

## OBTENCIÓN DE NUEVOS NIVELES DE CANALIZACIÓN PARA LAS MACROQUETAS DORSOCENTRALES EN UNA POBLACIÓN NATURAL DE *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Carles Pla

Departament de Biologia. Col·legi Universitari de Girona (Universitat Autònoma de Barcelona). 17071-Girona.

Departament de Genètica. Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. Barcelona.

---

### RESUM

Per mitjà de selecció direccional primerament i selecció estabilitzadora després, s'ha intentat establir dues línies estables per als nivells de 6 i 8 quetes en una població natural de *D. melanogaster*. Els resultats que presentem confirmen plenament l'existència d'una zona secundària de canalització per a la classe 8 quetes en les poblacions normals per al caràcter estudiat de les macroquetes Dorsocentrals. En canvi, hom creu que els resultats no permeten dir el mateix pel que respecta a la classe 6 quetes. En aquest cas, els valors que s'obtenen deuen ser conseqüència del mètode de selecció emprat i causats pel fort grau de canalització que presenta la classe 4 quetes quan es selecciona per augment en el nombre de quetes.

### RESUMEN

Se ha efectuado selección direccional primero y selección estabilizadora después, para intentar establecer dos líneas estables para los niveles de 6 y 8 quetas en una población natural de *D. melanogaster*. Los resultados que presentamos confirman plenamente la existencia de una zona secundaria de canalización para la clase 8 quetas en las poblaciones normales para el carácter estudiado de las macroquetas Dorsocentrals. Sin embargo, no creemos que los resultados nos permitan decir lo mismo para el caso de la clase 6 quetas. En este caso, los valores obtenidos deben ser consecuencia del método de selección empleado y causados por el elevado grado de canalización que presenta la clase 4 quetas cuando se selecciona por aumento en el número de éstas.

### ABSTRACT

We made directional selection first and normalizing selection afterwards to establish two permanent lines for a number of 6 and 8 dorsocentral bristles in a natural population of *D. melanogaster*. The results show the existence of a new canalization level for a number of 8 bristles in the wild type populations for this character. These results don't show a new canalization level for the 6 bristles. In this case, we have

found values that must be consequent of the employed selection method and the high rak of canalization level of the 4 bristles, when selection takes place.

**Palabras clave:** *Drosophila melanogaster*; población natural; quetas; canalización; selección.

Mediante selección direccional efectuada sobre una población natural de *D. melanogaster* recién capturada, se establecieron dos líneas estables para los niveles de 6 y 8 quetas durante veinte generaciones. A partir del momento en que se consiguió cada uno de los citados niveles, las líneas fueron mantenidas por medio de selección estabilizadora. A la línea que provenía de la población original se la denominó con la letra G (fue capturada en Gandesa), mientras que a las otras dos se las denominó como C6 y C8 atendiendo al fenotipo que se intentaba canalizar.

La selección, tanto de un tipo como de otro, se realizaba sobre los dos sexos. En cada generación se escogían las 100 hembras y 20 machos que mostrasen el fenotipo más elevado en el caso de la selección por aumento, o bien que tuviesen el fenotipo adecuado en el caso de la selección canalizadora.

Durante la etapa de selección por aumento se fijó un tiempo de puesta de huevos, por lo que el número de individuos contados de cada sexo en cada generación fue variable. En las líneas de canalización, sin embargo, la

**Tabla 1.** Distribución fenotípica de las macroquetas Dorsocentrales de las hembras y machos normales de la línea G. En ordenadas, número de quetas; en abscisas, generaciones.

		1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10*					
♀♀	4	307	268	223	154	103	} 163	157	160	100	53					
	5	27	41	64	79	91										
	6	1	12	35	71	142						110	126	139	98	46
	7		1	6	17	48						38	60	65	82	105
	8			1		14						19	27	44	64	121
	9					1						4	3	6	9	10
	10													2	3	14
	11									1	3					
♂♂	4	289	273	251	203	137	} 241	230	246	127	99					
	5	7	22	33	73	91										
	6		3	8	22	84						33	84	99	49	77
	7		1		5	11						10	24	30	29	83
	8					5						5	7	8	10	41
	9													1	2	6
	10								1		3					



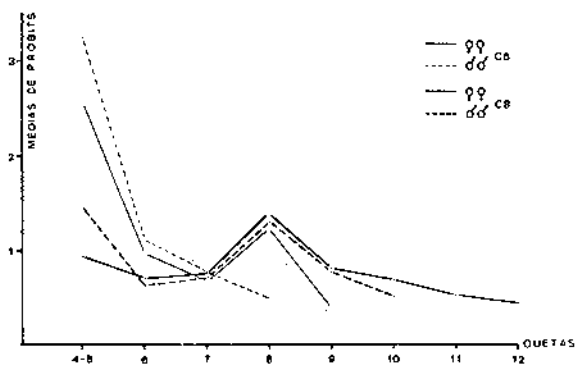
En las tablas 1, 2 y 3 se muestran las distribuciones del carácter seleccionado para las hembras y machos de las líneas G, C6 y C8 respectivamente. En la línea G los asteriscos colocados en las generaciones 5 y 10 indican el momento en que fueron separadas las líneas C6 y C8. En estas dos, a partir del momento de la separación, las sucesivas generaciones se han designado manteniendo el orden que llevaban para así poder tener una visión de conjunto de la selección sufrida por cada línea.

El análisis de probits (Rendel, 1959) efectuado a partir de los valores probíticos de las distribuciones del carácter en cada una de las líneas, ha mostrado que la clase 8 quetas (4 quetas extras) es la que presenta el valor más alto en las dos, mientras que el valor para la clase 6 quetas (2 quetas extras) únicamente se muestra significativo en su línea. En la tabla 4 se indican los probits medios por clase de las dos líneas C6 y C8 y estos valores se han representado en la gráfica 1.

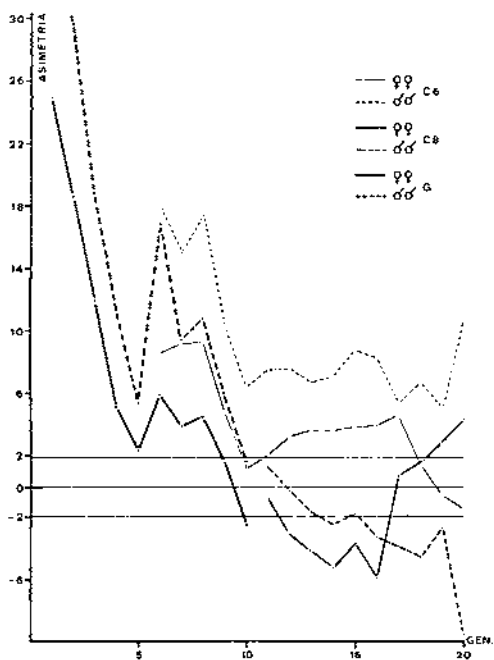
**Tabla 4.** Medidas de probits, según clases y con sus errores, de las distribuciones fenotípicas de las hembras y machos normales de las líneas C6 y C8. En ordenadas se indican las clases de macroquetas.

	Línea C6	
	♀♀	♂♂
4-5	2,5794* ± 0,0849	3,2442* ± 0,0797
6	0,9600 ± 0,0234	1,1283 ± 0,0562
7	0,6913 ± 0,0344	0,7589 ± 0,0599
8	1,2586 ± 0,1321	0,4979* ± 0,0891
9	0,3949 ± 0,1570	
10	0,2121* —	
	Línea C8	
4-5	0,9369* ± 0,1158	1,4581* ± 0,1728
6	0,7004 ± 0,0551	0,6382 ± 0,0356
7	0,7495 ± 0,0644	0,7148 ± 0,0257
8	1,3501 ± 0,0567	1,3143 ± 0,0435
9	0,8225 ± 0,0566	0,7911 ± 0,1170
10	0,6939 ± 0,0684	0,5133 ± 0,1145
11	0,5365 ± 0,1330	
12	0,4568 ± 0,0576	

Por otra parte, el análisis de la asimetría de las distribuciones ha mostrado en la línea G una caída muy fuerte de la misma que se ha traducido en la línea C8 en un cambio de signo: se ha pasado de una asimetría positiva a una negativa justo antes de alcanzar la línea el valor medio de 8 quetas, para a continuación volver a alcanzar otra vez una asimetría positiva. Es decir, justo en la clase 8 existe un cambio de signo en la asimetría (gráfica 2). También Nuez y col. (1980) encontraron lo mismo: la existencia de una asimetría positiva.



**Gráfica 1.** Probits medios por clase en la distribución de las macroquetas Dorsocentrales de las hembras y machos normales de las líneas C6 y C8.



**Gráfica 2.** Asimetría de las distribuciones de las hembras y machos normales de las líneas G, C6 y C8.

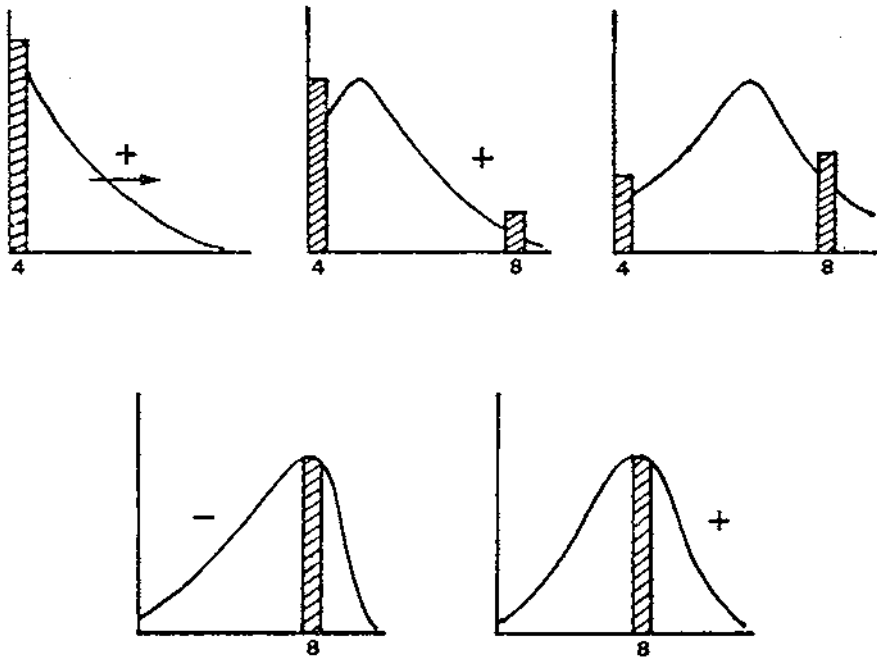
Este hecho puede explicarse si pensamos en la existencia de canalización para este nivel de 8 quetas. Si consideramos que la canalización actúa como una función, podremos definirla diciendo que «un gradiente de canalización es aquel que para una variabilidad fenotípica decreciente dada, la variabilidad genética subyacente aumenta» (Nuez, 1980). En este sentido, una función de canalización tendría que producir un cambio en la asimetría al estar relacionado esto con una disminución de la varianza. En cualquier caso, la canalización tiende a producir siempre una asimetría positiva. Esto es, justamente, lo que ocurre en nuestra línea de selección C8 alrededor de la generación 17, que es el momento en que el valor medio del fenotipo llega a ser de 8 quetas. El hecho de que en los machos no se haya dado este cambio (siguen manteniendo la asimetría negativa) es debido a que en ellos el progreso de la selección es más lento y por tanto tardarán más en conseguir dicho valor fenotípico de 8 quetas, en cuyo momento esperaremos que se produzca también el cambio de signo en la asimetría de su distribución.

Sin embargo, en la línea C6 el comportamiento ha sido distinto. Por tanto, si para la clase 6 existiera también una zona de canalización, esperaríamos un comportamiento similar al de la línea C8 con la salvedad de que en este caso el cambio de signo se daría justo antes de 6 quetas. Pero esto no se dio y únicamente parece que las hembras tiendan a cambiar el signo de la simetría de su distribución al final de la selección, lo cual ocurre justamente cuando han alcanzado un valor medio fenotípico superior a 6 quetas. Por todo ello suponemos que el nivel de canalización para 6 quetas que se encuentra en algunos experimentos de selección (Ménsua, 1969; Vreezen y Velkamp, 1969), sea más bien consecuencia del tipo de selección empleado que de la propia existencia de canalización para esta clase.

Este comportamiento de la asimetría también puede ser interpretado de forma distinta, aunque con el mismo resultado, si partimos de la base de que existen dos zonas de canalización para las clases 4 (Pla, 1982) y 8 quetas. Que exista canalización para estas dos clases significa que el fenotipo se manifestará en ellas según un «umbral», el cual actúa como una pared de forma que cuando se selecciona por aumento evita que puedan aparecer individuos con un fenotipo más pequeño que el canalizado, y por tanto sólo permitirá la aparición de los más altos por efecto de la selección y como consecuencia de la variabilidad genética subyacente que tiene el carácter. La actuación de los dos niveles de canalización como dos paredes es lo que ocasionará el cambio en el signo de la asimetría por efecto de la selección que le estamos aplicando.

Gráficamente esto puede visualizarse en los dibujos que aparecen en página siguiente:

Evidentemente, en el caso de que en la clase 6 quetas se presentara una zona de canalización esperaríamos que sucediera lo mismo, pero previamente tendría que existir un cambio de signo justo antes de la clase 6 para



después proseguir y volver a sufrir otro cambio de signo justo antes de la clase 8.

Sin embargo, otros autores parecen encontrar canalización para este nivel de 2 quetas extras (6 quetas totales) (Rubio, 1977; García y Rubio, 1980). Podríamos, pues, pensar que el haber seleccionado por el número total de quetas, sin tener en cuenta la posición de las mismas, fuera una de las causas de no haber encontrado canalización en nuestro caso. Sin embargo, al ir observando a lo largo del experimento las moscas asimétricas que nos aparecían, nos encontramos con unos porcentajes muy bajos. Así, cuando hicimos el contaje masivo de individuos en la última generación, obtuvimos unos porcentajes del 11 % y del 6 % de asimetría para las clases 6 y 8 respectivamente. Teniendo en cuenta que seleccionábamos sin importarnos la posición de las quetas, creemos que podemos decir que la propia simetría del individuo es mucho más importante que la asimetría que nosotros podemos estar introduciendo al seleccionar sólo por el número total de quetas.

**Bibliografía**

- GARCÍA, E. y RUBIO, J. (1980). Diferencia de respuesta en la selección estabilizadora en función de la simetría fenotípica. *XVI Jornadas Luso-Españolas, Zaragoza*, p. 78 libro resúmenes.
- MENSUA, J.L. (1969). *Estudio genético de la variabilidad de un carácter que se manifiesta según un modelo*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- NUEZ, F. (1980). Canalización del sistema Dorsocentral en *D. melanogaster*. *II Seminario de Genét. Pobl. y Evol.* Cardona (Barcelona).
- PLA, C. (1982). *Canalització de les macroquetas Dorsocentrals de Drosophila melanogaster, Meigen, 1830*. Tesis doctoral. Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- RENDEL, J. (1959). Canalization of the scute phenotype of *Drosophila*. *Evolution* 13: 425-439.
- RUBIO, J. (1977). Efectividad de la selección para establecer una nueva canalización del número y posición de quetas en *Drosophila*. *XIII Jornadas Luso-Españolas*. Lisboa, p. 68 libro resúmenes.
- VREEZEN, W.J. y VELDKAMP, J.F. (1969). Selection and temperature effects on extra Dorsocentral bristles in *D. melanogaster*. *Genetica* 40: 19-39.