

# SEBBM DIVULGACIÓN

## LA CIENCIA AL ALCANCE DE LA MANO



### Identificación forense de especies silvestres

Isabel Rey Fraile

Dpto. de Colecciones. Museo Nacional de Ciencias Naturales

#### Biografía

Isabel Rey Fraile es conservadora de la Colección de Tejidos y ADN y responsable del Laboratorio de Identificación Molecular del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC).

Dirige la elaboración de los estándares de conservación, gestión, mantenimiento y uso de dicha colección y laboratorio; además de coordinar la elaboración del Plan de Prevención de Desastres y Protocolos de Seguridad de las muestras de la Colección de Tejidos y ADN tanto para el MNCN como para su implementación en las instituciones participantes en el proyecto SYNTHESYS [http://www.synthesys.info/na\\_c.htm](http://www.synthesys.info/na_c.htm).

Ha participado en 22 proyectos de investigación y en la organización o desarrollo de 18 cursos de formación, tanto nacionales e internacionales. Ha publicado 26 artículos científicos y 62 informes técnicos o periciales. Es miembro del comité editor de la revista de arqueobiología ARCHAEOBIOS (ISSN 1996-5214) desde el 2007.

<http://www.sebbm.es/>

HEMEROTECA:

[http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos\\_10/la-ciencia-al-alcance-de-la-mano-articulos-de-divulgacion\\_29](http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10/la-ciencia-al-alcance-de-la-mano-articulos-de-divulgacion_29)

SEBBM  
SEBBM

Sociedad Española  
de Bioquímica y  
Biología Molecular

#### Resumen

**La identificación forense de especies silvestres utilizando ADN es una actividad en aumento que ayuda a cumplir la legislación ambiental que protege la biodiversidad del planeta.**

#### Summary

**Wildlife forensic identification using DNA is an activity currently increasing in order to enforce the environmental laws that protect the biodiversity of the planet.**

Históricamente el hombre ha utilizado animales y plantas como alimento, medicina, herramienta o vestido; básicamente por eso comenzó la necesidad de identificar y distinguir especies, puesto que en algunos casos le suponía su propia supervivencia. En la actualidad, tras muchos años de evolución física y cultural, son muchas las razones por las que es preciso identificar especies, pero se pueden encuadrar en dos: la conservación de la naturaleza y el control del origen y calidad de los alimentos. La forma clásica de identificar una especie es por medio de caracteres morfológicos exclusivos del grupo animal o vegetal que nos interese. Si, por ejemplo, queremos identificar el cráneo de un mamífero, deberemos observar su dentición y en función de sus características, podremos conocer el orden, la familia, el género e incluso, en algunos casos, hasta la especie. Pero cuando se trabaja en identificación forense de especies, por lo general, no se dispone del ejemplar completo sino que se tienen

que identificar partes —huevas (caviar), hueso, marfil, madera, semillas—; incluso formando parte de objetos manufacturados (tallas, bolsos, ropa, zapatos, abalorios), o solo indicios de origen biológico (manchas de sangre, pelo, uñas u otros restos). El interés se centra en saber si una pieza de cuero (una correa de reloj, por ejemplo) está hecha de un animal protegido (anaconda o pitón) o no (vaca o caballo); si un para-medamento contiene restos pulverizados de animales protegidos como rinoceronte, tigre, o caballito de mar. Además, existe la necesidad de identificar poblaciones concretas porque hay especies con amplias zonas de distribución de las que solo se encuentran en peligro poblaciones concretas: el oso pardo, por ejemplo, con amplia distribución paleártica, pero solo están en peligro sus poblaciones más meridionales por su fuerte fragmentación (Rey et al., 1996, [http://es.wikipedia.org/wiki/Ursus\\_arctos](http://es.wikipedia.org/wiki/Ursus_arctos)) o por sobreexplotación por su interés económico (<http://www.cites.org>). Cuando se quiere identificar una población no son útiles los caracteres morfológicos puesto que todos los especímenes de la especie presentan los mismos; esta tarea solo se ha podido solucionar usando el ADN. El desarrollo de las técnicas moleculares y el conocimiento de los genomas celulares está haciendo posible identificar poblaciones e incluso individuos. El genoma es la totalidad de la información genética que posee un organismo (<http://es.wikipedia.org/wiki/Genoma>); de forma más sencilla se puede definir como un plano o un mapa con

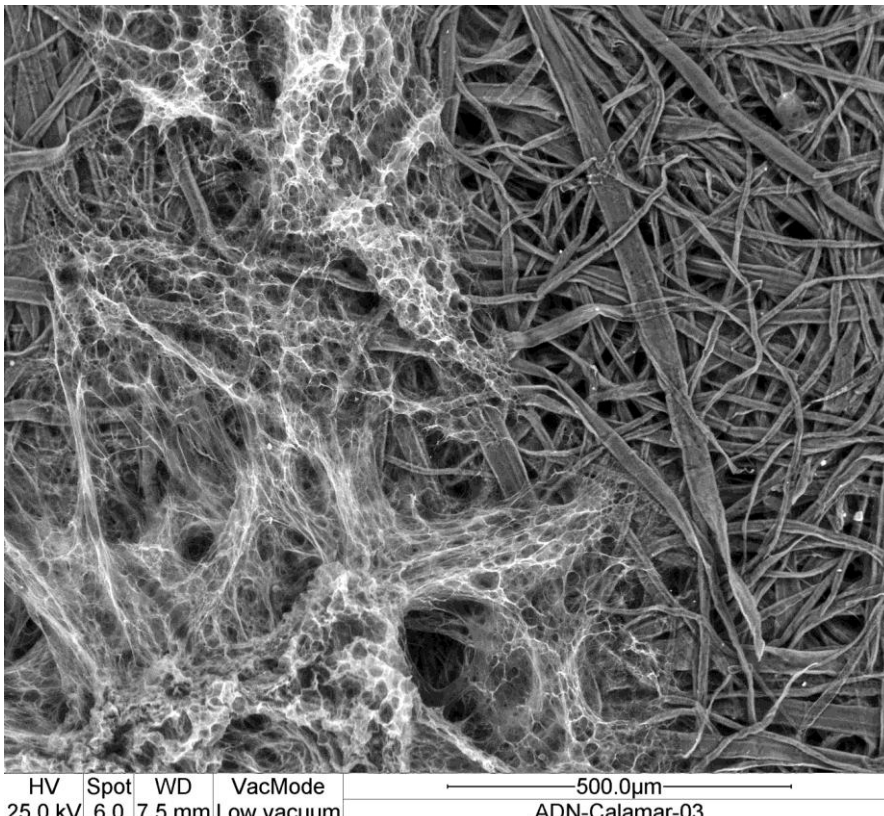
todo el conjunto de instrucciones a partir del cual se construye un tipo u otro de ser vivo, donde además están especificados todos los mecanismos necesarios que podrá utilizar para obtener la energía y las rutas donde se especifican los tiempos para su desarrollo y reproducción. Los animales tienen en sus células dos genomas distintos, uno en el núcleo, formado por dos conjuntos iguales de cromosomas heredados de sus progenitores, y otro mucho más pequeño, pero no por ello menos importante, localizado en las mitocondrias, cuya herencia es mayoritariamente materna; las plantas tienen otro genoma localizado en los cloroplastos. Cuando se quiere identificar una especie o población, caracterizar genéticamente un individuo, determinar el sexo o conocer su paternidad, se recurre a uno u otro de estos genomas, pues nos facilitan información diferente. Si necesitamos conocer una paternidad entonces es preciso recurrir a marcadores moleculares (fragmentos de ADN) localizados sobre el genoma nuclear, puesto que éste se hereda de la madre y del padre (los más utilizados se denominan microsátélites); cuando interesa determinar el sexo se utilizan genes

situados sobre cromosomas sexuales del genoma nuclear; si queremos saber la especie normalmente se usa el ADN mitocondrial en animales y el ADN cloroplástico en plantas. En la actualidad existe un proyecto a escala mundial (*DNA barcoding*, <http://ibol.org/>) cuyo objetivo es secuenciar un fragmento de ADN mitocondrial de todas las especies conocidas y que esté disponible a través de la WEB para facilitar la identificación de cualquier organismo. Además del uso de ADN para efectuar la identificación es imprescindible utilizar técnicas forenses para confirmar que lo que estamos haciendo es real y no producto del azar o de contaminaciones accidentales, de ahí la importancia de mantener una cadena de custodia, unas condiciones apropiadas de conservación de las muestras y unos protocolos de trabajo estandarizados. Para conservar la naturaleza se han establecido leyes locales, nacionales e internacionales que permiten controlar la caza de especies cinegéticas (ungulados, osos, urogallos) o la cría en cautividad (rapaces, loros, cacatúas o guacamayos). Una de ellas es el

convenio CITES, convenio internacional que intenta proteger especies cercanas a la extinción por sobreexplotación económica. Incluye especies animales como elefantes, morsas, cachalotes, hipopótamos, tortugas, bivalvos acuáticos, esturiones, osos, tigres o rinocerontes de los que se obtiene marfil, carey, nácar, caviar o productos de medicina tradicional; y árboles de los que se extraen maderas nobles requeridas para la fabricación de muebles o instrumentos musicales, como el palo santo (*Dalbergia nigra*) o la caoba (*Swietenia macrophylla*). La utilización forense del ADN facilita el cumplimiento de la legislación ambiental y la conservación de la biodiversidad, al permitir identificaciones objetivas e inequívocas.

#### Referencias

Isabel Rey Fraile, Ignacio Doadrio Villarejo y Pierre Taberlet. 1996. Estudio genético de la población española del oso pardo. CONVENIO ICONA-CSIC. INFORME FINAL En [http://www.marm.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies-amenazadas/vertebrados/oso\\_pardo\\_estudio.aspx](http://www.marm.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies-amenazadas/vertebrados/oso_pardo_estudio.aspx)



**Figura.** Red de ADN sobre una matriz de fibras de celulosa. ADN extraído de calamar gigante (*Architeuthis dux*) por el laboratorio de la Colección de Tejidos y ADN. Fotografía realizada en el SEM del MNCN.