



**" HETEROTAXIA EN MAÍZ "**

**ESTUDIO BIOMÉTRICO DEL CARÁCTER DECUSADO COMO PUNTO  
DE PARTIDA PARA EL ESTUDIO DE SU HERENCIA**

**TESINA presentada por**

**D. Ángel Álvarez Rodríguez**

**para optar al grado de**

**Licenciado en Ciencias Biológicas**

**Barcelona, Mayo de 1976**

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLOGICAS Y GENETICAS

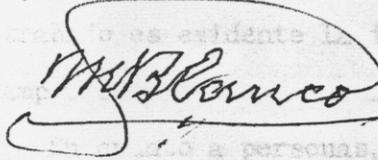
Centro Coordinado con el

DEPARTAMENTO DE GENETICA FACULTAD DE BIOLOGIA

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

Vº Bº

El Director de la Tesina



Dr. Mariano Blanco González

Colaborador Científico del C.S.I.C.

Vº Bº

El Ponente de la Tesina



Dr. Antonio Prevosti Pelegrin

Catedrático de Genética

Facultad de Biología

Universidad de Barcelona.

Tesina presentada por

D. Angel Alvarez Rodríguez

para optar al grado de

Licenciado en Ciencias Biológicas.

Presentación . . . . .	
Contenido . . . . .	2
A.- Introducción . . . . .	4
1. HETEROTAXIA EN MAIZ . . . . .	5
1.1. Decusación típica	
1.2. Variantes de la decusación	
Distiquia opuesta	
Tristiquia	
1.3. Espirodistiquia	
Dextrógira	
Levógira	
2. CARACTERES ASOCIADOS . . . . .	6
2.1. Braquitismo	
2.2. Enanismo	
2.3. Tallos bifurcados	
2.4. Hojas estrechas	
2.5. Hojas cortas	
2.6. Inflorescencias y frutos anormales	
Flores masculinas	
Espigas femeninas	
Poliembrionía	
B.- Material y Métodos . . . . .	8
1. MATERIAL . . . . .	8
1.1. Descripción de su obtención	
1.2. Enumeración del material empleado	
2. METODOS . . . . .	9
2.1. De campo	
2.2. Estadísticos	
2.2.1. Diferencias y significación de estas diferencias entre plantas decusadas y normales, hermanas, respecto a la superficie foliar total . . . . .	11
2.2.2. Incremento de la "superficie foliar total" en las plantas decusadas en relación a la "superficie foliar total" de las plantas normales . . . . .	12

2.2.3.	Coefficientes de correlación y regresión, correspondientes a la superficie foliar total entre plantas normales y decusadas. . . . .	13
2.2.4.	Coefficiente de variación de la "superficie foliar total". . .	13
C.-	Resultados . . . . .	15
1.	Efecto del carácter decusado en cada uno de los caracteres métricos observados.	
D.-	Discusión . . . . .	18
E.-	Conclusiones . . . . .	21
F.-	Resumen . . . . .	22
G.-	Apéndices . . . . .	24
	I. Figuras	
	II. Cuadros	
	III. Bibliografía	

Este trabajo tiene por objeto determinar las manifestaciones secundarias del carácter "decusado" del maíz sobre diferentes partes de la planta y en especial sobre la magnitud de la superficie foliar total.

El carácter "decusado" consiste, principalmente, en que las plantas en estado adulto presentan hojas y espigas opuestas que se disponen sobre cuatro ortósticos, en nudos y verticilos dímeros, con las hojas y las espigas opuestas sobre los mismos, formando dos planos en posiciones, aproximadamente, perpendiculares.

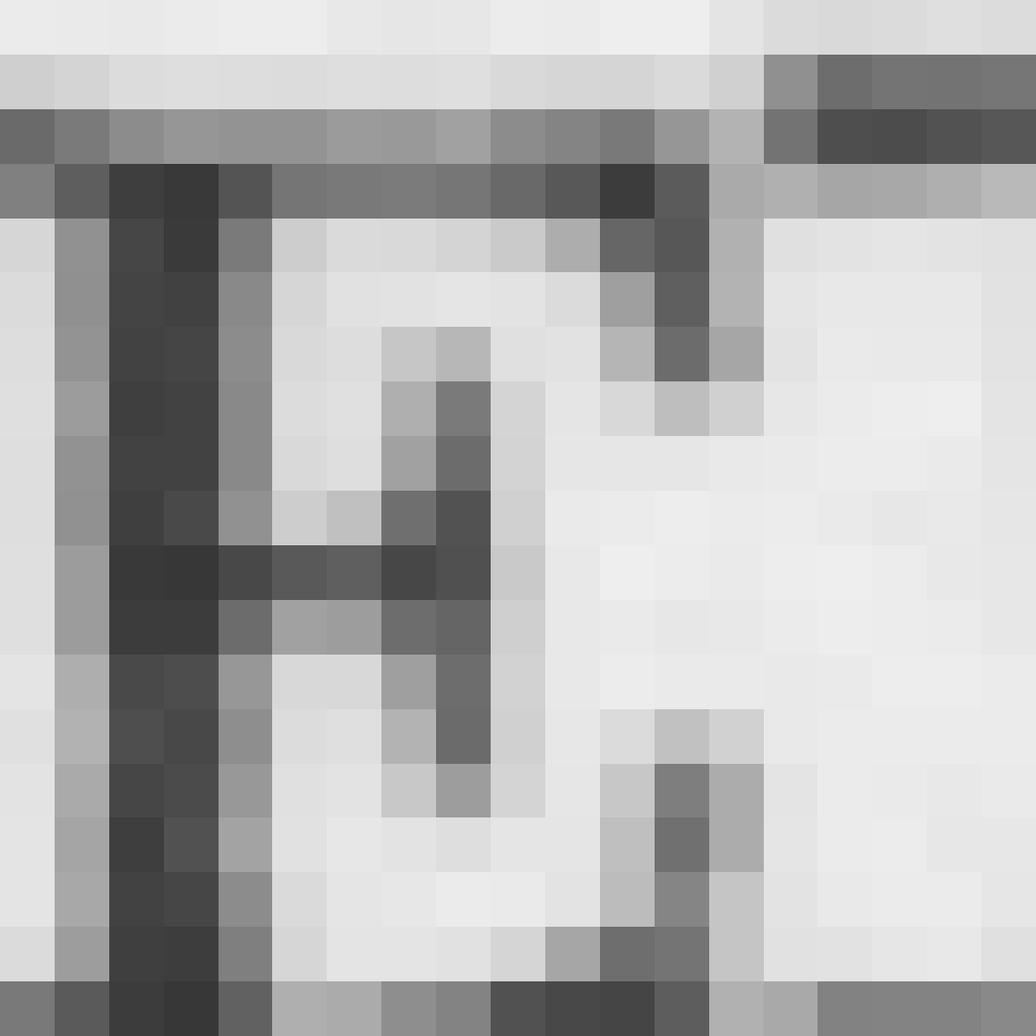
El carácter "decusado" se ha presentado como una de las manifestaciones de una heterotaxia más compleja, de la cual se ha aislado por selección en consanguinidad. Es un carácter de cuya herencia, hasta ahora, sólo puede decirse que se presenta como multifactorial, con algún gen dominante y la mayoría recesivos.

El estudio se realizó sobre 18 líneas, pertenecientes a 7 familias de diferentes orígenes, que comprendían cuatro tipos de grano liso y tres tipos de grano dentado. Estos materiales fueron obtenidos por la introducción del genotipo decusado en 7 líneas diferentes; dos de ellas se obtuvieron por consanguinidad a partir de las plantas que mostraron la heterotaxia de la que seleccionó el tipo decusado, y las cinco restantes mediante retrocruzamientos a cinco líneas puras distintas.

Las 18 líneas elegidas, lo fueron por ser segregantes de plantas con el carácter decusado y el normal. En cada una de ellas se hicieron mediciones de 13 caracteres métricos en un número igual de plantas decusadas y normales, hermanas: 103 plantas normales y 103 decusadas, en valores pareados agrupados en líneas y en familias.

Además de la "superficie foliar total" de la planta, se hicieron las siguientes mediciones: altura de la planta; longitud de la inflorescencia masculina; número de nudos, de hojas y de espigas; perímetro de la base del tallo y de la base de la inflorescencia masculina; longitud media de hoja y de entrenudo; anchura media de hoja; superficie media de hoja, y volumen del tallo.

Para la superficie foliar total de la planta, se ha hecho el análisis estadístico de las diferencias entre plantas normales y decusadas, así como de las comparaciones de la expresión del carácter decusado entre familias y dentro de



Las familias.

Se llega a las siguientes conclusiones:

- 1º Las causas genéticas que determinan el carácter decusado, a la vez multiplican considerablemente la superficie foliar total de las plantas decusadas, en relación a la de las plantas normales.
- 2º De unas familias a otras, las superficies foliares totales de las plantas normales y de las decusadas, están positivamente correlacionadas.
- 3º No obstante esta tendencia general, el fondo genético de la planta interactúa con la acción multiplicativa del carácter decusado sobre la superficie foliar total, de manera distinta según sea cada uno de estos fondos genéticos.
- 4º De lo que antecede, resulta que el carácter decusado se ha de considerar como un medio para aumentar considerablemente la superficie foliar total en mayor o menor grado según las recombinaciones y selecciones que se realicen.
- 5º De igual modo, la decusación modifica a todos los demás caracteres métricos estudiados, a unos fuertemente, de forma positiva (Nº de hojas y de espigas), a otros de forma ostensible (perímetro de la base del tallo y de la base de la inflorescencia masculina), y a otros de forma ligera (Nº de nudos y volumen del tallo); de forma negativa, y por este orden de intensidad: longitud media de hoja, ancho medio de hoja, longitud media de entrenudo, altura de la planta, longitud de la inflorescencia masculina y superficie media de hoja.
- 6º El resultado final hasta ahora observado parece indicar que el carácter decusado es altamente positivo desde un punto de vista agronómico, lo cual viene corroborado por el aumento que también determina en el número de espigas por planta.

B I B L I O G R A F I A

1. ALLARD R.W.  
1.967 " Principios de la mejora genética de las plantas ". Ed. Omega.  
1ª Edición. pp. 498
2. BLANCO M., LORENZO-ANDREU A., BLANCO J.L.  
1.967 " Modificaciones filotáficas en maíz: distiquia versus dispersión, espirodistiquia (dextro/levo) y decusación. Modificaciones semejantes en otras partes de la planta. Gérmenes y embriones múltiples en maíces dísticos, espirodísticos y decusados! IV Jornadas de Genética Luso-Españolas. Programa y Resúmenes de las Comunicaciones. Centro de Biología, Instituto Gulbenkian de Ciencias, Oeiras, Portugal. pp. 12 y 41-44.
3. 1.968a " Modified phyllotaxis in maize. Dispersion, spirodistichy, decussation and similar alterations in other parts of maize plants. Multiple germination in distichous, spirodistichous and decussate plants ". Maize Genetics Coop. News Letter 42: 35-36.
4. 1.968b " Modificaciones filotáficas en maíz: dispersión, espirodistiquia y decusación. Modificaciones similares en otras partes de la planta. Germinación múltiple en maíces dísticos y decusados ". Portug. Acta Biolog. 10. nº 3-4. pp. 289-300.
5. 1.969 " Modificaciones filotáficas en maíz II ". Anales Aula Dei, 10 (4) pp. 716-723.
6. BLANCO M., LORENZO-ANDREU A., BLANCO J.L., ALVAREZ A.  
1.975a " Allotaxis in maize ". Maize Genetics Coop. News Letter 49: 33-34.
7. 1.975b " Modificaciones alotáticas en maíz III. Algunas determinaciones biométricas. Anales Aula Dei, 13.
8. BONNER J., GALSTON A.W.  
1.965 " Principios de Fisiología Vegetal. Ed. Aguilar, 4ª Ed. pp. 485.
9. FONT-QUER P.  
1.973 " Diccionario de Botánica ". Ed. Labor S.A. Barcelona. pp. 1.244.
10. GREYSON R.I., WALDEN D.B.  
1.967 " A plant with opposite leaves ". Maize Genetics Coop. News Letter: 41: 197.

11. 1.968 " Further observations on an "opposite leaf" phenotype ". Maize Genetics Coop. News Letter, 42: 169-172.
12. 1.970 " The relationship among leaf number, leaf width and cell number in ABPHYL ". Maize Genetics Coop. News Letter, 44: 191.
13. 1.971 " Aberrant Phyllotaxy in Corn ". Amer Journal of Botany 58: 458; abstract.
14. 1.972 " The Abphyl syndrome in "Zea mays" I. Arrangement, Number and Size of leaves ". Amer. Journal of Botany 59(5): 466-472.
15. HAYES H.K., IMMER F.R.
  - 1.947 " Métodos fitotécnicos. Procedimientos científicos para mejorar las plantas cultivadas ". Acme Agency. 2<sup>a</sup> Ed. Buenos Aires. pp. 522.
16. NEUFER M.G., JONES L., ZUBER M.S.
  - 1.968 " The mutants of maize ". Crop Science of America. pp. 74
17. SHAVER D.L.
  - 1.967 " Decussate phyllotaxy in maize ". Maize Genetics Coop. News Letter 41: 33-34.
18. SINNOT E.W., DUNN L.C., DOBZHANSKY T.
  - 1.961 " Principios de Genética ". Ed. Omega S.A. pp. 581
19. STRICKBERGER M.W.
  - 1.974 " Genética ". Ed. Omega S.A. pp 880.
20. TAUCAR A.
  - 1.930 " Maispflanzen mit dekussierter Blattsellung ". Züchter 2: 171-174.
21. WEBER D., WEATHERVAX P.
  - 1.966 " A plant with opposite leaves ". Maize Genetics Coop. News Letter 40: 49.