

CORRELACIONES Y COEFICIENTES DE SENDERO EN PAPA (SOLANUM TUBEROSUM L.)

ANA ESTEVEZ Y MARIA E. GONZALEZ

RESUMEN

Se utilizaron los datos de 12 experimentos con 8 variedades de papa, plantadas en 4 localidades durante 3 años, mediante los cuales se estimaron, por cada localidad, los coeficientes de correlación y sendero para los caracteres rendimiento, peso promedio del tubérculo, número de tubérculos por planta, altura de la planta y número de tallos por planta. Se encontraron en todas las localidades correlaciones altamente significativas con el rendimiento, para el número de tubérculos y el peso promedio. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que el número de tubérculos por planta y el peso promedio del tubérculo son componentes importantes del rendimiento, pues presentaron los mayores efectos directos.

INTRODUCCION

La estimación de las asociaciones entre variables es de gran importancia para la selección de plantas, no obstante, es insuficiente para explicar la verdadera asociación de los caracteres.

Mediante el análisis de los coeficientes de sendero, se pueden descomponer los valores de los coeficientes de correlación total en sus efectos directos e indirectos y así se logra una selección adecuada de las variables que más influyen sobre un determinado carácter.

Este método ha sido empleado con éxito por diferentes autores como Rao et al., 1980; Dixit y Petil, 1984; Fundora, 1983; Silvia Montes, 1986; Marta Alvarez, 1987 y Ortiz, 1987.

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar las relaciones de algunos caracteres con el rendimiento, mediante un análisis de correlaciones y coeficientes de sendero.

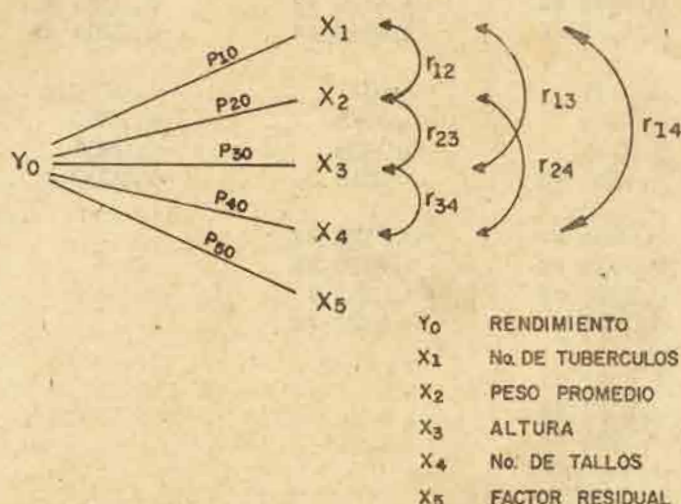
MATERIALES Y METODOS

Se tomaron los datos de 12 experimentos de variedades de papa, plantados en 4 localidades en la zona central y occidental del país, en un suelo Ferralítico Rojo compactado (Instituto de Suelos, 1975).

Las atenciones culturales fueron las orientadas por el Instructivo Técnico para el cultivo de la papa (Cuba, MINAG, 1977). Se utilizaron las variedades Red Pontiac, Diana, Claudia, Arka, Cardinal, Desiree, Baraka y Marijke. Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, donde se evaluaron el rendimiento (kg), número de tubérculos por planta, peso promedio del tubérculo (g), altura de la planta (cm) y el número de tallos por planta.

Para cada localidad se estimaron los coeficientes de correlación lineal del rendimiento y sus componentes, así como los coeficientes de sendero, según Dewey y Lu (1959).

El esquema causal utilizado fue el siguiente:



RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla I se presentan los coeficientes de correlación lineal entre el rendimiento, altura de las plantas, número de tallos, peso promedio del tubérculo y número de tubérculos por planta, para las 4 localidades en estudio. Se observó que existió correlación positiva y significativa del rendimiento con el número de tubérculos por planta y el peso promedio del tubérculo para todas las localidades, no existiendo asociación con el número de tallos y la altura de las plantas, excepto en Guira de Melena, donde se encontró asociación positiva con el número de tallos y en Melena del Sur, asociación negativa con el número de tallos y positiva con la altura de la planta, lo que nos indica la influencia del ambiente en la expresión fenotípica del número de tallos y la altura; resultados similares encontraron Ana Estevez (1981), Ana Estevez y Arzuaga (1981) y Ana Estevez; Arzuaga y Correa (1982).

En cuanto a la interrelación de la altura con el resto de los caracteres, se encontró asociación positiva con el número de tubérculos y negativa con el número de tallos, solo para la localidad de Melena del Sur; con el resto de las localidades no hubo asociación.

El número de tallos correlacionó positivamente con el número de tubérculos y negativamente con el peso promedio en todas las localidades, lo que es lógico, ya que a medida que aumenta el número de tallos aumenta el número de tubérculos y disminuye el peso promedio de los tubérculos. Resultados similares encontraron Ana Estevez, Arzuaga y Correa (1982).

El peso promedio tuvo asociación negativa con el número de tubérculos en todas las localidades en estudio.

En la Tabla II se presentan las contribuciones directas e indirectas con el rendimiento para cada localidad. En las localidades Area central, Remedios y Guira de Melena, el carácter que mas contribución directa tuvo fue el número de tubérculos (1,0947; 0,9546 y 0,9952), seguido muy de cerca del peso promedio (1,0526; 0,8607 y 0,9871), coincidiendo estos con ser los que alcanzaron mayor valor de coeficientes de correlación significativas con el rendimiento.

Tabla I. Coeficientes de correlación de 5 caracteres de papa en cuatro localidades.

		No. tubérculos	Peso promedio	Número de tallos	Altura
Rendimiento	A	0,4486 **	0,3548 **	-0,0357	0,1199
	R	0,5260 **	0,3719 **	-0,0306	0,1476
	G	0,4948 **	0,4318 **	0,2076 *	0,0583
	M	0,3673 **	0,4848 **	-0,2754 **	0,5699 **
Altura	A	0,0249	0,1071	-0,0779	
	R	0,1366	-0,0015	-0,1253	
	G	-0,0140	0,0426	-0,0984	
	M	0,4358 **	0,0516	-0,2220 *	
Número de tallos	A	0,4564 **	-0,5328 **		
	R	0,4025 **	-0,4920 **		
	G	0,3535 **	-0,2333 *		
	M	0,2404 *	-0,4529 **		
Peso Promedio	A	-0,6239 **			
	R	-0,5063 **			
	G	-0,5386 **			
	M	-0,5510 **			

* p < 0,05 A = Area Central G = Güira de Melena
 ** p < 0,01 R = Remedios M = Melena del Sur

Tabla II. Contribuciones directas (coeficientes de sendero) e indirectas de diferentes caracteres con el rendimiento en papa.

		Número de tubérculos	Peso promedio	Altura	Número de tallos	Correlación con el rendimiento
Número de tubérculos	A	<u>1,0947</u>	-0,6567	-0,0004	0,0110	0,4486 **
	R	<u>0,9546</u>	-0,4358	-0,0027	0,0045	0,5260 **
	G	<u>0,9952</u>	-0,5316	-0,0005	0,0318	0,4948 **
	M	<u>0,7959</u>	-0,4993	0,0750	-0,0043	0,3673 **
Peso promedio	A	-0,6829	<u>1,0526</u>	-0,0020	-0,0129	0,3548 **
	R	-0,4833	<u>0,8607</u>	-0,0	-0,0055	0,3719 **
	G	-0,5360	<u>0,9871</u>	0,0017	-0,0240	0,4318 **
	M	-0,4385	<u>0,9062</u>	0,0089	0,0082	0,4848 **
Altura	A	0,0273	0,1127	<u>-0,0182</u>	-0,0019	0,1199
	R	0,1304	-0,0012	<u>0,0198</u>	-0,0014	-0,1476
	G	-0,0139	0,0421	<u>0,0389</u>	-0,0088	0,0583
	M	0,3469	0,0468	<u>0,1722</u>	0,0040	0,5699 **
Número de tallos	A	0,4996	-0,5608	0,0014	<u>0,0241</u>	-0,0357
	R	0,3842	-0,4235	-0,0025	<u>0,0112</u>	-0,0306
	G	0,3517	-0,2303	-0,0038	<u>0,0900</u>	0,2076 *
	M	0,1913	-0,4104	-0,0382	<u>-0,0181</u>	-0,2754 **

A = Area Central R = Remedios
 G = Güira de Melena M = Melena del Sur

Los valores subrayados representan los coeficientes de sendero.

$r_A = 0,2904$ $r_M = 0,4063$
 $r_R = 0,4185$ $r_G = 0,2457$

En la localidad Melena del Sur, el peso promedio fue el carácter que presentó un mayor efecto directo (0,9062), seguido del número de tubérculos (0,7959). En este caso, el mayor coeficiente de correlación no concuerda con ser el mayor efecto, debido a la alta influencia indirecta que ejerció el peso promedio y el número de tubérculos, lo que reafirma lo señalado por Dewey y Lu (1959), en cuanto a que la correlación a diferencia del coeficiente de sendero, sólo estima la asociación mutua entre los factores, sin tener en cuenta la causa que lo origina.

El coeficiente de correlación, que alcanzó la altura en la localidad Melena del Sur, estuvo dado fundamentalmente por la contribución indirecta a través del número de tubérculos.

En el caso de la localidad de Guira de Melena, se observa que la correlación número de tallos con el rendimiento, a pesar de ser significativa no se debió al efecto directo de este carácter, sino al efecto indirecto del número de tubérculos.

Es de destacar que la localidad Área Central presentó los mayores valores directos para el número de tubérculos y el peso promedio, a pesar de no ser aquí donde se encontraron las mayores asociaciones, lo que nos hace pensar que no debemos tener en cuenta a la hora de la selección solamente las correlaciones, sino aplicar otras técnicas como la aplicada en este trabajo, que nos permita encontrar con mayor exactitud las relaciones existentes entre las variables.

Se evidenció en todas las localidades estudiadas que el número de tubérculos y el peso promedio del mismo son componentes importantes del rendimiento, pues presentaron los mayores efectos directos, así como coeficientes de correlación altamente significativos.

Diferentes autores trabajando en cultivares de papa han encontrado asociación entre el rendimiento y los componentes peso promedio y número de tubérculos, señalando a estos componentes como los de mayor influencia en el rendimiento (Segura, de la Puente y Arzuaga, 1976; Royel et al., 1972; Miriam Alvarez y Ana Estevez, 1979 y Ortiz y María de los A. Pino, 1987).

Los resultados encontrados ponen de manifiesto que se deben tener en cuenta los caracteres número de tubérculos y peso promedio de los tubérculos a la hora de la selección indirecta, para aumentar los rendimientos en papa.

REFERENCIAS

- ALVAREZ, MARTA. Mejoramiento genético del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), para siembras de primavera. (Tesis presentada en opción al grado científico de Candidato a Doctor en Ciencias Agrícolas). La Habana: INCA, 1987.
- ALVAREZ, MIRIAM Y ANA ESTEVEZ. Clasificación de un grupo de variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) con respecto al rendimiento y sus componentes. *Cultivos Tropicales* 1 (3) :57-68, 1979.
- CUBA. MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. Normas Técnicas para el cultivo de la papa. La Habana, 1977.
- DEWEY, D. AND K. LU. A Correlation and Path-Coefficient Analysis of Components of Crested Wheatgrass Seed Production. *Agronomy Journal* (51) 9, 1959.
- DIXIT, R.N. AND V.P.P. PETIL. Path Analysis Studies in soybean. Jr. of *Maharashtra Agricultural University* 9 (3) :267-269, 1984.
- ESTEVEZ, ANA. Comportamiento del rendimiento y sus componentes en catorce variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) con semilla nacional. *Cultivos Tropicales* 3 (2) :65-75, 1981.
- ESTEVEZ, ANA Y J. ARZUAGA. Comportamiento del rendimiento y sus componentes en cuatro variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.). *Cultivos Tropicales* 3 (2) :87-95, 1981.
- ESTEVEZ, ANA; J. ARZUAGA Y S. CORREA. Estudio de los caracteres relacionados con el rendimiento en la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Cultivos Tropicales* 4 (3) :549-558, 1982.

- FUNDORA, ZOILA. Estudio de correlaciones y coeficientes de sendero de la soya. Cuarto Seminario Científico INCA. La Habana, 1983. (Resúmenes).
- INSTITUTO DE SUELOS. Segunda clasificación genética de los suelos de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Serie Suelos (23), 1975.
- MONTES, SILVIA. Caracterización de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) mediante la utilización de métodos genético-estadísticos. Tesis de grado para optar por el título de Candidato a Doctor en Ciencias Agrícolas. La Habana: INCA, 1986.
- ORTIZ, E. Y MARIA DE LOS A. PINO. Análisis de la relación entre el peso de los híbridos y diferentes caracteres mediante el coeficiente de sendero en papa (*S. tuberosum* L.). (En prensa), 1987.
- RAO, A.; C. RAO AND A. PREASED. Path Coefficient Analysis in Some Late-Maturing Rice Varieties. *Indian J. Agric. Sci.* 50 (2), 1980.
- ROYAL, T.; M. UPADHYA; V. MALHOTRA Y R. MENHRA. Heritability and Correlation in Yield and Other Quantitative Characters in Potato (*Solanum tuberosum* L.). *Indian J. Agric. Sci.* 42 (6) :464-466, 1972.
- SEGURA MORENO, M.; F. DE LA PUENTE Y J. ARZUAGA. Estimación de parámetros de caracteres de plantas con rendimientos en cultivos diploides de papa. *Agrotecnia de Cuba.* 8 (2), 1976.

ABSTRACT

CORRELATION AND PATH COEFFICIENT ANALYSIS IN POTATO CROP (*Solanum tuberosum* L.)

Data from 12 experiments with 8 potato varieties, planted in 4 locations for 3 years, were used to estimate correlation and path coefficients per location of the following characters: yield, average tuber weight, tuber number per plant, plant height and stem number per plant. Highly significant correlations with yield were found in every location for tuber number/plant and average tuber weight, which proved to be important components of yield, as they showed the highest direct effects.

Manuscrito recibido el 7/IX/88.