

INFORME SOBRE LA MORTALIDAD DE FLAMENCOS EN LA RESERVA PROVINCIAL LAGUNA BRAVA, LA RIOJA, ARGENTINA.

Documento técnico
Exp. N° L04-00251-0-23



COMISIÓN:



INFORME SOBRE LA MORTALIDAD DE FLAMENCOS EN LA RESERVA PROVINCIAL LAGUNA BRAVA, LA RIOJA, ARGENTINA.

COMISIÓN DE EMERGENCIA:

- Secretaría de Ambiente de la provincia: Dr. Santiago Azulay, Lic. Margarita Suarez, Eliana Meneza Paez, Daniel Paez, Gabriel Barraco, Sergio Fuentes, Nicolás Gordillo y Sixto Gordillo.
- UNdeC: Dra. Rebeca Lobo Allende, Med. Vet. Mariana Mastromatthey, Lic. Eliana Olivera, Damian Cabral
- SENASA: Med. Vet Franco Alizzi, Med. Vet. Leticia Baigorria
- Secretaría de ganadería: Dr. Claudio Robledo
- Instituto de Servicios Ambientales: Lic. Christian Albrecht, Lic. Esteban Córdoba, Dr. Hernan Rojas

ANTECEDENTES

Se tomó conocimiento en la semana del 23 de octubre del 2023, por aviso de guías, sobre el hallazgo de flamencos muertos en zona del Golfito, en la Laguna Brava.

Se conformó una comisión de Emergencia, integrada por personal de la Secretaría de Ambiente de la provincia, SENASA, Universidad Nacional de Chilecito (UndeC), Secretaría de Ganadería e Instituto de Servicios Ambientales. Se desplegó un operativo con la Comisión de emergencia, para investigar la autenticidad y la magnitud de la situación. A su vez se elaboraron una serie de procedimientos operativos para realizar un relevamiento eficiente y tomar muestras en el terreno de manera ágil, así poder realizar un diagnóstico de situación y tratar de determinar la o las causas de la mortandad de los flamencos. Para la toma de muestras se trabajó con los protocolos adaptados para este caso particular, por la Med. Vet. Hebe Ferreyra, de modo que se pueda realizar un relevamiento expeditivo, en función de la experiencia de un caso muy similar que ocurrió en el año 2015 en Laguna Grande, Catamarca.

Paralelamente, se consultó a diversos especialistas en temas de ecología, limnología y sanidad relativos a estas especies y sus hábitats. En ecología a la Dra. Patricia Marconi (Fundación Yuchan, GCFA), Dr. Omar Rocha (GCFA

Bolivia), Med. Vet. Hebe Ferreyra (Ex WCS, Universidad de Villa María, Córdoba), Dra. Patricia Capllonch (C.E.N.A.A.; UNT); en limnología a la Dra. María de los Ángeles Taboada (CONICET; UNT), Dr. Diego Frau (CONICET, GCFA); en sanidad al Med. Vet. Damian Casconi (Parque de Biodiversidad de Córdoba), al Med. Vet. Manuel Saez, Med. Vet. Luis Mazzola (Equipo Veterinario Ecoparque C.A.B.A.).

*GCFA: Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos

*WCS: Wildlife Conservation Society

*CENAA: Centro Nacional de Anillado de Aves, Universidad Nacional de Tucumán

SITIO DE ESTUDIO

El área de la Reserva Provincial de usos múltiples Laguna Brava se encuentra al noroeste de la provincia, abarcando los departamentos de Gral. Lamadrid y Vinchina, (Fig. 1); El sitio está ubicado en las ecorregiones de los Altos Andes y la Puna (Chebez, 2005), se distingue por sus estepas de gran altitud con arbustos compactos y matas, acompañadas por una serie de lagunas, existen cursos de agua permanentes o intermitentes sostenidos por el deshielo, con vegas y vegetación arbustiva riparia asociada (Moschione y Sureda, 2005). Geográficamente está conformada de este a oeste (E-W) por las Provincias Geológicas de Sierras Pampeanas Occidentales, Precordillera y Cordillera Frontal (Camino, 1979). Este sector está dominado por un paisaje tectónico, resultado de los movimientos corticales, con bloques montañosos levantados por la tectónica andina, con alturas superiores 4000 m.s.n.m., separados por depresiones tectónicas que alojan sedimentos cuaternarios resultado de la erosión de los relieves positivos. Hacia el oeste se levantan los bloques de basamento de las sierras de Umango, filo del Espinal y sierra del Toro Negro, a los que se asocia la sierra de Los Colorados, compuesta por sedimentitas terciarias. Todas ellas forman el borde oriental del bolsón de Jagüé, depresión que separa las sierras anteriores de la Precordillera, representada por una faja plegada y corrida compuesta por sedimentitas paleozoicas. (Fauqué, L. et al., 2006)

En el límite entre la Precordillera y la Cordillera Frontal se hallan una serie de pequeños bolsones intramontanos en altura, y cuencas endorreicas que alojan la salina del Leoncito, las lagunas Brava y del Veladero. Finalmente, al noroeste se encuentra el paisaje volcánico asociado a la sierra del Veladero, que forma una morfología transicional hacia la Puna catamarqueña.

El área presenta un clima extremadamente riguroso conocido como árido andino puneño, típico de altitudes superiores a 4000 metros sobre el nivel del mar, de naturaleza andina. Se caracteriza por una gran amplitud térmica, predominio de bajas temperaturas y fuertes vientos predominantes del Oeste. En términos generales, la vegetación se manifiesta en un estrato bajo, con cobertura escasa y de poca altura. Pastizales dominados por el género *Stipa* y *Adesmia spp.*, comunidades de leñosas dominadas por *Lycium spp.* y *Ephedra breana* y *E. multiflora* y *Nototriche copon* y zonas desprovistas de vegetación, constituidas por sitios pedregosos. Las vegas o ciénagas presentes en el fondo de los valles, riberas de ríos o laderas con manantiales, se caracterizan por su amplia cobertura de suelo y la presencia de agua, distribuyéndose en parches en distintas áreas de la reserva. Se destacan especies como: *Lilaeopsis maclowiana*, *Deschampsia caespitosa*, *Scirpus atacamensis*, *Festuca sp.* y *Deyeuxia eminens* (Rosati, 1999)

Esta reserva alberga un sistema de cinco lagunas hipersalinas situadas a gran altura: Verde, Veladero norte, Veladero, Mulas Muertas y Brava. Estas lagunas son el hábitat estacional de tres especies de flamencos: la Parina Chica o Flamenco Puna (*Phoenicoparrus jamesi*), la Parina Grande o Flamenco Andino (*Phoenicoparrus andinus*) y el Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*), entre otras especies de aves acuáticas que condujeron a la designación de la reserva como Sitio Ramsar en 2003, formando parte de la red de humedales de importancia internacional, es también considerada un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, AICA LR02 (Moschione y Sureda, 2005). La laguna Brava tiene una superficie de 17 km de largo por 3 km de ancho, siendo la más grande respecto a las otras lagunas cercanas. En las Lagunas Brava y Mulas Muertas se concentra la mayor cantidad de flamencos, 1500 individuos de *P. jamesi* y 800 de *P. andinus*, promedio de los últimos 7 años (Olivera, 2021). El 25 de febrero de 2021, en el marco del Censo Nacional de Flamencos Andinos

se observó una colonia de cría con aproximadamente 176 pichones de parina chica (*P. jamesi*) en una pequeña isla situada enfrente de la desembocadura de una vega. Se observaron pichones de pocas semanas con plumón gris, moviéndose en bloque al cuidado de dos adultos en búsqueda de alimento en la playa de la isla. Luego de 14 años se volvió a registrar un evento de nidificación en la laguna, la presencia de islas puede haber sido clave en términos de disponibilidad de un buen hábitat de anidación (Lobo Allende, et al 2021).

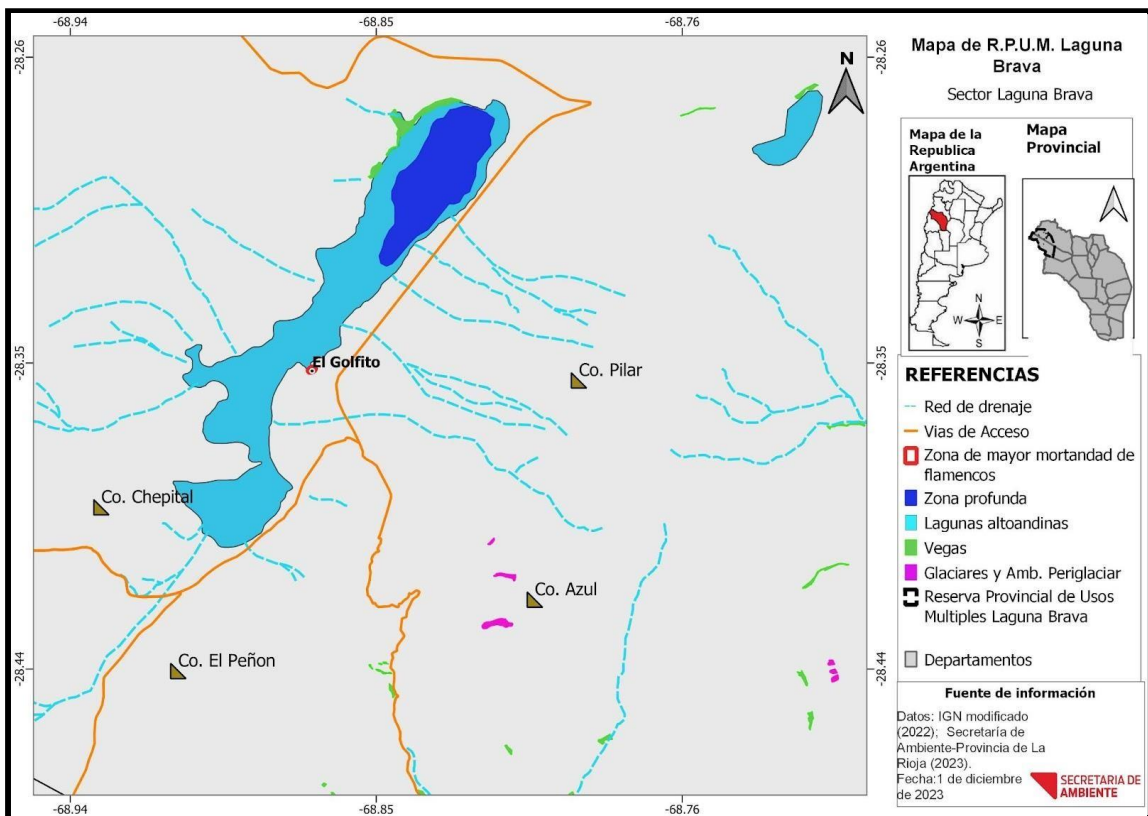


Figura 1: Ubicación geográfica de la Reserva provincial Laguna Brava, La Rioja, Argentina. Dos lagunas principales Brava, a la izquierda y Mulas muertas a la derecha.

RELEVAMIENTOS

Desde la Comisión de emergencia se decidió coordinar una serie de procedimientos operativos a fin de poder diagnosticar la situación. Para ello se determinaron tres zonas (Fig 2) donde realizar muestreos de agua, de plancton, conteos de aves y llevar adelante la prueba de suplementación de la dieta. Así como los testeos de SENASA y las necropsias.



Figura 2: Zonas de muestreo y estudio (Golfito, Géiser y Mulas muertas).

- MUESTREO DE AGUA

AGUA ANALIZADA EN EL INSTITUTO DE SERVICIOS AMBIENTALES
 Protocolo descrito en “Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater” (SM) 23th Edición A.P.H.A. - A.W.W.A. W.P.C.F. USA 2017. **Tabla 1.**

Fecha de toma de muestra: 26 de octubre de 2023

- **Tabla 1:** resultados de los análisis de agua

Inst. de Servicios Amb. L.R.	Fisicoquímico						
Identificación de la muestra	Color	pH	Alcalinidad	Amonio (NH4 +)	Cloruro (Cl-)	Dureza Total (CaCO3)	Nitrato (NO3 -)
El Peñon	< 5 escala Pt-Co	8,95 U pH	268,68 mg/l	< 0,01 mg/l	148,46 mg/l	181 mg/l	0,54 mg/l
Laguna Mulas Muertas	< 5 escala Pt-Co	9,05 U pH	415,22 mg/l	0,46 mg/l	108,87 mg/l	105 mg/l	4,94 mg/l

Laguna Brava (El Golfito)	> 70 escala Pt-Co	9,09 U pH	1025,85 mg/l	1,55 mg/l	21774,81 mg/l	1610 mg/l	8,30 mg/l
Identificación de la muestra	Nitrito (NO₂-)	Sulfatos (SO₄=)	Conductividad	Sólidos Disueltos Totales	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)	Sodio (Na)
El Peñon	0,01 mg/l	15,84 mg/l	818 µS/cm	409 mg/l	50 mg/l	44 mg/l	160 mg/l
Laguna Mulas Muertas	0,42 mg/l	93,59 mg/l	866 µS/cm	433 mg/l	15 mg/l	25 mg/l	210 mg/l
Laguna Brava (El Golfito)	0,36 mg/l	1865,72 mg/l	63200 µS/cm	31600 mg/l	27 mg/l	391 mg/l	15000 mg/l
Inst. de Servicios Amb. L.R.	Microbiológico						Hidrocarburos totales
Identificación de la muestra	Bacterias Mesofilas	Coliformes Totales	Coliformes Fecales	Escherichia coli	Pseudomonas aeruginosa	Salmoneila spp.	Hidrocarburos totales
El Peñon	21 UFC / ml	4 NMP / 100 ml	4 NMP / 100 ml	Presencia / 100 ml	Ausencia / 100 ml	Ausencia Salmoneila spp.	2,354 mg/l
Laguna Mulas Muertas	21 UFC / ml	4 NMP / 100 ml	4 NMP / 100 ml	Presencia / 100 m	Ausencia / 100 m	Ausencia Salmoneila spp.	2,476 mg/l
Laguna Brava (El Golfito)	17 UFC / ml	23 NMP / 100 ml	< 3 NMP / 100 m	Ausencia / 100 ml	Ausencia / 100 ml	Ausencia Salmoneila spp.	3,58 mg/l

AGUA ANALIZADA EN EL LAC (Laboratorio de Alta Complejidad de la UndeC)

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

- Antes de llenar el envase con la muestra se enjuagó 2 o 3 veces con el agua que se iba a recoger. El envase debía ser de agua mineral (no gaseosa) y no debía haber contenido otra sustancia más que agua mineral antes de su uso como reservorio de muestra.

- El transporte de las muestras, se realizó refrigerado a temperaturas entre 2 y 8oC.

- El volumen mínimo de muestra fue de 1,5 litro.

Fecha de toma de muestra: 12 de noviembre.

Los resultados de los análisis se muestran en la **Tabla 2**.

- **Tabla 2:** Datos del segundo análisis de agua

Parámetros físicos								
L.A.C. - UNdeC	pH		Conductividad eléctrica		Turbidez		Sólidos disueltos totales	
Identificación de la muestra	pH (1)	Valor de referencia (CAA)	CE, dS/cm (2)	Valor de referencia (CAA)	Turbidez, NTU (3)	Valor de referencia (CAA)	Sólidos disueltos totales, ppm (4)	Valor de referencia (CAA)
Lag. Brava	7.50	6.5-8.5	10.36	No posee	20.60	Máx. 3	6367	Máx. 1500
Lag. MM	8.67	6.5-8.5	0.67	No posee	59.05	Máx. 3	360	Máx. 1500
Golfito L. B.	8.43	6.5-8.5	62.2	No posee	3720	Máx. 3	34563	Máx. 1500
Parámetros químicos (cationes mayoritarios)								
L.A.C. - UNdeC	Calcio		Magnesio		Sodio		Potasio	
Identificación de la muestra	Calcio, mg/L, (5)	Valor de referencia (CAA)	Magnesio, mg/L, (6)	Valor de referencia (CAA)	Sodio, mg/L, (7)	Valor de referencia (CAA)	Potasio, mg/L, (8)	Valor de referencia (CAA)
Lag. Brava	74.30	No posee	91.10	No posee	3200	No posee	81	No posee
Lag. MM	22.20	No posee	19.40	No posee	188	No posee	8	No posee
Golfito L. B.	111.6	No posee	441.2	No posee	16500	No posee	650	No posee
Parámetros químicos (aniones mayoritarios)								
L.A.C. - UNdeC	Carbonatos		Bicarbonatos		Cloruros			
Identificación de la muestra	Carbonatos, mg/L, (9)	Valor de referencia (CAA)	Bicarbonatos, mg/L, (10)	Valor de referencia (CAA)	Cloruros, mg/L, (11)	Valor de referencia (CAA)		
Lag. Brava	0	No posee	492.6	No posee	3676.60	Máx. 350		
Lag. MM	24.8	No posee	278.7	No posee	86.9	Máx. 350		
Golfito L. B.	228.1	No posee	933.6	No posee	22796.5	Máx. 350		

L.A.C. - UNdeC	Nitratos		Sulfatos		Fluoruros	
Identificación de la muestra	Nitratos, mg/L, (12)	Valor de referencia (CAA)	Sulfatos, mg/L, (13)	Valor de referencia (CAA)	Fluoruros, mg/L, (14)	Valor de referencia (CAA)
Lag. Brava	10.90	45	2555.10	Máx. 400	1.4	0.6- 0.8
Lag. MM	7.60	45	72.10	Máx. 400	0.4	0.6- 0.8
Golfito L. B.	248.9	Máx. 45	11340	Máx. 400	0.2	0.6- 0.8

MUESTREO DE PLANCTON

Respetando el protocolo utilizado para los relevamientos en Laguna Grande, Catamarca tomado del Manual de Técnicas de monitoreo (GCFA, Marconi 2010): en un frasco de vidrio o plástico de entre 100 y 200 ml colectamos una muestra de agua de la región subsuperficial y se fijó la misma de forma inmediata con formalina (mal llamada formol) al 10%. Con un 1 ml cada 100 ml de muestra es suficiente para fijar las algas.

Golfito: 4 de noviembre, no se encontró material orgánico, presentaba mucho sedimento.

23 de noviembre, aparecen evidencias en escasa cantidad de cianobacterias, y diatomeas. **Fig. 3.**

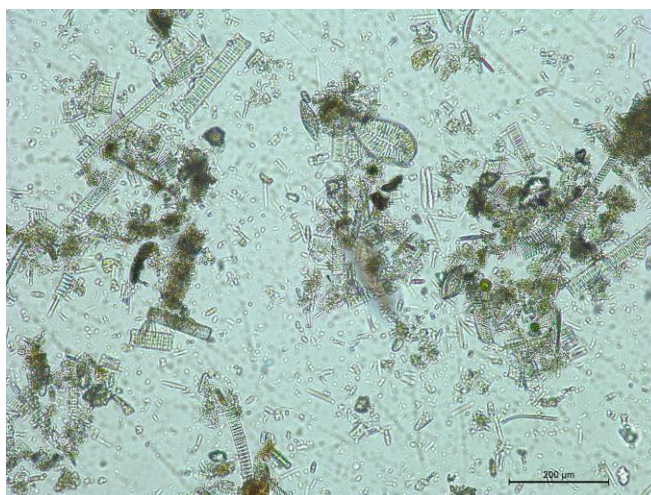


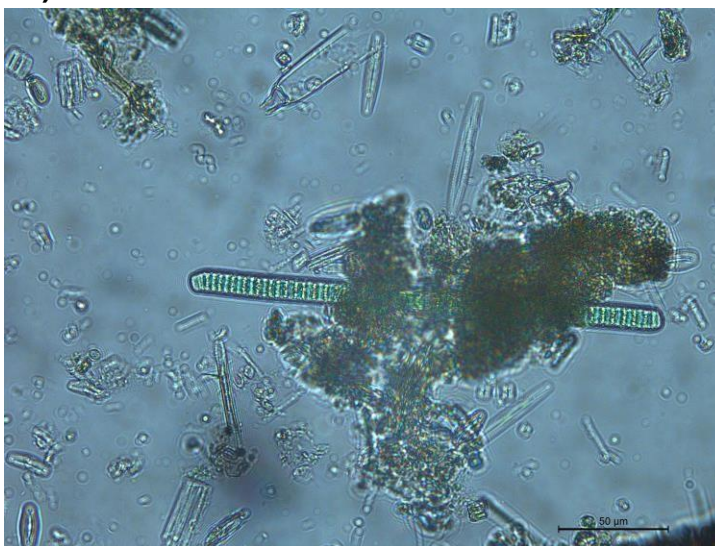
Fig. 3: Plancton de Golfito del 23 de noviembre

Géiser y Mulas Muertas: 4 de noviembre, no se encontró material orgánico, las muestras presentaban mucho sedimento.

23 de noviembre, en ambas zonas se encontraron Diatomeas del género *Bacillariophyta sp.*; también Cyanobacterias (*Oscillatoria sp.*), *Euglenophytas* y *Chlorophyceae*. **Fig. 4 (a y b)**



a)



b)

Fig. 4: Muestra de plancton de Géiser **(a)** y Mulas muertas **(b)**.

- **INFORMES DE SENASA**

- **1° Informe: muestras del 26 de octubre de 2023**

- Análisis para Influenza aviar (virus tipo H5N1 y H7N1): Las muestras analizadas, resultaron negativas no detectándose la secuencia específica de influenza tipo A mediante la técnica RT-PCR en tiempo real.

- Análisis para New Castle: Las analizadas resultaron negativas, no detectándose la secuencia específica de Paramixovirus aviar tipo I (agente causal de la enfermedad de New Castle) mediante la técnica RT-PCR en tiempo real.
 - **2° Informe: muestras del 4 de noviembre de 2023**
- Análisis para Influenza aviar (virus tipo H5N1 y H7N1): Las muestras analizadas, resultaron negativas no detectándose la secuencia específica de influenza tipo A mediante la técnica RT-PCR en tiempo real.
- Análisis para New Castle: Las analizadas resultaron negativas, no detectándose la secuencia específica de Paramixovirus aviar tipo I (agente causal de la enfermedad de New Castle) mediante la técnica RT-PCR en tiempo real.
-

- **NECROPSIAS Y OBSERVACIÓN CLÍNICA**

Necropsias: Informe macroscópico

Necropsia 26 de octubre (SENASA): un ejemplar de Parina chica, en proceso autolítico de descomposición, hallada muerta en la zona del Golfito. Descripción: condición corporal baja, , score corporal 1 (1/3), patas sin deformación, de coloración normal. Alas sin alteraciones, plumas coloridas, zona de cloaca sin exceso de materia fecal. Cornetes laringe, tráquea, sacos aéreos, sin lesiones aparentes. Sistemas respiratorio, circulatorio, digestivo, urinario, locomotor y nervioso sin lesiones aparentes. Diagnóstico presuntivo, muerte por inanición.

Necropsia del día 4 de noviembre (SENASA): in situ, ejemplares hallados en la zona del Geiser.



Fig. 5 – Necropsia de ejemplares en Geiser: la imagen muestra el musculo pectoral muy reducido

Presentaban baja condición corporal, score corporal 1 (1/3), patas sin deformaciones de coloración normal. Alas sin alteraciones, plumas coloridas. Músculos esqueléticospectorales muy reducidos. Zona de cloaca sin exceso de materia fecal. Sistema respiratorio sin lesiones aparentes, sin secreciones. Sistema circulatorio, corazón y pericardio sin lesiones aparentes. Sistema digestivo sin lesiones aparentes, buche de aspecto normal con leve contenido, estómago e intestinos sin lesiones aparentes con poco contenido. Sistema excretor: riñones de tamaño uniforme sin lesiones aparentes. Sistema locomotor, capsulas articulares y cabeza de femur sin lesiones aparentes, músculos esqueléticos reducidos en miembros inferiores. Sistema nervioso, encefalo y nervio ciático sin lesiones aparentes.

Causa presuntiva de muerte. Inanición.

Necropsia del día 13 de noviembre (Med. Vet. Manuel Saez y Mariana Mastromatey) se reciben 4 (cuatro) flamencos fallecidos en la reserva Laguna Brava, Dpto. Vinchina, de Parina Chica. Los hallazgos de la necropsia corresponden a animales con baja peso, score corporal 1 (1/3), adelgazamiento extremo con atrofia de músculos pectorales, líquido seroso amarillento en cavidad abdominal, estómago sin contenido alimenticio, aparentes lesiones de granulomas amarillentos en peritoneo visceral, mesenterio intestinal, ovario,

pigmentación (Astaxantina) en subcutáneo. El hígado y pulmón exhiben placas blanquecinas dispersas. Hígado con presencia de hematoma compatible con posible decúbito lateral del animal. Empastamiento de diarrea y plumas en cloaca. Presencia de ectoparásitos (piojos). No se observan alteraciones relevantes en el resto de los órganos examinados.

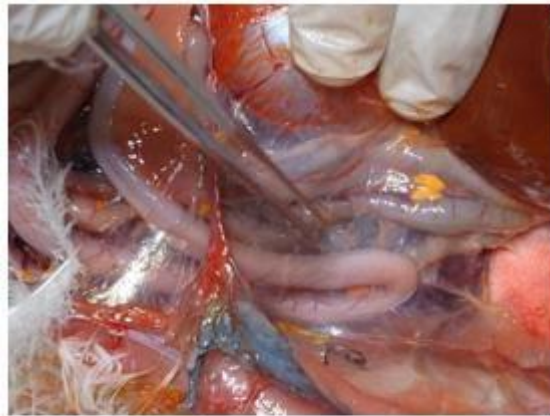
Fecha de Necropsia: 13/11/2023				
Especie: Nombre común: Parina Chica Nombre Científico: <i>Phoenicoparrus jamesi</i>				
Hallazgos de Necropsia	Flamenco 1	Flamenco 2	Flamenco 3	Flamenco 4
Estado corporal	Score corporal 1 (1/3)	Score corporal 1 (1/3)	Score corporal 2 (2/3)	Score corporal 1 (1/3)
Sistema integumentario.	Plumas de cabeza, cuello, cuerpo, y orificios naturales S/P	Plumas de cabeza, cuello, cuerpo, y orificios naturales S/P	Plumas de cabeza, cuello, cuerpo, y orificios naturales S/P	Plumas de cabeza, cuello, cuerpo, y orificios naturales S/P
Sistema Musculo Esquelético.	Adelgazamiento extremo, con atrofia de músculos pectorales	Adelgazamiento extremo, con atrofia de músculos pectorales	Adelgazamiento extremo, con atrofia de músculos pectorales	Adelgazamiento extremo, con atrofia de músculos pectorales
Sistema Digestivo.	Estomago sin contenido alimenticio. Int. Delgado y Grueso S/P	Estomago sin contenido alimenticio. Empastamiento en cloaca. Presencia de placas amarillentas en mesenterio intestinal. Contenido exudado seroso amarillento en abdomen.	Estomago sin contenido alimenticio. Placas amarillentas en mesenterio intestinal. Hematoma hepático por posible decúbito posmortem.	Cadáver en estado avanzado de descomposición
Sistema Respiratorio		Placas blanquecinas en pulmón. Placas amarillentas en sacos aéreos	S/P	Cadáver en estado avanzado de descomposición



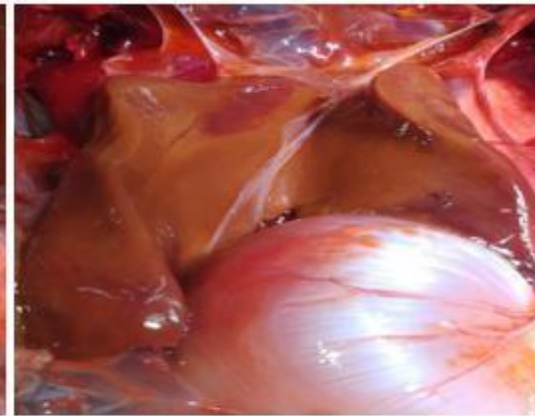
Flamenco 1: atrofia de músculos pectorales



Flamenco 2: placas amarillentas en sacos aéreos



Flamenco 2: placas amarillentas en mesenterio intestinal.



Flamenco 3: Hematoma Hepático



Flamenco 4: Estado avanzado de descomposición

Necropsia del día 23 de noviembre (Med. Vet. Mariana Mastromatthey), in situ, en Golfito. Se realizaron dos necropsias a dos especies 1 (una) Parina Chica y 1

(una) Parina Grande. Los hallazgos encontrados fueron adelgazamiento excesivo con pérdida de volumen muscular (pectorales). Estómago sin contenido alimenticio, mesenterio intestinal con presencia de placas granulomatosas amarillentas, empastamiento verdoso en cloaca. Pulmón hemorrágico, proventrículo con presencia de elevaciones prominentes, corazón con presencia de una pequeña fibrosis difusa. No se observan alteraciones relevantes en el resto de los órganos examinados.

Se observaron lesiones ganulomatosas son compatibles con Aspergillus o presumiblemente granulomas micoticos, se remiten muestras para la evaluación histopatológica para su diagnóstico definitivo.

Sin hallazgos de animales convalecientes para esta fecha.

Fecha de Necropsia: 23/11/2023		
Especie: Nombre común: Parina Chica Nombre Científico: Phoenicoparrus jamesi		
Nombre común: Parina Grande Nombre Científico: Phoenicoparrus andinus		
Hallazgos de Necropsia	Parina Chica (Phoenicoparrus jamesi)	Parina Grande (Phoenicoparrus andinus).
Estado Corporal	Score corporal 1 (1/3)	Score corporal 2 (2/3)
Sistema Integumentario	Plumas de cabeza, cuello, cuerpo, y orificios naturales S/P	Plumas de cabeza, cuello, cuerpo, y orificios naturales S/P
Sistema musculo Esquelético	Adelgazamiento extremo, con atrofia de músculos pectorales	Adelgazamiento extremo, con atrofia de músculos pectorales
Sistema Digestivo	Estomago con coloración verdosa posiblemente con contenido de algas. Int. Delgado- Int. Grueso S/P	Estomago con coloración verdosa posiblemente con contenido de algas. Presencia de sobre elevaciones en proventrículo Int. Delgado- Int. Grueso S/P
Sistema Respiratorio	Placas amarillentas en sacos aéreos, contenido seroso.	S/P



Parina Chica (Phoenicoparrus jamesi):
Contenido seroso, presencia de placa.

Parina Grande (Phoenicoparrus andinus): Sobre elevaciones en proventrículo.

-
- **RELEVAMIENTO DE HABITAT**

Durante el trabajo de campo se monitoreo el estado de los cuerpos de agua, observando que la zona de Geiser y la laguna Mulas muertas, estuvieron con más del 70 y 80 % de la superficie congelada hasta mediados de noviembre, como se puede ver en la tabla, que compara las fechas y zonas monitoreadas. Así mismo en la zona de El Golfito el agua presentó un aspecto blancuzco o lechoso, encontrándose superficialmente congelada a primera hora de la mañana, a fines de octubre. Situación que mejoraba en el momento de mayor insolación, pero siempre su aspecto fue de agua turbia blanquecina.

Lugar:	8 de noviembre	12 de noviembre	16 de noviembre	23 de noviembre
Geiser				
Lugar:	del 3 al 5 de noviembre	12 de noviembre	16 de noviembre	23 de noviembre
Mulas muertas				
Lugar:	4 de noviembre	del 8 al 10 de noviembre	16 de noviembre	23 de noviembre



- SUPLEMENTACIÓN DE LA DIETA

Ante la evidencia del estado ambiental de la laguna, las observaciones del comportamiento de los flamencos, los exámenes del estado corporal de los animales muertos (in situ) y la información que arrojó la primera necropsia, inferimos que la causa de muerte principalmente se debía a la falta de alimento. Una estrategia de emergencia que utilizamos como prueba piloto, fue suplementar la dieta de los animales a campo o sea en el lugar. Para ello recurrimos a profesionales con experiencia en manejo de fauna en cautiverio (Med. Vet. Damian Casconi, Parque de Biodiversidad de Córdoba; Med. Vet. Luis Mazzola, Equipo Veterinario Ecoparque C.A.B.A.) más el asesoramiento del Med. Veterinario local Manuel Saez. Se preparo una mezcla de alimento balanceado iniciador para pollitos con un multivitaminico en polvo. Se realizaron cuatro suplementaciones (4-5/11; 12/11, 16/11 y 23/11) en los tres sectores de monitoreo (Golfito, Géiser y Mulas muertas) **Fig. 9 A y B**. Fue sorprendente la aceptación y la marcada disminución de la mortalidad de los animales.



A



B

- **Fig. 9 A y B:** Suplementación in situ de la dieta

- MONITOREO DE AVES

Realizamos 6 campañas de monitoreo de aves (26/10, 3-5/11, 12/11, 16/11, 23/11 y 29-30/11). Trabajamos con técnicas de censos siguiendo la metodología del Manual de Técnicas de monitoreo (GCFA, Marconi 2010).

Los resultados de los censos se muestran en las **Figs 5 a 8**. En cuanto a riqueza y abundancia de aves se registró un total de 16 especies de 10 familias.

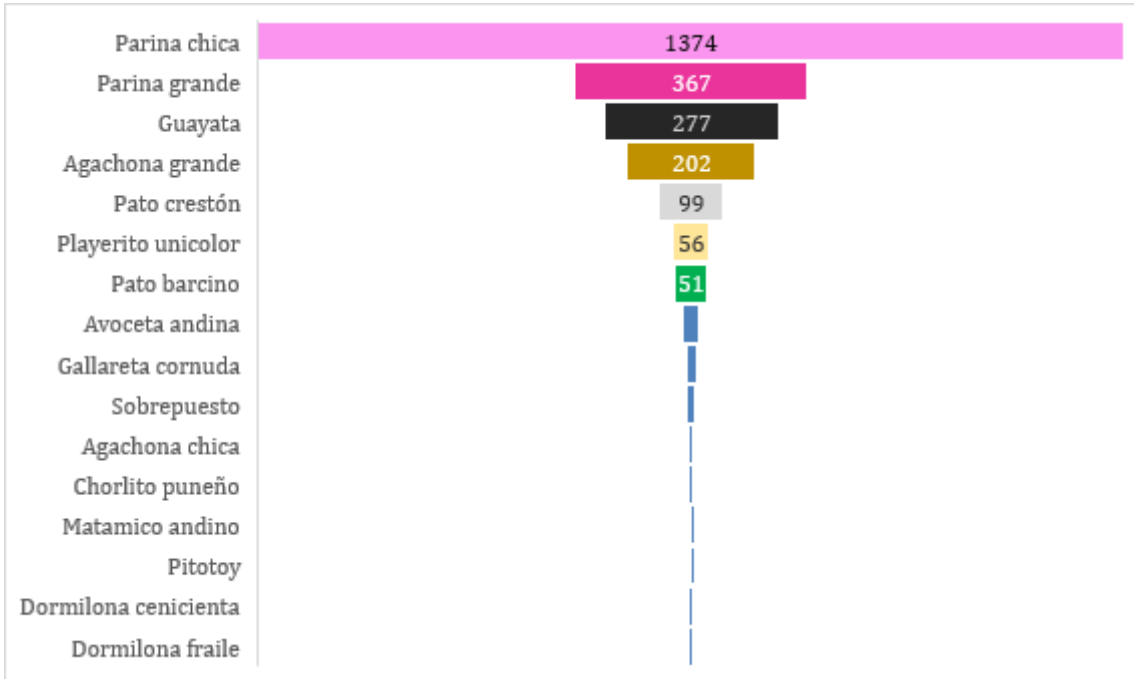


Fig. 5 - Riqueza y abundancia de aves.

Analizando las fluctuaciones en el número de individuos de flamencos (**Figs 6, 7 y 8**). Encontramos que la mortalidad afecto exclusivamente a la Parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*).

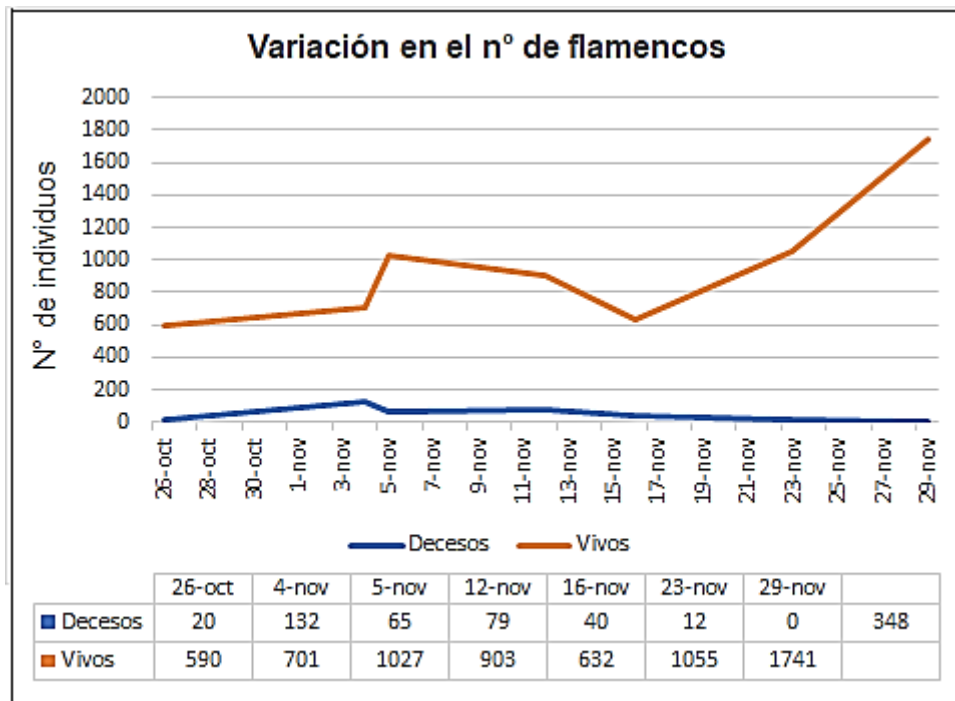


Fig. 6 - Variación en el número de individuos de flamencos durante el período de monitoreo. Nótese que a partir del 5 de noviembre disminuye notablemente la mortalidad, momento en que comenzamos a suplementar la dieta.

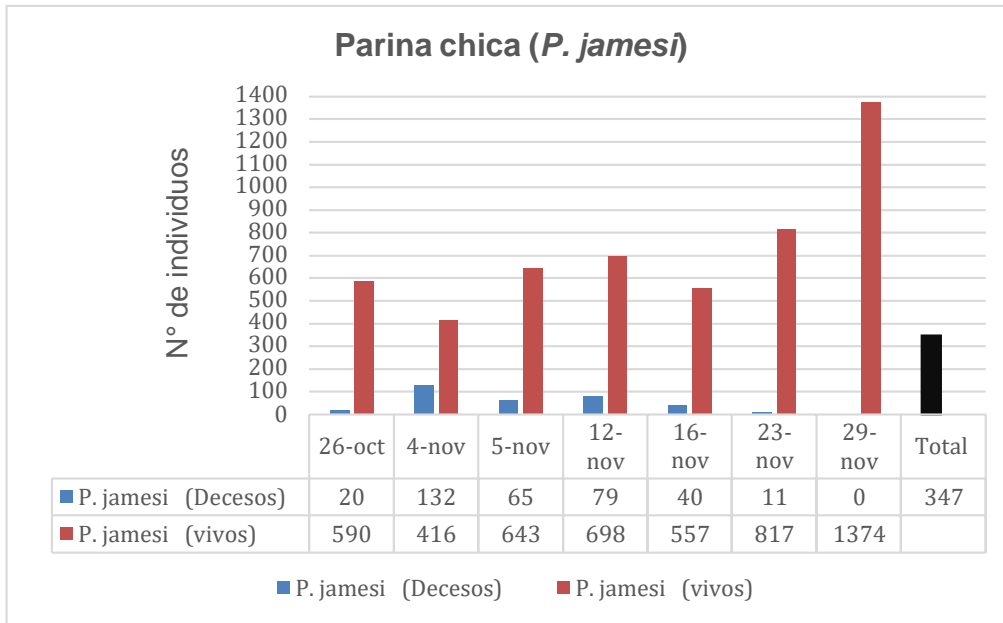


Fig. 7- Variación en el n° de individuos de Parina chica durante el período de monitoreo.

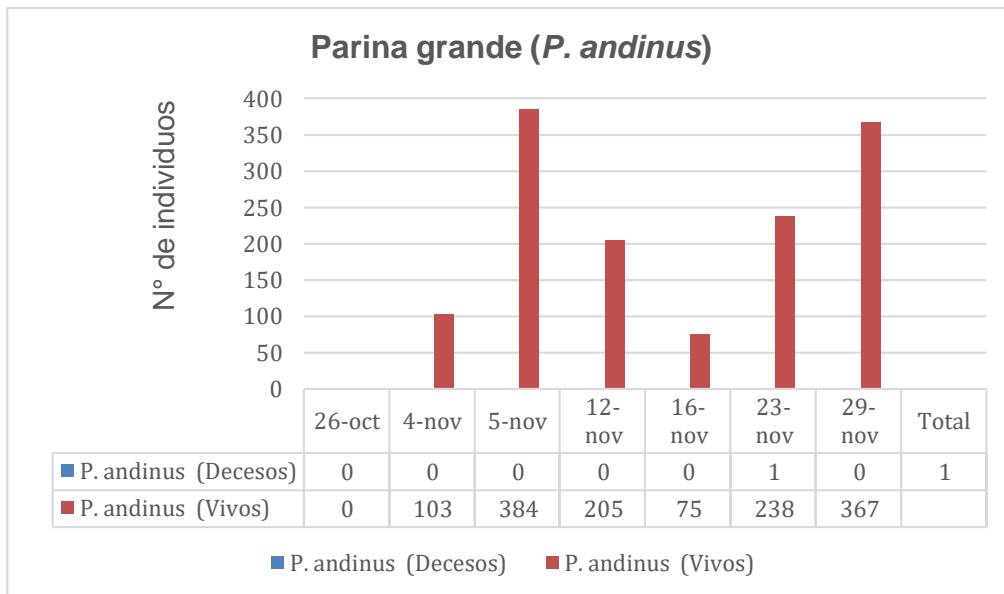


Fig. 8- Variación en el n° de individuos de Parina grande durante el período de monitoreo.

Observamos durante el período de monitoreo variaciones importantes en el comportamiento de los flamencos, en primera instancia (26/10, 3 al 5/11) 12/11); algunos individuos en búsqueda activa y permanente de alimento y otros con movimientos lentos, aletargados. No se alejaban de la presencia humana, no emitían vocalizaciones y otros apenas caminaban lentamente más en los bordes donde había menos hielo. En el momento de la suplementación, los primeros días, se acercaban a la fuente de comida aún en presencia de las personas que

estaban dejando el alimento en la orilla de la laguna, comían con avidez en todos los lugares o puntos de alimentación. Hacia mediados de noviembre el comportamiento fue cambiando, los animales vocalizaban, pasaban tiempo también acicalándose e interactuando entre ellos mostrando más territorialidad, ya no permanecían cerca de la gente sino al contrario nos veían llegar y se desplazaban en dirección opuesta, también se observaron grandes bandadas en vuelo. A fines de noviembre se dejó de suplementar ya que las lagunas estaban en gran parte descongeladas y proveyeron de alimento natural a los animales.

- ANÁLISIS PRELIMINAR DE RESULTADOS

Sobre lo actuado por la Comisión de Emergencia, podemos afirmar que la única especie afectada en gran medida es la Parina Chica (*Phoenicoparrus jamesi*), con un total de 347 individuos muertos registrados en las lagunas Mulas Muertas y Laguna Brava (Sector Golfito y Geiser). Conforme a los análisis macroscópicos y las necropsias realizadas a los cadáveres, se constató que en todos los casos los animales presentaban musculatura pectoral muy reducida, ausencia de grasa subcutánea y una pérdida entre un 50 a 60% de la masa corporal.

Se tomaron en dos oportunidades muestras para los análisis de Influenza aviar (virus tipo H5N1 y H7N1) y de Paramixovirus aviar tipo I (agente causal de la enfermedad de New Castle), arrojando resultados negativos en las dos oportunidades para los dos agentes patógenos infecciosos letales en aves.

Fuera de los flamencos, no hubo otras especies de animales silvestres (Ni aves, ni mamíferos, ni insectos) afectadas, tampoco animales domésticos. En todas las lagunas relevadas se han registrado únicamente actividades antrópicas asociadas al turismo.

En cuanto al estado de la laguna, en base a datos meteorológicos y aportes de pobladores locales, el hábitat presentó un comportamiento particular, con heladas y temperaturas bajo cero hasta mediados de noviembre, manteniendo gran parte de las lagunas congeladas, además las lagunas no tuvieron aporte de deshielos, ni de precipitaciones. Sumado a esto, los parámetros físico-químicos del agua arrojaron valores estándar para estas lagunas comparados con datos de otros años y con valores de otras lagunas altoandinas, pero por otro lado, los análisis de plancton muestran ausencia de materia orgánica en los tres sitios de muestreo a fines de octubre y esa condición cambia hacia mediados y fines de noviembre donde aumenta la presencia y diversidad de fitoplancton. Estos hechos conformaron un escenario desfavorable para los flamencos que arribaron a la zona con anticipación, en comparación a años anteriores (Olivera, 2021).

Es importante resaltar que es la primera vez que se realiza una suplementación de la dieta "In situ" con resultados muy positivos. Disminuyó notablemente la mortalidad en el momento de mayor crisis por falta de alimento natural disponible. Experiencia que ha sido reconocida por especialistas en cría de estos animales en cautiverio, como un hecho sin precedentes hasta el momento.

Considerando toda el área de distribución de los flamencos tanto invernal como estival, en cuanto a eventos de mortandad conocidos históricamente en los sitios monitoreados por la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos, en Bolivia no se ha registrado mortandad masiva de adultos, únicamente de pichones de una a tres semanas de vida por causas naturales –súbita inundación o sequía en el área de nidificación. En Chile se ha registrado un caso puntual de alrededor de 60 juveniles muertos en 2011, en Laguna Puilar y en Argentina, un caso en 1996 de alrededor de 15 adultos muertos en Vilama y otro en 2011 en la misma zona; en 2015 primer caso masivo en Laguna Grande Catamarca con 416 individuos muertos (Marconi 2015), que se repitió este año registrando alrededor de 220 individuos muertos.

En este tipo de evento con animales silvestres es difícil identificar a priori, la causa de mortalidad y más aun tratándose de una especie que experimenta desplazamientos estacionales y desconociendo cuáles son los sitios de invernada.

En el caso de Laguna Grande, Catamarca, SENASA detectó un caso positivo para Gripe Aviar a mediados de noviembre, presuntivamente asumieron que eran todos positivos, por lo que dieron la alerta al Municipio de Vinchina. En esa situación se determinó cerrar el paso al turismo en Laguna Brava por 10 días, del 4 al 13 de noviembre. Esto nos permitió trabajar mejor, tener mayor permanencia en el sitio, más horas de observación y poder elaborar un protocolo de emergencia (Anexo 1) que focaliza principalmente en no acercarse a los animales, evitar invadir sus espacios y también prevenir algún posible contagio de enfermedades.

En base a la información obtenida de nuestros estudios podemos presumir que la escasez de alimento tanto en los sitios de invernada, a lo largo de la ruta de desplazamiento y en las mismas lagunas Altoandinas fue la causa preponderante de este fenómeno de mortandad. Del mismo modo, tenemos elementos que prueban que estas aves migran desde diferentes puntos, pueden ser cercanos o de muchos km de lejanía como un flamenco que encontramos con un anillo de identificación que indicaba que fue marcado en Laguna Colorada, Bolivia y se desplazó más de 700km para llegar hasta Laguna Brava.

- LÍNEAS DE ACCIÓN IDENTIFICADAS

1. Realizar análisis de laboratorio para:
 - 1.1. Estudios histopatológicos de los tejidos colectados que orienten otras posibles causas de muerte.
 - 1.2. Evaluar la disponibilidad de alimento para la Parina chica, ya que la causa aparente es la falta de alimento.
 - 1.3. Realizar en base a las muestras tomadas la búsqueda de agentes patógenos.
2. Mantener un esquema de monitoreo permanente del área considerada

2.1. Comunicación y asesoramiento técnico permanente a los guardaparques o personal de Ambiente

2.3. Capacitación mediante talleres a guías de turismo y público en general para identificación de las tres especies de flamencos y de otras aves acuáticas y entrenamiento en la metodología de censo y registro de datos, para mejorar la calidad de información producida por los informantes clave locales.

2.4. Respetar el Protocolo de Emergencia, con la posibilidad de aplicar sanciones o multas a quienes no cumplan.

3. Establecer comunicación con los responsables de los demás sitios prioritarios de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos

3.1. Informar detalladamente de la situación de mortandad masiva de Parina Chica en La Rioja.

3.2. Consultar a especialistas sobre la condición de los sitios de invernada y de los humedales de parada (stepping stones) a lo largo de probables rutas de desplazamiento de Parina Chica hacia los humedales altoandinos de la provincia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Municipio de Vinchina y a las comunidades Jagué (Alto y bajo) por acompañar desde el primer momento en todas las medidas de relevamiento y monitoreo recomendadas. A la Cámara de Turismo de la provincia por su interés, apoyo y acompañamiento de nuestro trabajo.

Nuestro trabajo a campo fue posible gracias al apoyo operativo de la Secretaría de Ambiente de la provincia, la Universidad Nacional de Chilecito y SENASA.

Nuestro reconocimiento al personal técnico de la Secretaría de Ambiente de la Provincia, a los guardaparques Ricardo Urriche, Daniel Urriche, Osman Ruiz y Miguel Oviedo.

Agradecemos también a todos los especialistas en flamencos y humedales altoandinos, miembros del GCFA, por su atención y asesoramiento antes y después de esta campaña de emergencia y muy en particular Med. Vet. Hebe Ferreyra, a la Dra. Patricia Marconi, al Dr. Omar Rocha. También al Med. Vet. Damián Casconi, Med. Vet. Luis Mazzola, al Med. Vet. Manuel Saez.

Al asesoramiento y apoyo de la Dra, Patricia Capllonch del CENAA (Centro Nacional de Anillado de Aves).

Un especial agradecimiento al equipo de trabajo del proyecto Ficyt – UndeC “Estudios de biodiversidad y aspectos socio culturales en la Reserva Provincial Laguna Brava, La Rioja. Con fines de Gestión y Conservación Ambiental” por su apoyo incondicional, también a los investigadores Dr. Emanuel Luna Toledo, Dra. Norma Cantón, Dra. Natalia Barberis, Dra. Mariana Varas por su asistencia y asesoramiento.

A todo el equipo del Laboratorio de alta complejidad (L.A.C.) de la UndeC por su predisposición y celeridad en el tratamiento de las muestras.

ANEXO 1

PROTOCOLO PARA EL INGRESO TURISTICO A LA RESERVA LAGUNA BRAVA ANTE EL CONTEXTO DE MORTANDAD DE FLAMENCOS -PARINA CHICA- Y LA EVENTUALIDAD DE GRIPE AVIAR

ANTECEDENTES: La parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) es una de las especies más raras entre las especies de flamencos del mundo, y una de las 3 que anualmente llegan a las lagunas altoandinas de nuestra cordillera. Cría en la Puna del sur de Perú, en el norte de Chile, suroeste de Bolivia y noroeste de Argentina y en invierno se desplaza a las llanuras pampeanas y chaqueñas. Actualmente es considerada una especie amenazada en Argentina. Para la Reserva Provincial Laguna Brava existían registros de nidificación en los años 2000 y 2007. En el Censo Anual de Flamencos Andinos realizado en febrero de 2021, se observó una colonia de cría, con 176 pichones. Resulta un hallazgo excepcional que después de 14 años nuevamente nidifiquen en el área. Se puede considerar actualmente como lugar alternativo de nidificación, teniendo en cuenta el acelerado proceso de desaparición de los humedales altoandinos que históricamente disponían como sitios de anidación, producto de los efectos del cambio climático.

Esta particularidad de nidificación sumado a la cantidad de ejemplares que anualmente arriban fue determinante la hora de considerar la Reserva Provincial Laguna Brava como Sitio RAMSAR en el año 2003.

En la presente temporada, por una temprana migración y el congelamiento prolongado en el tiempo de la Laguna Brava en comparación con años anteriores, las aves experimentaron poca oferta alimentaria en cantidad y calidad, lo que sumado al gran esfuerzo físico migratorio, causó una importante mortandad por falta de alimentación, especialmente, en los dos sitios donde habitualmente se asientan para alimentarse conocidos como el Golfito y los Geiser. Este último sitio donde se las vio nidificando la última vez.

Considerando que la Reserva tiene como objetivo la conservación de las poblaciones de vicuñas y los ecosistemas acuáticos especialmente, se hace menester tomar medidas urgentes para proteger esta especie que hoy se encuentra en dificultad.

Otra hipótesis, estudiada fue la presencia del virus **de influenza aviar (IA) H5 de alta patogenicidad** causante de la enfermedad conocida como “gripe aviar” que se ha instalado en América del Sur desde principio de este año, afectando las poblaciones de aves y transmitiéndose a mamíferos costeros (lobos marinos) en Perú y en las costas patagónicas. **Es una enfermedad de alto impacto en la producción avícola que afecta tanto a las aves de corral como a las aves silvestres**, considerada mortal para las aves infectadas y, hasta el momento **no tiene cura**.

Modo de contagio a los mamíferos y humanos: esta ocurre cuando las secreciones o excretas de aves infectadas son inhaladas por las personas o el virus toma contacto con las mucosas de boca, nariz u ojos. Por lo tanto, las personas consideradas expuestas son aquellas que hayan tenido contacto directo sin protección adecuada con animales infectados (vivos o muertos) o con sus entornos contaminados.

Si bien las muestras tomadas por SENASA en dos oportunidades, tanto en Mulas Muertas como en Laguna Brava, han dado **negativas para el virus, la enfermedad está presente en el continente y puede aparecer en cualquier momento, teniendo en cuenta que estamos hablando de aves migratorias y no solo son los flamencos sino una gran variedad de otras especies menores que también pueden ser trasmisoras**.

Bajo estas condiciones descriptas:

- a) proteger la especie ante el posible estrés nutricional y
- b) alerta por posibilidad de ingreso de gripe aviar,

se ha decidido tomar medidas extremas de cumplimiento obligatorio para todos los usuarios de la reserva y muy especialmente para el turismo, quienes deberán cumplir el presente protocolo.

PROTOCOLO:

Alcance: Las recomendaciones y pautas que se establezcan serán para la aplicación dentro del territorio de la reserva provincial de usos múltiples Laguna Brava, atendiendo a los principios y medidas tomadas en base la Res. S.A. 286/16 y las medidas adoptadas a nivel nacional para la prevención de la influenza aviar.

Objetivos

- Dar respuestas a las necesidades del sector turístico que restringen sus actividades por la posible sospecha de casos de influenza aviar en aves silvestres.-

Implementar medidas para garantizar y resguardar la salud y bienestar de los trabajadores y turistas.-

- Implementar medidas para contribuir a la conservación de este humedal altoandino con su flora y fauna, con énfasis en la protección de especies clave de este ambiente como los flamencos.

MEDIDAS:

- 1- ESTA PROHIBIDO y por lo tanto No se podrá ingresar con camionetas ni caminando a la zona del golfito ni geiser de Laguna Brava.-
 - a. En el Golfito deberán arribar a la zona alta y sólo allí se podrá descender del vehículo y hacer las observaciones, manteniendo de la línea de costa una distancia no menor de 150 metros. No se permite el descenso a pie al borde del espejo de agua.
 - b. En zona de geiser se deberá llegar hasta antes de la costa y cumplir los mismos protocolos que para golfito manteniendo de la línea de costa una distancia no menor de 250 metros.-
- 2- Las demás lagunas con presencia de la especie se registrarán por igual protocolo. (Laguna verde, el Veladero y Mulas Muertas).
- 3- En caso de avistaje de ejemplares muertos dar aviso a las autoridades de aplicación: Secretaría de ambiente: Chat boot 380-4440849 o puesto de control, o a SENASA 0380 442-2600 consignando los datos de la persona nombre teléfono y observación realizada.
- 4- Se prohíbe el contacto directo con aves dentro de la Reserva.
- 5- Será obligación de las agencias y guías que realicen el transporte de visitantes:
 - a. Cumplir con los protocolos y normas vigentes dictadas por la autoridad de aplicación.
 - b. Disponer de alcohol en gel y líquido y suministrarlo personalmente cada vez que los visitantes asciendan al vehículo. Se deberá además asegurar la desinfección y limpieza del calzado de los visitantes al subir y bajar del vehículo mientras se encuentren dentro de la RPUMLB.
 - c. Instruir a conductores sobre el uso de guantes y elementos de protección personal en momentos de limpieza y desinfección de los vehículos de transporte.-
 - d. Antes de comenzar la actividad, informar a los visitantes el modo en el que se desarrollará la misma, recorrido y normas y/o restricciones que se aplicarán frente a la emergencia sanitaria por Influenza Aviar.
 - e. Realizar el registro de visitantes detallando el nombre y apellido, número de documento de identidad o pasaporte, lugar de residencia, número de contacto, y en carácter de declaración jurada expresar el conocimiento y compromiso de

acatamiento del presente protocolo, bajo apercibimiento de no poder ingresar sin aceptar el mismo.-

- f. Mantener en todo momento distancia de los ejemplares de fauna silvestre, especialmente aves.

7.-INCUMPLIMIENTOS / SANCIONES: El incumplimiento de las normas del presente protocolo, o las del plan de usos de la Reserva, será pasible de las sanciones de Apercibimiento, Multas, y/o Suspensión de Ingreso temporal y/o definitivo a la Reserva de Usos Múltiples Laguna Brava, previa sustanciación de sumario administrativo correspondiente en el cual estará resguardado el debido proceso y la defensa en juicio.-

Recomendaciones a seguir para prevenir la Gripe Aviar:

- *Lavado frecuente de manos con agua y jabón, o uso de desinfectantes sobre la base de alcohol*
- *Evitar el contacto directo con aves silvestres.*
- *No tener contacto con aves que parecen estar enfermas o muertas.*
- *No tocar con manos ni pies, superficies que podrían estar contaminadas con saliva, mucosa o heces de aves silvestres.*

Cese temporal de la actividad turística

Ante la denuncia de posibles casos, la autoridad de aplicación podrá disponer del cierre del acceso turístico hasta tanto se realicen los estudios correspondientes para descartar la enfermedad por influenza aviar en la avifauna presente dentro de la Reserva Provincial de Usos Múltiples Laguna Brava.

BIBLIOGRAFÍA

- Caminos, R. (1979). Sierras Pampeanas Noroccidentales, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y San Juan. 2° simposio de Geología Regional Argentina. Academia nacional de ciencias, Córdoba.
- Chebez, J. C. (2005). *Guía de las reservas naturales de la Argentina: nordeste* (Vol. 3). Editorial Albatros.
- Fauqué, L. y Caminos, R. (2006). Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina 1:250.000: Hoja Geológica 2969-II Tinogasta Provincias de La Rioja, Catamarca y San Juan. Instituto de Geología y Recursos Minerales.
- Lobo Allende R; Olivera, E; Suarez, M; Albrechit, C; Agüero, A; Páez Meneza, E. (2021) Nuevo registro de nidificación de Parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) en el sitio Ramsar Reserva Provincial Laguna Brava, provincia de La Rioja Argentina. Nótula Faunística Segunda Serie.1-4
- Marconi, P. (2010). Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos. – 1a ed. – Salta: Fundación YUCHAN.
- Marconi, P.; Ferreyra H. Clark A. y Arengo F. (2015). Evaluación Preliminar de Mortandad Masiva de Parina Chica (*Phoenicoparrus jamesi*) en el Sector Laguna Grande, Catamarca, Argentina. Informe de Avance.
- Moschione, F. Y A. L.Sureda. (2005). Sistema de lagunas de Vilama- Pululos. En A.S. Di Giacomo (editor). Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad 233-234. Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/ Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires.
- Olivera, E. A. (2021). Estado actual de las poblaciones de flamencos en la Reserva provincial Laguna Brava, La Rioja, Argentina. Tesina de grado para obtener el título de Licenciada en Ciencias Biológicas. UNdeC. 61pp.
- Rosati V., Biurrun F. y J. Agüero. (1999). "Abundancia de vicuñas en relación al hábitat en la Reserva Laguna Brava Informe Técnico para la Dirección de Medio Ambiente. 22 pp