

Comunicación Corta

**NIVELES DE METALES PESADOS EN SANGRE DE DELFINES (*Tursiops truncatus*)  
PROCEDENTES DE LA COSTA NORTE CENTRAL DE CUBA**

<sup>1</sup>Laima Sánchez Campos, <sup>2</sup>Drialys Cárdenas Morcoso, <sup>2</sup>Liena Valero, <sup>2</sup>Yasmín T. Blanco, <sup>2</sup>Lázaro A. Lima Cazorla, <sup>1</sup>G. Fernández, <sup>1</sup>Liena Sánchez Martínez, <sup>1</sup>Nirka López, <sup>1</sup>Danilo Cruz, <sup>1</sup>Celia Guevara March.

<sup>1</sup>Acuario Nacional de Cuba

<sup>2</sup>Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INTEC)

**Resumen.** La contaminación ambiental es uno de los muchos factores que influyen en la salud de los mamíferos marinos a escala global. Este trabajo fue encaminado a medir, por primera vez, los niveles de los llamados elementos traza en sangre de delfines *Tursiops truncatus* (n=11) procedentes de aguas costeras del norte del Archipiélago Cubano, alojados en el Acuario Nacional de Cuba. El método empleado fue la Espectrometría de Absorción Atómica. Se pudieron cuantificar los metales Hg, Cu, Fe, Zn y Mn; no fue posible determinar por esa técnica Cd, Pb, Co, Cr, y Ni por aparecer debajo del límite de cuantificación.

**Palabras clave:** metales pesados, elementos traza, mercurio, delfines *Tursiops truncatus*.

**HEAVY METALS LEVELS IN BOTTLENOSE DOLPHIN BLOOD (*Tursiops truncatus*) FROM  
NORTH COAST OF CENTRAL, CUBA**

**Abstract.** Environmental pollution is one of the many factors that have influence on marine mammal's health worldwide. This paper was aimed at measuring, for the first time, the blood levels of called trace elements on *Tursiops truncatus* dolphin (n = 11) from coastal waters north of the Cuban Archipelago, housed at the National Aquarium of Cuba. The method used was Atomic Absorption Spectrometry. It could be quantified Hg, Cu, Fe, Zn and Mn metals; Cd, Pb, Co, Cr, Ni and scored below the limit of quantification was not possible to determine them by that technique.

**Key words:** heavy metals, mercury, bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*.

La cuantificación de metales pesados o elementos traza circulantes en el organismo de los mamíferos marinos vivos es un reto para la investigación. Los mamíferos marinos son considerados especies centinelas primarias debido a que muchas tienen una larga existencia, son residentes costeros a largo plazo, ocupan altos niveles tróficos, y tienen una reserva única de grasa que es el depósito final de múltiples sustancias contaminantes y de toxinas antropogénicas (Das *et al.*, 2000; Bossart, 2010); es decir, tienden a concentrar contaminantes, toxinas, y patógenos provenientes de su ambiente (De Guise *et al.* 2003). Entre ellos, los metales pesados son contaminantes ambientales bien conocidos, que se acumulan en el cuerpo de los cetáceos (Das *et al.*, 2000). Aunque muchos de los elementos traza son esenciales para el cuerpo en concentraciones muy bajas (Fe, Co, Cr, Cu, Mn, Zn, Ca y Ni), existe otra parte que son identificados como elementos disruptores de procesos fisiológicos como el Cd, el Pb y el Hg (Clark, 2001), pero los datos sobre esos contaminantes, o las concentraciones en tejidos de los mamíferos marinos afectados o sus efectos sobre ellos, son aun extremadamente limitados (Reijnders *et al.* 2009). El mercurio es objeto particular de estudio porque han encontrado niveles altos de compuestos mercuriales en la sangre y los órganos internos de los cetáceos, y sus mecanismos de desintoxicación aun no son bien conocidos. (Leonzio *et al.*, 1992; Lavery *et al.*, 2009; Roditi-Elasar *et al.*, 2003; Gil *et al.*, 2006; Bryan *et al.*, 2007; Stavros *et al.*, 2011).

Los estudios referentes a los efectos causados por la acumulación de contaminantes y metales pesados sobre la fisiología de esos animales son aún muy limitados en nuestro medio. Actualmente nos concentramos en conocer la presencia o no de los elementos traza-circulantes en la población de delfines residente en el acuario y en vida libre.

El primer acercamiento al conocimiento de los contaminantes en delfines en nuestro país se efectuó entre los años 2003 – 2006. En el mismo se observó que los contenidos de Fe, Cu y Zn en suero sanguíneo fueron aproximadamente constantes durante el período estudiado, (rango observado: Fe ( $\mu\text{g/ml}$ )- 0.94 — 38.79; Cu ( $\mu\text{g/ml}$ )- 0.50 — 6.23; Zn ( $\mu\text{g/ml}$ )-0.70 — 48.20) (Estévez *et al.*, 2006).

Un nuevo monitoreo, entre los años 2010 y 2011, fue encaminado a medir, por primera vez, los niveles de otros elementos traza (Hg, Cd, Pb, Co, Ni, Cr, Mn) en sangre entera de delfines *Tursiops truncatus* (n=11, ♀=3, ♂=8) procedentes de aguas costeras del norte del Archipiélago cubano, alojados en el Acuario Nacional de Cuba. La técnica utilizada fue la medición con un espectrofotómetro de absorción atómica (Buck Scientific 210 VGP). Para el

procesamiento de los datos se utilizó el programa XLSTAT 2009.3.02. Las estadísticas descriptivas (media, desviación estándar y rango) se calcularon para cada elemento cuantificado. Fueron confrontados los valores medios de Hg, comparando los niveles en cuanto a la longitud corporal, que define el grupo etario (adultos y subadultos) (Pearson,  $p=0.074$ ), y sexo (Prueba t de Student). Las comparaciones fueron realizadas con este elemento contaminante (Hg) por ser el único de los obtenidos que no cumple ninguna función fisiológica y es reconocido como un agente perturbador del desempeño corporal. La categoría etaria según la longitud fue asignada a partir de lo descrito por Read *et al.* (1993). Las concentraciones de Hg se presentan en  $\mu\text{g/L}$ .

Fue posible cuantificar Hg, Cu, Fe, Zn y Mn. El rango de valores obtenidos fueron: Zn - 1.74 - 5.98 mg/L; Mn - 0.09 - 3.24 mg/L; Fe - 297.04 - 540.23 mg/L y Cu - 0.77-6.10 mg/L. No fue posible determinar niveles de Cd, Pb, Co, Cr y Ni, que resultaron por debajo del límite de cuantificación del equipo utilizado.

Del número total de muestras procesadas, el 100% resultó positivo para el mercurio (Hg). Los resultados indican que el 54% de los animales estudiados excede el mínimo de 100  $\mu\text{g/L}$  de Hg circulante en su sistema. Los niveles de Hg obtenidos estuvieron en un rango de 18 – 452.48  $\mu\text{g/L}$ , con una media de 195.88  $\mu\text{g/L}$ .

Los resultados principales muestran contenidos de Hg más o menos similares a los encontrados por Stavros *et al.* 2008 en Carolina del Norte (147 $\mu\text{g/L}$ ), EU; pero bastante inferiores que los reportados por Leonzio *et al.* 1992 (13,156 mg/kg de peso húmedo en vísceras) en costas mediterráneas.

Los niveles medios de Hg (195.88  $\mu\text{g/L}$ ) encontrados en la sangre en los delfines presentó diferencias significativas entre grupos etarios, donde se muestra cierto efecto acumulativo en la especie según la talla del animal (Prueba t de Student,  $p=0.028$ ). Obviamente, animales de mayor talla y edad tienden a contener mayores cantidades de contaminantes acumulados, lo que concuerda con lo referido por los autores consultados.

No se observaron diferencias significativas en la comparación entre sexos, aunque puede ser un efecto de una n reducida.

## REFERENCIAS

1. Bryan, C. E., Christopher, S. J., Balmer, B. C., Wells, R.S., 2007. Establishing baseline levels of trace elements in blood and skin of bottlenose dolphins in Sarasota Bay, Florida: Implications for non-invasive monitoring. **Science of the Total Environment** **388**, 325–342.
2. Bossart G. D. 2010. Marine Mammals as Sentinel Species for Oceans and Human Health. Vet. Pathol. Publicado online 15 Diciembre 2010: <http://vet.sagepub.com/content/early/2010/12/11/0300985810388525>
3. Clark, R.B. 2001. Metals. In: **Marine Pollution**. 5th Ed., pp. 98-125. Oxford University press, Oxford.
4. Das, K. 2000. Heavy metals in marine mammals. In: **Toxicology of marine mammals**. Vos JG, Bossart G. D., Fournier M, O'Shea TJ, editors. New York: Taylor & Francis; 2003.
5. De Guise, Sylvain; Beckmen, K.B. y Holladay, Steven 2003. Contaminants and marine mammal's immunotoxicology and pathology. En: **Toxicology of marine mammals**. (Eds.): Vos, J. G. London: Taylor & Francis; 2003.
6. Estévez, Juan R. *et al.*, 2006. Estudio de la calidad de vida del delfín *Tursiops truncatus* en condiciones de semicautiverio y cautiverio. Informe Final de Proyecto.
7. Gil, Mónica N., Torres, A., Harvey Miguel y Estévez José Luis. 2006. Metales pesados en organismos marinos de la zona costera de la Patagonia argentina continental. **Revista de Biología Marina y Oceanografía** **41(2)**: 167-176, diciembre de 2006. <http://www.scielo.cl/pdf/revbiolmar/v41n2/art04.pdf>
8. Lavery T. J, Kemper C. M, Sanderson K, *et al.* 2009. Heavy metal toxicity of kidney and bone tissues in South Australian adult bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*). **Marine Environmental Research** **67 (1)**: 1–7.
9. Leonzio, C., Focardi, S., Fossi, C., 1992. Heavy metals and selenium in stranded dolphins of the Northern Tyrrhenian (NW Mediterranean). **Sci. Total Environ.** **119**, 77–84.
10. Read, A. J., R. S. Wells, A. A. Hohn, and M.D. Scott. 1993. Patterns of growth in wild bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. **J. of Zoology, Lond**, **231**:107-123.
11. Reijnders, Peter J. H., Aguilar A. y Borrell, Asunción. 2009. Pollution and Marine Mammals. In: **Encyclopedia of Marine Mammals**. Second edition. W. F. Perrin, B.Wursig, and J. G. M. Thewissen, editors. Academic Press. San Diego, CA. p890-898.

12. Roditi-Elasar M., Kerem D., Hornung H., Kress N., Shoham-Frider E., Goffman O., Spanier E. (2003): Heavy metal levels in bottlenose and striped dolphins off the Mediterranean coast of Israel. **Marine Pollution Bulletin**, 46, 503–512.
13. Stavros, H. W., Bossart, G., Hulsey, T., Fair, Patricia, 2008. Trace element concentrations in blood of free-ranging bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*): influence of age, sex and location. **Mar. Pollut. Bull.** 56, 348–379.