

SEXADO DE AVES MEDIANTE TÉCNICAS MOLECULARES

Descripción

Sexado universal de aves mediante técnicas moleculares, PCR y SSCP-PCR ("Single Strand Conformation Polymorphism-Polymerase Chain Reaction"), por medio de la visualización de una parte del gen CHD localizado en el cromosoma W y por tanto específico de las hembras. Al contrario de lo que sucede en mamíferos donde las hembras son homogaméticas (XX) y los machos heterogaméticos (XY), en aves la pareja de cromosomas sexuales son iguales en los machos (ZZ) y distintos en las hembras (ZW).

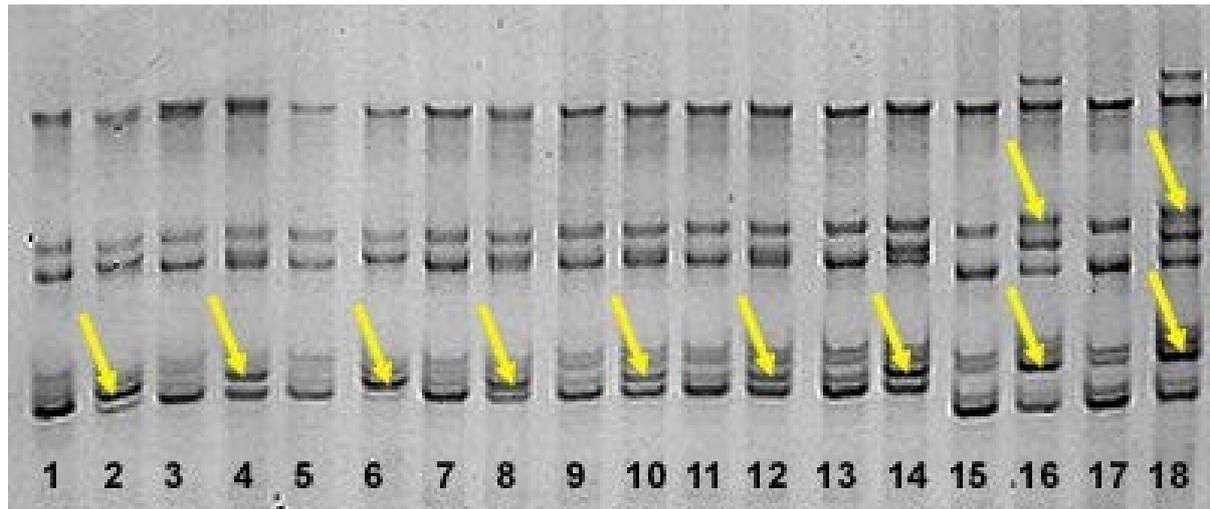


Imagen de un gel de poliacrilamida donde se muestran respectivamente un macho y una hembra de: Águila imperial (1, 2); Búho real (3, 4); Halcón peregrino (5, 6); Cigüeña (7, 8); Yako (9, 10); Loro amazónico (11, 12); Guacamayo de pecho amarillo (13, 14); Perdiz (15, 16) y Codorniz (17, 18). Las flechas amarillas señalan las bandas específicas de las hembras.

¿Cómo funciona?

A partir de una **muestra de sangre o plumas** se realiza una extracción convencional de ADN, para posteriormente realizar una amplificación de un fragmento del primer gen descubierto en el cromosoma W, específico de las hembras, CHD (Chromo Helicase DNA Binding Domain). Existe una copia de dicho gen en el cromosoma Z y por tanto presente en ambos sexos. Al contrario de lo que sucede en mamíferos donde las hembras son homogaméticas (XX) y los machos heterogaméticos (XY), en aves la pareja de cromosomas sexuales son iguales en los machos (ZZ) y distintos en las hembras (ZW).

Dependiendo de la localización cromosómica de dicho gen existen diferencias en la secuencia. Por tanto, en el caso de los machos se amplifica un fragmento del gen del cromosoma Z y en las hembras dos fragmentos procedentes de los cromosomas Z y W, con algunas variaciones en la secuencia. En algunas especies, esas variaciones pueden ser de hasta 100 pb, por lo que una simple amplificación por PCR y electroforesis evidencia el resultado. En otras especies en las que las diferencias son de hasta 1 nt, se utiliza la técnica SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism) que evidencia dichas variaciones **diferenciando de manera inequívoca ambos sexos**.



Imagen de una electroforesis en agarosa de la amplificación por PCR del gen CHD que permite sexar aves.

Ventajas

La aplicación conjunta de ambas técnicas permite el sexado simultáneo de las diferentes aves (exóticas, rapaces,...), gracias a su **demostrada universalidad**.

Las técnicas moleculares han **disminuido el riesgo** de la determinación del sexo comparada con otras técnicas como la endoscopia, a la vez que ha **aumentado la fiabilidad** de la asignación. A su vez, la **rapidez** de su desarrollo (dos días), y su **bajo precio**, la hacen idónea para distintos estamentos (criadores, particulares o vendedores) u objetivos como estudios poblacionales, conservacionistas, etc.

Otra de las ventajas es la posibilidad de sexar no solamente a partir de sangre sino de otras muestras como plumas o membrana recogida en el cascarón de huevo recién eclosionado, esto último permite un sexado temprano.



Pareja de guacamayos.

¿Dónde se ha desarrollado?

El **Servicio de Genética de la Facultad de Veterinaria de Madrid** ha desarrollado esta técnica molecular para el sexado de aves. Desde su implantación en 1993 la demanda del sexado molecular de aves ha surgido tanto de particulares como de criadores, importadores como de distintas instituciones, Sociedad Española de Ornitología,... lo que indica el amplio rango de posibilidades que ofrece.

La base tecnológica de este **Servicio de Genética** está apoyada en las investigaciones que sus autores han llevado a cabo durante los últimos 20 años, y difundido a través de numerosas **publicaciones científicas** en revistas relevantes, contando, además, con gran experiencia en colaboraciones con empresas y asociaciones. Forman parte del Grupo de "**Nutrigenómica Animal**" del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de la UCM, dirigido por Susana Dunner. Este grupo de investigación está incluido en el clúster de Agroalimentación y Salud del Campus de Excelencia Internacional **CEI-Moncloa**.

[[más información sobre el departamento y el grupo de investigación](#)]

Y además

El **Servicio de Genética** de la Facultad de Veterinaria de Madrid, ofrece diversos servicios de apoyo a las actividades clínicas diarias de los veterinarios (**controles de paternidad, identificación genética,...**) y a otros profesionales con otros fines (**valoraciones genéticas, estimación de parámetros genéticos,...**), como es el caso de asociaciones de ganaderos (ASEAVA, Castellana de Ganaderos,...)

La versatilidad del sexado molecular, gracias a su universalidad y las ventajas comentadas respecto a los métodos tradicionales (endoscopia,...), ha ampliado su demanda no sólo a criadores, pequeños propietarios y centros de venta, sino que se introduce en planes de recuperación de especies, en proyectos para la conservación y/o estudio de la diversidad biológica, etc. que están adquiriendo cada vez mayor importancia.

Responsable de la investigación

Javier Cañón Ferreras: genetica@vet.ucm.es
Departamento: Producción Animal
Facultad: Veterinaria