

**EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA.**

**PRESENCIA DE PLOMO Y OTROS CONTAMINANTES DE ORIGEN CINEGÉTICO EN PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE ANÁTIDOS SILVESTRES**

CASELLI, Andrea<sup>1-2</sup>, BOCCA, Silvina<sup>1</sup>, ALZUAGARAY, Silvia<sup>1</sup>, ROMANO, Marcelo<sup>3</sup>, FERREYRA, Hebe<sup>2</sup>, MARINELLI, Claudia<sup>4</sup>, y UHART, Marcela<sup>1-5</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA).

<sup>2</sup> Global Health Program, Wildlife Conservation Society, Argentina.

<sup>3</sup> Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Ambiente (ECOSUR), Rosario, Santa Fe.

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA).

<sup>5</sup> One Health Institute. University of California, Davis

**Contactos:**

[silvinabocca@hotmail.es](mailto:silvinabocca@hotmail.es)

## INTRODUCCIÓN

Las áreas bajo presión de caza representan un conocido riesgo de intoxicación con plomo para las aves acuáticas (Ferreyra et al. 2009), sus predadores y especies carroñeras a través de la ingesta accidental de municiones (Lambertucci et al. 2011). También se ha reportado exposición en personas que consumen carnes silvestres, principalmente en comunidades que dependen de la caza para alimentarse (Pain et al. 2010; Mateo et al. 2011). En nuestro país el consumo de carne de caza y subproductos como los escabeches es común en áreas con actividad cinegética, aunque estos últimos son desalentados por el riesgo de botulismo (Ministerio de Salud de la Nación, de Córdoba y de Santa Fe). Sin embargo, no se informa sobre el contenido de metales pesados en estos productos. Nuestro objetivo fue investigar la variación en las concentraciones de contaminantes de origen cinegético -plomo (Pb), antimonio (Sb) y arsénico (As)-, en productos (carne) y subproductos (escabeches) de anátidos cazados.

## METODOLOGÍA

Se utilizaron músculos pectorales (pechugas) de tres especies de anátidos: pato picazo (*Netta peposaca*), sirirí pampa (*Dendrocygna viduata*) y sirirí colorado (*Dendrocygna bicolor*), colectados en un área de caza habilitada en la provincia de Santa Fe, en el sur del departamento San Javier y norte del departamento Garay (30° 33'S y 59° 57'O).

Para analizar los productos se seleccionaron 23 músculos pectorales impactados con municiones de plomo y de cada uno de ellos se extrajeron 3 muestras adyacentes, desde el centro del impacto a la periferia, identificadas como zona Centro, Media y Exterior. Las muestras fueron identificadas y posteriormente remitidas al Laboratorio LANAQUI (CERZOS-CONICET-UNS) para determinaciones de Pb (compuesto principal en perdigones), Sb y As (compuestos secundarios), mediante el uso de un Espectrómetro de Emisión Atómica por Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-AES).

Para analizar los subproductos se elaboraron escabeches experimentales con 28 pechugas diferenciadas en dos grupos: "con perdigón", aquellas a las que se les encontró un orificio correspondiente a la entrada del perdigón en la masa muscular, a las que además se les agregaron dos perdigones por unidad (n= 19) y "control", pechugas visualmente sanas, en las que no se detectó impresión alguna ni se agregó perdigón (n=9). Se tomaron 28 muestras totales de pechugas escabechadas con su correspondiente sobrenadante a las 24 hs y al mes de elaboración. El material fue remitido al mismo laboratorio para determinaciones de Pb, Sb, y As.

## RESULTADOS

Los productos mostraron mayores concentraciones de Pb en el área de impacto (Centro), disminuyendo al alejarse de la misma hacia las áreas Media y Exterior. Los valores más altos, pero a su vez con mayor rango de variabilidad, correspondieron al área Centro ( $\mu_{\text{Centro}}=2,96$  ppm, rango 37,7 - 0.20 ppm) y con un 34,78 % de las muestras superando las 2 ppm. En el área Media, las concentraciones de Pb fueron de menor magnitud ( $\mu_{\text{Media}}=1.91$  ppm, rango 16,5 - 0.20 ppm) y en la Exterior menores aún ( $\mu_{\text{Exterior}}=0.52$ , rango 5,7 - 0.20 ppm). Los valores medios de As para todas las zonas fueron bajos ( $\mu_{\text{Centro}}=0.25$ ;  $\mu_{\text{Media}}=0.30$  y  $\mu_{\text{Exterior}}=0.23$ ), así como los de Sb ( $\mu_{\text{Centro}}=0.19$ ;  $\mu_{\text{Media}}=0.21$  y  $\mu_{\text{Exterior}}=0.19$ ), sin observarse valores extremos altos ni diferencias entre zonas en ningún caso.

Los subproductos mostraron bajos niveles de Pb a las 24 hs post-elaboración tanto en escabeches del grupo "control" como "con perdigón", con la mayoría de los datos < 0.25 ppm, excepto dos valores altos en el grupo "con perdigón" (6.69 y 1.83 ppm). Esta diferencia se hizo significativa al mes de elaboración, particularmente en los escabeches con perdigones ( $\mu= 4.49$  ppm), con el 31,03 % de los mismos excediendo las 2 ppm. El As y el Sb en cambio, no manifestaron diferencias entre ambos grupos; tampoco se evidenciaron valores muy altos, excepto en 3 muestras (Sb: 66,5; 18,7 y As: 2,33 ppm).

## **DISCUSIÓN**

### **Productos de carne de caza: pechugas**

Considerando los valores máximos de Pb permitidos por el Código Alimentario Argentino de 2 ppm, el 55,38 % del total de las muestras de músculos analizados, de las tres zonas, superaron dichos niveles. Estos datos concuerdan con los de Mateo (2011) para España, donde las concentraciones de Pb en carnes de caza superaron ampliamente los niveles permitidos, con un límite máximo de 1 ppm de Pb en carnes en países de la Unión Europea (European Commission, 2001), con valores promedio de  $2,5 \pm 0,75$  ppm.

La presencia de plomo aún en las muestras de pechuga más alejadas del impacto concuerda con lo hallado por Pain et al. (2010) y podría deberse a la fragmentación del perdigón al impactar sobre la carne y a la marca de su trayectoria al atravesar el músculo. De todos modos, la contaminación de los músculos con Pb por vía sistémica también es posible. Franson and Pain (2011) documentaron niveles traza en individuos con Pb alto en hueso (indicador de contaminación crónica) y en hígado (indicador de los niveles actuales de Pb en el individuo). En nuestro caso, algunos de los individuos con Pb detectable en la parte exterior de sus pechugas presentaron también niveles altos en hueso e hígado (con valores máximos de 48,80 y 4,97 ppm, respectivamente).

### **Subproductos de carne de caza: escabeches**

La concentración de Pb en escabeches recién elaborados fue significativamente menor que al mes de su envasado. En ambos casos los valores medios menores se observaron en el grupo control (sin perdigones). Por otro lado el As y el Sb no manifestaron diferencias entre ambos grupos ni valores que excedan los niveles permitidos, excepto en 3 muestras, lo cual podría asociarse a la diferencia en las proporciones en que estos elementos se utilizan en la fabricación de los perdigones de plomo. El Pb y el Sb son los componentes mayoritarios, en tanto que el As se utiliza en muy pequeñas concentraciones (datos tomados de Industrias Deriplom y Fiocchi).

El hallazgo de Pb en los escabeches controles fue inesperado y podría ser de origen sistémico tras la absorción de sales solubles derivadas de la digestión de perdigones ingeridos por los patos (Franson and Pain 2011). Por otra parte, el incremento de niveles de Pb en las muestras de escabeches "con perdigón" a través del tiempo de almacenamiento podría deberse a la disolución de este metal por acción del ácido acético utilizado en la elaboración de los subproductos (Mateo et al. 2011). Esta solubilidad incrementaría la biodisponibilidad de Pb, lo cual consecuentemente aumentaría el riesgo de toxicidad para los consumidores frecuentes de escabeches. Estos resultados se contraponen con estudios similares en los que no se hallaron diferencias significativas en relación al tiempo de estacionado (Mateo 2007, Qui 2010).

## **CONCLUSIONES**

Los elevados valores de Pb hallados tanto en productos como en subproductos silvestres sugieren que el consumo habitual de carnes provenientes de la caza, particularmente de escabeches estacionados, podría representar un riesgo para la salud pública. Si bien los valores hallados no serían suficientes para intoxicar de manera aguda, sí revestirían peligrosidad en forma crónica para consumidores frecuentes. Dados estos hallazgos no sería recomendable consumir este tipo de productos y subproductos, excepto que los animales hayan sido abatidos con perdigones no tóxicos, de uso aún escaso en nuestro país. En este sentido, las acciones pioneras del gobierno de la Provincia de Santa Fe y el interés creciente de otros gobiernos provinciales en torno a la sustitución del Pb para la actividad cinegética, son trascendentes desde la óptica de la conservación en general y de la salud pública en particular.

## BIBLIOGRAFIA

CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. (Cap. III, Art. 156-(Res 1546, 17.9.85)  
[http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas\\_alimentos\\_caa.asp](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp)

FERREYRA, H; ROMANO, M & UHART, M (2009) Recent and Chronic Exposure of Wild Ducks to Lead in Human-modified Wetlands in Santa Fe Province, Argentina. *Journal of Wildlife Diseases*, 45(3), 2009, pp. 823–827 # Wildlife Disease Association 2009

FRANSON, JC & PAIN, DJ (2011). *Environmental Contaminants in Biota. Interpreting Tissue Concentrations*. Taylor and Francis Group, LLC. International Standard Book Number: 978-1-4200-8405-4

LAMBERTUCCI, S; DONAZAR, J; DELGADO HUERTAS, A; JIMENEZ, B; SAEZ, M; SANCHEZ-ZAPATA, JA; HIRALDO, F (2011). *Widening the problem of lead poisoning to a South-American top scavenger: Lead concentrations in feathers of wild Andean condor*. *Biological conservation*. Pp.144:1464-1471.

MATEO, R; BAOS, AR; VIDAL, D; CAMARERO, PR; MARTINEZ-HARO, M ET AL. (2011) *Bioaccessibility of Pb from Ammunition in Game Meat Is Affected by Cooking Treatment*. *PLoS ONE* 6(1): e15892. doi:10.1371/journal.pone.0015892

MATEO, R; RODRÍGUEZ-DE LA CRUZ M.; VIDAL, D; REGLERO, M & CAMARERO, PR (2007). *Transfer of lead from shot pellets to game meat during cooking*. *Science of the total environment* 372: 480-485.

MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN ARGENTINA  
<http://www.msal.gov.ar/>

MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA  
<http://www.cba.gov.ar/reparticion/ministerio-de-salud/>

MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE SANTA FE  
<http://www.santafe.gov.ar/>

PAIN, DJ; CROMIE, RL; NEWTH, J; BROWN, MJ; CRUTCHER, E ET AL. (2010) *Potential Hazard to Human Health from Exposure to Fragments of Lead Bullets and Shot in the Tissues of Game Animals*. *PLoS ONE* 5(4): e10315. doi:10.1371/journal.pone.0010315

QUY, R (2010). *Review of evidence concerning the contamination of wildlife and the environment arising from the use of lead ammunition*. A report to Defra - The Food and Environment Research Agency.