

SEXADO DE AVES MEDIANTE TÉCNICAS MOLECULARES

Oscar Cortés, Javier Cañón y Susana Dunner
Servicio de Genética Clínica
<http://www.ucm.es/info/genetvet>
Mayo-1998

En las aves el conocimiento de la distribución relativa de los dos sexos tiene una gran importancia, pues de ello dependen un buen número de estudios de carácter evolutivo, ecológico y de comportamiento. Por otra parte, la planificación de la reproducción de especies amenazadas o en claro peligro de extinción requiere el conocimiento inequívoco del sexo de los individuos.

La ausencia de dimorfismo sexual en la mayoría de las aves, especialmente las exóticas, hace necesario recurrir a otras alternativas con el fin de determinar el sexo. El descubrimiento del primer gen localizado en el cromosoma W, por tanto específico de las hembras, nos ha permitido desarrollar un método universal de sexado. Su aplicación resulta obvia en especies de escaso o nulo dimorfismo sexual, aunque también pueden ser necesarias en especies en las que existiendo un claro dimorfismo en los adultos no aparece en los estadios juveniles.

Al contrario de lo que sucede en los humanos, en las aves el sexo heterogamético es el femenino, representado por la pareja de cromosomas sexuales ZW y el homogamético el masculino ZZ. Basándose en dichas diferencias y en el primer gen localizado en el cromosoma W, hemos desarrollado una técnica molecular de sexado utilizando la técnica de amplificación de ADN denominada PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa).

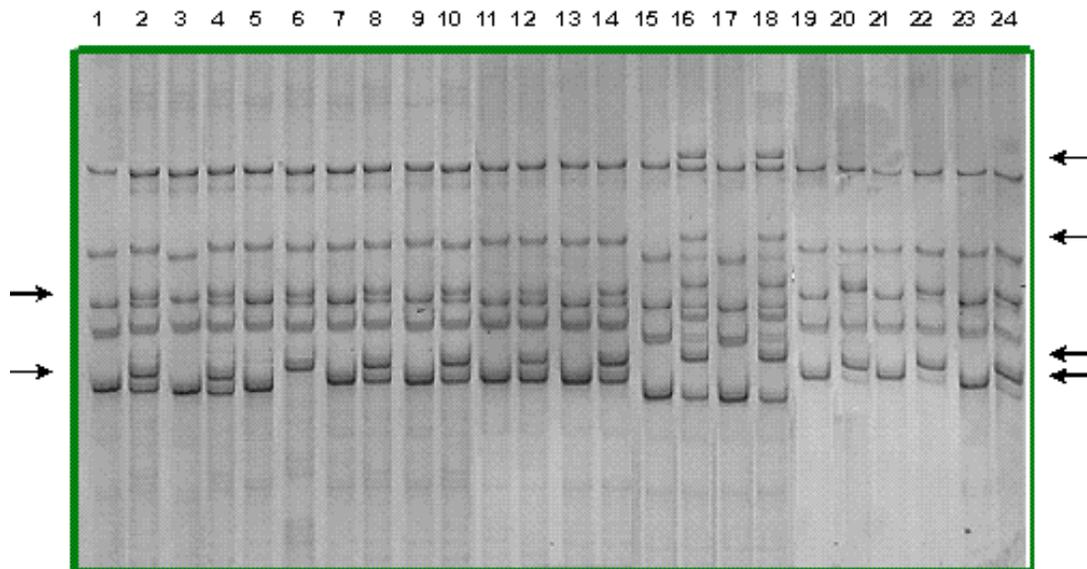
Una pequeña muestra de sangre o plumas es suficiente para obtener la cantidad de ADN necesaria para el análisis. Una vez extraído el ADN, se somete a una PCR utilizando una pareja de cebadores que delimitan la zona que queremos amplificar. En el caso de las hembras se amplifican dos zonas, una del cromosoma W correspondiente al gen CHD y otra del cromosoma Z que presenta cierta homología con el gen, lo que permite su amplificación simultánea. Como los machos poseen exclusivamente el cromosoma Z, se amplificará exclusivamente dicho fragmento. Los fragmentos amplificados sometidos a una electroforesis darán un patrón de bandas característico. Ambos sexos compartirán las bandas amplificadas del cromosoma Z, lo que se utiliza como control interno de la reacción lo cual, puesto que la ausencia de amplificación puede deberse a un fallo en la reacción, supone una ventaja frente a otras técnicas que no presentan dicho control. En las hembras además aparecerán las bandas amplificadas del cromosoma W, diferenciando los sexos de manera inequívoca.

Su aplicación de manera universal (excepto ratites) la hemos comprobado en las principales especies de psitáciformes (<http://www.ucm.es/info/genetvet/sexing-psitacid.pdf>) como en otros órdenes tan dispares como Galliformes (perdiz, codorniz), Falconiformes (halcones, cernícalos, águilas), Estrigiformes (búho, lechuza), Ciconiformes (cigüeñas).

Las principales ventajas de esta técnica respecto a otras utilizadas anteriormente serían:

- No implica riesgo para el animal, al no ser invasiva.
- Sencilla y rápida
- Aplicación generalizada.
- Fiabilidad.
- Fácil interpretación de los resultados.

En la siguiente figura podemos observar un ejemplo de una electroforesis de los fragmentos amplificados de diferentes especies. Las flechas indican las bandas específicas del cromosoma W y por tanto de las hembras:



Las líneas 1 a 24 muestran alternativamente un macho y una hembra de Águila Imperial (1, 2), halcón gerifalte (3, 4), azor (5, 6), búho real (7, 8), halcón lanario (11, 12), halcón peregrino (11, 12), cigüeña (13, 14), perdiz roja (15, 16), codorniz (17, 18), loro amazónico (19, 20), periquitos (21, 22) e inseparables (23, 24)