



COLEGIO DE MEDICOS VETERINARIOS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

LEY PROVINCIAL Nº 7825 - DECRETO REGLAMENTARIO 1958/11
Derqui 114 - Tel 0261 - 4243250 (5501) Godoy Cruz - Mendoza
E- mail: info@colvetmza.com.ar

Divulgación Científica
Artículo número 32, Julio 2025

Monos, bovinos y perros, útiles para detectar en sus ambientes compuestos químicos que dañen el material genético

Dra. Nora B. M. Gorla

Laboratorio de Genética, Ambiente y Reproducción

Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza, Argentina

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

ngorla@profesores.umaza.edu.ar

En esta nota informamos y damos ejemplos del uso de animales que habitan en ambientes compartidos con humanos, para inferir si están en contacto con agentes genotóxicos que pueden alterar la estructura y el funcionamiento del su material genético. Estas evaluaciones de genotoxicidad tradicionalmente se han realizado con bacterias, roedores, *Allium cepa* o líneas celulares. Sin embargo, el uso de modelos animales no convencionales como primates no humanos (PNH), bovinos y perros, nos permite abordar, con mayor certeza y potencial de aplicación, un problema real causado por un agente mutagénico o genotóxico utilizado en terapias, medicina, presente en ambientes silvestres, agropecuarios y de vida familiar. Si los animales estudiados presentan integridad en su material genético, es probable que esta condición nos indique una buena salud del ambiente y la de otros seres vivos convivientes, incluido el hombre.

El desarrollo de nuevos productos para uso agrícola, animal, farmacéutico, de consumo y cosmético es un proceso largo, complicado y costoso. Este proceso suele durar más de diez años, donde los estudios de toxicidad aguda, y mutagénica/ carcinogénica desempeñan un papel fundamental para resguardar la salud de los consumidores/ usuarios.

En ambientes silvestres, las especies de primates no humanos cuyas células son usadas en evaluación toxicológica de nuevos agentes químicos son macaco de cola larga, macaco rhesus, tití común. Mas allá de estudios de genotoxicidad, los primates son considerados excelentes centinelas de vigilancia epidemiológica para zoonosis como la fiebre amarilla, la malaria y la esquistosomiasis. El estudio de la fauna autóctona silvestre en entornos que han sido modificados o dañados por actividades antropogénicas proporciona información relevante sobre la viabilidad y el equilibrio de esos ecosistemas.

Cambiando al ambiente agropecuario, los estudios en bovinos proporcionan información no solamente sobre la salud de los animales, y su ambiente agropecuario, sino también y



COLEGIO DE MEDICOS VETERINARIOS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

LEY PROVINCIAL Nº 7825 - DECRETO REGLAMENTARIO 1958/11

Derqui 114 - Tel 0261 - 4243250 (5501) Godoy Cruz - Mendoza

E- mail: info@colvetmza.com.ar

Divulgación Científica
Artículo número 32, Julio 2025

consecuentemente sobre la calidad de los alimentos que consumimos. Los bovinos habitan por meses o años un mismo sitio geográfico limitado, lo cual permite evaluar los efectos de la exposición crónica a contaminantes xenobióticos en el ambiente que pueden producir cambios graduales en su genoma. Estos agentes pueden luego estar presentes en carnes y subproductos destinados al consumo. Aproximadamente 25 estudios de genotoxicidad de pesticidas y medicamentos veterinarios en bovinos se han publicado entre 2005-2025. La Cooperación Internacional para la Armonización de los Requisitos Técnicos relativos al Registro de Medicamentos Veterinarios (VICH) recomienda la evaluación de la capacidad genotóxica de los medicamentos veterinarios utilizados en animales de producción de alimentos por el riesgo del consumo de sus residuos por las personas. Se han utilizado células de bovinos para evaluar el potencial genotóxico de los plaguicidas utilizados en las actividades agrícolas, entre los que destacan los herbicidas, fungicidas e insecticidas y en menor medida, medicamentos veterinarios quimioterapéuticos, vacunas, antibióticos y antiparasitarios. En otros tipos de estudios, los biomonitoreos ambientales, se ha demostrado que determinados biomarcadores de genotoxicidad son sensibles en la sangre periférica de vacas que vivían cerca de estaciones que emiten radiación electromagnética; otras que pastan próximas a centrales nucleares (China); consumían agua contaminada con arsénico (India), inhalaban dioxinas transportadas por el aire (Italia), y habitaban zonas donde se utilizaban aguas residuales industriales/textiles reutilizadas para actividades agrícolas-ganaderas (Marruecos).

En ambientes urbanos se realizan estudios análogos en perros, que pueden actuar como centinelas que alertan a los humanos de los efectos de los carcinógenos en el entorno doméstico. Estos animales son excelentes modelos traslacionales, debido por ejemplo a sus sorprendentes similitudes con los cánceres humanos en cuanto a periodo de latencia, signos clínicos, comportamiento metastásico, patobiología, inestabilidad genómica, quimio resistencia y causales multifactoriales (predisposición genética sumado a factores ambientales). Se ha reportado que los perros de compañía que vivían cerca de zonas de depósito de residuos peligrosos presentaban un nivel de daño nuclear superior a los del grupo control (EEUU). Por otro lado, hay evidencias de una posible correlación entre las condiciones de estrés fisiológico y niveles más altos de daño genómico en perros de refugios. En cachorros recién nacidos, tratados con el primer esquema de desparasitación con piperazina se observó que se duplica la frecuencia de biomarcadores de muerte celular, y se evidenció que la exposición al humo de cigarrillo aumenta el daño genético en las



COLEGIO DE MEDICOS VETERINARIOS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

LEY PROVINCIAL Nº 7825 - DECRETO REGLAMENTARIO 1958/11

Derqui 114 - Tel 0261 - 4243250 (5501) Godoy Cruz - Mendoza

E- mail: info@colvetmza.com.ar

Divulgación Científica
Artículo número 32, Julio 2025

masculinas. También se han utilizado perros en biomonitoreos ambientales que permitieron deducir la presencia de metales pesados en el medio ambiente cuantificándolos en el tejido ovárico, y de hidrocarburos aromáticos policíclicos bifenilos policlorados y éteres difenílicos polibromados detectados en pelo o sangre. Otros estudios asocian exposiciones ambientales en perros con cánceres específicos: amianto doméstico y ciertos repelentes de pulgas con mesotelioma; contaminación atmosférica urbana con cáncer de pulmón/enfermedad pulmonar crónica inespecífica; diversos pesticidas con linfoma, cáncer testicular y de vejiga; bifenilos policlorados con cáncer de mama; y el agente naranja (herbicida 2, 4, 5 T) utilizado en Vietnam con cáncer testicular en perros militares.

Como conclusión, los bovinos emergen como el modelo más sólido para los estudios de genotoxicidad, apoyados por su gran volumen de investigación, la diversidad de compuestos ensayados y el enfoque metodológico de abundantes biomonitoreos ambientales. En cambio, los datos sobre toxicología genética en PNH y perros siguen siendo limitados, lo que pone de manifiesto una laguna que justifica una investigación más específica si se tienen en cuenta las características más atractivas de ambos: la similitud filogenética de los NHP con los humanos y el entorno compartido (agua, aire y suelo con sus posibles contaminantes) entre los perros y sus propietarios.

Dra. Nora Gorla