

## HEREDABILIDAD DEL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN UN CRUZAMIENTO DIALÉLICO DE CEBOLLA (*ALLIUM CEPA* L.).

Nélida Fraga Aguiar<sup>1</sup>, Antonio Sigarroa<sup>2</sup>, Zoila Fundora<sup>1</sup> y María del Carmen Alonso<sup>1</sup>. [nelida@inifat.co.cu](mailto:nelida@inifat.co.cu)

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt”. (INIFAT).

<sup>2</sup> Facultad de Biología. Universidad de La Habana.

### RESUMEN

A partir de un sistema de cruces dialélicos de cebolla, compuesto por cinco líneas parentales ('Caribe-71', 'Jagua 9-72', 'Red Creole', 'Sebaqueña' y 'Red Creole C-5') y todos los posibles híbridos F<sub>1</sub>, sin incluir los recíprocos, se estimaron las heredabilidades del rendimiento y sus componentes en sentidos amplio y estrecho. La heredabilidad en sentido estrecho resultó baja para todos los caracteres evaluados, mientras que los estimados en sentido amplio fueron altos para el rendimiento comercial y el peso, longitud, diámetro e índice del bulbo (longitud/diámetro), respectivamente.

**Palabras claves:** cebolla, heredabilidad, cruces dialélicos.

### ABSTRACT

Heritabilities in narrow and broad sense of different onion cultivars were stimated from a diallelic cross system, involving 5 parental lines ('Caribe-71', 'Jagua 9-72', 'Red Creole', 'Sebaqueña' y 'Red Creole C-5') and F<sub>1</sub> hybrids, without including reciprocal ones. The heritability in the narrow sense was low for all evaluated characters, while the heritability estimates in the broad sense were high for market yield, and bulb weight, length, diameter and index (length/diameter), respectively.

**Key words:** onion, heritability, diallelic cross.

La cebolla (*Allium cepa* L.), constituye la segunda especie hortícola en importancia en el trópico, sólo precedida por el tomate. Aproximadamente 30 millones de toneladas de bulbos son producidos anualmente en el mundo (FAO, 1994), destacándose como principales zonas productoras en orden decreciente Asia, Africa y América del Sur (Brice *et. al.*, 1997).

En nuestro país esta hortaliza forma parte esencial de la dieta diaria, a tal punto que es difícil encontrar algún plato, típico o no, que no la incluya entre sus condimentos, por lo que existe una alta demanda de consumo de la misma (Fraga *et. al.*, 2003).

El coeficiente de heredabilidad en sentido estrecho se considera como uno de los parámetros genéticos más importantes, ya que indica la proporción de la varianza fenotípica atribuible al efecto medio de los genes, lo que propicia su papel predictivo, por expresar la confianza del valor fenotípico como guía para seleccionar un valor genético (Falconer, 1977). El coeficiente de heredabilidad en sentido amplio sobreestima el valor genético a través de la selección del valor

fenotípico, debido a que en él se incluye la varianza genética no aditiva (Allard, 1975). La estimación de ambos coeficientes es imprescindible para definir la estrategia de mejoramiento a seguir.

Por lo antes expuesto, se realizó la estimación de los coeficientes de heredabilidad del rendimiento y sus componentes en sentidos amplio y estrecho, en una población resultante de cruces dialélicos directos entre 5 variedades de cebolla, constituida por 10 combinaciones híbridas.

Las siembras se realizaron en áreas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" del Ministerio de la Agricultura, sobre suelo Ferralítico Rojo Típico (Hernández *et. al.*, 1995).

El material experimental estuvo constituido por las 10 combinaciones híbridas resultantes de los cruzamientos simples entre las variedades: 'Caribe-71', 'Jagua 9-72', 'Red Creole', 'Sebaqueña' y 'Red Creole C-5' y las líneas parentales, siguiendo el modelo 2, método 2 propuesto por Griffing (1956). Los cruces se realizaron de forma manual, mediante la castración de las flores a utilizar como progenitores femeninos y la inclusión de ambos progenitores en casetas aisladoras; se utilizaron moscas como insectos polinizadores, por ser éstas de fácil manejo y efectuar la fecundación con la misma efectividad que las abejas en condiciones de encierro (Hayes *et. al.*, 1967).

Los genotipos fueron distribuidos en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, ocupando cada uno de ellos una parcela experimental de 2,70 m<sup>2</sup>; las labores culturales y fitosanitarias se realizaron de acuerdo al Instructivo Técnico del Cultivo de la Cebolla (MINAG, 1983).

Los caracteres evaluados fueron: rendimiento comercial (g/m<sup>2</sup>), peso promedio (g), diámetro (cm), altura o longitud (cm) e índice del bulbo (relación longitud/diámetro; según Dowker y Fennell, 1974), porcentaje de bulbeo, número de hojas, largo y ancho de las hojas (cm) y altura de la planta (cm).

Se estimó la heredabilidad en sentido estrecho (H<sup>2</sup> n) y en sentido amplio (H<sup>2</sup> b), para los diferentes caracteres analizados. Los cálculos se realizaron según las fórmulas:

$$H^2 n = \frac{2\sigma^2 g}{2\sigma^2 g + \sigma^2 s + \sigma^2 e}$$

$$H^2 b = \frac{2\sigma^2 g + \sigma^2 s}{2\sigma^2 g + \sigma^2 s + \sigma^2 e}$$

donde:

$\sigma^2_g$ = Varianza de la habilidad combinatoria general.

$\sigma^2_s$ = Varianza de la habilidad combinatoria específica.

$\sigma^2_e$ = Varianza ambiental.

En la tabla 1 se muestran los valores de heredabilidad en sentido estrecho y en sentido amplio. Al analizar la heredabilidad en sentido estrecho puede constatar que para todos los caracteres evaluados los valores estimados fueron muy bajos (entre 0 y 11%); solamente la altura del bulbo obtuvo un valor de heredabilidad intermedio (38%).

Comparando los estimados de heredabilidad en ambos sentidos se observa que las estimadas en sentido amplio fueron muy superiores que las correspondientes a las de sentido estrecho, siendo más acentuadas las diferencias para los caracteres rendimiento comercial, peso, diámetro e índice del bulbo y % de bulbeo.

Esto era de esperar, ya que los resultados obtenidos por Fraga *et. al.* (2001) al conducir estudios de Habilidad Combinatoria General y Específica con los cultivares y caracteres aquí analizados, indican que, a excepción de la altura del bulbo, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas para la habilidad combinatoria general que está estrechamente relacionada con los efectos aditivos de los genes. Sin embargo, la inmensa mayoría de los caracteres estudiados mostraron significación estadística para la H.C.E. que está relacionada con los efectos de dominancia. Es por este motivo que se encuentran diferencias tan marcadas entre ambos estimados de heredabilidad para la mayor parte de los caracteres estudiados.

Los trabajos de mejoramiento que se realicen a partir de de las poblaciones aquí incluidas, deben estar encaminados a la explotación de variedades híbridas, no debiendo realizarse selecciones en las poblaciones segregantes producto de los cruzamientos.

#### REFERENCIAS.

- Allard, R.** Principios de la mejora genética de las plantas. Trad. José Montoya. 2 ed. Barcelona: Omega, 1975. 498p.
- Brice, L. , L. Currah, A. Malins y R. Bancroft.** Onion storage in the Tropics. A practical guide to methods of storage and their selection. Natural Resources Institute. The University of Greenwich,1997. --116 p.
- Dowker, B.D. y J.F.M. Fennel.** Heritability of bulb shape in some North European onion varieties. *Ann. Appl. Biol.* 77: 61-65, 1974.
- Falconer, D.** Introducción a la genética cuantitativa. 4 ed. México: Continental, 1977. 340 p.
- FAO. Yearbook, Production, Vol. 48. FAO Statistics Series No.125.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1994.

- Fraga Aguiar, N.A., O. Anderez, A. Prats, P.L. González y M.C. Alonso.** Cultivares y especies del género *Allium* para la producción en época de primavera – verano. XIV Forum de Ciencia y Técnica. INIFAT. C. de La Habana. 2003-- 10 p.
- Fraga Aguiar, N.A., A. Sigarroa, N.E.Díaz y M. C. Alonso.** Análisis de la habilidad combinatoria entre diferentes cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) a partir de un cruzamiento dialélico. Alimentaria. Revista de Tecnología e higiene de los alimentos. No. 325: 85-90, 2001.
- Griffing, B.** A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. *Heredity* 10: 31-50, 1956.
- Hayes, H.K., F.R. Immer y D.C. Smith.** Methods of plant breeding. Second edition. La Habana, 1967.--551 p.
- Hernández, A., J. M. Pérez, R. Morzón, M. Morales y R. López.** Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba, con clasificaciones internacionales (Soil Taxonomy y FAO-UNESCO) y clasificaciones nacionales (2da clasificación genética y clasificación de series de suelos), 1995.
- MINAG.** Instructivo técnico del cultivo de la cebolla. La Habana. Cuba, 1983. -- 60 p.

**Tabla 1.- Heredabilidad en sentido estrecho (Hn) y en sentido amplio (Hb) y sus correspondientes errores standard, para los diferentes caracteres evaluados.**

| CARACTERES            | Hn                  | Hb                  |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Rendimiento comercial | 0,0000 $\pm$ 0.0000 | 0.6714 $\pm$ 0.3375 |
| Peso del bulbo        | 0.0514 $\pm$ 0.2118 | 0.7402 $\pm$ 0.5492 |
| Diámetro del bulbo    | 0.0000 $\pm$ 0.0000 | 0.7591 $\pm$ 0.3666 |
| Longitud del bulbo    | 0.3792 $\pm$ 0.3463 | 0.6666 $\pm$ 0.5130 |
| Índice del bulbo      | 0.0000 $\pm$ 0.0000 | 0.6566 $\pm$ 0.3322 |
| % de bulbeo           | 0.0089 $\pm$ 0.1662 | 0.5757 $\pm$ 0.4680 |
| Número de hojas       | 0,1186 $\pm$ 0.1281 | 0.1186 $\pm$ 0.2313 |
| Largo hojas           | 0.0652 $\pm$ 0.1526 | 0.3762 $\pm$ 0.3640 |
| Ancho hojas           | 0.0000 $\pm$ 0.0000 | 0.3629 $\pm$ 0.2360 |
| Altura planta         | 0.0348 $\pm$ 0.2923 | 0.2297 $\pm$ 0.2923 |