Applied Geochemistry* 57, 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2015.02.008>

Tapia, J., Murray, J., Ormachea, M., Tirado, N., Nordstrom, D., K., 2019. Origin, distribution, and geochemistry of arsenic in the Altiplano-Puna plateau of Argentina, Bolivia, Chile, and Perú. *Science of the Total Environment* 678, 309 – 325. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.084>

ACCIONES CONJUNTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS (AICOM) PARQUE NACIONAL EL REY

Lic. Yanina V. BONDURI (ybonduri@yahoo.com.ar)
Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina (PCMA).

RESUMEN: Desde la declaración del Parque Nacional El Rey como AICOM, en el año 2015, el PCMA en conjunto con personal del PN El Rey, se vienen desarrollando una serie de actividades y acciones concretas de conservación. Se han concretado acciones tales como cursos de capacitación, proyectos de investigación, reuniones y taller sobre zoonosis, charlas y acciones de educación y difusión en el área de influencia del Parque. Este trabajo conjunto no sólo refuerza el vínculo interinstitucional, sino que promueven la generación de nuevas acciones a implementar, con el objetivo de contribuir a la difusión de la importancia de este AICOM y de los murciélagos.

Áreas Protegidas donde se ejecuta el proyecto: PN El Rey

En el año 2015 la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM) declaró al Parque Nacional El Rey como Área de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (AICOM). Estas áreas (AICOM) o sitios (SICOM) son propuestos a la RELCOM por los respectivos Programa de Conservación de los Murciélagos (PCM) que conforman la Red. La propuesta del AICOM Parque Nacional El Rey fue presentada por el Lic. César Bracamonte a través del Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina (PCMA). Esta declaración se basó en el cumplimiento de dos de los criterios que establece la RELCOM para la designación de AICOM: la presencia de una alta riqueza de especies (17 especies), y el registro de especies de murciélagos de importancia para la conservación. Entre las especies que justificaron la propuesta se encuentran especies amenazadas, algunas de las cuales intervienen en procesos ecológicos clave como la dispersión de semillas y la depredación de insectos y otros vertebrados.

Dos años después, en 2017 se dio inicio a una serie de actividades conjuntas entre el Parque y el PCMA para poner en valor la declaración de AICOM, y comenzar con las actividades de seguimiento e implementación de acciones específicas sobre esta área. Así, ese mismo año, en el marco de los festejos por el aniversario N° 69 del Parque, se hizo entrega y se colocó una placa en la Intendencia del Parque, que recuerda la designación de esta área protegida como AICOM.



Placa reconocimiento del PN El Rey como Área de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (Foto: Y. Bonduri)

En noviembre del 2017 se llevó adelante en el Parque el Curso "Introducción a la diversidad, ecología y conservación de los murciélagos", destinado principalmente a guardaparques y otros trabajadores del área protegida e investigadores. El curso fue de contenido teórico práctico e incluyó técnicas de muestreo.



Curso teórico-práctico dictado en el PN El Rey (11/17), destinado a personal de áreas protegidas, estudiantes y profesionales de la región (Foto: Y. Bonduri)



Reconocimiento de ejemplares en gabinete - Curso PN El Rey (11/17) (Foto: Y. Bonduri)



Técnicas de muestreo de murciélagos a campo - Curso PN El Rey (11/17) (Foto: Y. Bonduri)

De este curso se desprendieron diversas líneas de trabajo conjunto, ya que este incluyó una instancia de taller donde los participantes propusieron y discutieron ideas sobre acciones a desarrollar en el Parque como AICOM. De la puesta en común de estas ideas surgió la necesidad de atender, entre otras, las problemáticas vinculadas con los murciélagos que encuentran refugio en la infraestructura del Parque (tanto la intendencia, como la hostería y casas de guardaparques), la implementación de protocolos de registro de especies cuando se encuentran ejemplares caídos o en refugios naturales (y en este mismo sentido vinculado con el protocolo de árboles de riesgo que sean refugio de murciélagos); así como en la recopilación de información de colonias de murciélagos en fincas vecinas; generación de mayor información y conocimiento sobre la diversidad de quirópteros del Parque, actividades de educación y difusión dentro del parque y en el área de influencia

(incluyendo folletería, cartelera, charlas, cursos, etc).

La participación de personal de otras áreas protegidas e investigadores permitió también que se propongan otras acciones vinculadas a realizar nuevas capacitaciones y relevamientos en otros Parques, como el PN Baritú; y la necesidad de incluir otros actores (por ejemplo, municipios) en las diversas acciones de conservación de murciélagos, además de generar un trabajo entre los distintos PCM en áreas de frontera, por ejemplo PCMA – PCMB en el marco de la vinculación y el corredor Baritú-Tariquía.



Taller participativo sobre posibles líneas de acción a desarrollar en relación al AICOM El Rey y otros sitios de interés- Curso PN El Rey (11/17) (Foto: Y. Bonduri)

Durante el curso también se dio inicio a una serie de campañas de muestreos de murciélagos en el marco de una tesis de grado, que finalizaron en marzo de 2018. Como resultado de estos trabajos se realizaron dos nuevos registros para el Parque, uno de los cuales, *Histiotus velatus*, constituye un nuevo registro para la Provincia de Salta (Aramayo et al, 2019).

Entre octubre de 2018 se desarrolló en la ciudad de Salta un Taller provincial sobre rabia. A partir de allí se realizaron una serie de reuniones entre diversos actores con el fin de conformar una mesa provincial de zoonosis, integrada por organismos e instituciones vinculadas a la sanidad animal, la salud pública (humana) y la conservación de la fauna silvestre, en la que personal del Parque y miembros del PCMA vienen participando activamente. En el marco de estas actividades de la mesa se desarrollaron en 2019 una serie de charlas en el área de influencia del

parque, incluyendo la escuela primaria de paso de la cruz y la localidad de Apolinario Saravia.

En el presente nos encontramos trabajando conjuntamente entre el Parque y el PCMA en acciones de educación y difusión en el marco del Día (1 de octubre) y el mes de los murciélagos en Latinoamérica y el Caribe. Además, se mantiene el interés del trabajo conjunto respecto al manejo de los refugios en la infraestructura del parque, como así también en las acciones que se desprenden de las reuniones sobre zoonosis vinculadas a fauna silvestre en la provincia de Salta.

Finalmente, es necesario destacar la escasez actual de trabajos vinculados a la diversidad de urciélagos en las áreas protegidas del NOA, siendo

esta una de las regiones más diversas en especies, y con presencia de especies con roles ecológicos clave para el mantenimiento de los procesos ecológicos y los ecosistemas funcionales. Esta información será clave tanto para definir acciones concretas de conservación para los murciélagos en estas áreas, como también para proponer nuevos AICOMs y SICOMs, en áreas con protección efectiva.

PUBLICACIONES

Aramayo, S.T., MM. Díaz, M.D. Miotti y E.J. Derlindati. 2019. First record of *Histiotus velatus* I. Geoffroy St.-Hilaire, 1824 (Chiroptera, Vespertilionidae) in Salta province, Argentina. Check List 15 (6): 973–978.



Tadarida brasiliensis capturado en el PN El Rey (Foto: Y. Bonduri)



Histiotus velatus capturado en el PN El Rey, nuevo registro para la provincia de Salta (Aramayo et al., 2019). Foto: Y. Bonduri

FICHAS DIDÁCTICAS DE ESPECIES NATIVAS DE FAUNA DEL PARQUE NACIONAL ACONQUIJA (TUCUMÁN, ARGENTINA)

Dra. Paula Daniela CANO (pcano@apn.gob.ar), Lic. Andrea CASTOSA e Ing. Agr. Silvia RODRIGUEZ
Dpto. Conservación y UP PN Aconquija - Administración de Parques Nacionales

Con el inicio de la Pandemia de Covid-19 el departamento de Conservación y Uso Público del Parque Nacional Aconquija visualizó la necesidad de generar nuevas herramientas y estrategias de comunicación con los establecimientos educativos y con los visitantes. Las escuelas no podrían recibirnos presencialmente en sus aulas y los visitantes no podrían recorrer los senderos del parque. En este contexto desde el Facebook oficial de la Administración de Parques Nacionales se comenzó a publicar imágenes de fauna y flora de las distintas áreas protegidas para colorear. Así fue como desde el departamento se propuso producir fichas sobre los animales que habitan el Parque Nacional Aconquija de los más conocidos a los menos “populares” para poder dar a conocer nuestra biodiversidad a través de una serie de fichas didácticas que permitan “acceder a nuestro parque” de otras maneras, en este caso virtual. Así fue, como el equipo de Conservación y Uso Público del parque inició este proceso y comenzó a elaborar una serie de fichas didácticas de fauna nativa con información sencilla, actualizada, de alta calidad proveniente de publicaciones científicas actualizadas, y con diseños para colorear.

En este trabajo se aplica la transposición didáctica, que es el proceso por el cual se modifica un contenido de saber para adaptarlo a su enseñanza. De esta manera, el saber sabio es transformado en saber enseñado, adecuado al nivel del estudiante (Agustín Adúriz-Bravo, 2005). Este material está pensado principalmente para niños de educación primaria y se trabaja virtualmente con los establecimientos educativos, por medio de mails y vía telefónica, por todas las vías de comunicación que se disponen para poder llegar a la mayor cantidad posibles de personas, acompañando a docentes y directivos en este momento tan particular que estamos atravesando.

Cada ficha brinda de forma amena información actualizada sobre las especies de fauna, su distribución, hábitat, características corporales, diferenciación de sexos, comportamiento, su rol

en el ecosistema y cuando aplica se abordan sus problemas de conservación. Se procura que los niños se interesen en conocer la fauna, desarrollen empatía por todos los seres vivos, pierdan el miedo o fobia a los animales y aprendan como cuidarlos y cuidarse a ellos mismos. Además, se ofrecen dibujos listos para colorear en base a la observación de fotos o dibujos con los patrones de coloración real.

Este proyecto se desarrolla en conjunto la Dirección de Información y Diseño al Visitante, Diego Florio coordina la revisión de los contenidos, y Christian Blanco está a cargo del diseño. Lo más interesante y enriquecedor de esta producción es que se cuenta con el apoyo y asistencia de diferentes especialistas del ámbito científico y académico, miembros de distintas instituciones como ser el Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Centro de Zoología Aplicada de Córdoba, Fundación Miguel Lillo y Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de Tucumán. Aprovechamos este medio para seguir convocando diferentes instituciones a sumarse a este riquísimo intercambio de conocimientos.

Hasta la fecha se realizaron fichas sobre vertebrados: mamíferos (taruca), aves (Pato de Torrente), reptiles (culebra mancha de las yungas), anfibios (rana marsupial) y peces (bagre anguila). Sobre invertebrados un arácnido (araña de seda dorada), un molusco (caracol chorito) y se continuará elaborando otras fichas.

Agradecemos a los investigadores y doctores Manuel Nores, Gustavo Scrochii, Esteban Lavilla, Cristian Grismado, Mauricio Akmentins, Gastón Aguilera y María Gabriela Cuezco por tan buena predisposición en este nuevo desafío.

BIBLIOGRAFÍA

Adúriz-Bravo, A. 2005. ¿Qué naturaleza de la ciencia debemos saber los profesores de ciencias?. Una cuestión actual de la investigación didáctica. *Tecné, Episteme y Didaxis*. número extra , 22-33.

ARAÑA DE SEDA DORADA

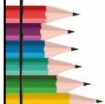
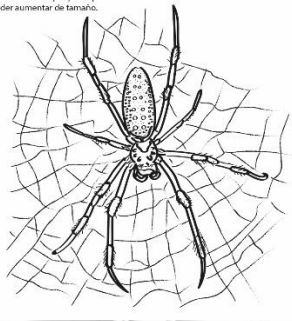
Nephila clavipes

Especie de arácnido nativa que vive desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Uruguay y Argentina. Habita en áreas forestales a lo largo de senderos y bordes despejados. Prefiere áreas de alta humedad y abundante vegetación, con algunos espacios relativamente abiertos para disponer su fuerte telaraña, que usa para protegerse de los depredadores y capturar sus presas. Se alimenta de saltamontes, moscas y otros pequeños insectos voladores. Esto es muy beneficioso para los seres humanos, porque ayuda a controlar plagas. La araña la envuelve en su hilo como una mortaja a medida que la presa atrapada en la fuerte red intenta escapar.



El macho y la hembra son muy diferentes. Ellos miden 5 cm. de largo (sin contar las patas). Son significativamente más grandes (de 5 a 6 veces) que ellos. En su mayoría son amarillentas, tienen un abdomen alargado y patas largas con mechones de pelos.

Pasan por varias etapas de muda, que es la renovación de los recubrimientos externos del cuerpo que se produce en los arácnidos para poder aumentar de tamaño.



BAGRE ANGIULA

Hoplosternus littoralis

Este pez de agua dulce llega a medir 25 cm de largo, tiene una coloración marrón oscura en el dorso y se torna color crema hacia el vientre, aunque algunos ejemplares pueden presentar el cuerpo entero de colores griseáceos.

Esta especie se la puede encontrar en la grava, bajo piedras y rocas grandes de ríos de corrientes fuertes. Tiene una dieta carnívora generalista, se alimenta principalmente de invertebrados acuáticos, aunque también puede comer algas.

Habita en las aguas templadas de arroyos de la cuenca superior del río Salí, en el tramo superior del río Dulce, en la provincia de Tucumán. También en los ríos Rearte, Los Sosa, Medina, Chomorro, Cochuna, Vicos, Chaverría y Salí.

Presenta una distribución limitada y no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo, por esta razón se la denomina endémica.

Dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas solo se la puede hallar en el Parque Nacional Aconquija.



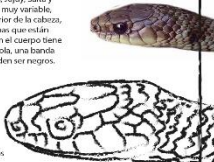
CULEBRA MANCHADA DE LAS YUNGAS

Pithecolobus varius

Vive principalmente en las Yungas, que abarca territorios de nuestro país vecino Bolivia hasta las provincias de Catamarca, Jujuy, Salta y Tucumán. Llega a medir 150 cm de largo. Su color es muy variable, por eso su nombre científico "varius". En la parte superior de la cabeza, su collar es castaño oscuro y se aleja hacia las escamas que están sobre el labio (supralabiales) que son amarillentas. En el cuerpo tiene manchas castaño oscuro y desde la mitad hasta la cola, una banda grisácea a cada lado. Los bordes de las escamas pueden ser negros. El vientre (barrido) es más claro que el dorso (barrido).

Se alimentan de pequeños reptiles y anfibios, y como todas las especies cumple un importante rol en los ecosistemas. Es común encontrarlos en los bordes de los arroyos, tomando sol en horas de la mañana.

Es una serpiente ophiotrogila, es decir que los colmillos que inyectan el veneno están muy atrás en la boca. Las especies ophiotrogilas son, por lo general, inofensivas para el ser humano (como la mayoría de los colubíneos) pero siempre se debe tener mucha cuidado, nunca acercarse ni tocarlas. Esta especie es agresiva cuando se encuentra en peligro y no se conocen los efectos de su veneno sobre los seres humanos.



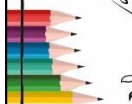
PATO DE TORRENTE

Merganetta armata

Entre los 200 especies de aves detectadas en este parque, el pato de torrente no destaca con su singular colorido. Los distintos tonos se combinan de forma muy particular, el macho y la hembra son muy distintos.

En el macho la cabeza es principalmente blanca con líneas negras; pecho negro y abdomen rojo acanelado con manchas negras, en su alas un toque de celeste, no siempre visible.

En la hembra la cabeza es gris y su cara más acanelada que viene en pecho y abdomen, un poco de verde en las plumas del ala, aunque no siempre visibles. El pico rojo rosado en su particular colorido, dando un aspecto muy llamativo a esta especie que suele verse posada sobre las rocas en las corrientes de ríos y arroyos, sola o en pareja.



RANA MARSUPIAL DE LA BANDERITA

Gastrotricha gracilis

Esta ranita es muy especial! Vive en la copa de los árboles de los bosques montanos de Yungas, entre los 1.200 y 2.730 metros de altitud.

Hasta ahora se sabe que vive en un solo parque nacional, el Parque Nacional Aconquija, en la Reserva Natural Provincial Los Sosa y en el Parque Biológico Sierra de San Javier, de la Universidad Nacional de Tucumán.

Su reproducción es muy curiosa. Sus huevos son depositados en una bolsa incubadora en la espalda de la hembra. Allí los huevos, se convierten en embriones, luego en larvas y, después de un tiempo estos renacuajos son llevados a pequeños charcos de agua en el suelo del bosque. Allí tienen lugar los cambios (metamorfosis) para convertirse en ranas adultas.

Miden entre 4 y 5 cm. Los ojos tienen pupilas horizontales. Las extremidades de los dedos de manos y patas terminan en ventositas. Su dorso es de color grisáceo, con líneas o manchas verdes y la panza es blanquecina salpicada de manchitas oscuras.



Es una especie rara y está en Peligro de Extinción. Su supervivencia depende de ambientes selváticos en buen estado que por desgracia, están siendo modificados por la explotación forestal, incendios y obras de infraestructura vial. La mayor parte de su distribución se encuentra fuera de las áreas protegidas.



TARUCA

Hippocamelus antisensis

La taruca fue declarada en 1996 "Monumento Natural Nacional", máxima categoría de conservación a nivel nacional mediante la Ley N° 24702.

En nuestro país viven en pastizales y estepas de altura por encima de los 1800 m.s.n.m. Tienen el cuerpo de unos 80 cm de altura, pesan entre 45 a 65 kg, son de color pardo grisáceo y los machos presentan astas ramificadas en dos puntas. Suelen encontrarse en grupos de entre 3 y 14 individuos formados por un macho adulto, hembras adultas y crías.

El Parque Nacional Aconquija (junto a la gran biodiversidad que contiene en sus 74000 ha, alberga a esta especie y la protege, ya que la pérdida de su hábitat natural, la competencia con el ganado y la gran presión de caza colocaron a este ciervo en peligro de extinción.

Esperamos que te haya gustado aprender más sobre la taruca y recordá siempre que conocer nos permite conservar.



CENSO DE GANADO Y HERBÍVOROS SILVESTRES EN EL MONUMENTO NATURAL LAGUNA DE LOS POZUELOS

Gpque. María Eugenia JUEZ (mjuez@apn.gov.ar)
MN Laguna de los Pozuelos - Administración de Parques Nacionales

RESUMEN

El Monumento Natural Laguna de los Pozuelos (MNLP), es un área protegida ubicada en la provincia de Jujuy, dentro de la Cuenca de Pozuelos. Representa la ecorregión de la Puna. Se encuentra caracterizado por encontrarse por encima de los 3500msnm, con un relieve relativamente plano, con algunas serranías en la zona de amortiguamiento (ZAM). Posee escasas precipitaciones (con una clara determinación de temporada de lluvias) y una amplia variación térmica. Las especies de flora y fauna que se hallan en este lugar tienen un alto valor de conservación debido a su gran adaptación al medio.

En el MNLP, se llevan adelante distintas actividades que nos acercan al cumplimiento de los objetivos planteados en el Plan de Gestión 2019-2024. Destacamos entre ellas: la promoción del pastoreo sustentable y la promoción de la investigación en el área protegida (AP).



Grupo de vicuñas en unidad de vegetación de colcha
(Foto: M.E. Juez)

Por otra parte, resulta importante mencionar la labor de la Fundación Humedales la cual se encuentra realizando investigaciones desde el año 2017 en el MNLP, en el marco del programa “Conservando Humedales Alto-andinos, para la gente y la naturaleza”. Estas actividades se encuentran establecidas dentro de un convenio firmado por Fundación Humedales y la Administración de Parques Nacionales.



Pastora con rebaño de ovejas (Foto: M.E. Juez)

TAREAS REALIZADAS

La situación de pandemia mundial, que ha llevado a nuestro país a un aislamiento social preventivo y obligatorio, nos llevó a replantear la manera en la que obteníamos la información. En favor de la concreción de los objetivos del proyecto de conservación que venimos llevando a cabo, entendemos que lo mejor es evitar baches temporales dentro del programa. De este modo, teniendo en cuenta la totalidad de las medidas sanitarias requeridas planteadas por el gobierno, continuaremos llevando adelante los objetivos del proyecto con respecto a la línea de ganado y herbívoros silvestres, a través de la toma de datos (nº de individuos a la largo de dos transectas, mencionando si la presencia de los mismos es hacia la derecha o izquierda para lograr caracterizar la ubicación).



Llamas en unidad vegetal de Pastizal y Chillagua (Foto: M.E. Juez)

Técnicos y Guardaparques del MNLP asumimos la tarea de la realización de censos mensuales de ganado (ovinos y llamas) y herbívoros silvestres (vicuñas, suris y guayatas) siendo los técnicos de Fundación Humedales quienes analizan y evalúan los resultados obtenidos. La realización de censos y el análisis de los resultados, nos permite estimar la cantidad y distribución real ganadera y de herbívoros en un sector del área protegida. Conociendo temporadas de alto requerimiento pastoril y las zonas de mayor demanda ganadera, con el fin de poder relacionar estos datos con la capacidad de carga que se estima a través de los ensayos de producción vegetal que realiza la Fundación hace 4 años para poder aplicar a futuro técnicas de manejo en el área protegida y su ZAM.

situación de contagios de COVID – 19 en la provincia de Jujuy, continuaron haciendo esta tarea los Guardaparques de la seccional Río Cincel. El diseño del censo se encuentra determinado en este caso por dos transectas de un largo aproximado de 6,5km cada una. El conteo se realiza en simultáneo, plasmando los conteos en una planilla. Esta actividad es realizada en la zona sur del MNLP, caracterizada por presencia de los Ríos Chico y Cincel, costa de la Laguna de Pozuelos y tres unidades de vegetación: Sector de pasto Colcha (*Distichlis humilis*), Tolar (*Parastrephia* sp.) y Chillaguar (*Festuca* sp.)

RESULTADOS

Al analizar los datos podemos observar por un lado, que las especies domesticas superan en cantidad a las especies silvestres, esto probablemente corresponda a la época seca (de marzo a octubre) característico de la región. Debido a esto, los pastores disponen a sus animales en cercanías a los ríos.

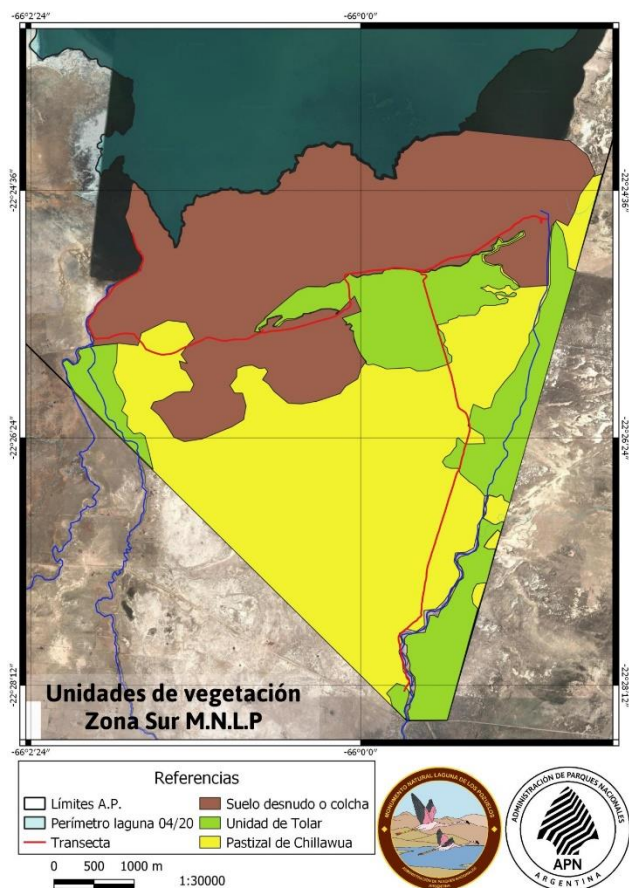


Figura 1: Mapa ilustrativo de unidades de vegetación y ubicación de transectas de censo, zona sur del MNLP. Realización: Gpque. Rodriguez Montuelle

Hasta el momento se han realizado cinco jornadas de censo, correspondientes a los meses de mayo, junio, julio, agosto y setiembre. Los participantes durante los dos primeros censos, fueron: Valverde, Marcelo (Intendente); Zerpa, Cesar (Departamento de Conservación); Mamani, Cristian (GA); Rodríguez Montuelle L. Nicolás (G2) y Juez M. Eugenia (G2). Luego, debido a la

Mes	Vicuñas	Llamas	Ovejas	Suris	Guayatas
Mayo	502	477	731	9	28
Junio	717	623	1196	19	13
Julio	851	1145	522	33	5
Ago	814	507	417	16	20
Set	589	608	152	23	9

Figura 2. Datos obtenidos en los censos realizados en el MNLP (Mayo a Setiembre de 2020)

Por otro lado, los resultados obtenidos nos conducen a analizar el manejo de las especies ganaderas por parte de los pobladores, ya que la ubicación con la que fueron caracterizadas en la planilla del censo, demuestran que el pastoreo de las ovejas (*Ovis orientalis*) se encuentra principalmente en zonas de Colcha, mientras que las llamas (*Llama glama*) se encuentra en zonas de Tolar y Chillaguar.

Con respecto al aumento de la presencia de los Suris (*Rhea pennata*) puede acreditarse a que los mismos se encuentran en épocas reproductivas. En esta especie los machos son poligínicos, de modo que por cada macho puede haber hasta 12 hembras.

APORTES AL MANEJO Y CONSERVACIÓN

Tanto las vicuñas (*Vicugna vicugna*) como suris (*Rhea pennata*) y Guayatas (*Oressochen melanopterus*) son especies vertebradas de valor especial (EVVE) para el AP, por lo cual esta actividad de censo ganadero y herbívoros silvestres, nos permite mantener el registro de aquellas especies que por su rol ecológico en el área y estado de conservación, son importantes para el MNLP.



Suri en unidad vegetal de Tolar (Fotos: M.E. Juez)

Las llamas (*Llama glama*) no se encuentran en estado silvestre, siempre están asociadas a poblaciones humanas. Es un animal domesticado por el hombre en épocas precolombinas a partir de variedades de guanacos salvajes. Se caracterizan por tener extremidades alargadas, con dos dedos con una almohadilla que impide que las uñas rompan el suelo durante la caminata (C. Szumik et al; 2016). El relevamiento de las especies ganaderas, nos permite mantener un registro de la cantidad aproximada y distribución, generando conocimientos sobre cómo se desarrolla la actividad que sustenta los sistemas económicos de las familias de la puna Argentina vecina a un área protegida.



Guayata en unidad vegetal de colcha (Fotos: M.E. Juez)

BIBLIOGRAFÍA

Plan de manejo del Monumento Natural Laguna de los Pozuelos (2019-2022). Administración de Parques Nacionales, Argentina.

Szumik, Claudia; Molina, Alejandra; Rajmil, Juliana; Aagesen, Lone; Correa, Carolina; Pereyra, Veronica; Scrocchi, Gustavo J. 2016. "El maravilloso mundo de los animales y plantas de la Puna. Alfarcito, Laguna de Guayatayoc, Jujuy, Argentina". *Serie Conservación de la Naturaleza* 22. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

LA HISTORIA ORAL COMO HERRAMIENTA PARA RECONSTRUIR LA HISTORIA DE LAS Y LOS TRABAJADORES DE PARQUES NACIONALES – MANEJO DE RECURSOS CULTURALES, DRNOA – PROYECTO ESPECÍFICO: “HISTORIA ORAL DE LAS Y LOS TRABAJADORES DEL PN EL REY”

Gabriel LOPEZ SOSA (glopez@apn.gob.ar)

Dirección Regional NOA – Administración de Parques Nacionales

BREVE RESEÑA SOBRE HISTORIA ORAL

Su importancia y su aplicación en la Administración de Parques Nacionales (APN)

La historia oral (HO en adelante) es una metodología dentro de la ciencia histórica, pero que a su vez trasciende las fronteras de la misma y es empleada en diversas ciencias sociales, por sus prestaciones particulares y versátiles para la investigación de ciertos aspectos sociales e individuales. La HO nos permite abordar la “reconstrucción” del pasado reciente a través de testimonios orales narrados en el presente, apostando a la memoria de quien o quienes cuentan para “recrear” conocimiento, pudiendo o no complementarse con fuentes escritas. La historia oral nos permite, no solamente obtener información allí donde no existe el registro escrito o bien donde el mismo es escaso, sino que también permite aportar nuevos datos al registro histórico, que tienen que ver con las vivencias individuales y colectivas, los recuerdos y las apreciaciones personales o grupales, que de otra manera no se podrían registrar y se perdería con el paso del tiempo. En otras palabras, esta es una valiosa herramienta que aporta una dimensión humana y vivencial a la historia.

“No solo intenta indagar los relatos o versiones de los hechos del pasado que no se encuentran en las fuentes escritas, sino que también busca identificar los sentidos y valores que las personas logran reconstruir de su historia y presente. Esta metodología posibilita un acercamiento a la subjetividad de los grupos humanos, permitiendo trazar una continuidad y discontinuidad en las tradiciones, costumbres, usos y prácticas comunes de las sociedades...” (Galuchi et al., 2017).

En esta línea de pensamiento la “memoria” es el objeto principal del conocimiento y la misma es una construcción social que encuadra y a la vez

atraviesa a las “memorias individuales”, en todos los grupos sociales.

La HO toma relevancia paulatinamente desde mediados del siglo XX y se torna importante, para rescatar y reconstruir momentos, acontecimientos y partes del proceso histórico de diferentes colectivos sociales. Lentamente va ocupando espacio dentro del mundo académico.

En la Administración de Parques Nacionales la historia oral como metodología de trabajo, se comienza a emplear aproximadamente, hace 20 años. Tal es la importancia de la misma y su utilidad para abordar ciertos aspectos sociales, que cada año es mayor la cantidad de proyectos que se desarrollan en las diferentes áreas protegidas del país. Los proyectos de HO, permiten a las y los trabajadores de la APN, transitar otro camino de interacción con poblaciones rurales, comunidades originarias y diferentes actores sociales dentro de las mismas áreas protegidas (AP) o en los territorios donde se encuentran insertas. A su vez, tales proyectos generan información importante, tanto para las mismas poblaciones, como para la gestión de las áreas protegidas y fortalecen la vinculación institucional. En algunos casos, la información obtenida de los proyectos de historia oral resulta sumamente valiosa al momento de la toma de decisiones institucionales, que tienen que ver con la interacción social y la articulación inter institucional de la APN.

Los proyectos de HO, pueden tener origen en base a una necesidad específica de un AP, como por ejemplo y entre varias posibilidades, la necesidad de cubrir un vacío de información para un diagnóstico o una planificación estratégica, o bien conocer el manejo realizado por un determinado colectivo social o parte del mismo, respecto a uno a varios recursos de una zona determinada. También pueda darse la situación, de que los diferentes grupos sociales, son los que

demandan a las instituciones públicas (APN, INAI, Universidades, etc.), proyectos específicos de historia oral para “recuperar tradiciones” o “fortalecer identidades”, o bien dar cuenta de la vinculación cultural con determinado territorio. Las opciones son múltiples y los beneficios de un proyecto de HO, siempre resultan compartidos por las partes involucradas.

PROYECTO DE HISTORIA ORAL DE LA DIRECCIÓN REGIONAL NOA

Desde el año 2009, la DRNOA implementó en su POA anual un proyecto general de recopilación de historia oral en la región, coordinado desde el área de Manejo de Recursos Culturales, por Nicolás Maioli y Gabriel López. El proyecto “Relevamiento de la Historia Oral de las Áreas Protegidas del NOA”, preveía recoger/recuperar las historias de trabajadoras y trabajadores del Organismo y demás actores sociales de los territorios. El mismo se gesta con la intención de aportar a visibilizar la historia de aquellas y aquellos que fueron y son parte, del proceso de conservación en el país y de la evolución de esta centenaria Institución del Estado Nacional, en la región.



Entrevista al Gpque. Rafael Terán por Lic. Nicolás Maioli
(Foto: G. López Sosa)

El proyecto buscó y busca aún, poder dar cuenta de la huella marcada por la presencia y acción de los trabajadores a lo largo de los años en la construcción de las AP, aportándole a la historia oficial e institucional, las voces y nombres de los protagonistas que anónimamente fueron cimentando las bases del actual Parques Nacionales.

Se buscó en su génesis y se busca aún, conocer las interacciones de las personas con la conservación y las formas de ejercerla en cada

tiempo y lugar, las formas de trabajar y las relaciones con los mismos compañeros de trabajo en cada ámbito, como así también con las y los actores locales de los territorios donde se encuentran insertas las áreas, y las formas de organización que los trabajadores tomaron como colectivo.

En el marco de este proyecto general se realizaron entrevistas en las diferentes AP, las cuales se encuentran en formato de audio y en papel en los archivos de la DRNOA. Las entrevistas fueron realizadas en su mayoría con la metodología de entrevista abierta, con algunos casos de entrevista semi-estructurada. Con la consigna general de mencionar su nombre y apellido, destinos laborales y años de antigüedad en la APN, pasando a contar los momentos y temas que el entrevistado/da considerará más relevantes durante sus años laborales.

PROYECTO DE HISTORIA ORAL PARA ABORDAR LA HISTORIA DE LAS Y LOS TRABAJADORES DEL PN EL REY

En el marco del proyecto general ya mencionado, se desprende en el año 2010 un proyecto particular para abordar la historia oral de los trabajadores y las trabajadoras del PN El Rey. Tal propuesta, se desarrolló entre los años 2010 y 2013, de la mano de un equipo de técnicos de la DRNOA compuesto por: Nicolás Maioli, Gabriel López, Lucía Palacio, Leónidas Lizárraga y Rafael Terán. El objetivo general del proyecto fue reconstruir la historia anónima de los trabajadores del Parque Nacional y aportar nuevos elementos a la historia oficial de la institución, desde la óptica de las y los protagonistas.

La metodología de la investigación social implementada, fue estudiada de manera previa por el equipo, con el objetivo de generar una propuesta atractiva pero rigurosa y a la vez participativa y dinámica de trabajo, que permitiera rescatar historias de vida individuales y a su vez concatenarlas en una historia colectiva, que a lo largo de diferentes momentos históricos recientes y contextos sociales diferentes, se encuentran unidas todas en un denominador común: El Parque Nacional El Rey. La propuesta buscaba dar cuenta del paso de los trabajadores por la institución y rescatar sus cientos de aportes cotidianos y anónimos, que forjaron el parque que hoy conocemos.



Comisión de trabajo en uno de los talleres de H.O en PN El Rey (Foto: N. Maioli)

La metodología a implementar fue sometida a consenso de todas y todos en el Parque Nacional y los aportes y consideraciones surgidos de un primer encuentro, pasaron a enriquecer la propuesta inicial. La participación activa de todos, fue fundamental ya que el proyecto estaba construido con la lógica de que el conocimiento generado es un producto social, colectivo y compartido. Tanto el Intendente del AP en aquella época, Sergio Domber, como los trabajadores colaboraron con el proyecto en su revisión, consenso y desarrollo.

Una vez aprobada la forma de trabajo, se inició la Fase 1 del proyecto, consistente en la recopilación mediante entrevistas abiertas y semi-estructuradas, de las historias particulares en relación al Parque Nacional El Rey. En tal etapa se priorizó a aquellos y aquellas trabajadoras con más antigüedad.



Encuentro plenario en Taller de H.O en PN El Rey (Foto: N. Maioli)

Las primeras historias fueron desgravadas y transcritas en gabinete (DRNOA), constituyendo el primer conjunto de conocimiento, con el cual se pasó a la siguiente etapa. La Fase 2 del proyecto, consistió en la realización de 3 talleres participativos (a lo largo de 2 años), de dos días cada uno, realizados en el Centro Operativo del PN, con trabajo en comisiones y encuentros plenarios. Las comisiones estuvieron conformadas por 5 a 6 personas más un facilitador por comisión. Cada una de las comisiones, trabajó diferentes momentos del segmento temporal consensuado de manera previa y temas específicos (seleccionados conjuntamente), como ser: época previa a la creación del AP, antiguas puestos y familias, actividad ganadera y otras formas de producción, primeros trabajadores en la época de Parques, escuela y actos cívicos, costumbres y festividades, modalidad y formas de trabajo, construcción de la intendencia y seccionales de guardaparques, arreglos del camino, control y vigilancia, caza furtiva y pesca, presencia de ganado orejano y diferentes formas de manejo del mismo, hostería, turismo y construcción de senderos, asambleas y reivindicaciones laborales, vida dentro del PN, los diferentes intendentes y las diferencias de cada gestiones, tiempo actual.



Cedro histórico (talado en la época de finca) que dio origen al PN El Rey (Foto: Archivo del PN El Rey)

El trabajo de comisión duraba una jornada completa de 3 horas de trabajo por la mañana y 3 horas por la tarde, con diferentes temas abordados en cada momento. El facilitador tenía como función moderar el debate sobre los temas pre-acordados y volcar en afiches, los consensos alcanzados.



Distintas comisiones de trabajo en uno de los talleres de H.O en PN El Rey (Foto: G. López Sosa)

El segundo día de trabajo iniciaba con el formato de plenario general de todas y todos, exponiendo los resultados obtenidos de las comisiones. Se empleaba como soporte técnico un proyector y pantalla gigante y se realizaba el registro en audio y fotográfico de las exposiciones. Cada jornada de trabajo comenzaba a horas 09:00 y terminaba a horas 18:00. Descanso de por medio, se sintetizaban los productos y se sometían a corrección colectiva.

Toda la información relevada se trabajaba en gabinete en la DRNOA, sistematizando los resultados en un texto con orden cronológico, donde se iban ensamblando los diferentes temas y tiempos trabajados, que posteriormente en un siguiente taller, se complementarían con otros temas consensuados en comisiones y posteriormente corregidos en plenario.

En el desarrollo del proyecto se realizaron entrevistas particulares tanto en las ciudades de Salta y Metán como en el Centro Operativo del PN, un taller inicial de socialización y construcción de

los primeros consensos, 3 talleres participativos con la dinámica mixta de trabajo en comisiones y plenario y un taller final para corregir colectivamente el texto general producido entre todos, y trabajar las referencias y ubicación de las fotos seleccionadas, como así también las propuestas de tapa y contratapa de una futura publicación, que contara la historia de las y los trabajadores del PN El Rey. La sistematización de los materiales estuvo a cargo del equipo de la DRNOA, mientras que el conocimiento generado fue y es colectivo. El libro de la historia oral del PN El Rey, aún espera su publicación.





Proyecto: Historia Oral de las Áreas Protegidas del NOA
Taller de historia oral del PN El Rey

2° Taller – lunes 13 y martes 14 de diciembre de 2010 – Centro Operativo del Parque Nacional El Rey.

Lunes 13 a partir de hs 9:00
Apertura del taller y elaboración en conjunto de un cronograma de entrevistas personales para toda la jornada

Martes 14 hs. 9:00
- Presentación del material elaborado durante el 1° taller. Corrección colectiva.
Hs. 13:00 almuerzo colectivo
Hs. 15:00 Continúa taller.
Hs. 19:00 Resumen final y cierre de la jornada.

¿Qué hay que traer?: fotos, anécdotas, poemas, historias, periódicos, revistas, cuentos...




Taller de Historia Oral del Parque Nacional El Rey




Fotos: DRNOA

El rescate de la historia oral es una herramienta para comprender el pasado, mejorar nuestro presente y plasmarlo en papel para que sea aprendido por las futuras generaciones...

> Con este proyecto se busca escribir colectivamente la historia del Parque Nacional El Rey, con la gran particularidad y desafío de rescatar la historia no escrita, la historia de vida de los trabajadores y las trabajadoras, la historia de un área protegida contada por sus principales protagonistas, sus trabajadores, pobladores, vecinos...

Administración de Parques Nacionales- Delegación Regional NOA
Santa Fe 23 – Tel. 0387-4310255/4227093 - Email- drnoa@apn.gov.ar - comunicaciondrnoa@apn.gov.ar

I

Invitación al 2°Taller de H.O. del PN El Rey

REFERENCIAS

Galuchi J., Díaz Marchi D., Starópoli L., 2017. Manual de Historia Oral en Áreas Protegidas. Dirección Nacional de Conservación de APN. IF-2017-28188888-APN-DTC#APNAC.

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN EN AREAS POTEGIDAS DEL NOA

PARQUE NACIONAL LOS CARDONES

Listamos a continuación las líneas prioritarias de investigación identificadas para el PN Los Cardones:

- Censo poblacional de cardones (*E. atacamensis*), reclutamiento y estado sanitario de los individuos.
- Evaluación del estado actual del bosque de churqui: inventario forestal, regeneración, biomasa combustible, dendrocronología.
- Relevamiento, mapeo y caracterización biofísica de vegas de altura (composición botánica, productividad, escorrentía- caudal, tipo de suelo, etc.).
- Identificación, mapeo y monitoreo a largo plazo de las poblaciones de amancay (*H. aurea*).
- Línea de base de reptiles y micromamíferos.
- Camélidos silvestres: poblaciones de guanacos, composición familiar, población residente dentro del área, aspectos genéticos
- Evaluación de pérdida de fauna por atropellamiento, en relación al uso público.
- Impacto del ganado sobre estructura y funcionalidad de vegas y pastizales de altura.
- Evaluación y ensayo de técnicas de control y erradicación de especies exóticas, monitoreo de acciones de manejo.
- Caracterización y evaluación de estado de conservación de recursos arqueológicos e históricos.
- Estudios sobre capacidad de carga turística en sectores de uso público masivo, demanda de nuevos espacios de uso.
- Determinación de prácticas de manejo y ordenamiento ganadero para el cambio paulatino de un sistema de producción extensivo, hacia uno más eficiente y con límite en la receptividad natural del ambiente.



CONTACTOS Y FACILIDADES BRINDADAS POR EL AREA PROTEGIDA	
INTENDENTE	Gpque. Gerardo Carreras (gcarreras@apn.gov.ar)
OFICINA ADMINISTRATIVA	Ruta Nacional 40 S/N, Payogasta, Salta, Argentina. CP: A1445; Tel: 54-3868-496-005
RESP. DE INVESTIGACIÓN	Dr. Raimundo L. Bustos (rbustos@apn.gov.ar)
TRASLADOS	Se puede proveer de movilidad, previa coordinación y sujeto a logística del área protegida.
ALOJAMIENTO	El PNLC cuenta con una casa de huéspedes a disponibilidad de los investigadores.
APOYO TAREAS DE CAMPO	Se brindará apoyo a tareas de campo, sujeto a disponibilidad.
RECOMENDACIONES	Tener en cuenta las condiciones de alta radiación solar, elevada amplitud térmica y escasez de agua.

INGRESO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES AL CICYT

ENTREVISTA AL LIC. RICARDO GUERRA, DIRECTOR NACIONAL DE CONSERVACIÓN -APN

¿Qué es el CICYT?

El Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología constituye un espacio, creado por la Ley 25467 que funda el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, para la coordinación y funcionamiento en red de distintas instituciones vinculadas a la temática como CONICET, CNEA, INTA, INTI, CONAE, SEGEMAR, INIDEP, INA, ANLIS, y otros. Sus funciones apuntan a coordinar una mayor articulación entre los programas y proyectos de las instituciones del sistema, optimizar el empleo de los recursos existentes, favorecer la formación, desarrollo y consolidación de investigadores/as, y personal de apoyo.



¿Qué significa para la Administración de Parques Nacionales haber sido incorporado como miembro del CICYT?

La vinculación con CICYT nos permitirá cumplir acabadamente con el Art. 1. de la ley 22351 de Parques Nacionales, que establece que “las áreas del territorio nacional que sean protegidas y conservadas (como PN, RN, MN), lo serán **para investigaciones científicas**, educación y goce de las presentes y futuras generaciones”.

Haber sido incorporados al CICYT nos permite vincular la conservación de las áreas protegidas con la Ciencia y la Tecnología. Tal como lo plantea nuestro presidente Daniel Somma esto nos permite transformar a la APN en una agencia de conservación donde la investigación no es un elemento adicional, sino que es un punto clave en nuestra estructura institucional. Contar con criterios científicos nos permite modernizar las políticas de conservación del patrimonio natural y cultural de los argentinos y las argentinas.

¿Considera que a partir de esta incorporación, se podrán generar líneas estratégicas de I+D (investigación + desarrollo), que permitan un abordaje más integral de las áreas protegidas nacionales con sus zonas de amortiguamiento?

Exacto, y también esperamos que por ser integrante de este espacio, compartido con las principales instituciones dedicadas al desarrollo de la ciencia y tecnología (CyT) y sus equipos de trabajo, se puedan recrear y mejorar las condiciones de formación, y carrera laboral de los técnicos y profesionales de la APN, como pilares de la proyección a futuro.

Asimismo, considerar a las áreas protegidas en paisajes complementarios de conservación y producción sostenible requiere de nuevas respuestas desde un enfoque interdisciplinario. Los desafíos de manejo y las tensiones en los diversos territorios son cada día más complejos. Sintetizamos la política pública de esta gestión de parques nacionales mediante el polinomio: C+D+I+V (Conservación del patrimonio natural y cultural + Desarrollo Territorial + Investigación científica + Vinculación estratégica). Una conservación inclusiva de los ciudadanos rurales con apoyo de organismos estatales como nuestro aporte al Desarrollo Sostenible de nuestro país.

A través de esta integración, ¿se potenciará y/o priorizarán las investigaciones aplicadas de carácter interinstitucional? ¿Se prevé la gestión de financiamiento específico para ello?

Estamos diseñando un programa de investigaciones bastante ambicioso y de objetivos propios, ya que tenemos que reconocer que hasta la fecha APN tuvo, en general, una actitud pasiva con respecto a la investigación en sus áreas protegidas, ya que la realizaban investigadores externos con objetivos externos.

Apuntamos a cambiar esto con el trabajo compartido con organismos de investigación nacionales y de las comunidades rurales, para alcanzar el mejor manejo de lo que nos fue encomendado.

Estamos planificando los ejes de un primer plan quinquenal de investigación que estará financiado desde dos fuentes: por un lado, mediante el financiamiento propio de cada organismo, financiamiento que se hará más eficiente por la sinergia y la articulación entre APN y cada organismo estatal que realice investigación en los parques y las reservas nacionales y también mediante fondos externos para dar el salto mutacional que permita el logro de nueva infraestructura, la incorporación de equipamiento de investigación y la formación de los técnicos y profesionales del organismo.

Para potenciar las investigaciones aplicadas necesitamos generar paulatinamente centros de investigación en varias ecorregiones y facilitar la cotidiana presencia de investigadores en las AP, para mejorar la logística de los investigadores propios y de los organismos de CICYT. Creemos que muchas de las investigaciones necesarias en APN tendrán inicio pero no una finalización, ya que serán parte del trabajo cotidiano para las próximas décadas.

Pretendemos desarrollar dos ejes: a) Enfoques para la Investigación en APN: enfoque ecorregional y de corredores, enfoque de género, enfoque intercultural, enfoque de “una salud”; b) Temas troncales de Investigación en APN: Especies y familias de biodiversidad amenazadas, dinámica y funcionamiento de ecosistemas (marinos costeros, bosques nativos, humedales, etc.), recursos culturales tangibles e intangibles, taxonomía, recursos genéticos y genética de la conservación, biodiversidad de Interés médico veterinario; biodiversidad de interés alimenticio; conservación ex situ; manejo productivo sostenible, investigación social, conocimientos e Investigación desde las culturas originarias y criollas.

Este ingreso al CICYT, ¿tendrá una implementación concreta en APN?

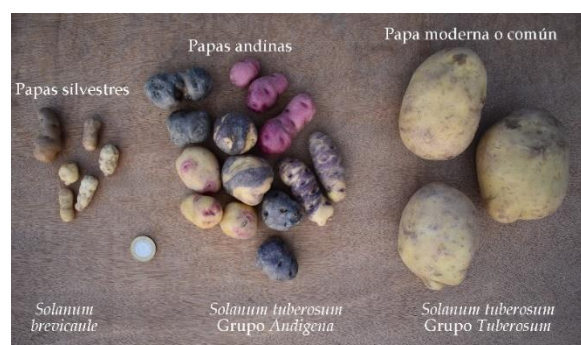
Nuestro ingreso al CICYT nos genera un desafío apasionante. Para esto es necesario un cambio en el funcionamiento de APN y un crecimiento de la Dirección Nacional de Conservación. Necesitamos esta mutación en el ADN parquero, para posicionarnos eficientemente en los desafíos de la conservación del siglo XXI.

A partir de la creación del Consejo Asesor Científico Tecnológico (CACT) en el ámbito institucional, se pretende definir, evaluar y mantener el rumbo en el desarrollo científico-tecnológico de la Conservación que nos propusimos. El CACT ayudará a impulsar y coordinar el desarrollo de investigaciones científicas y realizar el seguimiento de resultados, ya que bueno es reconocer que el día a día de la gestión nos suele “distraer” de lo importante y el CACT nos lo hará recordar de forma permanente. El CACT constituirá un aporte significativo al organismo.

SERIE AUDIOVISUALES DE INVESTIGACION Y MONITOREO EN AREAS PROTEGIDAS DEL NOA

A principios del mes de Septiembre se realizó el lanzamiento y difusión del segundo capítulo de la serie de audiovisuales de Investigación y Monitoreo en Áreas Protegidas del NOA, “**Papas Silvestres- El tesoro de los Andes**”, producida por la Dirección Regional Noroeste, gracias al aporte y compromiso de investigadores y personal del PN Los Cardones.

Este material pretende difundir las acciones llevadas a cabo por el proyecto de investigación “*Conservación in situ de germoplasma silvestre de papa en el Parque Nacional Los Cardones*”.



genéticas en áreas protegidas en Argentina”, que se ejecuta desde el año 2016. Este proyecto, desarrollado a través de una alianza estratégica entre la UNCuyo, IBAM-CONICET, INTA, UNMP y APN, representa una iniciativa pionera para preservar un componente indispensable del patrimonio natural y cultural de América.

Las especies silvestres de papa, son plantas originarias de América (Andes peruanos), ancestros de las papas que actualmente se cultivan alrededor del mundo, para lo cual debieron atravesar un largo proceso denominado domesticación, iniciado hace unos 8000 años atrás. Las papas silvestres poseen genes que las hacen resistentes a condiciones climáticas extremas, y a virus, insectos y hongos, por lo que son utilizadas para el mejoramiento genético de variedades cultivadas modernas.

El valor real y potencial que poseen los genes de las papas silvestres las posicionan como un objetivo prioritario de conservación a nivel mundial. El establecimiento de Reservas Genéticas es recomendado como el eje central para la conservación in situ (en su hábitat natural) de estos recursos genéticos, y es aquí donde las Áreas Protegidas juegan un papel distinguido.

Por otra parte, la producción de papas andinas, parientes de las especies silvestres, permite el resguardo de la diversidad genética de variedades cultivadas. Pobladoras, habitantes del área protegida, nos dan cuenta de ello.

Se destaca la participación de Roberto Canelo, quien relata su experiencia como guardaparque del PN Los Cardones y Soledad Rojas, guardaparque de la RN Pizarro, quien interpreta la “Copla de las papas silvestres”.

Para acceder al audiovisual, visitá y suscribite al Canal de Youtube del Sistema de Información de Biodiversidad de APN: <https://www.youtube.com/watch?v=Y1tzmvM8qnk&t=12s>

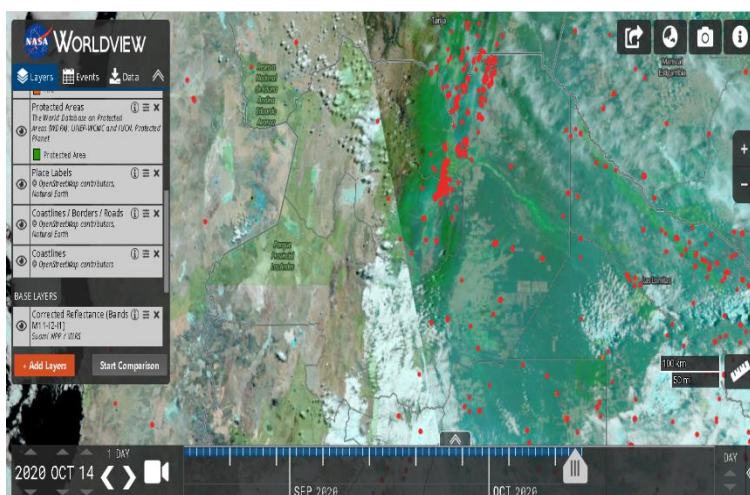


WORLDVIEW

UNA HERRAMIENTA PARA EL MONITOREO DE LOS INCENDIOS EN TIEMPO REAL

Gracias a la constante programación de nuevas herramientas, cada vez es más fácil acceder a imágenes y productos satelitales para seguir en tiempo casi real fenómenos de gran escala. Por ejemplo hoy, los incendios en el Delta y en Córdoba son noticia en el país.

Worldview es una aplicación de la NASA que permite manejar más de 900 capas globales de datos satelitales, actualmente podemos visualizar, 3 horas después del paso del satélite, los focos de calor detectados con diferentes sensores (MODIS y VIIRS). Estos puntos indican incendios en curso. También podemos ver imágenes satelitales de mediana resolución espacial, que permiten medir las áreas afectadas por el fuego. Worldview es tan potente que además de facilitarnos ver las imágenes, medir longitudes y superficies; permite grabar videos de un periodo de tiempo determinado en formato GIF, bajar escenas ya georeferenciadas para que podamos analizarlas en nuestras computadoras y compartir links del visor personalizado por nosotros.



Aquí dejamos el link a Worldview donde el SIB de APN carga capas de focos de calor, escenas satelitales y capas bases de áreas protegidas, para poder monitorear la región norte del país día a día:

[https://worldview.earthdata.nasa.gov/?v=-77.56691028643496,-33.171750346682444,-50.56691028643496,-19.917844096682444&l=VIIRS_SNPP_Thermal_Anomalies_375m_Night,VIIRS_SNPP_Thermal_Anomalies_375m_Day,VIIRS_NOAA20_Thermal_Anomalies_375m_All,MODIS_Combined_Thermal_Anomalies_All,World_Database_on_Protected_Areas\(opacity=0.2\),Reference_Labels,Reference_Features,Coastlines,VIIRS_SNPP_CorrectedReflectance_BandsM11-I2-I1,VIIRS_NOAA20_CorrectedReflectance_BandsM11-I2-I1,MODIS_Aqua_SurfaceReflectance_Bands721,MODIS_Terra_SurfaceReflectance_Bands721](https://worldview.earthdata.nasa.gov/?v=-77.56691028643496,-33.171750346682444,-50.56691028643496,-19.917844096682444&l=VIIRS_SNPP_Thermal_Anomalies_375m_Night,VIIRS_SNPP_Thermal_Anomalies_375m_Day,VIIRS_NOAA20_Thermal_Anomalies_375m_All,MODIS_Combined_Thermal_Anomalies_All,World_Database_on_Protected_Areas(opacity=0.2),Reference_Labels,Reference_Features,Coastlines,VIIRS_SNPP_CorrectedReflectance_BandsM11-I2-I1,VIIRS_NOAA20_CorrectedReflectance_BandsM11-I2-I1,MODIS_Aqua_SurfaceReflectance_Bands721,MODIS_Terra_SurfaceReflectance_Bands721)

CICLO DE CHARLAS Y SEMINARIOS VIRTUALES DEL INEEOA

A partir del mes de Agosto y hasta Diciembre, con una periodicidad semanal, el Instituto de Ecorregiones Andinas INEEOA-CONICET-UNJu, realiza el Ciclo de Charlas En Vivo, a fin de difundir el conocimiento generado por los trabajos científico -tecnológicos que se realizan en la Provincia de Jujuy y el país.

Entre los trabajos presentados y a exponer a futuro, se encuentran numerosos estudios desarrollados en el ámbito de las Áreas Protegidas Nacionales de la Región NOA, tales como: **“La Mansita, un recurso forestal no maderable”**, en ejecutado en el PN Baritú y área de amortiguamiento del PN Calilegua por el Dr. Fabio Flores; **“¿El fuego es malo? Efectos de incendios forestales en la biodiversidad”**, trabajo realizado por la Lic. Marisel Morales en el PN Calilegua y otros sectores de Bosque Pedemontano de la provincia de Jujuy; **“Ecoacústica de los ensambles de anfibios anuros de las Selvas de Yungas en el PN Calilegua”**, disertación llevada a cabo por el Lic. Martin Boullhesen.

Por otra parte, se vienen desarrollando en el mismo espacio virtual (canal de Youtube del INEEOA), los seminarios institucionales que permiten divulgar los trabajos de tesis desarrollados por investigadores del Instituto, entre las cuales se encuentra la presentación de la Dra. Verónica Rojo **“Análisis de la dinámica de la vegetación de la Puna jujeña en relación con los ungulados domésticos y silvestres y su impacto en la desertificación”**, desarrollado en la zona de amortiguamiento del MN Laguna de los Pozuelos.

Todas las exposiciones se encuentran grabadas y disponibles para su visualización en el Canal de Youtube del INEEOA-CONICET-UNJu (https://www.youtube.com/channel/UCSp7rrRaOI2-TmHeg3K_xAA), al cual invitamos a suscribirse para recibir las notificaciones sobre los próximos eventos.

CICLO de CHARLAS en VIVO

Ecoacústica de los ensambles anfibios anuros de las selvas de Yungas en el Parque Nacional Calilegua

Disertante:
Lic. Martín Boullhesen
Lic. en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Tucumán /
Becario doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y
Técnicas (CONICET) / Instituto de Ecorregiones Andinas (INEEOA)

YouTube LIVE INEEOA

Para una mejor experiencia te sugerimos escuchar con auriculares!

Viernes 16 de Octubre
17:00 hs - Argentina

CONICET UNJu INEEOA

croar.urbano cejujuy

PARA CONTACTARNOS Y ENVIAR CONTRIBUCIONES

⇒ El boletín se nutre del aporte de investigadores, técnicos, guardaparques, voluntarios y demás personas vinculadas a la conservación y manejo de las Áreas Protegidas que deseen difundir su trabajo. Se detallan a continuación las normas a seguir por los autores y contactos adonde enviar la información:

⇒ Se recomienda utilizar un lenguaje sencillo que sea comprensible por el público en general, intentando reducir tecnicismo, o explicándolos claramente en caso de que sea ineludible su empleo.

⇒ La extensión de las notas no debe exceder las **2000 palabras**, escritas en fuente Calibri tamaño 12.

⇒ Se deberá incluir el/los autor/es de la nota y su correspondiente filiación institucional, proporcionando el mail de contacto del primer autor.

⇒ El **título** de la nota podrá corresponderse directamente con el nombre del proyecto de investigación/monitoreo que se desarrolla, o podrá ser adecuado al contenido concreto del artículo, el cual estará precedido por un **resumen** de hasta 180 palabras. Los acápites a incluir en la nota son: **tareas desarrolladas** (período de trabajo, metodologías y equipamiento utilizado en los muestreos, actividades realizadas), **resultados obtenidos** (estos pueden ser parciales o finales, dependiendo el estado de avance del proyecto), **aportes al manejo y conservación** (ya sea sobre la especie/objeto de estudio, como otras observaciones que se hayan realizado en terreno), **publicaciones/presentaciones** (cita de papers, presentaciones a congresos, etc.) vinculadas a la investigación/monitoreo, **difusión en redes** (páginas web, facebook, instagram, etc. vinculadas al proyecto).

⇒ Las notas deben ir acompañadas por hasta **7 ilustraciones** (fotografías, figuras, infografías, etc.) de los investigadores trabajando en terreno, especies/objetos de estudio, ambientes de trabajo, etc. Las mismas tendrán que ser enviadas en archivos individuales (en formato TIFF o JPEG de 400 dpi), cada cual con su correspondiente epígrafe y créditos fotográficos en caso de que correspondiera. Los croquis, fotos y gráficos deben tener buen contraste.

⇒ Todo el material deberá ser remitido por correo electrónico con el asunto "Boletín Investigación y Monitoreo NOA" a: **drnoa@apn.gob.ar** (Dirección Regional Noroeste), **esanchez@apn.gob.ar** (María Elena Sánchez), **jdegracia@apn.gob.ar** (Juliana De Gracia) y **glopez@apn.gob.ar** (Gabriel López Sosa).

ALGUNOS LINKS DE INTERÉS

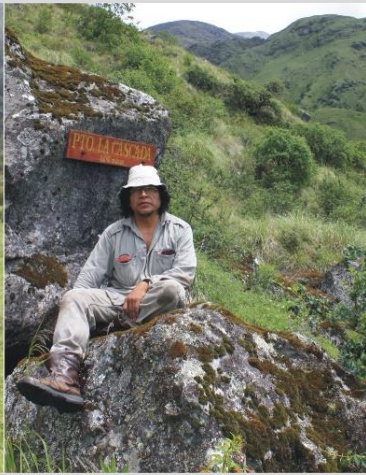
- Sistema de Información de Biodiversidad: <https://sib.gob.ar>
- Administración de Parques Nacionales: <https://www.parquesnacionales.gob.ar>; Facebook: @ParquesNacionalesdeArgentina; Twitter: @ParquesOficial; Instagram: @parquesnacionalesar

PARA VISUALIZACIÓN ONLINE DE LOS NÚMEROS ANTERIORES DEL BOLETIN

- Boletín N°1: https://issuu.com/junazdg/docs/boletin_investigacion_y_monitoreo_noa_1
- Boletín N°2: https://issuu.com/junazdg/docs/boletin_2_noviembre_2019
- Boletín N°3: https://issuu.com/junazdg/docs/boletin_investigacion_y_monitoreo_noa_3
- Boletín N°4: https://issuu.com/junazdg/docs/boletin_investigacion_y_monitoreo_drnoa_numero_4_j

PARA DESCARGAR LOS NÚMEROS ANTERIORES DEL BOLETIN EN FORMATO PDF

- Boletín N°1: https://sib.gob.ar/archivos/drnoa_2019_boletin_01.pdf
- Boletín N°2: https://sib.gob.ar/archivos/Boletin_2_noviembre_2019_VF.pdf
- Boletín N°3: https://sib.gob.ar/archivos/Bol_lyM_NOA3_2002.pdf
- Boletín N°4: https://sib.gob.ar/archivos/Boletin_lyM_DRNOA_4.pdf



Dirección Regional Noroeste
Santa Fe N° 23, Salta Capital (CP 4400) – Tel: 0387-4227093/4310255
drnoa@apn.gov.ar