

## VARIABILIDAD DEL RENDIMIENTO Y DE SUS COMPONENTES EN NUEVE CULTIVARES DE AJONJOLÍ (*Sesamum indicum* L.).\*

Manuel Delgado C\*\*

### RESUMEN

Durante 1990 y 1991 se llevaron a cabo en la Colonia Agrícola Turén, estado Portuguesa, tres ensayos con la finalidad de evaluar los siguientes cultivares de ajonjolí: Ciclo OP-20, Ciclo OP-26, L-7041, Píritu, ICA-Ambalá, ICA-609, Aceitera-M, Chino Rojo y M-1074. Parte de los datos tomados fueron usados para analizar la variabilidad del rendimiento por planta y de sus componentes. Los resultados indicaron diferencias significativas entre los cultivares y entre los ambientes (ensayos) probados, sin embargo, la variabilidad fue comparativamente baja. Las características más variables fueron rendimiento por planta, frutos por planta, longitud de fructificación y altura del primer fruto con coeficientes de variación de 21,18%, 16,26%, 14,56% y 14,49%, respectivamente. La menor variabilidad se observó en la longitud de los frutos, semillas por fruto y peso de 1000 semillas, con coeficientes de variación de 3,64%, 4,04% y 6,44 %, respectivamente.

**Palabras claves:** Variabilidad, componentes del rendimiento, ajonjolí

### ABSTRACT

#### Variability of yield and its components in nine sesame cultivars (*Sesamum indicum* L.)

During 1990 and 1991, three field trials were carried out in the Colonia Agrícola Turén, Portuguesa state, in order to evaluate the following sesame cultivars, Ciclo OP-20, Ciclo OP-26, L-7041, Píritu, ICA-Ambalá, ICA-609, Aceitera-M, Chino Rojo and M-1074. Some of the data were used to analyse the variability of plant yield and its components. The results indicated significant differences among cultivars and among environments (field trials) tested; even though, the variability was comparatively low. The most variable characteristics were plant yield, number of fruits per plant, length of fruiting and, height of first fruit which showed variation coefficients of 21,18%, 16,26%, 14,56% and 14,49%, respectively. The lowest variability was observed in fruit length, seed per fruit and, 1000-seed weight whose variation coefficients were 3,64%, 4,04% and 6,44%, respectively.

**Key words:** Variability, yield components, sesame

### INTRODUCCIÓN

La variabilidad de las características morfológicas de las plantas de ajonjolí, que de alguna manera pudieran estar asociadas al rendimiento, han sido evaluadas por López y Mazzani (1964). Los resultados son muy diversos, dependiendo de los genotipos evaluados, los cuales pueden diferir entre otros aspectos en capacidad de ramificación, ciclo de vida, dehiscencia de los frutos y adaptabilidad ambiental.

Como referencia general se puede mencionar que entre las características más variables, de acuerdo a los coeficientes de variación reportados, están el rendimiento por planta, el número de ramas y de cápsulas por planta, altura total, longitud de los entrenudos, número de semillas por planta y color de las semillas. Otros caracteres, tales como longitud del fruto, peso de las semillas y número de semillas por fruto tienen coeficientes de variación más bajos. (López y Mazzani, 1964; Osman y Khidir, 1974; Layrisse, 1976;

\* Parte del Proyecto 03-07A-91 financiado por el C.D.C.H.T., UCLA

\*\* Profesor. Posgrado de Agronomía. UCLA. Apartado 400. Barquisimeto. Venezuela

Kandasamy et al., 1990 y Montilla et al., 1990).

La revisión indica que no siempre son extrapolables los resultados obtenidos por otros autores, debido a las diferencias varietales de los materiales experimentales utilizados. En el presente trabajo los datos están referidos a cultivares de ciclo medio (90-95 días de siembra a cosecha), con uno o pocos ejes de fructificación y adaptabilidad a las condiciones ecológicas de la Colonia Agrícola Turén, estado Portuguesa, Venezuela.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Un grupo de cultivares de ajonjolí, identificados como Ciclo OP-20, Ciclo OP-26, L-7041, Píritu, ICA-Ambalá, ICA-609, Aceitera-M, Chino Rojo y M-1074, fueron evaluados en tres ensayos realizados; el primero (Ambiente 1), en el período enero-abril de 1990, en el campo experimental del FONAIAP, adyacente al centro poblado de la Colonia Agrícola Turén, estado Portuguesa; el segundo (Ambiente 2) en el período diciembre 1990-marzo 1991, en una parcela comercial ubicada a 15 km del anterior y el tercero (Ambiente 3), durante el mismo lapso, en otra parcela comercial ubicada a 3 km del mencionado centro poblado.

Los experimentos fueron sembrados, siguiendo un diseño de bloques completos al azar, con 4 replicaciones, utilizando parcelas de 2 hileras de seis metros de largo y distancia de 0,60 m entre hileras. El área efectiva de cada unidad experimental fue de 6m<sup>2</sup> y la población resultante equivalente, en promedio, a 300.000 plantas/ha. A los efectos del análisis estadístico, en cada unidad experimental se tomó al azar una muestra de 10 plantas, en las cuales se evaluaron las siguientes características: rendimiento por planta (RPP) en g, altura total de las plantas (AP) en cm; altura hasta el primer fruto (APF) en cm; longitud de fructificación (LCF) en cm; número de frutos por planta (FPP); longitud de los frutos (LF), tomada de una muestra de cinco cápsulas de la parte media de fructificación en cm; número de semillas por fruto (SPF), en base a la muestra

anterior y peso de 1000 semillas (PMS) en g. Mayores detalles sobre estos experimentos son dados por Delgado (1993).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rendimiento por planta y las características morfológicas asociadas al mismo, fueron analizadas en los tres ambientes (ensayos). Los valores promedios por ambientes son mostrados en el Cuadro 1 y los correspondientes a cada ensayo individualmente en los Cuadros 2, 3 y 4, respectivamente.

Con relación a cada característica en particular, se tiene que la AP promedio en el ambiente 1, fue significativamente superior a la alcanzada en los otros dos ambientes. Dentro de cada ambiente la variación fue relativamente menor que entre ambientes. En el ambiente 1 las plantas más altas fueron Chino Rojo y OP-26, con alturas promedios de 159,29 y 157,36 cm, respectivamente; pero las mismas no difieren significativamente de ICA-609, ICA-Ambalá y Aceitera-M. El grupo de plantas más bajas estuvo conformado por M-1074 y Píritu. En el ambiente 2, las plantas más altas en promedio resultaron las de Aceitera-M, que alcanzó 123,29 cm, superando significativamente a todos los otros cultivares con excepción de Chino Rojo. En el ambiente tres se observan tres grupos en cuanto a las medias de altura de plantas; uno formado por Chino Rojo con 131,42 cm, otro por ICA-Ambalá con 111,82 cm y por último, el resto de los cultivares. El coeficiente de variación de esta característica fue bajo, tanto en cada ensayo individual, como en el conjunto de los tres, ya que el valor máximo alcanzó 11,18 %.

La APF fue algo más variable que la AP, sin embargo, su coeficiente de variación apenas supera el 16%. La mayor variación y en general los valores más altos se manifestaron en el ambiente 1; donde el valor más alto fue el de Chino Rojo con 89,55 cm y el más bajo el de M-1074 con 43,95 cm. El resto de los cultivares mostró valores intermedios, traslapándose los grupos de significación de acuerdo a la prueba de medias según Duncan. En el ambiente 2, M-1074 y OP-26 forman el

grupo de menor APF con valores de 37,11 y 44,82 cm, respectivamente, mientras que Chino Rojo y OP-20 fueron los de mayor altura de fructificación con 55,35 y 55,20 cm. El resto de los cultivares formó un grupo intermedio. En el ambiente 3, Chino Rojo presentó una APF de 70,32 cm, significativamente superior a la del resto de los cultivares. El valor más bajo y significativamente diferente al resto fue 32,03 cm de M-1074.

La LCF tuvo un rango que fue desde 91,36 cm, en el ambiente 1 hasta 48,31 cm en el ambiente 2. En los ambientes 1 y 3 no se encontraron diferencias significativas entre las LCF de los nueve cultivares. En el ambiente 2 se detectaron tres grupos; uno formado por M-1074 y Aceitera-M; otro por OP-26, ICA-Ambalá, Chino Rojo, L-7041 y OP-20 y un tercero formado por Píritu e ICA-609.

El número de frutos por planta presentó el mayor valor promedio en el ambiente 1 donde alcanzó 33,25 FPP, y el más bajo, 26,93 FPP en el ambiente 2. El valor promedio en el ambiente 3 fue intermedio, 27,89 FPP y diferente significativamente de los dos anteriores. En el primer ambiente mencionado, el valor más alto fue el de L-7041 con 39,72 FPP, diferente significativamente sólo del valor alcanzado por OP-20 que fue de 28,72 FPP. El resto de los cultivares formó un solo grupo estadístico, que no difirió, de acuerdo a la prueba de medias, de ninguno de los dos cultivares mencionados. En el ambiente 2, fueron M-1074 y Aceitera-M los cultivares que produjeron mayor número de FPP alcanzando valores de 31,59 y 31,57 respectivamente. El valor más bajo, 19,28 FPP, fue el de ICA-609. El resto de los cultivares formaron grupos intermedios. En el ambiente 3 no se encontraron diferencias significativas entre cultivares.

La LF mostró poca pero significativa variación, tanto entre ambientes como entre cultivares dentro de los ambientes. En el ambiente 1 los que mostraron mayores LF y con igual comportamiento estadístico fueron OP-26 e ICA-Ambalá con 2,97 cm. Los frutos más cortos fueron los de M-1074 con un promedio de 2,60 cm. En el ambiente 2, OP-20 presentó los frutos más largos con 2,82 cm y los más cortos M-1074 con 2,50 cm. El resto de los

cultivares formaron grupos variables intermedios entre estos dos valores. En el ambiente 3, Chino Rojo produjo los frutos más largos con promedio de 2,71 cm y M-1074 los más cortos con 2,24 cm. El resto de los cultivares formó un grupo sin diferencias significativas entre ellos, pero OP-26, L-7041 e ICA-609 difieren significativamente de Chino Rojo.

El número de SPF fue, en promedio, significativamente menor en el ambiente 3 en comparación con los otros dos ambientes. En el ambiente 1 el mayor valor de SPF lo presentó el cultivar Chino Rojo, que alcanzó 67,82 y los valores más bajos fueron 61,36 y 61,39 de M-1074 y Píritu, respectivamente, los cuales formaron un solo grupo estadístico. Otro grupo estuvo formado por OP-26 y Aceitera-M que produjeron 64,38 y 64,81 SPF, respectivamente. Un cuarto grupo lo formaron L-7041, ICA-Ambalá e ICA-609 con valores de 63,27; 63,01 y 63,14 SPF, respectivamente. En el ambiente 2, Chino Rojo y OP-20 forman el grupo con mayor número de SPF, con valores de 65,69 y 65,27, respectivamente. Los menores valores fueron los de M-1074 y OP-26 que fueron 58,77 y 58,53 respectivamente. El resto de los cultivares formó un grupo homogéneo intermedio entre los dos extremos. En el ambiente 3, Chino Rojo mostró el mayor valor de SPF con 65,93, mientras que el menor valor fue el de M-1074 que alcanzó 51,07 SPF. OP-26 y L-7041 formaron otro grupo homogéneo con valores de 56,50 y 56,65 SPF, respectivamente. El resto de los cultivares formaron grupos variables intermedios.

El peso de las semillas, expresado en este estudio como PMS, varió significativamente de un ambiente a otro, el mayor valor 3,35 g, se encontró en el ambiente 2, el menor fue 3,11 g en el ambiente 3 y un valor intermedio de 3,23 g en el ambiente 1. Dentro de cada ambiente se encontraron diferencias significativas entre cultivares. En el ambiente 1 el mayor PMS correspondió a L-7041 con 3,67 g, valor que no difiere significativamente del PMS de Píritu con 3,49 g, pero sí del resto de los cultivares. OP-20 y OP-26 forman un grupo homogéneo con PMS de 3,42 y 3,44 g, respectivamente.

**Cuadro 1.** Valores promedios del rendimiento y componentes del rendimiento de nueve cultivares de ajonjolí en tres ambientes de la Colonia Agrícola Turén, estado Portuguesa

Características evaluadas	Ambientes			Promedio general
	1	2	3	
RPP (g)	4,00 b	5,03 a	4,08 b	4,40
AP (cm)	145,27 a	107,91 b	108,10 b	123,43
APF (cm)	70,44 a	48,92 b	47,37 b	55,58
LCF (cm)	81,62 a	57,87 b	60,44 b	66,55
FPP (No)	33,35 a	26,93 c	27,89 b	29,39
LF (cm)	2,84 a	2,66 b	2,54 c	2,68
SPF (No)	63,06 a	61,95 a	58,78 b	61,53
PMS (g)	3,23 b	3,35 a	3,11 c	3,23

Para cada característica evaluada, promedios de ambientes con una letra en común, no son significativamente (5%) diferentes de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan.

**Cuadro 2.** Rendimiento por planta y componentes del rendimiento de nueve cultivares de ajonjolí en la Colonia Agrícola Turén, estado Portuguesa. Ciclo enero-abril 1990.

Cultivares	Ambiente 1							
	Características evaluadas							
	RPP g	AP cm	APF cm	LCF cm	FPP No	LF cm	SPF No	PMS g
OP-20	3,83 bc	150,39 ab	77,51 ab	81,47 a	28,72 b	2,95 ab	65,56 ab	3,42 b
OP-26	4,90 ab	157,36 a	77,13 ab	89,75 a	35,69 ab	2,97 a	64,38 b	3,44 b
L-7041	5,67 a	136,16 bc	66,94 bc	83,58 a	39,72 a	2,85 abc	63,27 bc	3,67 a
Piritú	4,32 abc	123,96 c	59,84 cd	72,83 a	33,06 ab	2,75 c	61,39 c	3,49 ab
ICA-Amb.	3,50 bc	146,90 ab	69,79 bc	77,09 a	31,45 ab	2,97 a	63,01 bc	2,92 de
ICA-609	4,09 bc	156,02 ab	78,39 ab	91,36 a	35,09 ab	2,84 bc	63,14 bc	3,12 cd
Aceitera-M	3,02 c	152,69 ab	70,85 bc	81,85 a	31,31 ab	2,77 c	64,81 b	2,74 e
Chino Rojo	3,24 c	159,29 a	89,55 a	76,34 a	32,34 ab	2,87 abc	67,82 a	2,98 d
M-1074	4,18 bc	124,67 c	43,95 d	80,65 a	32,78 ab	2,60 d	61,36 c	3,29 bc
Promedio	4,08	145,27	70,44	81,62	33,35	2,84	63,86	3,23
C.V. %	21,65	9,24	15,78	13,54	14,61	3,03	2,90	5,03

Medias dentro de las columnas con una letra en común, no son significativamente (5%) diferentes de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan.

El menor valor fue 2,47 g, correspondiente a Aceitera-M. En el ambiente 2, OP-20, Chino Rojo y L-7041 presentaron los mayores valores de PMS, los cuales fueron 3,56 g, 3,55 g y 3,52 g, respectivamente. A su vez, el de menor peso de semillas lo mostró Aceitera-M con 2,70 g.

El PMS del resto de los cultivares fue intermedio entre estos dos valores. En el ambiente 3, los cultivares Piritú, OP-20 y L-7041 forman el grupo de mayor PMS, con 3,48 g, 3,45 g y 3,35 g, respectivamente. El menor PMS se encontró con Aceitera -M, 1,95 g. El cultivar M-1074 formó un grupo por sí solo con

PMS igual a 2,88 g. Mientras que OP-26, ICA-Ambalá, ICA-609 y Chino Rojo formaron un último grupo de valores similares entre sí.

El rendimiento por planta (RPP) el cual es, en gran parte, producto de las características ya descritas, varió de una localidad a otra; fue superior en el ambiente 2 donde alcanzó 5,03 g, valor significativamente superior a los encontrados en los otros dos ambientes, los cuales mostraron igual comportamiento estadístico. En el ambiente 1 se pudo observar que el cultivar L-7041 presentó el mayor RPP con 5,67 g, estadísticamente igual al obtenido

con OP-26 y Píritu, pero significativamente superior al resto. Los cultivares OP-20, Píritu, ICA-Ambalá, ICA-609, Aceitera-M, Chino Rojo y M-1074 formaron un solo grupo. En el ambiente 2 no se encontraron diferencias significativas para esta característica. En el ambiente 3, el mayor RPP fue 5,12 g del cultivar Píritu, valor que no es estadísticamente diferente de los mostrados por OP-20, OP-26, L-7041, ICA-Ambalá y Chino Rojo. El valor más bajo fue el de Aceitera-M con 2,65 g; pero que fue estadísticamente igual a los de ICA-609, Chino Rojo y M-1074.

Como puede verse, de acuerdo a los resultados presentados, el comportamiento de los cultivares con relación a las características estudiadas fue muy variable y en la mayoría de los casos sin una tendencia definida. Tal situación no permite dar una explicación uniforme y contundente sobre el comportamiento de cada cultivar en cada ambiente y entre ambientes, como tampoco para la interacción genotipo-ambiente. La variabilidad de un ambiente a otro seguramente influyó en este comportamiento un tanto errático. Sin embargo, se pueden particularizar algunos datos; con relación a RPP, el cultivar Píritu y menor grado, ICA-Ambalá y L-7041

tendieron a dar valores altos en todos los ambientes, mientras que Aceitera-M rinde pobremente en todos ellos. Las plantas más altas, en promedio para todos los ambientes, fueron las de Chino Rojo, cultivar que también muestra la mayor altura de fructificación, mientras que los menores valores para esta característica fueron los de M-1074. En cuanto a SPF, Chino Rojo y OP-20, fueron los cultivares con los mayores valores. En cuanto a PMS, Píritu tendió a dar valores altos en todos los ambientes, mientras que Aceitera-M dio los menores valores.

En el Cuadro 5 se resumen los valores máximos, mínimos y medios para cada una de las características estudiadas, así como también los coeficientes de variación para cada una de ellas, lo que nos da una idea de la variabilidad de esas características dentro y entre los genotipos estudiados en los diferentes ambientes. Tal variación fue en general baja, especialmente la de LF, SPF y PMS. Las características más complejas, como rendimiento por planta, por supuesto, presentaron los coeficientes de variación más altos, tanto entre ambientes como dentro de los ambientes.

**Cuadro 3.** Rendimiento por planta y componentes del rendimiento de nueve cultivares de ajonjolí en la Colonia Agrícola Turén, estado Portuguesa. Ciclo diciembre 1990-marzo 1991.

Cultivares	Ambiente 2								
	Características evaluadas								
	RPP g	AP cm	APF cm	LCF cm	FPP No	LF cm	SPF No	PMS g	
OP-20	4,46 a	109,90 bc	55,20 a	55,62 ab	22,71 bc	2,82 a	65,27 a	3,56 a	
OP-26	4,83 a	99,00 c	44,82 c	53,98 ab	26,67 abc	2,60 cde	58,53 b	3,40 ab	
L-7041	5,32 a	104,93 bc	50,88 ab	56,29 ab	27,11 abc	2,72 abc	61,94 ab	3,52 a	
Píritu	5,10 a	99,09 c	49,82 ab	48,31 b	24,83 abc	2,66 bcd	61,68 ab	3,44 ab	
ICA-Amb.	5,42 a	107,35 bc	47,92 ab	58,01 ab	30,40 ab	2,74 ab	61,90 ab	3,28 b	
ICA-609	4,25 a	105,36 bc	52,19 ab	48,87 b	19,28 c	2,57 de	61,92 ab	3,40 ab	
Aceitera-M	4,09 a	123,39 a	47,02 ab	66,48 a	31,57 a	2,65 bcd	61,88 ab	2,70 c	
Chino Rojo	5,67 a	112,14 ab	55,35 a	57,80 ab	28,20 ab	2,73 ab	65,69 a	3,55 a	
M-1074	5,69 a	110,07 bc	37,11 c	69,17 a	31,59 a	2,50 e	58,77 b	3,27 b	
Promedio	5,03	107,91	48,92	57,87	26,93	2,66	61,95	3,35	
C.V. %	21,20	7,44	11,16	14,43	18,64	3,21	4,65	3,84	

Medias dentro de las columnas con una letra en común, no son significativamente (5%) diferentes de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan

**Cuadro 4.** Rendimiento por planta y componentes del rendimiento de nueve cultivares de ajonjolí en la Colonia Agrícola Turén, estado Portuguesa. Ciclo diciembre 1990-marzo 1991.

Cultivares	Ambiente 3							
	Características evaluadas							
	RPP g	AP cm	APF cm	LCF cm	FPP No	LF cm	SPF No	PMS g
OP-20	4,26 ab	108,23 b	45,95 bc	67,30 a	31,28 a	2,54 ab	60,29 bc	3,45 a
OP-26	4,20 ab	109,28 b	45,83 bc	67,50 a	28,68 a	2,52 b	56,50 d	3,28 ab
L-7041	4,68 ab	108,93 b	47,07 bc	61,59 a	30,77 a	2,48 b	56,65 d	3,35 a
Pirítu	5,12 a	102,98 b	39,68 cd	64,82 a	30,99 a	2,57 ab	58,08 cd	3,48 a
ICA-Amb.	4,61 ab	111,82 ab	53,33 b	62,07 a	29,59 a	2,64 ab	59,08 bcd	3,25 ab
ICA-609	3,63 bc	104,70 b	48,08 bc	53,78 a	23,26 a	2,48 b	58,78 cd	3,12 ab
Aceitera-M	2,65 c	99,78 b	44,10 c	50,20 a	25,45 a	2,65 ab	62,70 ab	1,95 c
Chino Rojo	3,99 abc	131,42 a	70,32 a	56,22 a	26,31 a	2,71 a	65,93 a	3,21 ab
M-1074	3,56 bc	95,75 b	32,03 d	60,53 a	24,70 a	2,24 c	51,07 e	2,88 b
Promedio	4,08	108,10	47,37	60,44	27,89	2,54	58,78	3,11
C.V. %	20,25	11,18	13,10	15,76	15,88	4,63	4,46	9,49

Medias dentro de las columnas con una letra en común, no son significativamente (5%) diferentes de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan.

**Cuadro 5.** Valores máximos y mínimos, medias y coeficientes de variación del rendimiento y componentes del rendimiento de nueve cultivares de ajonjolí en tres ambientes de la Colonia Agrícola Turén, estado Portuguesa. Ciclo 1990-1991.

Características evaluadas	Parámetros evaluados			
	Máximo	Mínimo	Media	C.V. %
RPP (g)	9,28	1,94	4,40	21,18
AP (cm)	179,90	82,44	120,43	9,47
APF (cm)	107,70	23,00	55,56	14,49
LCF (cm)	104,00	40,30	66,65	14,56
FPP (No)	46,88	15,70	29,39	16,26
LF (cm)	3,09	2,14	2,68	3,64
SPF (No)	72,40	48,44	61,53	4,04
PMS (g)	3,82	1,78	3,23	6,44

Los rangos observados para cada característica están en concordancia con su coeficiente de variación; esos valores son en general mas bajos que algunos reportados en la literatura revisada (Montilla et al., 1990, Osman y Khidir, 1974 y Kandasamy et al., 1990); donde quizás se han estudiado genotipos que presentan diferencias mucho mayores entre si.

### CONCLUSIONES

Las diferencias entre cultivares, encontradas en este estudio, fueron significativas en la mayoría de los casos, lo que permite adelantar

que alguno de esos cultivares tiene potencialidades mayores que otros en los ambientes probados; bien sea para elegirlos como posibles cultivares comerciales o para incluirlos en programas de mejoramiento adicionales.

### LITERATURA CITADA

1. Delgado, M. 1993. Evaluación del rendimiento y estabilidad de nueve cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). BIOAGRO 5 (1-4): 14-21.

2. Kandasamy, D., V. Mancharan y S. Thangavelu. 1990. Variability of metric traits and character association in sesame in two seasons. *Sesame and Safflower Newsletter*. 5: 10-13.
3. Layrisse, A. O. 1976. Variabilidad de algunas características del ajonjolí y sus correlaciones con el rendimiento. Trabajo de ascenso. Fac. Agronomía, UCV. Maracay, Venezuela. 113 p.
4. López, M. y B. Mazzani. 1964. Longitud del fruto, número de semillas por fruto y tamaño de la semilla en siete cultivares de ajonjolí. *Agronomía Tropical*. 14: 133-135.
5. Montilla, D., B. Mazzani y T. Cedeño. 1990. Mejoramiento genético del ajonjolí (*Sesamum indicum* L) reseña y logros en Venezuela. En Ramakrishna, B. (Ed.). VI curso corto tecnología de la producción de ajonjolí. Acarigua, Venezuela. pp. 1-67.
6. Osman, El G. y M. O. Khidir. 1974. Estimates of genetic and environmental variability in sesame. *Exp. Agric.* 10(2): 105-112.