

# CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA BIOLOGIA FLORAL DE LA VID EN MENDOZA <sup>(1)</sup>

por

JOSÉ RAÚL PONCE <sup>(2)</sup> Y PEDRO A. ZULUAGA <sup>(3)</sup>

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo nos ocupamos principalmente del fenómeno denominado "*corrimiento del racimo*", observado con frecuencia en algunas variedades cultivadas de vid y que influye directamente en la disminución de la producción en las variedades de vinificar. Además en las variedades de mesa, disminuye la calidad.

El fenómeno del "*corrimiento del racimo*", está influenciado por factores genéticos que condicionan la autocompatibilidad o autoincompatibilidad en las distintas variedades.

No obstante las condiciones genéticas citadas, se nota una marcada influencia de las condiciones ambientales, que varían según los años.

Si bien es cierto que la mayoría de las variedades cultivadas en nuestra zona son autocompatibles, muchas no lo son en alto grado, siendo por esta causa susceptibles al "*corrimiento del racimo*".

Generalmente las variedades autoincompatibles son muy poco cultivadas en todas las zonas vitícolas, debido a que los factores ambientales impiden muchas veces, que el proceso de la fecundación sea normal.

Dada la correlación observada por varios autores, entre las variaciones de la morfología floral y la influencia que tiene en el proceso de la fecundación, resolvimos estudiar los distintos tipos morfológicos que presenta la flor de la vid en la región de Cuyo.

---

(1) Publicación N° 7 del "Instituto del Vino". Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

(2) Ing. Agr. Profesor de Viticultura y Jefe Sección Viticultura del "Instituto del Vino".

(3) Ing. Agr. Investigador de la Sección Viticultura del "Instituto del Vino".

## ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

Numerosos autores se refieren al fenómeno denominado "corrimento del racimo", debido a defectos en la fecundación.

AUCHTER E. C. and KNAPP H.<sup>(1)</sup> afirman que para asegurar una normal fecundación, resulta eficiente la interplantación de una vid polinizadora, cada tres plantas de variedades con flores funcionalmente femeninas.

Contrariamente SARTORIUS OTTO<sup>(11)</sup> opina que la vid es de naturaleza autógena. No obstante, no excluye la posibilidad de que una parte del polen pueda ser transportado por el viento o por insectos. En el caso de vides autoincompatibles estos agentes que facilitan la fecundación cruzada, son insuficientes para asegurar un alto porcentaje de fecundación. Además, afirma que el polen de la vid, fácilmente pierde su fertilidad en días calurosos.

EINSET O.<sup>(6)</sup>, también coincide en que la vid es de naturaleza autógena y obtuvo excelentes resultados en experiencias de fecundación cruzada artificial, trasladando el polen con pinceles, lo que confirma la ausencia de factores naturales que permitan una buena fecundación cruzada en esta especie.

REIMER F. C. and DETJEN<sup>(10)</sup>. Observan que a diferencia de otras especies frutales, en la vid no abundan insectos que transporten el polen.

Por otra parte STOUT A. B.<sup>(13)</sup> observa que flores de vid con estambres curvados producen granos de polen incapaces de germinar.

BOOTH N. C.<sup>(2)</sup> afirma que la autoincompatibilidad que se observa frecuentemente en la vid, es debida a la esterilidad del polen, y que es posible encontrar en algunas variedades, granos de polen viables y otros estériles en una misma flor.

OBERLE GEO D.<sup>(9)</sup> llega a la conclusión de que no existen intersexos en la vid, y que la morfología de los distintos tipos florales son variaciones de la expresión fenotípica. Propone una nueva terminología para designar los distintos tipos florales.

STEINGRÜBER P.<sup>(12)</sup> propone una nueva clasificación e incluye nuevos tipos florales.

DALMASSO G. y COSMO I.<sup>(4)</sup> realizan un estudio morfológico de la flor, con observaciones sobre el desarrollo del tubo polínico en soluciones nutritivas. Establecen también una clasificación práctica de las variedades estudiadas.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizó la colección de 114 variedades, que posee la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo. Realizamos durante los años 1949 y 1950, experiencias para determinar el grado de autoincompatibilidad de cada una de ellas.

Se procedió a embolsar 20 racimos florales de cada variedad, antes de la antesis, usando bolsas transparentes de papel sulfito.

Dejamos en cada racimo 100 botones florales, eliminando los restantes. De esta manera resultó sencillo determinar el porcentaje anual de fecundación. Los resultados están consignados en el Cuadro N° 1.

También se estudiaron las características de la morfología floral en cada variedad, las que se dibujaron con la utilización de cámara clara.

Se determinó luego la correlación entre los porcentos de autofecundación y las características morfológicas citadas, con el objeto de establecer una clasificación práctica.

Se realizó observaciones microscópicas sobre el desarrollo del tubo polínico en cada variedad y se trató de encontrar del tubo polínico, en cada variedad y se trató de encontrar alguna correlación ligada al fenómeno de la autoincompatibilidad.

CUADRO N° 1  
PORCENTAJE DE AUTOFECONDACION

N° Orden	V A R I E D A D	AÑO		Observaciones (2 años)
		1949	1950	
1	<i>Lattuario nero</i>	53	65	20 muestras (1)
2	<i>Gros Colman</i>	85	54	" "
3	<i>Black Alicante</i>	2	10	" "
4	<i>Lady Downe's Seedling</i>	17	5	" "
5	<i>Duc D'Anjou</i>	62	38	" "
6	<i>Huevo de Gato</i>	0	0	" "
7	<i>Ferral</i>	12	2	" "
8	<i>Cornichon Violeta</i>	68	43	" "
9	<i>Murelle</i>	40	28	" "
10	<i>Fintendo</i>	55	79	" "
	<i>Galleta Rossa de Mon-</i>			
11	<i>telupo</i>	38	52	" "
12	<i>Molinera Gorda</i>	70	86	" "
13	<i>Aluck</i>	0,2	0	" "
14	<i>Mavron</i>	81	89	" "
15	<i>Sabalkanskoï</i>	12	25	" "
16	<i>Piment</i>	22	43	" "
17	<i>Olivette Rosada</i>	25	59	" "
18	<i>Angelino A.</i>	92	63	" "
19	<i>Santa Morena</i>	82	79	" "
20	<i>Bugrave de Hongrie</i>	50	12	" "
21	<i>Muscat de Frontignan</i>	60	42	" "
	<i>Moscato Catarratto</i>			
22	<i>Cerletti</i>	32	22	" "
23	<i>Moscatel de Alejandria</i>	52	30	" "
24	<i>Moscato de Calabria</i>	12	0,3	" "
25	<i>Blanca de Calabria</i>	0	1,2	" "
26	<i>Olivette Blanca</i>	0	0,7	" "
	<i>Pedro Giménez</i>			
27	<i>(Zumbón)</i>	89	77	" "
28	<i>Fumosa (sin semilla)</i>	38	20	" "
29	<i>Malvasia des Chartreux</i>	43	33	20 muestras (1)
30	<i>Scholatta Superba</i>	35	43	" "
31	<i>Pearson Golden Queen</i>	22	46	" "
32	<i>Golden Champion</i>	52	45	" "
33	<i>Semis 75</i>	36	42	" "
34	<i>Tó.tola</i>	68	47	" "
35	<i>Crujidero</i>	82	55	" "
36	<i>Vigne de Michel</i>	20	11	" "
37	<i>Bicane</i>	0	0	" "
38	<i>Apersogia</i>	0	0	" "
39	<i>Kuristi Mici</i>	40	7	" "
40	<i>Houssang</i>	35	52	" "
41	<i>Schiradzouli</i>	25	48	" "
42	<i>Dathier de Beyrouth</i>	9	42	" "
43	<i>Ohanez (Almeria)</i>	0	0	" "

Nº Orden	V A R I E D A D	AÑO		Observaciones (2 años)
		1949	1950	
44	<i>Gobernador Benegas</i>	18	12	" "
45	<i>Vigne de Jaricho</i>	7	8	" "
46	<i>Alphonse Lavallee</i>	44	20	" "
47	<i>Cipro Nero</i>	41	22	" "
48	<i>Cereza</i>	0,8	19	" "
49	<i>Bobal</i>	22	5	" "
50	<i>Bellino</i>	0,2	2	" "
51	<i>Frankenthal</i>	0	0	" "
52	<i>Moscatel de Hamburgo</i>	17	2	" "
53	<i>Muscat Prince's Blanck</i>	0	0	" "
54	<i>Datillo</i>	17	2	" "
55	<i>Cristalina</i>	26	6	" "
56	<i>Criolla de Mesa</i>	0	0	" "
57	<i>Girone</i>	12	3	" "
58	<i>Vigne de Yeddo</i>	12	22	" "
59	<i>Pis de Chevre rouge</i>	2	0	" "
60	<i>Maravilla de Málaga</i>	80	72	20 muestras
61	<i>Moscatel Rosado</i>	18	0,2	" "
62	<i>Moratello Rosso</i>	6	4	" "
63	<i>Angelino B.</i>	42	38	" "
64	<i>Angulato</i>	25	50	" "
65	<i>Henab Turqui</i>	1,2	6	" "
66	<i>Muscat a Fleur d'oranger</i>	45	12	" "
67	<i>Muscat Saint-Laurent</i>	0,2	25	" "
68	<i>Muscat Cannon Hall</i>	0,3	0	" "
69	<i>Pis de Chèvre blanc</i>	0	0	" "
70	<i>Chasselas gros coulard</i>	0	0	" "
71	<i>Le Commandeur</i>	7	20	" "
72	<i>Sultana gros grain</i>	0	0	" "
73	<i>Agostenga</i>	90	73	" "
74	<i>Foster's White Seedling</i>	0	9	" "
75	<i>Muscat Bowwood</i>	20	25	" "
76	<i>Fehér Som</i>	30	28	" "
77	<i>Cornichon Blanc</i>	2	19	" "
78	<i>Sicilien</i>	45	52	" "
79	<i>Precoce de Malingre</i>	0,2	22	" "
80	<i>Madeleine Salomón</i>	70	48	" "
81	" <i>Juliette</i>	0	0	" "
82	" <i>Royale</i>	30	40	" "
83	" <i>Angevine</i>	0	0	" "
84	<i>Assoued-Kere</i>	0	7	" "
85	<i>Blanca de Sicilia</i>	60	42	" "
86	<i>Muscat de Saumur</i>	0	12	" "
87	<i>Monarca</i>	25	45	" "
88	<i>La France</i>	—	12	" "
89	<i>Lignan</i>	22	12	40 "
90	<i>Regina della Malvasia</i>	12	23	" "
91	<i>Riesling Itálico</i>	62	43	40 muestras
92	<i>Riesling Renano</i>	48	25	" "
93	<i>Semillón</i>	32	64	" "

Nº Orden	VARIEDAD	AÑO		Observaciones (2 años)
		1949	1950	
94	<i>Malbeck</i>	87	52	" "
95	<i>Cabernet</i>	48	38	" "
96	<i>Sauvignon</i>	39	58	" "
97	<i>Lambrusco</i>	22	12	" "
98	<i>Clairette</i>	15	7	" "
99	<i>Pinot Negro</i>	78	46	" "
100	<i>Pinot Blanco</i>	32	52	" "
101	<i>Raboso del Piave</i>	68	34	" "
102	<i>Barbera D'Asti</i>	72	85	" "
103	<i>Criolla Chica</i>	46	32	" "
104	<i>Sultanina Blanca</i>	26	—	" "
105	<i>Sultanina Rosada</i>	37	—	10 "
106	<i>Emperor</i>	25	—	" "
107	<i>Balsamina</i>	78	—	" "
108	<i>Canaiolo nero</i>	28	—	" "
109	<i>Cinsaut</i>	32	—	" "
110	<i>Grand noir de la Calmette</i>	41	—	" "
111	<i>Guveio</i>	21	—	" "
112	<i>Folle blanche</i>	0	—	" "
113	<i>A. x R. G. Nº 1</i>	0	0	" "
114	<i>Richter 110</i>	0	0	" "

(1) Cada muestra incluye 100 botones florales

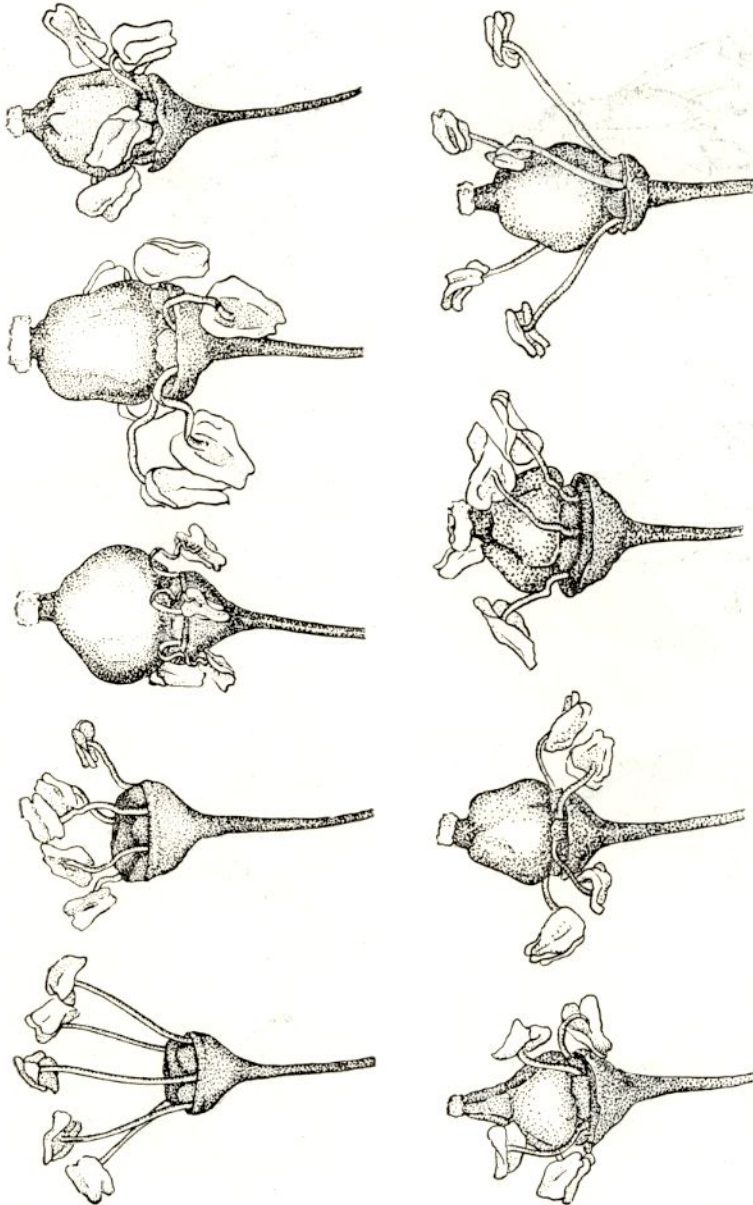
#### DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Son numerosos los términos usados en la bibliografía para designar los distintos tipos de flores en la vid, y no correctos en la mayoría de los casos.

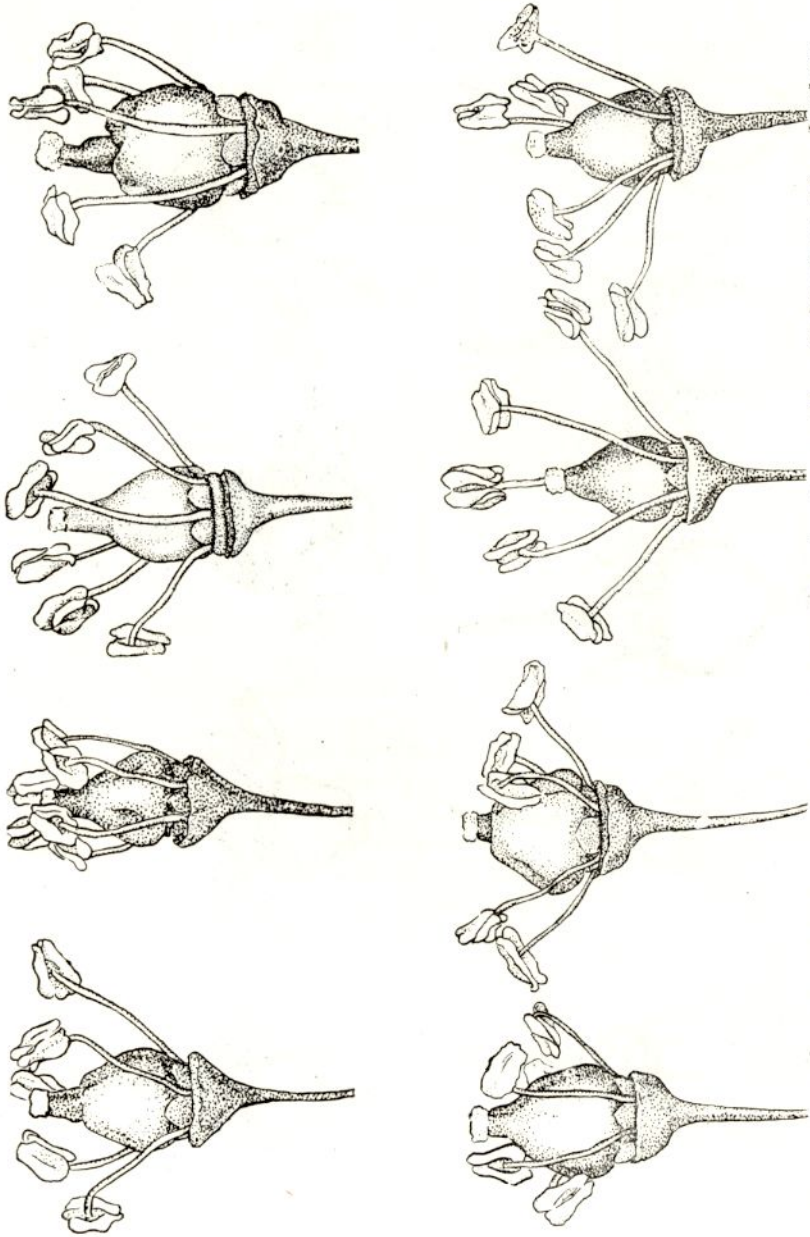
Así, en una de las clasificaciones más empleadas por los distintos autores se consideran tres tipos fundamentales:

- 1º) *Flores femeninas*. Aquéllas que tienen como característica principal la de sus estambres cortos rudimentarios y curvados (figuras 3 y 4) con polen estéril, pistilo normal con óvulos viables.
- 2º) *Flores masculinas*. El ovario se encuentra atrofiado, hasta reducirse a un simple disco apenas visible, sin óvulos, u óvulos no viables, con estambres normales y polen viable (figuras 1 y 2).
- 3º) *Flores hermafroditas*. Gineceo y androceo normal con polen y óvulos viables (figuras 10 al 23).

Esta clasificación no es correcta desde el punto de vista morfológico, ya que los órganos subsisten en todos los casos, aunque atrofiados.

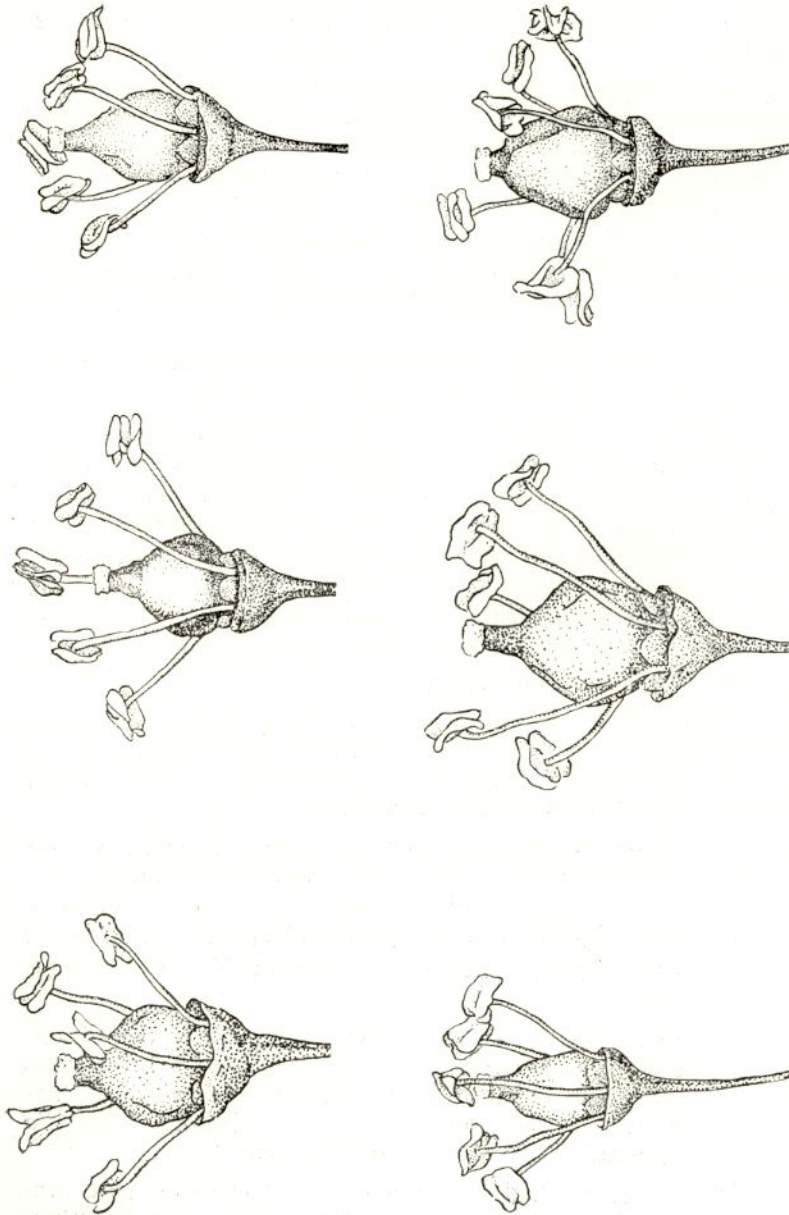


Figuras: 1. - *A.x.B.G. N° 1*; 2. - *Richter 110*; 3. - *Criolla de mesa*; 4. - *Almería*; 5. - *Bicane*; 6. - *Mosephel Ro-*  
*sado*; 7. - *Apersogija*; 8. - *Cereza*; 9. - *Sultainoida*.



Figuras: 10. - Cabernet; 11. - Barbero D'Asti; 12. - Sauvignon; 13. - P. Giménez; 14. - Lambrus-  
co; 15. - Gross; 16. - Riesling Renano; 17. - Scmillón;





Figuras: 18. - Clairette; 19. - Criolla chica; 20. - Pinot blanco; 21. - Maoron; 22. - Raboso; 23. - Ange-  
lino A.

Si aceptamos que la vid originalmente era hermafrodita, los dos primeros tipos nos indicaría la pérdida de funciones sexuales.

Por lo expuesto encontramos más lógica y correcta la denominación sugerida por GEO D. OBERLE.<sup>(9)</sup> Este autor denomina respectivamente: flores funcionalmente femeninas, flores funcionalmente masculinas y flores funcionalmente hermafroditas, a los tipos florales antes mencionados.

Estas clasificaciones no resultan lo suficientemente amplias, ya que no incluyen tipos florales intermedios de gran importancia, y que son los causantes del llamado "corrimiento del racimo".

En nuestro trabajo proponemos otra clasificación similar a las de STOUT<sup>(13)</sup> y STEINGRÜBER<sup>(12)</sup>.

Varios autores afirman que cuando el polen proviene de variedades de plantas pistiladas o funcionalmente femeninas, es de forma triangular, sin poros germinativos y no germina en soluciones nutritivas artificiales. Sin embargo hemos observado que en variedades pistiladas, funcionalmente femeninas, tales como la denominada "Criolla grande" y "Almería", no todos los granos de polen están desprovistos de poros germinativos, y algunos granos en soluciones artificiales emiten tubos polínicos, aunque rudimentarios y de menor longitud.

Hemos observado correlación entre los porcentajes de autofecundación obtenidos y las características morfológicas de la flor. De acuerdo con lo expuesto, proponemos una clasificación práctica de los distintos tipos estudiados:

- 1°) Flores estaminadas, funcionalmente masculinas, con pistilo atrofiado. Estambres erectos o ligeramente curvados; polen viable en alto porcentaje. (Figuras 1 y 2). Ejemplos: *Vitis vinifera* (Variedad "Aramón" x *Vitis rupestris* (Variedad "Ganzin N° 1); "Richter 110".
- 2°) Flores pistiladas funcionalmente femeninas con estambres débiles, cortos, espiralados y anteras defectuosas con polen estéril. Producen racimos propensos al "corrimiento" (Figuras 3, 4 y 5). Ejemplos: "Criolla de mesa", "Almería", "Bicane", etc.
- 3°) Flores pistiladas, funcionalmente femeninas, pero ocasionalmente hermafroditas funcionales. Los estambres presentan en una misma flor todas las variaciones (débiles, curvados, espiralados y erectos). Polen estéril.

ocasionalmente fértil. Racimos propensos al "corrimiento" (Figuras 6 y 7). Ejemplos: "Moscatel rosado", "Apesorgia".

- 4°) Flores hermafroditas funcionales, imperfectas, con estambres finos más cortos que los normales y en algunos casos ligeramente espiralados. Polen fértil en muy bajo porcentaje. Con alguna propensión a ocasionar el "corrimiento" (Figura 8). Ejemplo: "Ceteza".
- 5°) Flores hermafroditas funcionalmente perfectas, con estambres y pistilo normales. Polen viable en alto grado. No propensas a ocasionar el "corrimiento" del racimo, con excepción de los casos provocados por factores ecológicos. (Figuras 10 al 23).
- 6°) Flores hermafroditas, con pistilo y óvulos defectuosos, dan origen a frutos partenocárpicos o stenospermocárpicos. (Figura 9). Ejemplos: "Sultanina blanca", "Sultanina rosada", "Fumosa".

En la vid, a diferencia de otras especies frutales, han fracasado todos los intentos de establecer una polinización satisfactoria, como lo demuestra OLAV EINSET.<sup>(6)</sup> El fracaso obtenido en todos los casos en la polinización cruzada de la vid con variedades de polen estéril, se debe casi siempre a condiciones morfológicas especiales, tamaño de la flor, naturaleza del grano de polen y casi total ausencia de insectos vectores.

De acuerdo a las experiencias de este autor, no obstante la más variada interplantación de vides polinizadoras, las variedades de polen estéril acusan siempre una marcada tendencia al "corrimiento" del racimo.

En consecuencia, no siendo factible resolver por este medio el problema de las variedades autoincompatibles y siendo importante conservar en cultivo algunas variedades con características especiales, desde el punto de vista de la calidad ("Moscatelles", "Criollas", etc.), sólo sería factible tener éxito mediante el mejoramiento.

Entre los métodos de mejoramiento, el de aplicación inmediata sería la selección clonal basada en las mutaciones yemarias, frecuentes en la vid, manteniéndose la característica de calidad.

De acuerdo con las consideraciones expuestas hemos incluido en nuestra clasificación, las 114 variedades de vid estudiadas en la siguiente forma:

- 1°) Variedades con flores estaminadas, funcionalmente

- masculinas: *Vitis vinifera* Var. "Aramón" x *Vitis rupestris* Var. "Ganzin N° 1"; *Vitis Berlandieri* x *Vitis rupestris*; "Richter 110".
- 2°) Variedades con flores pistiladas con estambres débiles, cortos, curvados y espiralados: "Huevo de gato", "Aluc k", "Bicane", "Apersogia", "Frankenthal", "Muscat Prince's Black", "Criolla de mesa", "Pis de chèvre blanca", "Chasselas gros coulard", "Sultana gros grain", "Madeleine Juliette", "Madeleine Angevine", "Almería".
- 3°) Variedades con flores pistiladas, funcionalmente femeninas pero ocasionalmente hermafroditas funcionales: "Black Alicante", "Ferral", "Moscatel de Calabria", "Bellino", "Moscatel de Hamburgo", "Bobal", "Datillo", "Cristalina", "Pis de chèvre rouge", "Girone", "Moratello rosso", "Henab Turquí", "Muscat Cannon Hall", "Foster's White", "Seedling", "Precoce de Malingre", "Assoued-Kere", "Muscat de Saumur".
- 4°) Flores hermafroditas funcionales, imperfectas: "Cereza", "Lady Downe's Seedling", "Sabalkanskoi", "Vigne de Michel", "Dathier de Beyrouth", "Gobernador Benegas", "Vigne de Yeddo", "Le Commandeur", "Cornichon blanco", "Lignan", "Moscatel rosado".
- 5°) Flores hermafroditas funcionales perfectas, con estambres y pistilo normales: Comprende el resto de las variedades estudiadas y no incluídas en las otras clasificaciones, tales como: "Malbeck", "Sauvignon", "Cabernet", "Criolla chica", etc.
- 6°) Flores hermafroditas, pistilo con óvulos defectuosos: "Fumosa", "Sultanina blanca", "Sultanina rosada".

## RESUMEN

Como contribución al estudio de la biología floral de la vid en Mendoza, se han efectuado observaciones morfológicas y fisiológicas.

En base a los resultados obtenidos se ha hecho una clasificación práctica agrupando las variedades estudiadas en 6 tipos florales.

Se propone el mejoramiento de las variedades de fecundación imperfecta por medio de la selección clonal. Los seis tipos florales son los siguientes:

- 1°) Flores estaminadas, funcionalmente masculinas, con pistilos atrofiados.
- 2°) Flores pistiladas, funcionalmente femeninas, con estambres cortos y espiralados.
- 3°) Flores funcionalmente femeninas, pero ocasionalmente hermafroditas funcionales.
- 4°) Flores hermafroditas funcionales, imperfectas con estambres finos, más cortos que los normales y en algunos casos ligeramente espiralados.
- 5°) Flores hermafroditas funcionalmente perfectas, con estambres y pistilos normales.
- 6°) Flores hermafroditas con pistilo y óvulos defectuosos, dan origen a frutos partenocárpicos o estenospermocárpicos.

#### S U M M A R Y

As a contribution to the study of floral biology of vine in Mendoza, a morphological and physiological study of the flower has been made.

In accordance with the results a practical classification has been accomplished, grouping the varieties in 6 floral types.

The improvement of the varieties of imperfect fertilization is intended by means of clonal selection.

The 6 floral types proposed are the following:

- 1°) Staminate flowers, functionally masculine with atrophic pistil.
- 2°) Pistillate flowers, functionally females, with short and spiral-shaped stamen.
- 3°) Flowers functionally female, but occasionally androgyne.
- 4°) Flowers functionally hermaphrodite, imperfect, with thin stamen, shorter than normal, and in certain cases slightly spiralled.
- 5°) Androgyne flowers: functionally perfect, with normal stamen and pistil.
- 6°) Androgyne flowers, with imperfect pistil and ovuls, that originate parthenocarpic or stenopermocarpic fruits.

## ZUSAMMENFASSUNG

Als Beitrag zur Untersuchung der Blütenbiologie des Weinstockes in Mendoza, wurde eine genaue morphologische und biologische Beschreibung seiner Flora unternommen.

Auf Grund der erhaltenen Ergebnissen stellte man eine zeckentsprechende Einteilung von sechs verschiedenen Blütentypen auf.

Man schlägt eine Verbesserung der Sorten vermittelt unvollkommener Befruchtung, Klonal-Auslese vor. Die sechs Blütentypen sind folgende:

- 1° Staubblüten, männlicher Funktion, mit verkümmerten Stempeln.
- 2° Stempelblüten, weiblicher Funktion und kurzen sowie spiralförmigen Staubblättern.
- 3° Blüten mit weiblichen Lebensverrichtungen aber gelegentlichen Zwitterfunktionen.
- 4° Unvollständige Zwitterblüten mit feinen Stempeln, etwas kürzer als normal und in einigen Fällen leicht spiralförmig.
- 5° Vollständige Zwitterblüten mit normalen Staubblättern und Stempeln.
- 6° Zwitterblüten mit abnormalen Stempeln und Fruchtanlagen, die parthenokarne Früchte hervorbringen.

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

- (1) AUCHTER E. C. AND KNAPP H. — *Orchard and small fruit culture New York*, John Wiley Sons, 1929.
- (2) BOOTH N. O. — *A study of grape pollen*. New York state Agr. Exp. Sta. Bul, N° 224, 1902.
- (3) CARPENTIERI F. — *Trattato de Viticoltura moderna*, v. LII Ed. Ottavi Casalmoferrato, 1930.
- (4) DALMASO G. — *Contributo allo studio della biologia fiorale delle Viti I Osservazione e ricerche sul autogamia ed eterogamia nella vite*. Treviso año 1934. Arti Grafiche Longo et Zarelli.
- (5) DALMASO GIOVANI. — *Problemi di Viticoltura moderna*. Ed Ambrosiana C. E. A. Milano, 1947.
- (6) EINSET O. — *Open pollination vs. hand pollination of pollensterile grape*, New York State Agr. Exp. Sta. Tech. Bull N° 162.
- (7) HEDRICH U. P. — *The grape of New York*. New York Sta. Tec. Bul., 1907, Vol. 3 Part. 2.

- 
- (8) MANARESI A. — *Trattato de Viticoltura*, 1947, Bologna.
- (9) OBERLE GEO D. — *A Genetic study of variation in floral morphology and function in cultivated of Vitis*, Te. Bull N° 250, N. York State Agr. Sta.
- (10) REIMER F. C. AND DETJEN L. — *Self - Sterility of the Scupernong and other muscadines grape*. North Carolina Agr. Exp. Sta. Bull. N° 209, 1910.
- (11) SARTORIUS OTTO. — *Sur Entwicklung und Physiologie der Reblütte*. Ang. Bot. 8 29-89, 1926.
- (12) STEINGRUBER P. — *Blütenbiologischen Untersuchungen ander Hebe*. Wien: Babo **Festschrift**.
- (13) STOUT A. B. — *Types of Flowers and intersexes in-grapes with reference to fruit development*. New York Agr. Exp. Sta. Tech Bull N° 82, 1921.