

## El papel de los animales como bioindicadores de salud ambiental y del daño genético como biomarcador del efecto tóxico por exposición a xenobióticos

### *The role of animals as bioindicators of environmental health and the genetic damage as biomarker of toxic effect for exposure to xenobiotics*

D.M. Ferré<sup>1,2</sup>, M. Quero<sup>1,2</sup>, V. Lentini<sup>1</sup>, R. Carracedo<sup>1</sup>, R. Ludueña<sup>1</sup>, B. Lucero<sup>1</sup>, R. Romano<sup>1</sup>, E. Saldeña<sup>1</sup>, K. Juarie<sup>1</sup>, C. Ghisolfi<sup>1</sup>, V. Hynes<sup>1</sup>, M. Tornello<sup>1</sup>, I. Muñoz<sup>1</sup>, T. Bertotto<sup>1</sup>, N. Gorla<sup>1,2</sup> <sup>1</sup>Universidad Juan Agustín Maza (UMaza), Mendoza. <sup>2</sup>CONICET

Contacto: noragorla@gmail.com

**Palabras clave:** insecticidas; antiparasitarios; micronúcleos; animales  
**Key Words:** *insecticides; parasitocides; micronuclei; animals*

**Introducción:** en la práctica agraria se utilizan plaguicidas en cultivos de frutas y hortalizas y algunos de estos principios activos (p.a.) son utilizados también como medicamentos veterinarios, principalmente insecticidas y antiparasitarios. Estos p.a. que ingresan por varias vías al ambiente, representarían un mayor riesgo para la salud con potenciales efectos tóxicos crónicos que pasan inadvertidos en su evolución pero que pueden anticiparse mediante ensayos de genotoxicidad.

**Objetivo:** realizar un relevamiento en Mendoza de los plaguicidas de uso agrícola y veterinario que comparan el mismo p.a.; evaluar la frecuencia de daño genético (biomarcador de efecto) en caninos, felinos, bovinos y aves, en sus valores basales y por efecto de plaguicidas.

**Metodología:** se entrevistaron individuos que utilizaban insecticidas/ parasiticidas en la producción de frutas, hortalizas y bovinos de carne de Mendoza. De los p.a. mencionados nos centramos en aquellos utilizados en los 3 sistemas de producción. Se indagó si éstos eran informados como residuos en alimentos, según análisis del Plan CREHA-SENASA. Como biomarcador de exposición se realizó la determinación de clorpirifos (CPF) y de cipermetrina (CIP) mediante HPLC detector UV, columna C18, fase móvil acetonitrilo- PO4H3. Para disponer de biomarcadores de efecto se tomaron muestras de epitelio bucal y/o sangre periférica de caninos y felinos como indicadores de ambientes urbanos, bovinos para ambientes agropecuarios, aves y felinos de ambientes silvestres y se realizaron ensayo de micronúcleos (MN) y MN citoma. En caninos se determinaron los niveles basales de cito- genotoxicidad en cachorros y adultos; los efectos del antiparasitario piperazina y las posibles diferencias entre animales de zonas urbanas y zonas rurales. En felinos se analizaron eritrocitos periféricos de gatos andinos (*L. jacobita*) n=3, gatos del pajonal (*L. colocolo*) n=3, provistas por Alianza Gato Andino (Jujuy), y felinos domésticos (*Felis*

*domesticus*) n=12. En bovinos se estudiaron 10 hembras mestizas de 320 kg, de La Paz (Mendoza) para conocer los niveles basales de anomalías nucleares en epitelio bucal, y 6 mestizos sanos de 4-6 meses, antes y 21 días post tratamiento con ivermectina (IVER) y CIP en dosis terapéutica. Fueron estudiadas mediante MN citoma 73 aves silvestres de la Reserva de Biosfera de Ñacuñán. Para cada una de las anomalías nucleares estudiadas se utilizó el test de *Student* o *Mann Whitney* según la normalidad de los datos, con significancia  $p < 0,05$ . Se utilizó el programa *Graphpad prism* 6.0.

**Resultados:** CIP y CPF son los p.a. usados en forma dual durante la producción bovina, de frutas y hortalizas. En las condiciones cromatográficas usadas se detectó CPF y CIP. Se encontraron diferencias de MN en células epiteliales de caninos adultos ( $0,94 \pm 0,27$  /1000 células) respecto a los cachorros ( $0,16 \pm 0,09$ ), y efectos citotóxicos por piperazina. En felinos, se encontraron niveles significativamente bajos de MN en felinos silvestres respecto de los domésticos. En terneros, el tratamiento con IVER y CIP aumentó en forma significativa la frecuencia de células indicadoras de apoptosis ( $202,5 \pm 42,2$ ). En aves, las alteraciones nucleares observadas fueron principalmente MN, brotes nucleares y hendiduras nucleares.

**Discusión:** los MN proporcionan un índice confiable de inestabilidad cromosómica y daño genético, el enfoque «citoma» permite evaluar proliferación celular, amplificación génica, fallas en la citocinesis y muerte celular. Los resultados obtenidos en felinos, caninos y aves indican que se puede usar estas especies como bioindicadoras de daño genético por efectos ambientales.

**Conclusiones:** los animales evaluados *in situ* con las herramientas apropiadas pueden proporcionar información útil acerca de los niveles de exposición a contaminantes ambientales y los efectos genéticos adversos.