

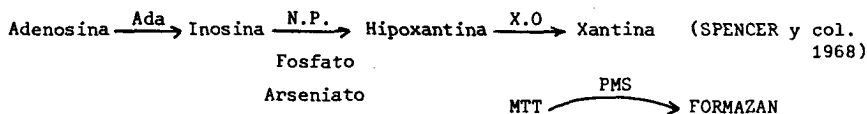
POLIMORFISMO BIOQUIMICO DEL ENZIMA ERITROCITARIO "ADENOSIN DESAMINASA (Ada)"  
EN TRES POBLACIONES DE CONEJOS: COMUN ESPAÑOL, NEOZELANDES BLANCO Y UNA  
LINEA HIBRIDA.III.

ZARAGOZA, M.P., ARANA, A. y AMORENA, B.

Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

INTRODUCCION

La Adenosin desaminasa (Ada) es una aminohidrolasa que cataliza la desaminación de la adenosina a inosina:



( N.P. = Nucleosido fosforilasa; X.O = Xantin oxidasa )

En 1974 COGGAN y cols. descubrieron el polimorfismo bioquímico de este enzima, en eritrocitos de conejo, observando 6 fenotipos controlados por tres alelos autosómicos codominantes de un solo locus autosómico: Ada<sup>1</sup>, Ada<sup>2</sup> y Ada<sup>3</sup>.

RICHARDSON y cols. (1980) utilizaron este polimorfismo entre otros, para estudiar la distribución geográfica de diferentes ecotipos de conejos silvestres australianos y para compararlos con los franceses y británicos.

El presente trabajo ha sido realizado con el propósito de iniciar la caracterización genética de las razas Común española, Neozelandés, así como una Línea híbrida (F<sub>1</sub> de hembra Neozelandés y macho California), mediante este polimorfismo bioquímico, detectado por electroforesis.

Especialmente este trabajo está enfocado al estudio de las frecuencias genotípicas y génicas de las variantes polimórficas de Ada en gel de almidón horizontal, al igual que se estudia el estado de equilibrio de las poblaciones en los casos en que ha sido posible realizar el test de  $\chi^2$ .

MATERIAL Y METODOS

- Material animal

En este trabajo se han estudiado tres lotes de 100 conejos cada uno, pertenecientes a las razas Neozelandés blanco, Común español y una Línea híbrida en primera generación de hembra Neozelandés blanco por macho Cali-

fornia, procedentes de las zonas Navarra, Catalana y Aragonesa respectivamente. Estos animales eran de tamaño mediano, tenían 2 kgs. de peso vivo y 2 meses de edad.

- Método electroforético

Después de separar los eritrocitos de la sangre por centrifugación a 1800 G., se hemolizaron congelándolos a -30°C durante 24 horas. La electroforesis horizontal se llevó a cabo según el método de SMITHIES, O. (1955), utilizando un tampón fosfato.

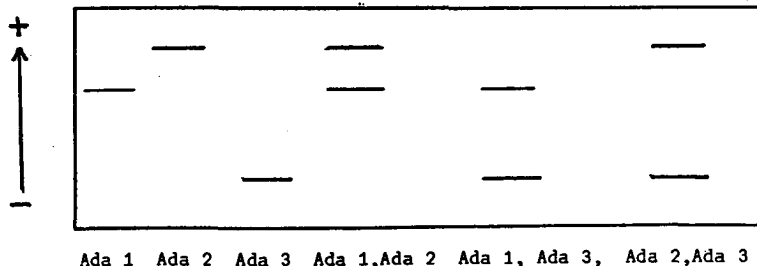
La insercción de la muestra se hizo con papel Whatmann del nº3 a un voltaje de 125 V. durante 40 minutos a 4°C. La duración total del corrido electroforético fue de 16 horas.

La tinción se realizó a 37°C durante 10 minutos en la oscuridad, añadiendo sobre la superficie del gel una solución con agar, que contenía tampón fosfato (0,05 M) pH = 7,5, Adenosina, Xantín oxidasa, Nucleósido fosforilasa, fenazina metasulfato y (3-(4,5-Dimetiltiazol  $\gamma$  L)-2,5 Bromuro de difeniltetrazolio (azul de tiazol).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se ha observado el polimorfismo del encima Ada que consiste en 6 fenotipos diferentes, en cuanto a la movilidad de sus bandas, codificados por un solo locus autosómico Ada con tres alelos codominantes Ada<sup>1</sup>, Ada<sup>2</sup> y Ada<sup>3</sup>, cada uno responsable de la aparición de una de las bandas. (Véase Figura I).

Figura I. Diagrama representativo de los fenotipos observados en Ada



Este tipo de herencia fué verificada en nuestro laboratorio a partir de los cruces indicados en la Tabla 1, coincidiendo con los resultados de COGGAN y cols. (1974) y RICHARDSON y cols. (1980).

Tabla 1. Distribución de los fenotipos de Ada en la progenie

Cruce	Nº de cruces	Nº de descendientes	Nº de fenotipos de la progenie					
			Ada 1	Ada 1,Ada 2	Ada 1,Ada 3	Ada 2	Ada 2,Ada 3	Ada 3
Ada 1 x Ada 1	2	11	11					
Ada 1 x Ada 1,2	2	13	5	8				
Ada 1,2 x Ada 1,2	2	16	3	8		5		
Ada 1,3 x Ada 1,2	4	29	9	6	8		6	
Ada 1,2 x Ada 2	1	7		4		3		
Ada 1,2 x Ada 2,3	1	5			2		3	
Ada 1,3 x Ada 2	1	7		2			5	
Ada 1,3 x Ada 2,3	1	4			2			2
Ada 1,3 x Ada 3	1	6			3			3
Ada 2 x Ada 2	1	7				7		
Ada 2,3 x Ada 2,3	1	5				1		4
Ada 3 x Ada 3	1	8						8

En cada una de las razas se ha estudiado las frecuencias génicas y genotípicas. Para averiguar si las poblaciones estudiadas se encontraban en equilibrio Hardy-Weimberg se ha utilizado el test de  $\chi^2$  incluyendo la corrección de Yates. Este test sólo se ha podido aplicar a la raza Neozelandés blanco, debido a que las frecuencias genotípicas esperadas en las otras dos poblaciones son menores de dos. Los resultados obtenidos se expresan en las tablas 2, 3 y 4 e indican que la población correspondiente a esta raza está en equilibrio, lo que coincide con las observaciones realizadas en conejos británicos y tasmanos por RICHARDSON y cols. (1980).

Tabla 2. Frecuencias genotípicas en las razas Neozelandés blanco y Común español y en la Línea híbrida.

Fenotipo	Genotipo inferido	Neozelandés blanco		Común español		Línea híbrida	
		Frec. obs.	Genotíp. (esp.)	Frec. obs.	Genotíp. (esp.)	Frec. obs.	Genotíp. (esp.)
Ada 1	$\frac{Ada^2}{Ada^1}$	0,18	(0,16)	0,21	(0,19)	0,49	(0,46)
Ada 2	$\frac{Ada^2}{Ada^2}$	0,13	(0,11)	0,23	(0,18)	0,07	(0,06)
Ada 3	$\frac{Ada^3}{Ada^2}$	0,07	(0,06)	0,01	(0,01)	0	(0,004)
Ada 1, Ada 2	$\frac{Ada^1}{Ada^2}$	0,25	(0,27)	0,32	(0,38)	0,3	(0,3)
Ada 1, Ada 3	$\frac{Ada^1}{Ada^3}$	0,19	(0,20)	0,15	(0,11)	0,09	(0,03)
Ada 2, Ada 3	$\frac{Ada^2}{Ada^3}$	0,18	(0,17)	0,08	(0,10)	0,05	(0,03)

Tabla 3. Frecuencias génicas del polimorfismo Ada en las razas Neozelandés blanco, Común español y Línea híbrida.

RAZAS	ALELOS		
	<u>Ada</u> <sup>1</sup>	<u>Ada</u> <sup>2</sup>	<u>Ada</u> <sup>3</sup>
Neozelandés blanco	0,4	0,345	0,255
Común español	0,445	0,43	0,125
Línea híbrida	0,685	0,245	0,07

Tabla 4.  $\chi^2$  de equilibrio en la población de la raza Neozelandés blanco.

Genotipos	observ.	esp.	$\frac{(O-E) + 1/2)^2}{E}$
<u>Ada</u> <sup>1</sup> / <u>Ada</u> <sup>1</sup>	18	16	0,1406
<u>Ada</u> <sup>2</sup> / <u>Ada</u> <sup>2</sup>	13	11,9	0,003
<u>Ada</u> <sup>3</sup> / <u>Ada</u> <sup>3</sup>	7	6,5	0
<u>Ada</u> <sup>1</sup> / <u>Ada</u> <sup>2</sup>	25	27,6	0,1597
<u>Ada</u> <sup>1</sup> / <u>Ada</u> <sup>3</sup>	19	20,4	0,0397
<u>Ada</u> <sup>2</sup> / <u>Ada</u> <sup>3</sup>	18	17,59	0,004

$$\chi^2 = 0,3434$$

$$\chi^2_{95\%} = 7,815 \quad \chi^2_{99\%} = 11,345$$

0,34 < 7,815 -- DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA  
POBLACION EN EQUILIBRIO

Las frecuencias génicas de las tres poblaciones estudiadas varían mucho al considerar el alelo Ada<sup>3</sup>, siendo mayor ( $R=0,255$ ) en la raza Neozelandesa, intermedia en la Común española ( $R=0,125$ ) y muy poco frecuente en la Línea híbrida ( $R=0,07$ ).

RICHARDSON y cols. (1980) estudiaron las frecuencias génicas en las poblaciones de conejos franceses, ingleses, tasmanos y de diferentes ecotipos australianos con el fin de establecer relaciones genéticas entre ellas. Comparando estas frecuencias con las obtenidas para las razas estudiadas en este trabajo, se observa que en la raza Neozelandesa posee unas frecuencias muy similares a las de las razas tasmana y británica; la raza Común español a las razas inglesas y la Línea híbrida a algunos ecotipos australianos. Aunque unas conclusiones definitivas sólo pueden elaborarse con el estudio de una serie de polimorfismos bioquímicos adicionales, estos resultados parecen apuntar hacia unas posibles hipótesis:

- A) Relación genética de la raza Neozelandesa con las razas tasmana y británica.
- B) Cercanía de la Línea híbrida estudiada y poblaciones australianas según puede preverse, ya que estas últimas proceden de hibridaciones de razas europeas.
- C) Origen común de las razas británica y Común española.

Una vez comprobadas estas hipótesis con el estudio de los polimorfismos adicionales, la significación de estos resultados puede ser de alto nivel aplicativo para la obtención de vigor híbrido en cruces entre distintas razas.

#### BIBLIOGRAFIA

- COGGAN, M., RICHARDSON, B.J. y McDERMIC, E.M. (1974). Biochemical variation in Rabbits. Abstract. Anim. Blood, Gps, and biochem. Genet. 5 supplement 1.
- RICHARDSON, B.J. (1980). Ecological genetics of the wild rabbit in Australia III. Comparison of the microgeographical distribution of alleles in two different environments. Aust. J. Biol. Sci., 33: 385.

RICHARDSON, B.J., ROGERS, P.M. y HEWITT, C.M. (1980). Ecological genetics of the wild rabbit in Australia. *Aus. J. Biol. Sci.*, 33: 371.

SMITHIES, O. (1955). Zone electrophoresis in starch gels: group variations in the serum proteins of normal adults. *Biochem. J.* 61: 629.