

Arsénico en tejidos de lobos marinos de un pelo (*Otaria byronia*) en la costa Norte de Río Negro
Arsenic concentrations in tissues of South American sea lions (*Otaria byronia*) from the northern coast of Rio Negro

Federico Natalia, 1,2, Birochio Diego^{1,2}, Rizzuti Mariela¹; Failla Mauricio³, Ribeiro Guevara Sergio⁴; Cáceres Sáez Iris⁵

1Universidad Nacional de Río Negro, Centro de Investigación y Transferencia Río Negro (UNRN-CONICET). Sede Atlántica, Viedma, Río Negro, Argentina.

2Universidad Nacional de Río Negro. Laboratorio de Investigación y Conservación de la Biodiversidad (UNRN-InCoBio). Sede Atlántica, Viedma, Río Negro, Argentina.

3Proyecto Patagonia Noreste. Balneario El Cóndor, Argentina.

4Laboratorio de Análisis Por Activación Neutrónica (LAAN), Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica, Bariloche, Argentina.

5Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina (MACN-CONICET).

Mail: nvfederico2@gmail.com

El arsénico (As) es un metaloide tóxico, presente en rocas y cenizas volcánicas, siendo un contaminante de las aguas superficiales y subterráneas. Algunas actividades antrópicas como la minería, metalurgia y procesos de conservación de la madera, pueden aumentar su presencia. En Argentina, el As es el principal contaminante natural del agua subterránea, única fuente de consumo humano, de animales silvestres y ganadería en una amplia zona central del país, con valores que pueden variar entre 0,5 a 500 µg/l. En el ambiente marino, las concentraciones de As en general suelen ser bajas (1,5 µg/l). *Otaria byronia*, el lobo marino de un pelo, es un pinnípedo que se distribuye en las costas Sudamericanas tanto en el Océano Pacífico como en el Atlántico. En Argentina la población estimada es alrededor de 200000 individuos, siendo Patagonia norte y centro, la zona de mayor densidad poblacional de la especie. Punta Bermeja, en Río Negro, es el principal apostadero de la provincia, con el mayor incremento poblacional entre 2009-2015. Al ser un predador tope del ecosistema, *O. byronia* registra el impacto a través de las presas que consume, en el ambiente circundante que habita. Por lo tanto, el análisis de contaminantes en estos animales brinda información valiosa sobre el estado de salud del ecosistema; en particular, el estudio de piel permite hacer una evaluación toxicológica de la población en estado silvestre. Como hipótesis se planteó que la bioacumulación de As en los tejidos de lobos marinos estará asociada a factores biológicos como la edad, el sexo y la madurez sexual de los individuos, y otros factores ecológicos como la dieta y la zona de procedencia. El objetivo del trabajo es determinar la concentración de As en distintos tejidos internos (hígado, riñón, pulmón, músculo) y de piel del lobo marino de un pelo. Las muestras se colectaron desde la desembocadura del Río Negro (41°15'S – 62°79'O) hasta la Bahía de San Antonio (40°79'S – 64°87'O). Las playas se recorrieron a pie, con un promedio de duración de 4 horas por recorrido. Se recolectaron muestras de 10 organismos varados, decesos recientes, durante los años 2021 a 2023. A campo se registró información sobre su ubicación, medidas morfométricas como la longitud total (LT), sexo y posteriormente se agruparon según la madurez sexual (maduros o inmaduros sexualmente). Las necropsias *in situ* se realizaron siguiendo protocolos estandarizados sobre toma de muestras en fauna marina. Las muestras fueron colectadas, rotuladas, dispuestas en bolsas individuales y luego conservadas a -20°C. En laboratorio se liofilizaron y se analizaron mediante la técnica de Análisis por Activación Neutrónica Instrumental (AANI) en el Centro Atómico Bariloche (CAB). A partir de los resultados obtenidos se encontró que la mayor concentración promedio de As fue en el músculo 1,00 (0,45) µg g⁻¹ PS (peso seco) (desvío estándar entre paréntesis), seguido del riñón 0,96 (0,33) µg g⁻¹ PS, el hígado 0,67 (0,27) µg g⁻¹ PS, el pulmón 0,37 (0,18) µg g⁻¹ PS, y la piel 0,17 (0,11) µg g⁻¹ PS. No se encontraron diferencias significativas en los tejidos (Test de Wilcoxon W=453; p= 0,64) asociadas al sexo. Se observó una correlación positiva entre LT y la concentración de As en músculo (Correlación Spearman, p = 0,02, r=0,79) y en piel (Correlación Spearman, p = 0,04, r=0,64). Únicamente se encontraron diferencias significativas en la concentración de As en el tejido muscular (Prueba de T, p = 0,020) asociadas a la madurez sexual. Se encontraron correlaciones positivas entre las concentraciones en piel e hígado

(Correlación Spearman $p=0,05$; $r=0,63$), y piel y riñón (Correlación Spearman $p=0,04$; $r=0,69$), lo cual permitiría utilizar a la piel como órgano biomonitor de los niveles de As de los tejidos internos. Al comparar las concentraciones de As en los animales estudiados aquí con otros valores disponibles para mamíferos marinos sudamericanos se observó que las concentraciones resultan levemente menores o similares en músculo ($1,51 \mu\text{g g}^{-1}$ PS), en riñón ($1,55 \mu\text{g g}^{-1}$ PS), en hígado ($1,55 \mu\text{g g}^{-1}$ PS) y en piel ($0,99 \mu\text{g g}^{-1}$ PS) de tonina overa (*Cephalorhynchus commersonii*). Comparando los valores obtenidos con focidos del hemisferio norte, se observó que las concentraciones en el hígado de especies como la foca de Groenlandia (*Pagophilus groenlandicus*) ($5,20 \mu\text{g g}^{-1}$ PS) y la foca anillada (*Pusa hispida*) ($3,26 \mu\text{g g}^{-1}$ PS) resultaron mayores que las concentraciones en *O. byronia*, mientras que las de la foca peleteras (*Callorhinus ursinus*) ($0,75 \mu\text{g g}^{-1}$ PS) y la foca del Caspio (*Pusa caspica*) ($0,56 \mu\text{g g}^{-1}$ PS) resultaron similares. Los datos que se presentan forman parte de un estudio sobre biomonitoreo de contaminantes ambientales en *O. byronia* de Patagonia norte, en donde los datos son escasos a la fecha. Estos resultados aportan información de base sobre el potencial impacto ecotoxicológico que la especie enfrenta en la región en relación a la contaminación marina y su origen.

Palabras clave: elementos traza, biomonitoreo, pinnípedos, ecosistema marino patagónico.

Keywords: trace elements, biomonitoring, pinnipeds, patagonian marine ecosystem.