

## **SIMILITUD GENÉTICA EN GRUPOS DE AVESTRUCE EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA**

M. R. Costa<sup>1</sup>; J. R. F. Marques<sup>2</sup>; S. F. Ferreira<sup>3</sup>; J.M. León<sup>4</sup> y J.V. Delgado<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero agrónomo, M.Sc. en Genética (mariahrosah@hotmail.com) Embrapa Amazonia Oriental-Cx.P.48- CEP 66.095-100-Belém-PA- Brasil.

<sup>2</sup> Zootecnista., Dr. en Genética,(marques@cpatu.embrapa.br) Embrapa Amazonia Oriental – Cx. P. 48 - CEP 66.095 -100 – Belém – PA Brasil.

<sup>3</sup> Becario UFPA/Embrapa Amazonia Oriental.

<sup>4</sup> Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. España.

### **INTRODUCCIÓN**

La cría de avestruces o estrutiocultura presenta un gran desarrollo en Brasil y, en la región amazónica, el número criadores se ha incrementado bastante en los últimos años, lo que lleva a deducir que, en poco tiempo, esta actividad adquirirá un papel importante en el ámbito de la producción animal. Se están llevando a cabo diferentes investigaciones sobre el comportamiento y el manejo de estos animales en algunos criaderos de la región que, en poco tiempo, aportarán conclusiones de interés para la cría de estas aves en la Amazonía brasileña.

En el área de la biología molecular no existen informaciones en la Amazonía brasileña, hasta el momento, sobre ningún estudio con esta especie. Sin embargo, en la región Sudeste del Brasil, algunos autores han desarrollado análisis de PCR para sexaje (Bello y Sánchez, 1999; Malagó Jr. *et al.*, 2002;) y en otros países, hay informaciones sobre estudios con marcadores microsátélites en la detección de polimorfismos en esta especie (Kumari & Kemp, 1998).

El avestruz (*Struthio camelus*) pertenece al grupo de las rátidas, o sea, es un ave corredora, originaria del sur de África. Presenta un temperamento dócil y gran rusticidad (Negrini, 2002; Taguchi, 2002; Nithack, 2001).

Puede ser clasificada en subespecies, como son la *S. camelus camelus*, *australis*, *siriacus* y *domesticus*. En Brasil se encontra en mayor número la raza Black Neck o African Black -Cuello Negro- (Kiss, 2002; Nithack, 2001).

La importancia de la cría del avestruz radica en los productos y subproductos que ofrece, siendo la carne apreciada, además de por su sabor, por poseer todos los requisitos de un alimento saludable: bajísimos niveles de colesterol, poca grasa, elevados niveles de proteína y elevado tenor de hierro, etc. (Taguchi, 2002).

El presente trabajo tiene como objetivo efectuar un análisis preliminar de algunos grupos genéticos criados en la Amazonia brasileña, evaluándose el grado de similitud, como herramienta para el desarrollo de acciones de mejoramiento genético, utilizándose más racionalmente la variabilidad existente, para conseguir una mayor productividad animal.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El material animal de investigación estaba compuesto por 23 individuos, provenientes de las granjas MARAVEST (12), localizada en Imperatriz-MA y PERI-CIGANO (11), en Tracuateua-PA, en la Amazonía brasileña. Los animales, en ambas propiedades, pertenecen a la raza Black Neck o African Black, siendo identificados a través de los números de recogida y marcado, así como por el origen de los animales.

La sangre obtenida de los animales fue procesada en el Laboratorio de Genética

y Biología Molecular - LABGEN perteneciente a la Embrapa Amazonía Oriental. El DNA genómico fue extraído a partir de 150  $\mu$ l de sangre total. De entre los primers polimórficos fueron seleccionados aquellos que poseían por lo menos tres bandas. Los primers utilizados en el análisis RAPD fueron: OPB03, OPB09, OPQ04, OPQ05, OPQ06, OPQ07, OPQ09, OPQ20, OPF09, OPF10, OPAW08, OPO08, OP015 y OPO19. Las reacciones RAPD fueron desarrolladas, de acuerdo con el protocolo de Williams *et al.* (1990), modificado. Las amplificaciones fueron realizadas en termociclador de DNA Thermolyne Amplitron II, modelo DB.80225, siendo realizados 40 ciclos de 1' a 94 °C, 1' a 37 °C y 2' a 72 °C, seguidos de 7' a 72° C, para la completa extensión de los productos amplificados. El método utilizado para la separación de los productos amplificados fue la electroforesis horizontal, en gel de agarosa al 1,5%, con bromuro de etidio (1mg/ml). Para el análisis de los datos, se utilizó el NTSYS-pc (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System), versión 2.02. Las similitud entre las muestras fue estimada por el coeficiente de Jaccard. A partir de la matriz, fue generado el cluster, por el método UPGMA (Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Average), que finalmente se expresó en forma de dendrograma.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se amplificaron un total de 76 marcadores RAPD, con tamaños que oscilaron entre los 300pb y los 2200 pb, mediante los 14 *primers* utilizados, donde todos fueron polimórficos. El número de fragmentos polimórficos por *primer* varió de 11 (OPQ-06) a 1 (OPQ-04, OPB-03 y OPB-09). Se observó de entre los fragmentos amplificados, la existencia de bandas específicas a los individuos. Fueron estimados los índices de similitud para todos los individuos analizados. La mayor disimilitud fue obtenida, comparándose el individuo Av23 con el Av18 (7 %) de Tracuateua-PA. Ello indica que estos individuos son candidatos potenciales, como fuente de variabilidad, para el mejoramiento genético, pues se trata de genotipos con característica génicas diversas. Por otro lado, la mayor similitud genética tuvo lugar entre el Av7 y el Av4 (83 %) de Imperatriz-MA, indicando que, para la realización de cruzamientos, los machos escogidos como reproductores deben ser de diferentes orígenes, para aumentar la variabilidad de los descendientes.

En la figura 1, se muestra el dendrograma, generado por el método UPGMA, mediante el programa NTSYS-pc, 2.02. Este análisis de distancia genética generó el cluster, que muestra la separación de los individuos, en dos grupos principales. En el primer grupo se encuentra aislado el individuo AV9, indicando que, potencialmente, se trata de un individuo con un una dotación génica diferenciada. En el segundo grupo, que se subdivide en dos subgrupos, con un coeficiente de similitud, que varía del 7% al 83%, se incluyen 22 individuos, originarios de las dos localidades de origen, demostrando que en un trabajo de mejoramiento genético se pueden ordenar los cruzamientos de los individuos más disimilares, es decir, cuanto menor sea la similitud de los individuos mayor será la respuesta fenotípica, en lo que se refiere a la producción de carne, la fertilidad y cantidad de sus huevos, así como una apariencia general más homogénea de los animales. Se observó gran divergencia entre algunos animales, procedentes de la misma localidad, indicando, tal vez, que hubo adquisición de animales de orígenes diversos, lo que puede ser importante para imprimir mayor variabilidad al grupo, siendo fundamental para el establecimiento de líneas de mejoramiento genético más eficaces. Los marcadores RAPD se mostraron eficientes

para detectar polimorfismos en esta especie y pueden ser utilizados como una poderosa herramienta en la obtención de informaciones útiles para el manejo y el direccionamiento de programas de mejoramiento genético. Este estudio de diversidad genética permitió la obtención de informaciones útiles, aun así, pensamos que, incluyéndose otras poblaciones y otras técnicas moleculares, puede obtenerse un cuadro general de diversidad para esta especie en la región.

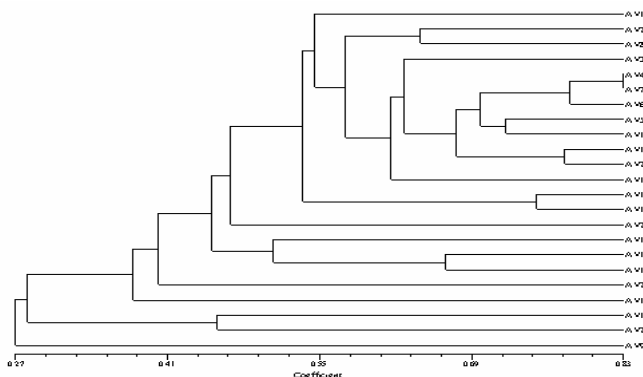


Figura 1. Dendrograma generado por el método de análisis cluster UPGMA para el coeficiente de Jaccard, para las 76 bandas generadas por el RAPD.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLO N, SÁNCHEZ A: The identification of a Sex-specific DNA marker in the ostrich using a random amplified polymorphic DNA (RAPD) assay. *Molecular Ecology*, 1999, 8(4):667-669.
- KISS, J. Avestruz. Hora da decolagem. *Globo Rural*, São Paulo, Ano 17, n. 17, p. 32-38, março. 2002.
- KUMARI P, KEMP S.J: Polymorphic microsatellite markers in the ostrich (*Struthio camelus*). *Molecular Ecology*, 1998, 7:133-140.
- MALAGÓ JR, W.; FRANCO, H. M.; MATHEUCCI JR, E.; MEDAGLIA, A.; HENRIQUE-SILVA, F. Large scale sex typing of ostriches using DNA extracted from feathers. *BMC Biotechnology*, 2002, 2:19.
- NEGRINI, M. A Invasão do Avestruz. *Escala Rural*, São Paulo, Ano III, n. 19, p. 12-17. 2002.
- NITHACK, A. L. Estruticultura. Uma opção de criação. *Ver. Bras. de Agrop.* São Paulo, Ano II, n. 16, p 6-19. 2001.
- TAGUCHI, V. Estruticultura. Organizando o Mercado. *Escala Rural*, São Paulo, Ano III, n. 22, p. 42-45. 2002.
- WILLIAMS, J. G. K.; KUBELIK, A. R.; LIVAK, K. J.; RAFALSKI, J. A.; TINGEY, S.V. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research*, v.18, p.6531-6535, 1990.