

## **INFORME SOBRE EL ANÁLISIS DE ADN DE HECES DE PERROS EN EL ÁMBITO MUNICIPAL**

### **Aspectos legales**

El ámbito de actuación de los entes locales debe estar determinado por el propio ordenamiento jurídico. Y es que los ayuntamientos, como administración local más cercana a la ciudadanía, tienen encomendada la gestión de los intereses propios; gestión que encuentra sustento en el principio de autonomía local constitucionalmente reconocido.

La Constitución Española, en su artículo 140, reconoce y garantiza la autonomía de los Municipios, dotándolos de personalidad jurídica plena, mientras que el artículo 137 de la misma reconoce que los municipios gozan de personalidad jurídica para la gestión de sus intereses. Por su parte, el artículo 4.1 de la Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local, señala que el municipio, en su calidad de Administración Pública de carácter territorial, y dentro de la esfera de sus competencias, ostenta, entre otras, la potestad reglamentaria, es decir, la capacidad de dictar normas jurídicas de carácter general y de valor subordinado a la Ley. Ahora bien, la potestad reglamentaria de los municipios debe someterse a la Ley y a la Constitución, o lo que es lo mismo, debe existir una habilitación legal, por parte de una norma con rango de ley, para que un ayuntamiento pueda reglamentar sobre una determinada materia. Dicho de otro modo, la potestad reglamentaria, con la que culmina el ámbito competencial local, requiere la intervención de una ley que determine y prevea su propio ámbito de intervención (Cuevas de la Parra, 2017).

En definitiva, la potestad reglamentaria de la administración local debe estar vinculada de forma directa a la necesaria existencia de una ley sectorial, estatal o autonómica que determine el ámbito competencial municipal y que, a la vez, recoja los términos del ámbito de actuación local que, en aplicación del principio de autonomía local, dispongan los municipios.

Cualquier sistema de identificación de animales de compañía distinto al sistema de identificación electrónica debería ser configurado como un sistema complementario a éste, sin que en ningún caso el nuevo sistema pueda desplazar o sustituir al primero, por ello la creación de un banco de ADN de perros a nivel municipal, que permita identificarlos mediante lo que se denomina huella genética, tan sólo podrá servir para la confección de un censo municipal y que a través de la información genética del perro registrado, haga posible identificar a aquellos propietarios o poseedores de perros que incumplan la obligación de recoger los excrementos en la vía pública y con ello sancionarlos y en su caso cualquier otra obligación que establezca el municipio a través de sus ordenanzas.

En este punto hemos de mostrar serias dudas jurídicas en cuanto a que el sistema de identificación genética sea un instrumento eficaz en el orden sancionador y de acuerdo con las siguientes consideraciones:

La recogida de las muestras de excrementos ha de conllevar un método que permita en todo caso la protección de la cadena de custodia, es decir que la muestra no se ha

manipulado desde el momento de su recogida hasta el resultado final de la analítica.

Para su recogida, se requerirá de la presencia en todo momento de un funcionario público que levante acta del lugar de la muestra, de su recogida, la persona que lo realiza y del envío de la muestra. Una vez enviada la muestra al laboratorio este deberá acreditar igualmente que no ha roto la cadena de custodia y que la muestra analizada es aquella cuyo resultado se emite.

Adoptadas las anteriores cautelas hay que tener en cuenta que la instrucción del procedimiento sancionador ha de estar encaminada a la constatación inequívoca de los hechos, estableciendo la certeza del momento de realización de los hechos y la identificación del responsable. Las ordenanzas deberán regular que actuaciones constituyen una infracción y a quien considera responsable de las mismas.

Por tanto a los efectos de un procedimiento sancionador habrá de poder demostrarse que fue el animal en cuestión el que depositó el excremento en concreto y qué persona no llevó a cabo la recogida.

### **Introducción e información técnica acerca de la determinación de ADN en heces de perros**

Estas técnicas se basan en el trabajo desarrollado en el ámbito de la investigación con fauna silvestre donde por la dificultad en la obtención directa de muestras de los animales, resulta común la recolección de heces o pelos de animales para la extracción de ADN y utilización de esta información genética en diversos estudios científicos. Aun así, estas técnicas no son usadas de manera rutinaria al presentar numerosas limitaciones, y de hecho existen factores que reducen dramáticamente el éxito del genotipado y obligan a optimizar las técnicas de análisis e incluso a repetir las determinaciones, lo que incrementa considerablemente el coste global de estos estudios (Fernando et al., 2003, Ramón-Laca et al., 2015).

En este ámbito, las principales limitaciones técnicas para el uso de este sistema son:

- Degradación del ADN en el medio ambiente
- Escasez de ADN en las muestras
- Presencia de factores inhibidores de PCR en las muestras
- Existencia de posibles contaminaciones genéticas en las muestras
- Problemas en la conservación y transporte de las muestras

Las heces normalmente contienen inhibidores procedentes del suelo, del contenido de la dieta o del sistema digestivo, que interfieren en las técnicas de amplificación genética PCR, provocando fallos en las determinaciones (Opel et al., 2010). La presencia de estos inhibidores resulta además especialmente importante en carnívoros (Ramón-Laca et al., 2015). Aun así, existen protocolos que permiten evitar parcialmente el efecto de estos inhibidores, aunque su uso puede conducir a errores en el genotipado (Fernando et al., 2003).

La mayor parte del ADN presente en muestras fecales tiene un origen exógeno: microbios, dieta, animales coprófagos, contaminaciones, etc. (Bradley and Vigilant,

2002). El ADN endógeno, que constituye el objetivo de la determinación genética, proviene de células de los epitelios intestinales que pueden ser desprendidas con las deposiciones y resulta ser la menor proporción del ADN fecal total (Perry et al., 2010). En este sentido, debemos tener además en cuenta que la cantidad de ADN presente en las heces se relaciona también con cada especie animal, y las evidencias científicas indican que los animales carnívoros como los perros tienen un contenido de ADN en heces mucho menor que los herbívoros (Ball et al., 2007).

Por otro lado, la extracción de ADN de las muestras no siempre es posible, y así los datos de algunos estudios en canidos revelan que solo entre el 84% y 88% de las muestras pueden ser finalmente estudiadas (Lucchini et al., 2002, Panasci et al., 2011). Esto sin tener en cuenta que en ocasiones y pese a que las muestras son recogidas por expertos, las heces muestreadas pueden resultar ser finalmente de una especie distinta a la especie de interés: un 29% por ejemplo en el estudio de (Panasci et al., 2011).

La baja concentración de ADN endógeno en heces de carnívoros es la principal causa de un menor éxito de las técnicas de genotipado en estas especies, y complica la realización de determinaciones genéticas. Errores en la técnica de PCR como la pérdida de un alelo durante la amplificación (Allelic dropouts) son infrecuentes si las muestras presentan concentraciones de ADN superiores a 2 ng/ $\mu$ l, sin embargo, estudios científicos en heces de perros mostraban como la concentración media de ADN en las mismas era inferior a estos niveles (Ramón-Laca et al., 2015). En este estudio se obtenía un porcentaje acumulado de fallos en la técnicas de entre el 24 y el 26%, pero los investigadores declaraban que el estudio había sido realizado en heces frescas de perros recién recolectadas y no sometidas a la degradación del tiempo y de las condiciones ambientales, y lógicamente indicaban que se debía presuponer un porcentaje de fallos superior en muestras que no sean recolectadas directamente tras su deposición y que además sean sometidas a las condiciones ambientales. Esta suposición se confirma en otros estudios realizados en canidos, en los cuales se observa el porcentaje de fallos de genotipado en función de la antigüedad de la muestra. En el estudio de (Panasci et al., 2011) por ejemplo obtienen prácticamente el doble de errores al analizar genéticamente muestras de 5 días de antigüedad que de 1 día de antigüedad:

- Pérdidas de Alelo: Pasa de suponer un error en el 18% en las determinaciones de las muestras de 1 día de antigüedad al 38% en las determinaciones de las muestras de 5 días de antigüedad.
- Falsos alelos: Pasa de suponer un error en el 6% en las determinaciones de las muestras de 1 día de antigüedad al 11% en las determinaciones de las muestras de 5 días de antigüedad.
- Fallos de amplificación: Pasa de suponer un error en el 21% en las determinaciones de las muestras de 1 día de antigüedad al 36% en las determinaciones de las muestras de 5 días de antigüedad.

En este estudio, teniendo en cuenta todas las posibles condiciones experimentales (edad de la muestra, forma de recolección y preservación) se obtuvo la determinación genética correcta en el 51,1% de los análisis realizados. Este dato se puede tomar como referencia ya que además está en consonancia con otros obtenidos en estudios similares: determinación genética exitosa en el 53% de las muestras de heces de

lobos (Lucchini et al., 2002) y el 48% en muestras de heces de coyotes (Kohn et al., 1999).

### **Utilización de técnicas de ADN en heces de perros en el ámbito municipal**

El uso de test genéticos para el estudio y determinación del origen de muestras de heces caninas (mascotas) se popularizó en EEUU hace más de 10 años para la gestión de espacios cerrados como comunidades de vecinos, clubs y parques caninos privados, etc.

La primera utilización en el mundo a nivel municipal para evitar la presencia de heces en la vía pública fue en el año 2014 en nuestro país. Desde entonces algún municipio más de nuestro país se ha sumado a esta medida, y de hecho las empresas que se dedican a la realización de estos análisis en España enfocan su publicidad hacia los Ayuntamientos. En EEUU, sin embargo, las empresas de este ámbito siguen enfocando su publicidad hacia las comunidades de vecinos y los gestores de propiedades inmobiliarias:

<https://www.pooprintsdogdna.com/>

“PooPrints is the original commercial DNA Pet Waste Management service with a half-decade of experience working directly with Property Management: over 2200 multifamily communities in all 50 states and Canada.”



En todo caso, la toma de muestras y su preservación fuera del ámbito de la investigación y por personal no formado puede favorecer un mayor porcentaje de análisis erróneos, ya que es necesario conocer cuál es la mejor forma para facilitar la recolección de las células epiteliales de la muestra de heces, evitar contaminaciones o la recogida de muestras de otras especies, y mantener las muestras en las mejores condiciones hasta su análisis.

El uso de estas técnicas en el ámbito de un municipio para extraer ADN de las heces y relacionarlo con los perfiles genéticos de los animales censados, presenta además las mismas dificultades técnicas que fueron descritas en la introducción, pero puede

presentar también otros condicionantes como:

- Problemas derivados de la cadena de custodia / Gestión Biobanco
- Dificultad para su aplicación sin contar con los perfiles genéticos de todos los animales
- No es un registro global, y no se tiene en cuenta la población animal itinerante

El uso que habitualmente se da en EEUU a los test genéticos para el estudio y determinación del origen de muestras de heces caninas tiene una característica común de gran importancia para el éxito de esta iniciativa. Se realiza en espacios cerrados, donde solo pueden acceder animales que cuentan con un perfil genético registrado. Por ello se reducen los problemas básicamente a los propios que presenta la técnica.

### **Málaga como ejemplo práctico en la utilización del sistema**

En Málaga empezó a funcionar esta medida en mayo de 2017, aunque se introdujo una moratoria en la aplicación de sanciones hasta finales de ese mismo año.

La medida contemplaba la realización de análisis a todos los animales de la ciudad para obtener y registrar el perfil genético de cada uno de ellos. Este análisis tiene un precio unitario de 35 euros, mientras que los análisis de las muestras de heces tienen un coste unitario de 18 euros que son asumidos por el Ayuntamiento si no se encuentra el perfil genético del animal responsable. Por otro lado se creó un fondo dotado con 200.000 euros para subvencionar los análisis para obtener el perfil genético de los animales (Jiménez, 2017).

En este programa las muestras son recogidas por personal de una empresa adjudicataria que siempre debe ir acompañado por un funcionario del servicio de vigilancia sanitario-ambiental para levantar acta y dar fe. La sanción para las muestras que puedan relacionarse con el perfil de un animal registrado es de 217 euros.

En Noviembre de 2017 (6 meses después de su entrada en vigor) el volumen de animales con su perfil genético registrado era de 1 de cada 10 animales (Jiménez, 2018b). En Septiembre de 2018 (1 año y 4 meses después) el porcentaje de animales registrados era del 28,5% (Jiménez, 2018a). En este último artículo se ofrecen además datos sobre la toma de muestras y su análisis, y así en un periodo de 7 meses se recogieron 304 muestras, obteniendo ADN en 128 de las mismas (42,1%) y pudiendo relacionar 36 de estas con el perfil genético de un animal registrado (11,8% del total).

### **Un factor a tener en cuenta: La población itinerante de perros**

La provincia de Alicante es uno de los principales pilares turísticos de nuestro país con más de 11 millones de visitantes al año. En los últimos años además existe un interés por el desarrollo de una oferta vacacional pet-friendly, aumentando la oferta de establecimientos que admiten mascotas y de infraestructuras a nivel municipal que permitan el disfrute de éstas con sus propietarios, como parques y playas caninas.

El número de visitantes que recibe nuestra provincia supone que muchas poblaciones puedan incluso duplicar su población en ciertos periodos del año. Muchos de ellos son propietarios de perro y de una segunda residencia (En España se estima, según datos



del Ministerio de Agricultura y de la Fundación Affinity, que hay de 5 a 6 millones de perros, lo que equivale a 1 perro por cada 8-9 habitantes), por lo que habitualmente pueden acudir de vacaciones con su mascota. El aumento de la oferta turística pet-friendly también provoca que visitantes que antes viajaban sin mascota, ahora puedan hacerlo con ella. Por último se debe tener en cuenta que la dotación de determinadas infraestructuras para perros a nivel municipal, o la existencia de muchos otros lugares por donde se puede dar un paseo con estos animales, puede hacer que propietarios de otros municipios cercanos se acerquen con sus mascotas.

En resumen, todo ello hace que en las poblaciones pueda existir una importante población de perros itinerantes, de los cuales en ningún caso va a estar registrada su huella genética y por tanto sus heces siempre conducirían a la realización de un análisis con un resultado negativo.

Parece razonable estimar que el volumen de esta población animal itinerante puede al menos alcanzar en determinadas épocas el 20% de la población animal de cada municipio.

### **Estimación de la posibilidad de obtener un resultado positivo en el muestreo**

La posibilidad de que ante un muestreo de heces correctamente realizado la muestra sea positiva respecto a un perfil genético registrado dependerá de:

- **Cuestiones técnicas derivadas de la eficacia del procedimiento**

Teniendo en cuenta las referencias de la bibliografía científica acerca de la posibilidad de obtención de ADN endógeno de perros (86% aproximadamente) y de la posibilidad de que la determinación genética resulte exitosa (51,1% aproximadamente), el porcentaje aproximado de muestras que finalmente podrá determinarse correctamente es del 44%.

- **Probabilidad de que la muestra esté registrada**

Este parámetro será igual a la población de perros del municipio cuyo ADN se encuentre registrado dividido entre la población de perros en el municipio más la población de perros itinerantes en el municipio.

- o **% de animales de la población registrados**

Para poder tener un dato, nos basaremos en el ejemplo de Málaga anteriormente expuesto: 1 año y 4 meses después de iniciarse el programa del ADN un 28,5% de los animales locales se encontraban censados.

- o **% de animales itinerantes (en ningún caso estarán registrados)**

Vecinos de otros municipios, turistas, etc. No parece exagerado estimar esta cifra en un 20% extra a la población de perros del municipio.

**Probabilidad de resultado positivo = (Eficacia técnica) x (Probabilidad muestra registrada)**

Siendo 1 la población total de perros en un determinado municipio, y teniendo en cuenta los valores que se acaban de especificar:

$$\text{Probabilidad de positivo} = 0,44 \cdot \frac{0,285}{1 + 0,2} = 0,1045 \cdot 100 = 10,45\%$$

En resumen, teniendo en cuenta el volumen de animales registrados más de 1 año después del inicio del programa de ADN en perros en la experiencia de Málaga, se puede estimar que la probabilidad de que una muestra de heces recogida en un municipio, sea positiva respecto a un perfil genético registrado es del 10,45%. Este dato se aproxima bastante al 11,8% de análisis positivos que se declaraba haber obtenido en la iniciativa de Málaga tras 7 meses de análisis de muestras (Jiménez, 2018a).

Por otro lado, y aunque el 100% de los animales a nivel municipal estuviesen registrados, la probabilidad máxima de obtener un resultado positivo tras cada muestreo sería de aproximadamente un 36,66%.

$$\text{Probabilidad de positivo} = 0,44 \cdot \frac{1}{1 + 0,2} = 0,3666 \cdot 100 = 36,66\%$$

Es necesario recordar en este punto que todo análisis negativo deberá ser pagado por el Ayuntamiento sin que pueda repercutirse el coste del análisis a ningún infractor.

Estos cálculos explican por qué en otros países como EEUU, que es donde comenzó a utilizarse este tipo de iniciativa, el uso que se hace de este sistema está limitado a poblaciones animales cerradas como comunidades de propietarios, donde todos los animales están registrados y no es habitual que puedan entrar otros no registrados de visita (no hay perros itinerantes como en los municipios). De esta manera la única limitación del sistema es la que puede tener la propia técnica.

$$\text{Probabilidad de positivo} = 0,44 \cdot \frac{1}{1} = 0,44 \cdot 100 = 44\%$$

## **La utilidad de los perfiles genéticos como sistema de identificación y como medida contra el abandono animal**

En la Comunidad Valenciana, el sistema que rige legalmente para la identificación de los perros es la identificación mediante microchip. Está descrito científicamente que esta es una de las medidas más importantes para prevenir el abandono y para permitir recuperar a los animales extraviados (Fatjo et al., 2015). De hecho, se estima que la identificación con microchip aumenta en 3 veces la probabilidad de que los animales puedan ser devueltos a sus propietarios.

Los microchips de nuestra Comunidad Autónoma se registran en el Registro Informático Valenciano de Identificación Animal (RIVIA), dependiente de la Consellería de Agricultura. Este registro está integrado y en comunicación directa con el REIAC (Registro Estatal) y PetMaxx (Registro Internacional), lo que amplía su utilidad que no se ve así únicamente circunscrita al ámbito territorial de nuestra Comunidad Autónoma o solo para los animales de nuestra Comunidad Autónoma.

La identificación con microchip, presenta además la ventaja de que permite una lectura fácil, rápida y económica. Para ello solo se necesita un lector del cual disponen en todas las clínicas veterinarias, sociedades protectoras de animales y muchos cuerpos y fuerzas de seguridad del estado, por lo que la identificación de un animal perdido se puede hacer en el mismo momento en que éste es encontrado.

Todo esto contrasta con los sistemas de identificación con ADN en el ámbito municipal, que en todo caso deben ser complementarios al sistema de microchip, pero que además fuera del ámbito municipio no tendrán utilidad, y que en caso de extravío de un animal, su identificación requerirá del orden de 20 euros y dos días de plazo para obtener los resultados.

## **Un enfoque equivocado: Las heces de perros en la vía pública no son un problema de civismo**

Las campañas de concienciación ciudadana que mayoritariamente se han desarrollado hasta la fecha con el objetivo de aumentar la recogida de las heces por parte de los propietarios de perros, habitualmente aluden a un problema de suciedad en las calles e identifican la no recogida de las heces como una falta de civismo. De esta manera se equipará de alguna forma el problema que puede suponer las heces de un animal como por ejemplo tirar un papel al suelo, y esto es un enfoque totalmente equivocado.

Según reconoce la Ley 44/2003, a los veterinarios como profesionales sanitarios nos corresponde entre otras funciones: “la prevención y lucha contra las enfermedades animales, particularmente las zoonosis, y el desarrollo de las técnicas necesarias para evitar los riesgos que en el hombre pueden producir la vida animal y sus enfermedades”. En este sentido, gran parte del trabajo diario de nuestros profesionales está enfocado hacia este objetivo aunque muchos de los tratamientos que se establecen, como las desparasitaciones, no son obligatorios y por tanto no son seguidos por toda la población.

Las zoonosis son aquellas enfermedades que se transmiten de los animales vertebrados al hombre y viceversa. En el caso de los animales de compañía con los



que cohabitamos con mayor frecuencia las zoonosis más habituales son de origen parasitario, pudiendo dividirlas entre las producidas por parásitos internos, como la hidatidosis, toxocariasis, teniasis, etc., y las producidas por parásitos externos como las sarnas, pulgas y garrapatas. Aunque también es importante destacar que algunas protozoosis están adquiriendo mucho interés por su importancia como patógenos emergentes especialmente en personas inmunodeprimidas y niños (Toxoplasma, Giardia, Cryptosporidium, etc.).

Por las consecuencias de las mismas y el posible problema de salud pública, las enfermedades producidas por parásitos internos y protozoos son las que tienen una mayor relevancia. En gran parte de éstas, el hombre actúa como hospedador intermediario y la infección sucede por la ingestión de los huevos o las formas infectivas que previamente han sido eliminadas en las **heces de los animales**. Dependiendo del parásito de que se trate, estos componentes pueden ser infectivos desde el primer momento en que se liberan al medio ambiente, y pueden incluso sobrevivir varios meses en el exterior dependiendo de las condiciones ambientales.

Estos posibles riesgos adquieren una especial importancia en pacientes crónicos y/o inmunodeprimidos y para los niños, sobre todo los menores de 5 años, por sus comportamientos de "pica" y geofagia, y por ser aquellos que juegan en los areneros y parques públicos y poder por tanto ingerir de manera accidental arena contaminada.

Para valorar este posible problema de salud pública, distintos estudios científicos realizados tanto a nivel internacional como en distintos puntos del territorio nacional han analizado numerosas muestras provenientes de heces de animales recogidas en calles y parques, así como muestras de arena de parques (Clara I. Toledo Seco, 1994, Martínez-Moreno et al., 2007, Miro G., 2011, Dado et al., 2012b, Dado et al., 2012a).

El resultado confirma el problema de salud pública, y así las muestras obtenidas de los parques españoles mostraban contaminación por parásitos intestinales que pueden provocar zoonosis variando desde el 40,3% al 85,2% dependiendo del estudio y la zona geográfica del país. Especial relevancia tiene uno de estos estudios realizado en la Comunidad de Madrid por muestrear exclusivamente parques infantiles debido a la susceptibilidad de los niños a las zoonosis que hemos comentado. Este estudio refleja que el 40,3% de los parques infantiles muestreados estaban contaminados por parásitos de interés zoonótico (Miro G., 2011).

Sabedores de la importancia de estos datos, en estos momentos, el Colegio de Veterinarios de Alicante en colaboración con el Departamento de Parasitología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia está acometiendo un nuevo estudio de similares características en la provincia de Alicante para intentar evidenciar la prevalencia de parásitos intestinales de interés zoonótico en los perros (con propietario y abandonados) y parques de la provincia.

Frente a este problema, otro artículo (Macpherson, 2013) propone desde un punto de vista científico-técnico algunas estrategias de control como la desparasitación de las mascotas o la educación ciudadana que sensibilice sobre el problema para la salud pública. No se contempla sin embargo el uso de la identificación de heces con ADN.

Por último, y por si el problema de salud pública no fuese suficiente para concienciar a la sociedad, la Organización Mundial de la Salud valoraba en un artículo el impacto económico que supone una de estas zoonosis en España (Benner et al., 2010). En

este estudio se muestra que la equinococosis humana presenta una tasa de incidencia de entre 1,1 a 3,4 casos por cada 10.000 personas y año (siendo en nuestra comunidad la infección endémica), aunque la cifra se cree bastante superior realmente ya que se estima que aproximadamente la mitad de los casos no son declarados. El resultado es que las pérdidas que esta enfermedad suponen en nuestro país en un año se estiman en alrededor de 150 millones de € (Bajas médicas, ingresos hospitalarios, cirugías, etc.)

### **Resumen y consideraciones finales**

El sistema de análisis de ADN de heces de perros como método para evitar la presencia de deposiciones en la vía pública, presenta las siguientes limitaciones:

- Plantea serias dudas jurídicas en cuanto a que el sistema de identificación genética sea un instrumento eficaz en el orden sancionador. Especialmente importante resulta el asunto de la cadena de custodia y por ello requiere de la participación inexcusable de un funcionario público.
- La técnica presenta en si misma ciertas limitaciones por la baja concentración de ADN en heces de carnívoros, la degradación del mismo en el medio ambiente, los errores que por estas causas pueden derivarse, la posible existencia de contaminaciones, etc.
- La utilización de este sistema en un ámbito municipal plantea un importante problema por no ser un espacio cerrado, donde además difícilmente va a estar registrado el perfil genético de todos los animales de la población, y también por la presencia de una población de perros itinerantes. Todo ello redundaría en una disminución en la probabilidad para obtener un resultado positivo tras cada muestreo.
- El sistema de identificación de ADN deberá ser en todo caso complementario a la identificación obligatoria con microchip, pero no presentará sin embargo una utilidad añadida como sistema de identificación animal o en la lucha contra el abandono.
- El sistema requiere de una importante inversión por parte de los propietarios de animales (realizar el perfil genético de sus animales) y de las administraciones (subvenciones, empresa adjudicataria, funcionarios incluidos en la iniciativa, conservación y transporte de las muestras, pago del elevado porcentaje de análisis que resultan negativos, etc.).

Por todo ello desde el Colegio Oficial de Veterinarios de Alicante no consideramos que esta iniciativa esté justificada desde un punto de vista técnico, y creemos que existen alternativas más razonables para buscar el mismo fin, entre ellas:

- Reforzar la aplicación de las sanciones que ya contemplan las ordenanzas municipales.
- Utilizar la inversión que conlleva la implantación y el mantenimiento del programa de identificación con ADN en la creación de más plazas de policía local para así aumentar la presión sancionadora en este ámbito, aparte de para

ofrecer los demás servicios que estos profesionales realizan en beneficio de la ciudadanía y del bienestar animal.

- Promover campañas de concienciación ciudadana donde se refleje el problema de salud pública que realmente representan las heces de animales en los parques y en la vía pública. En este cometido podrán contar con la colaboración de este Colegio siempre que lo consideren oportuno.

En Alicante, documento firmado digitalmente.

Gonzalo Moreno del Val

Presidente del Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios de Alicante

## **BIBLIOGRAFÍA**

- BALL, M. C., PITHER, R., MANSEAU, M., CLARK, J., PETERSEN, S. D., KINGSTON, S., MORRILL, N. & WILSON, P. 2007. Characterization of target nuclear DNA from faeces reduces technical issues associated with the assumptions of low-quality and quantity template. *Conservation Genetics*, 8, 577-586.
- BENNER, C., CARABIN, H., SANCHEZ-SERRANO, L. P., BUDKE, C. M. & CARMENA, D. 2010. Analysis of the economic impact of cystic echinococcosis in Spain. *Bull World Health Organ*, 88, 49-57.
- BRADLEY, B. J. & VIGILANT, L. 2002. False alleles derived from microbial DNA pose a potential source of error in microsatellite genotyping of DNA from faeces. *Molecular Ecology Notes*, 2, 602-605.
- CLARA I. TOLEDO SECO, F. D. A. H., ANTONIO DEL CASTILLO REMIRO, PILAR ARÉVALO MORALES, JOSÉ ENRIQUE PIÑERO BARROSO, BASILIO VALLADARES HERNÁNDEZ 1994. La contaminación parasitaria de parques y jardines como problemas de salud pública. Datos de la Isla de Tenerife. *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 617-622.
- CUEVAS DE LA PARRA, V. 2017. Dudas sobre la identificación canina mediante ADN. *Derecho de los Animales. Consejo General de la Abogacía Española*. [Online].
- DADO, D., IZQUIERDO, F., VERA, O., MONTOYA, A., MATEO, M., FENOY, S., GALVAN, A. L., GARCIA, S., GARCIA, A., ARANGUEZ, E., LOPEZ, L., DEL AGUILA, C. & MIRO, G. 2012a. Detection of zoonotic intestinal parasites in public parks of Spain. Potential epidemiological role of microsporidia. *Zoonoses Public Health*, 59, 23-8.
- DADO, D., MONTOYA, A., BLANCO, M. A., MIRO, G., SAUGAR, J. M., BAILO, B. & FUENTES, I. 2012b. Prevalence and genotypes of *Giardia duodenalis* from dogs in Spain: possible zoonotic transmission and public health importance. *Parasitol Res*, 111, 2419-22.
- FATJO, J., BOWEN, J., GARCIA, E., CALVO, P., RUEDA, S., AMBLAS, S. & LALANZA, J. F. 2015. Epidemiology of Dog and Cat Abandonment in Spain (2008-2013). *Animals (Basel)*, 5, 426-41.
- FERNANDO, P., VIDYA, T. N., RAJAPAKSE, C., DANGOLLA, A. & MELNICK, D. J. 2003. Reliable noninvasive genotyping: fantasy or reality? *J Hered*, 94, 115-23.
- JIMÉNEZ, F. 2017. El registro genético de los perros será gratis para los primeros 5.700 desempleados que lo soliciten. *Diario Sur*, 3 de Mayo.
- JIMÉNEZ, F. 2018a. El ADN canino sólo genera 36 multas en siete meses por no recoger los excrementos. *Diario Sur*, 26 de Septiembre.
- JIMÉNEZ, F. 2018b. Primeras multas en Málaga a propietarios por no tener registrado el ADN de sus perros. *Diario Sur*, 1 Febrero.
- KOHN, M. H., YORK, E. C., KAMRADT, D. A., HAUGHT, G., SAUVAJOT, R. M. & WAYNE, R. K. 1999. Estimating population size by genotyping faeces. *Proc Biol Sci*, 266, 657-63.
- LUCCHINI, V., FABBRI, E., MARUCCO, F., RICCI, S., BOITANI, L. & RANDI, E. 2002. Noninvasive molecular tracking of colonizing wolf (*Canis lupus*) packs in the western Italian Alps. *Mol Ecol*, 11, 857-68.
- MACPHERSON, C. N. 2013. The epidemiology and public health importance of toxocarasis: a zoonosis of global importance. *Int J Parasitol*, 43, 999-1008.
- MARTINEZ-MORENO, F. J., HERNANDEZ, S., LOPEZ-COBOS, E., BECERRA, C., ACOSTA, I. & MARTINEZ-MORENO, A. 2007. Estimation of canine intestinal parasites in Cordoba (Spain) and their risk to public health. *Vet Parasitol*, 143, 7-13.

- MIRO G., G. S., MONTOYA A., VERA O., LOPEZ L., DADO D., ARANGUREZ E. Y MATEO M. 2011. *Estudio de parásitos de interés sanitario procedentes de heces caninas y felinas en arenas de parques de juego infantiles de la Comunidad de Madrid.*
- OPEL, K. L., CHUNG, D. & MCCORD, B. R. 2010. A study of PCR inhibition mechanisms using real time PCR. *J Forensic Sci*, 55, 25-33.
- PANASCI, M., BALLARD, W. B., BRECK, S., RODRIGUEZ, D., DENSMORE, L. D., WESTER, D. B. & BAKER, R. J. 2011. Evaluation of fecal DNA preservation techniques and effects of sample age and diet on genotyping success. *The Journal of Wildlife Management*, 75, 1616-1624.
- PERRY, G. H., MARIONI, J. C., MELSTED, P. & GILAD, Y. 2010. Genomic-scale capture and sequencing of endogenous DNA from feces. *Mol Ecol*, 19, 5332-44.
- RAMÓN-LACA, A., SORIANO, L., GLEESON, D. & GODOY, J. A. 2015. A simple and effective method for obtaining mammal DNA from faeces. *Wildlife Biology*, 21, 195-203.