

## CORRELACION ENTRE SUPERFICIE FOLIAR Y PRODUCCION EN VID <sup>1</sup>

por

JOSÉ VEGA <sup>2</sup> Y JUAN MANUEL FOX <sup>3, 4</sup>

La determinación en vid de correlaciones precisas entre caracteres morfológicos y fisiológicos reviste singular interés por cuanto pueden conducirnos a derivaciones prácticas, en la realización de estudios taxonómicos y de mejoramiento.

Con este fin y como plan inmediato, nos propusimos medir el margen de dependencia que pudiera existir entre la superficie foliar de una cepa con su producción, considerando para ello el área de algunas hojas plenamente desarrolladas, el rendimiento en frutos y el tenor glucométrico de éstos. El resultado de este trabajo exponemos en el presente informe y esperamos ampliar y completar sus conclusiones con nuevas experiencias en ejecución.

La bibliografía consultada nos indica que las investigaciones en la materia no se han orientado en forma concreta hacia el planteamiento que formulamos: *establecer la existencia de correlación entre superficie foliar y producción en una planta de vid*, aún cuando algunos autores efectúan referencias aproximadas (MANARESSI <sup>(1)</sup>, CARPENTIERI <sup>(2)</sup>, DALMASSO <sup>(3)</sup>, WINKLER <sup>(4)</sup>, JACOB <sup>(5)</sup>, BRANAS <sup>(7)</sup>) y con anterioridad: MÜNTZ y RAVAZ, quienes exponen conclusiones más concretas pero en general imprecisas. De cualquier manera, la dependencia entre superficie foliar y producción, es un hecho natural, perfectamente explicable por el rol que desempeña la hoja en la síntesis de los glúcidos constituyentes del fruto. La primera referencia, un tanto ambigua, que encontramos sobre el tópico que nos ocupa corresponde a FOEX, al tratar de fijar los principios fisiológicos en que se basa la poda de la vid, a fines del siglo pasado;

- 1 Trabajo realizado en la Estación Experimental Nacional Mendoza (MAGN).
- 2 Ingeniero Agrónomo Técnico de la Estación Experimental y profesor de Viticultura del Liceo Agrícola y Enológico "Domingo F. Sarmiento", de la Universidad Nacional de Cuyo.
- 3 Alumno de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo y Ayudante Técnico de la Estación Experimental.

y en este mismo orden de actividad citaremos a WINKLER (4).

Entre las investigaciones más concretas, si bien con resultados que se consideran contradictorios, citaremos a las de AVERNA SACCA (1909-1910), quien intentó encontrar una dependencia morfo-fisiológica en vid, al considerar que la amplitud de los ángulos formados por las nervaduras primarias laterales con la nervadura mediana de la hoja, estaría en relación directa con la producción de la planta, así como con el ángulo geotrópico de la raíz; pero las opiniones de algunos autores (1, 2 y 3) concuerdan de que estas relaciones no serían constantes.

Por otra parte, DALMASSO (3) formula breves consideraciones sobre las interesantes sugerencias de los investigadores MERJANIAN y SELENIN, quienes proponen en su trabajo "*Les méthodes de sélection appliquées à la vigne*", 1932, basar las selecciones clonales en las presuntas dependencias que existirían entre fertilidad y las características morfológicas de un cepaje.

Asimismo debemos citar, en esta ligera revisión bibliográfica, la interesante contribución de BARJONA DE FREITAS (6), sobre la influencia del "cincelado" en la producción de uvas de mesa; concluyendo que el volumen de los granos y su composición, azúcares en porcentaje, están en relación directa con el "área foliar por grano" e inversamente en lo que respecta a la acidez.

BRANAS, BERNON y LEVADOUX en las determinaciones de su "coeficiente varietal" aceptan como una premisa el planteamiento que formulamos y afirman que: "*toda disminución de la superficie foliar está seguida de una disminución de la calidad*" — MASSIBOT (7) — por calidad se refieren a la graduación glucométrica de la cosecha.

Actualmente la fitotecnia vitícola se encuentra en posesión de una serie de caracteres asociados, aún cuando algunas de estas relaciones no siempre revisten condición absoluta. Así, el carácter de "*estambres decumbentes*", flores funcionalmente femeninas, está ligado con la auto-incompatibilidad, con ciertas reservas en sus gradaciones, MENDES DA COSTA (8) y VEGA (9); la alta relación de Nitrógeno y carbohidratos se traduce en las hojas por ser éstas profundamente lobuladas y por lo tanto poco fructíferas; la resistencia a la peronóspora está en relación con elevada acidez, coloración marcada y gusto herbáceo del mosto.

4 Los autores agradecen la valiosa colaboración del Ingeniero Agrónomo Aquiles E. Piedrabuena, profesor de Elementos de Cálculo Estadístico y Biometría II de la Facultad de Ciencias Agrarias (U. N. C.) por su asesoramiento y sugerencias en la interpretación estadística de este trabajo.



de acuerdo a las determinaciones de HUSFELD; la resistencia a la filoxera con la elevada actividad de las catalasas, oxidasas y peroxidasas, según KOLESNIK (1936), citado por MANARESI (1).

## MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de nuestro objetivo, se procedió a señalar 15 plantas adultas, de edad variable pero presumiblemente mayor de 15 años la más joven; algunas manifiestan el primer rebaje del tronco. Estas plantas pertenecen a la variedad cultígena *Malbeck* (Cot) y se encuentran en los viñedos de nuestra Estación Experimental Central, en Luján de Cuyo. Este viñedo es conducido en contra-espaldera baja, y podado de acuerdo con el sistema "Guyot" doble, dejando "cargadores" de hasta 7 u 8 yemas, según el vigor de las plantas, con los correspondientes "pitones" (renuevos).

La primera planta elegida se encuentra distanciada en 20 m. de la última, sobre la misma hilera y el suelo varía de arcillo-arenoso a limo-arenoso, profundo, muy permeable después del metro de profundidad, reacción alcalina, pH 8 aproximadamente. El viñedo está sometido a las labores culturales de rutina, cuatro araduras anuales, desbrotes, envoltura de brotes y despampanado, tratamiento anti-criptogámicos de práctica; generalmente una pulverización de "caldo bordelés" al 1% levemente alcalino y una espolvoreada de azufre, en esta campaña este tratamiento no se aplicó por no haber sido necesario. El suelo es de escasa fertilidad y no ha sido abonado durante muchos años.

No obstante la poca distancia en que se agrupa el conjunto de las plantas en estudio, se conceptúa que se cumple perfectamente el recaudo del "azar" que se impone en trabajos de esta naturaleza y para corroborar lo dicho bastará considerar que estas plantas integran un paño de viñedo de 60 Ha., lo que equivale a un total de más de 250.000 plantas, dispuestas a 1,20 m.  $\times$  2,00 m., aproximadamente, aunque se acepten las interdiferencias de renuevos originados por acodos.

De cada una de las plantas marcadas se extrajeron las hojas Nos. 6, 7 y 8, numeración correspondiente a su inserción sobre los nudos del brote fructífero, contando desde la base del mismo. Se tuvo especial precaución de extraer únicamente las hojas sanas y ubicadas sobre brotes fructíferos principales, se deshecharon las de las feminelas y brotes sin frutos. Estos requisitos influyeron en la cantidad de hojas obtenidas, que excepcionalmente sobrepasó las ochos hojas por número de ubicación. Esta recolección de hojas se realizó a fines del mes de Febrero.

Dispusimos trabajar con las hojas mencionadas, en virtud

de que se las considera completamente desarrolladas y como las más constantes desde el punto de vista ampelográfico, MOLON<sup>(10)</sup>, VIALA et VERMOREL<sup>(11)</sup> y BIOLETTI<sup>(12)</sup>. Procediendo en la forma expuesta reunieron más de 200 hojas en total, las que fueron herborizadas y luego calcados sus contornos sobre papel, marcando la totalidad de los lóbulos, senos y dientes. Las superficies foliares fueron obtenidas, por razones de comodidad y exactitud, de estos dibujos, utilizando al efecto un planímetro polar, registrándose las medidas correspondientes en decímetros cuadrados. En los primeros días de Marzo se cosecharon las plantas individualmente y se pesó la producción de cada una, luego se determinó la concentración de azúcar en el mosto con un densímetro SALLERON, en muestras sacadas al azar de cada planta.

Los datos obtenidos fueron analizados para la determinación de Correlación simple, HAYES E IMMER<sup>13</sup> FISHER<sup>14</sup> Y YATES<sup>15</sup> Y SNEDECOR<sup>16</sup>.

Para la obtención de los valores de "r" de correlación fué aplicada la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\Sigma(X \cdot Y) - (\Sigma X \cdot \Sigma Y) / N}{\sqrt{\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 / N \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2 / N}} \quad (13)$$

- a) *Correlación entre superficie foliar de las hojas nº 6 y rendimiento total en peso de frutos.*

Para la determinación correspondiente se procedió a agrupar las superficies medias de las hojas nº 6 de cada planta en una serie (X) y las producciones de cada planta en otra serie (Y); obtuvimos de ellas los siguientes datos que consignamos en el gráfico 1.

Al analizar los valores consignados en el cuadro 1 con la fórmula pre-inserta, obtuvimos que  $r = 0,7100$  (valor altamente significativo, con menos de 1% de excepciones debidas al azar, puesto que para ese nivel  $r = 0,6411$  y para el 1<sup>0</sup>/oo.  $r = 0,7303$ , para 13 grados de libertad<sup>(15)</sup>).

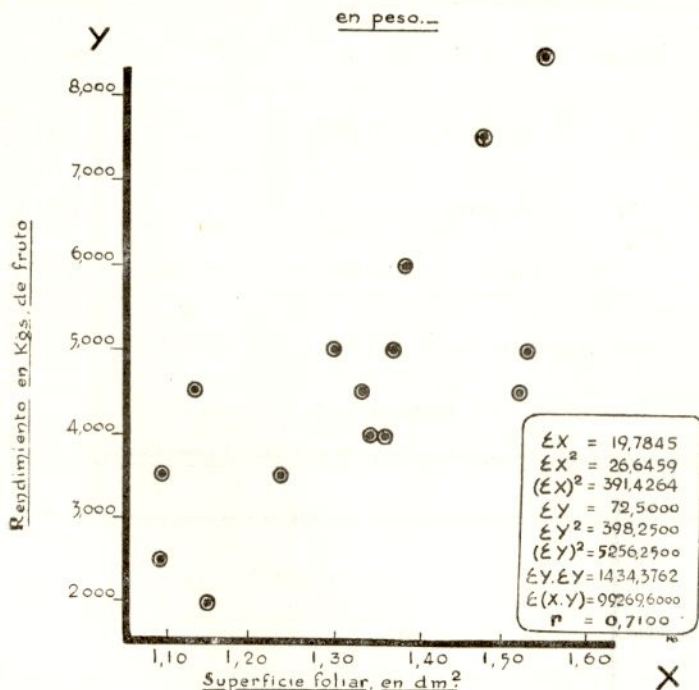
- b) *Correlación entre superficie foliar de las hojas nº 7 y rendimiento total en peso de frutos.*

Se procedió en la misma forma que en el caso anterior como se puede apreciar en el gráfico 2.

En este caso  $r = 0,30089$  (valor éste que no es significativo, para 13 grados de libertad <sup>(16)</sup>).

— **GRAFICO 1** —

a) Correlación entre superficie foliar de las hojas n° 6 y rendimiento



c) Correlación entre superficie foliar de las hojas n° 8 y rendimiento total en peso de frutos.

Los diferentes valores obtenidos pueden apreciarse en el gráfico 3.

Con estos valores obtenemos un coeficiente de "r" igual a  $r = 0,2562$  (valor no significativo, para 13 grados de libertad <sup>(15)</sup>).

Como consideramos de interés hallar un valor promedio de estos coeficientes de correlación y no siendo posible promediar directamente los valores de "r", procedimos a transformarlos en la constante "z" mediante la cual pueden ser promediados <sup>(13)</sup>. Probamos que la diferencia entre estos coeficientes no es significativa y que los valores hallados pertenecen a una misma pobla-



ción, esto es, que son homogéneos. A continuación damos los diferentes cálculos realizados con el objeto de hallar la significancia de las diferencias entre los coeficientes hallados.

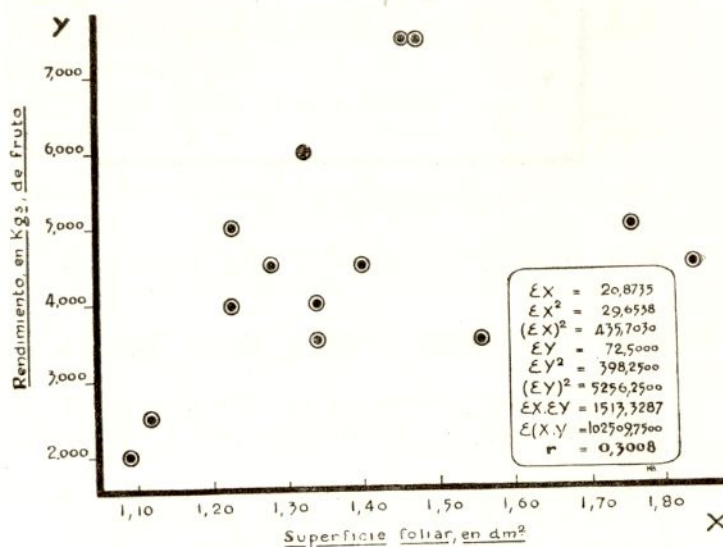
*Prueba de significancia de la diferencia entre coeficientes*

Hojas	r	z	N-3	$\frac{1}{N-3}$
6	0,7100	0,885	12	0,0833
7	0,3008	0,300	12	0,0833
Dif = 0,585			Suma = 0,1666	

$$\text{Error standard} = \sqrt{0,1666} = \pm 0,408.$$

— **GRAFICO 2** —

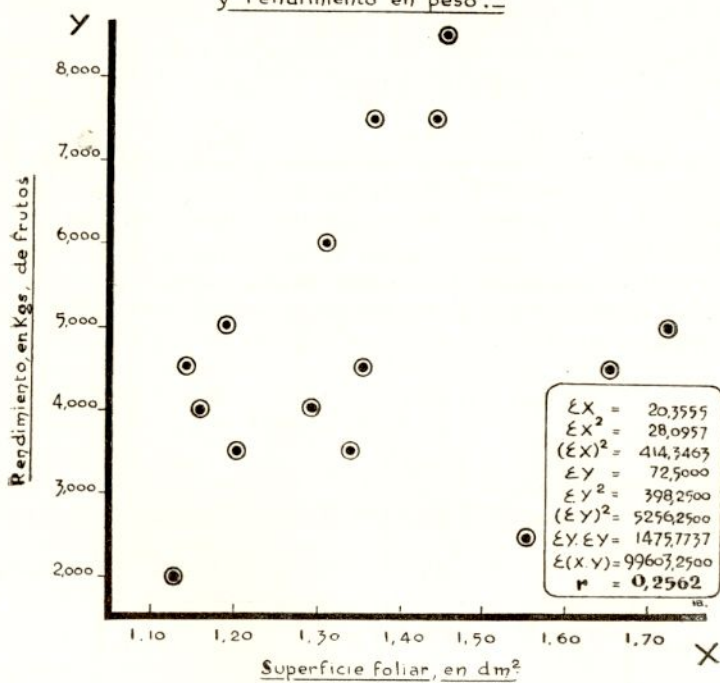
b) Correlación entre superficie foliar de las hojas nº7 y rendimiento en peso



La diferencia entre los dos coeficientes considerados no es significativa, pues no alcanza a ser dos veces su Error standard.

— GRAFICO 3 —

c) Correlación entre superficie foliar de las hojas nº 8 y rendimiento en peso. —



Hojas	r	z	N-3	$\frac{1}{N-3}$
6	0,7100	0,885	12	0,0833
8	0,2562	0,262	12	0,0833
Dif = 0,623			Suma = 0,1666	

El Error standard en este caso es igual que en el anterior y la diferencia entre los coeficientes de las hojas 6 y 8 tampoco es significativa.

Hojas	r	z	N-3	$\frac{I}{N-3}$
7	0,3008	0,300	12	0,0833
8	0,2562	0,262	12	0,0833
Dif = 0,038			Suma = 0,1666	

En lo que respecta a la diferencia de los coeficientes de las hojas 7 y 8 lo mismo que en los dos casos anteriores, no es significativa.

*Prueba de homogeneidad de los coeficientes*

Hojas	r	Z	N-3	(N-3)z	(N-3)z <sup>2</sup>
6	0,7100	0,885	12	10,620	9,398700
7	0,3008	0,300	12	3,600	1,080000
8	0,2562	0,262	12	3,144	0,823728
Suma		1,447	36	17,364	11,302428

$$X^2 = \frac{((N-3)z)^2}{(N-3)} - \frac{(N-3)z^2}{(N-3)}$$

$$X^2 = \frac{11,302428 - \frac{301,508496}{36}}{36} = 2,927192$$

Este valor de  $X^2$  no es significativo, pues da más del 20% de excepciones debidas al azar para 2 grados de libertad <sup>(15)</sup>, lo que nos indica la homogeneidad del material.

*Cálculo del promedio de los coeficientes*

Hojas	r	z	N-3	(N-3)z
6	0,7100	0,885	12	10,620
7	0,3008	0,300	12	3,600
8	0,2562	0,262	12	3,144
Suma			36	17,364



$$\bar{z} = \frac{17,364}{36} = 0,482$$

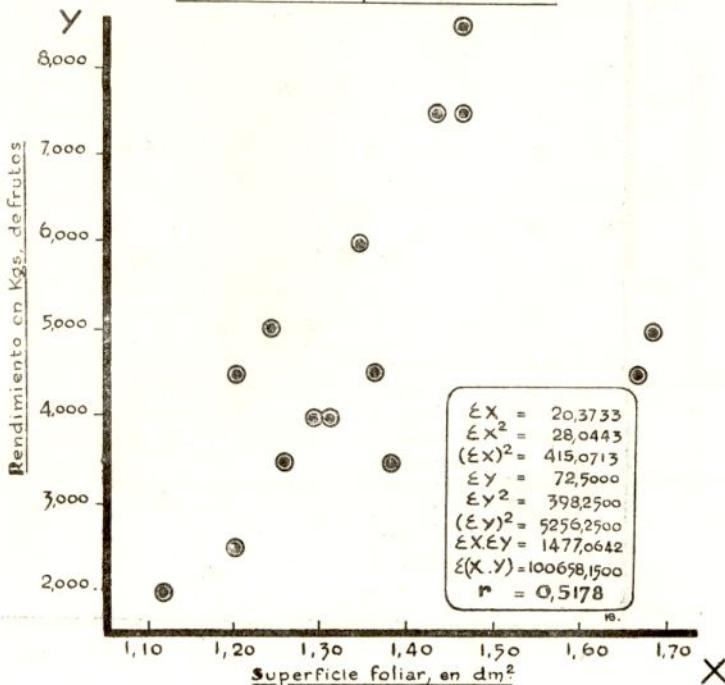
Para un valor de  $\bar{z} = 0,482$  corresponde en la tabla de transformación de  $z$  en  $r$  <sup>(15)</sup> un valor de  $\bar{r} = 0,4462$  (significativo con  $36 + 3 = 39$  pares de observación, o sea 37 grados de libertad).

d) *Correlación entre superficie foliar total y rendimiento en peso de fruto.*

Dado que el promedio de los tres coeficientes hallados nos dió un valor altamente significativo, supusimos que podría ocurrir lo mismo promediando directamente las superficies foliares sin discriminación de nudo o ubicación de las mismas sobre el brote.

— **GRAFICO 4** —

d) Correlación entre superficie foliar total y rendimiento en peso de fruto..



Los valores promedios hallados se consignan en el gráfico 4.

Aplicando estos valores a la fórmula de "r", nos dió el siguiente resultado:

$r = 0,5178$  (valor significativo, con menos del 5% de excepciones debidas al azar, pues para este nivel  $r = 0,5139$  y para el 2%  $r = 0,5923$  para 13 grados de libertad).

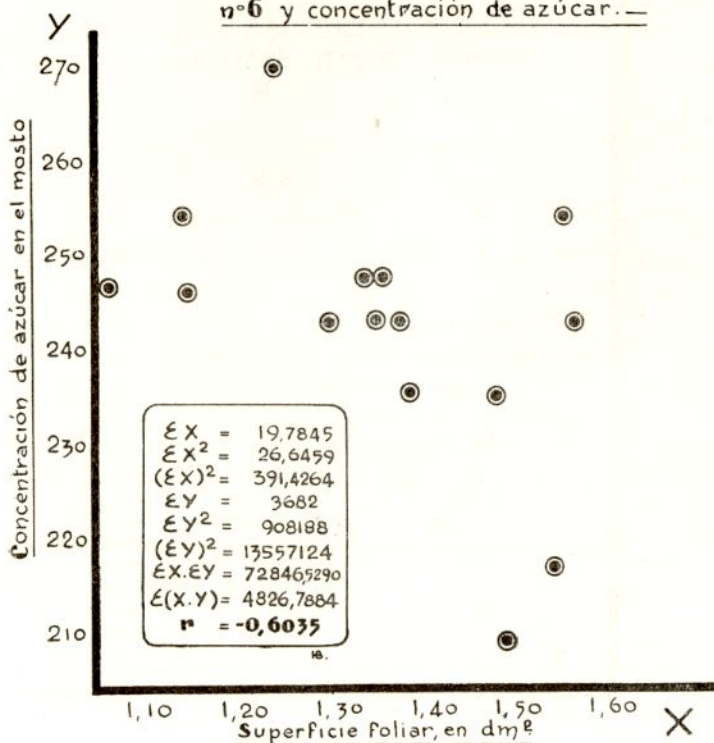
g) *Correlación entre superficie foliar de las hojas N° 6 y concentración de azúcar en el mosto*

La concentración de azúcar en el mosto fué determinada con el densímetro SALLERON y previa corrección de temperatura, se estableció su equivalencia en gramos por litro de mosto.

Como en el caso de a), se agrupó las superficies foliares en

— **GRAFICO 5** —

g) Correlación entre superficie foliar de las hojas n°6 y concentración de azúcar.—



una serie que denominamos (X) y los gramos por litro de mosto en otra (Y).

De estas series obtuvimos los datos que se pueden apreciar en el gráfico 5.

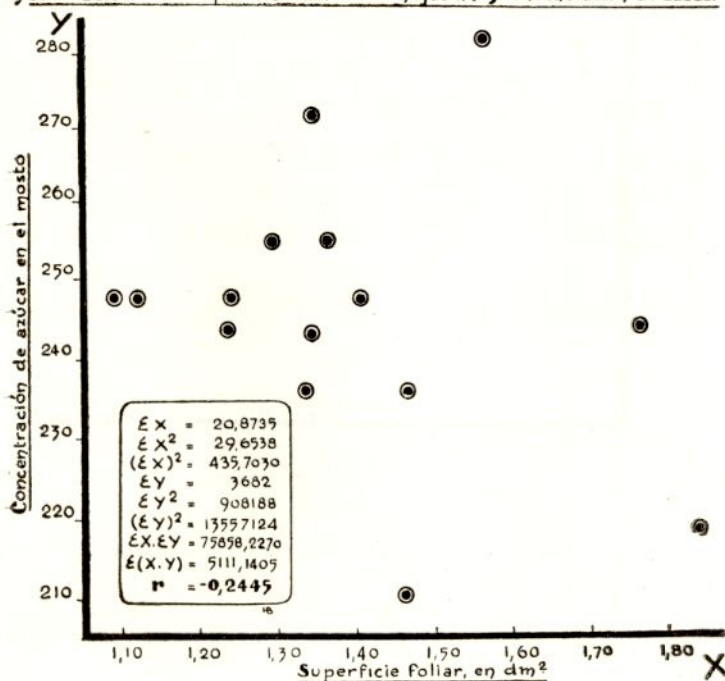
Aplicando estos valores a la fórmula de correlación obtuvimos:

$r = -0,6035$  (valor significativo, con menos del 2% de excepciones debidas al azar, para 13 grados de libertad).

h) *Correlación entre superficie foliar de las hojas Nº 7 y concentración de azúcar en el mosto.* (Gráfico 6)

— **GRAFICO 6** —

h) *Correlación entre superficie foliar de las hojas nº7 y concentración de azúcar*



Se procedió en la misma forma que en g) y se obtuvo:

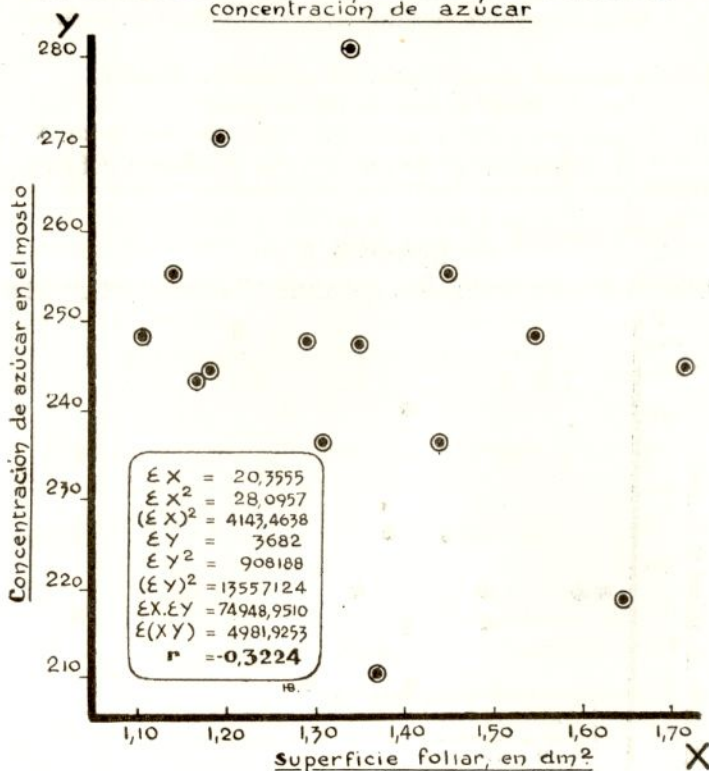
$r = -0,2445$  (valor no significativo).



- i) Correlación entre superficie foliar de las hojas N° 8 y concentración de azúcar en el mosto. (Gráfico 7)

— **GRAFICO 7** —

i) Correlación entre superficie foliar de las hojas n° 8 y concentración de azúcar



De la aplicación de la fórmula de "r" a los valores hallados obtuvimos:

$r = -0,3224$  (valor no significativo para 13 grados de libertad).

Como en el caso de la correlación entre superficie foliar y rendimiento en peso, en el presente, también procedimos a determinar la significancia de la diferencia entre los tres coeficientes hallados, la homogeneidad y el promedio de estos valores.

*Prueba de significación de la diferencia entre coeficientes*

Hojas	r	z	N-3	$\frac{1}{N-3}$
6	-0,6035	-0,698	12	0,0833
7	-0,244 <sup>F</sup>	-0,250	12	0,0833
Dif. = -0,408			Suma 0.1666	

Error standard =  $\pm 0,408$

Diferencia no significativa.

Hojas	r	z	N-3	$\frac{1}{N-3}$
6	-0,6035	-0,698	12	0,0833
8	-0,3224	-0,335	12	0,0833
Dif. = 0,363			Suma 0,1666	

Error standard =  $\pm 0,408$

Esta diferencia no es significativa

Hojas	r	z	N-3	$\frac{1}{N-3}$
7	-0,2445	-0,250	12	0,0833
8	-0,3224	-,0335	12	0,0833
Dif. = -0,085			Suma 0,1666	

Errorstandard =  $\pm 0,408$

Diferencia tampoco significativa.

## Cálculo de la homogeneidad de los coeficientes

Hojas	r	z	N-3	(N-3)z	(N-3)z <sup>2</sup>
6	-0,6035	-0,698	12	8,376	5,846448
7	-0,2445	-0,250	12	3,000	0,750000
8	-0,3224	-0,335	12	4,020	1,346700
Suma			36	15,396	7,943148

$$X^2 = 7,943148 - \frac{237,036816}{36} = 1,358792 \text{ (valor no sig-}$$

nificativo, aproximadamente tiene el 50% de que sea al azar, para 2 grados de libertad), lo cual nos indica que estamos en presencia de una población homogénea.

## Cálculo del promedio de los coeficientes

Hojas	r	z	N-3	(N-3)z
6	-0,6035	-0,698	12	8,376
7	-0,2445	-0,250	12	3,000
8	-0,3224	-0,335	12	4,020
Suma			36	15,396

$$\bar{z} = \frac{-15,396}{36} = -0,427$$

r = -0,403 (valor significativo con  $36 + 3 = 39$  pares de observación o sea con 37 grados de libertad).

j) Correlación entre superficie foliar total  
media y concentración de azúcar

Por los mismos motivos expuestos en d), llevamos los valores promedios de las superficies foliares y las concentraciones de azúcar en el mosto a la fórmula de "r" (gráfico 8) y hallamos:  $r = -0,46359$  (valor no significativo, pues se encuentra entre el 5% y el 10% en la tabla de "r" <sup>(15)</sup>, para 13 grados de libertad).



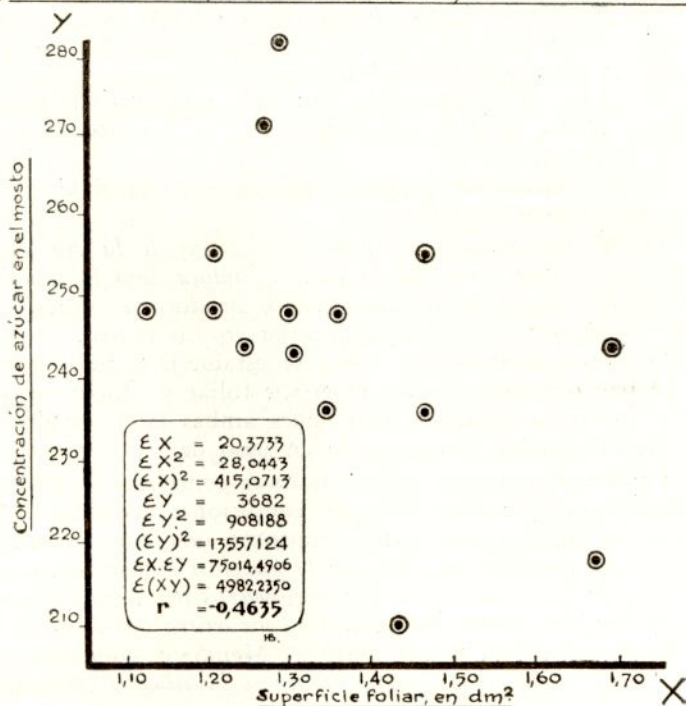
Correlación parcial

Para determinar la relación entre superficie foliar y concentración en azúcar, sin considerar rendimiento en peso, aplícase la fórmula de correlación parcial:

$$r_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}}{\sqrt{1 - r_{13}^2} \cdot \sqrt{1 - r_{23}^2}} \quad (14)$$

— GRAFICO 8 —

j) Correlación entre superficie foliar total media y concentración de azúcar



donde:

- r13 = 0,5178 (Superficie foliar y rendimiento en peso)
- r12 = -0,4635 (Superficie y concentración en azúcar)
- r23 = -0,3950 (Rendimiento y concentración en azúcar)

Estos valores llevados a la fórmula dada nos da:

$$r_{12.3} = \frac{-0,2589}{0,7858} = -0,329$$

Este valor no significativo nos indicaría qué superficie y concentración en azúcar estarían ligadas por una tercera variable, que sería rendimiento en peso.

### DISCUSIÓN

De las determinaciones realizadas sobre el cepaje MALBECK, cultivado en las condiciones indicadas precedentemente y las que se puntualizan más adelante, surgen las siguientes conclusiones:

1º) Que existe una correlación directa, altamente significativa, entre la superficie total media de las hojas Nº 6 y la producción total de frutos, en peso, de las plantas consideradas.

2º) Que se encontró una correlación directa, significativa, entre las superficies medias totales de las hojas Nº 6, 7 y 8, tomadas conjuntamente, y el rendimiento total de frutos, en peso de las plantas consideradas.

3º) Que hay correlación inversa, significativa, entre la superficie media total de las hojas Nº 6 y la concentración en azúcar del mosto.

Estas conclusiones podrían englobarse en la siguiente premisa, con algunas limitaciones:

*En las condiciones normales de cultivo de la vid, cuanto mayor sea el área foliar de la planta, mayor será la fructificación de la misma; y al aumentar la producción, correlativamente disminuye la riqueza azucarina en los frutos.*

Debemos puntualizar, como se estableciera anteriormente, que no hay correlación entre superficie foliar y concentración de azúcar, tomadas separadamente, pues ambas están ligadas por una tercera variable: rendimiento en peso de frutos.

Es menester aclarar mejor algunos conceptos expuestos y sus restricciones: Entendemos por condiciones normales de cultivo de la vid: *aquellas que conforman una concurrencia eficiente de los factores que regulan la función fotosintética de las plantas y en particular de la vid europea (Vitis vinifera sativa), que por ser eminentemente heliófila, encuentra condiciones muy buenas de cultivo en la provincia de Mendoza, cuyas peculiaridades climáticas se traducen en escasa nubosidad y consecuentemente gran luminosidad en general, temperaturas estivales más bien elevadas y sequedad ambiente, que se compensa con la irrigación.*

Es evidente, también, que las conclusiones mencionadas mantendrán su validez siempre que intervengan en las determinaciones pertinentes plantas normalmente fructíferas, es decir, que manifiestan un equilibrio fisiológico adecuado, como resultante de un balance favorable en la relación de nitrógeno y



carbohidratos. En consecuencia, no ocurrirá lo mismo, suponemos, si influyen biotipos infértiles, caracterizados por una morfología foliar muy particular.

Es indudable que las limitaciones definitivas de lo expuesto, tendrán que establecerse con futuras investigaciones. De cualquier manera, nuestras conclusiones tienen una explicación biológica suficientemente precisa, conexas con el proceso clorofiliano y consecuente nutrición eficiente del vegetal; y si estas condiciones son las causas predisponentes de una fructificación abundante, es lógico, entonces, que la concentración de azúcar disminuya en las uvas, ya que estará sujeta a una mayor distribución.

Nuestras conclusiones entrañan, también, una explicación fisiológica de los resultados obtenidos por diversos autores en ensayos de poda. Así, SEMICHON y ASTRUC (CARPENTIER, 2, tomo 2, pág. 16), estudiando comparativamente los efectos de podas cortas y largas ("arbolillo", "Guyot doble" y "Quarante"), concluyen que el último sistema de poda producía mayor fructificación, pero ésta era de calidad inferior (menor cantidad de azúcar). Experiencias similares condujo MUNTZ (1) y lo confirman WINKLER (4) y JACOB (5).

De modo que estas conclusiones pueden ser interpretadas, diciendo: que la poda larga produce mayor cantidad de brotes y consecuentemente mayor superficie foliar, y ello constituye uno de los factores del incremento que se registra en la fructificación; en los sistemas de podas cortas acontecería lo contrario.

Habría, pues, la misma relación entre cantidad de frutos y su riqueza azucarina, que la que existe entre vigor individual y número de brotes de una planta de vid. (FÖEX y WINKLER).

Por último, expresamos que nuestras conclusiones concuerdan e indirectamente confirman los resultados que obtuvieron VITORIA, CERESA y ALCALDE LASSALLE (17) al medir la relación entre las partes de las hojas de vid afectadas y no afectadas por peronóspera ("relación de ataque") y la producción, estando las mismas correlacionadas.

### RESUMEN

En el presente trabajo se demuestra que existe correlación entre la producción de una planta de vid y la superficie foliar media de sus hojas N° 6 provenientes de brotes fructíferos primarios, y que al aumentar el rendimiento, en peso, de frutos, disminuye la graduación gluométrica en ellos.

Asimismo se ha determinado que la producción en fruto está en función de la superficie foliar media de las hojas N° 6, 7 y 8, conjuntamente, pero que el valor de "r" en este caso no alcanza la elevada significancia que tiene cuando se estudia



con respecto a la superficie media de las hojas N° 6, solamente.

Se acompañan 8 gráficos donde se puede apreciar la distribución de las observaciones y los respectivos valores de "r".

### SUMMARY

It is shown that a correlation exists between the vine production and the foliar surface mean of leaves N° 6 emerging from primary fructiferous buds and that as the yield increases in weight of fruits it diminishes their glucometric graduation.

It has been determined also, that the fruit production is in function with the foliar surface mean of leaves N° 6, 7 and 8 but the "r" value in this case does not reach the high significance that it attains when studied with regard to the mean surface of leaves N° 6 only.

Eight graphics where it can be appreciated the distribution of the observations and the respective "r" values are enclosed.

### BIBLIOGRAFIA

- (1) MANARESI, A.: *Trattato de Viticoltura*, 1946.
- (2) CARPENTIER, F.: *Trattato de Viticoltura Moderna*, 1947.
- (3) DALMASSO, G.: *Problemi di Viticoltura Moderna*, 1947.
- (4) WINKLER, A. J.: *Pruning Vinifera Grapevines*, 1945.
- (5) JACOB, H. E.: *Grape Growing in California*, 1947.
- (6) BARJONA DE FREITAS, M. A. G.: *Influence de le surface foliare de la vigne sur le developpement du rasin et sur la composition du mout*. (Bull. P'Off. Int. du Vin, N° 203).
- (7) MASSIBOT, J. A.: *La technique des Essais culturaux et des etudes d'Ecologie Agricole*, 1947.
- (8) MENDES DA COSTA, L. O.: *Casos de suiprodutividade nalgunas castas ãe uva de mesa*, 1942.
- (9) VEGA, JOSE: *Observaciones sobre morfología floral y su relación con la auto-incompatibilidad en vid*. (Mem. de la Est. Exp. Mendoza), 1948.
- (10) MOLON, G.: *Ampelografía*, 1919.
- (11) VIALA ET VERMOREL: *Ampelographie*, 1901.
- (12) BIOLETTI, F.: *Outline of Ampelography for the vinifera grape in California*, 1938.
- (13) HAYES E IMMER: *Métodos Fitotécnicos*, 1943.
- (14) FISHER, R. A.: *Statistical Methods for Research Workers*, 1944.
- (15) FISHER, R. A. and F. YATES: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*, 1943.
- (16) SNEDECOR, G. W.: *Métodos de Estadística*, 1948.
- (17) VITORIA, E. A., M. C. D. CERESA Y A. J. ALCALDE LASSALLE: *Método para valorar el ataque de la peronospora de la vid*, 1947.