

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**DIVISION DE GRADUADOS E INVESTIGACION**

**PROGRAMA DE GRADUADOS EN AGRICULTURA**

**ESTRATIFICACION Y PRESIONES DE SELECCION  
EN LA FORMACION DE LA VARIEDAD SINTETICA DE GIRASOL  
(*Helianthus annuus* L.) TECMON-4, EN APODACA-NUEVO LEON.**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE**

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**ESPECIALIDAD**

**FITOMEJORAMIENTO Y FISIOTECNIA**

## RESUMEN

La inducción de cambios genéticos y el control de las factores ambientales que determinan la productividad de las plantas, han sido las herramientas más valiosas que el mejorador ha desarrollado para la moderna producción de los cultivos (7).

México, al igual que todos los países del llamado ~Tercer Mundo~, no es autosuficiente en la producción de alimentos, paralelo a esta situación, el crecimiento de la población y el deterioro de la agricultura cada vez son mayores, por lo que se importa semillas y alimentos, con el perjuicio económico que esto representa. Los agricultores de estos países siembran varias clases de semillas, tanto criollas como mejoradas e híbridos (27).

El uso de híbridos en América Latina, es limitado, puesto que las condiciones agrosocioeconómicas no favorecen su adopción. Ante esta realidad la producción y siembra de semillas mejoradas de polinización libre mediante la selección masal u otros métodos, es una gran opción (5,27,38). La selección masal estratificada permite realizar una mejor selección genotípica y las presiones de selección definen el aprovechamiento de la variabilidad genética y la obtención de variedades sintéticas en pocos años (30).

El uso de variedades de polinización libre o los sintéticos son las semillas indicadas cuando la disponibilidad del capital, insumos, agua, fertilizante, etc. son un problema (5-27).

El cultivo y explotación del girasol (*Helianthus annuus* L.) en México a escala comercial se ha venido incrementando constantemente, aún cuando en las últimas décadas la superficie sembrada todavía es pequeña (10). Sin embargo existen áreas potenciales para el cultivo que podrían superar el millón de hectáreas con riego y de temporal (14).

Bajo las hipótesis de que en la variedad experimental de girasol

Tecmon-4, la componente de variación genética de mayor valor es aditiva para caracteres cuantitativos; de que la formación de cuatro compuestos balanceados con diferentes presiones de selección (0.8%, 1.6%, 3.2% y 6.4%) de las plantas más productivas de aquenio, permitirá incrementar el rendimiento; y, de que al estimar la variación fenotípica en cada compuesto y en la variedad original, la tendencia será menor en las poblaciones compuestas; los objetivos fueron: 1) Realizar selección masal estratificada en la variedad experimental Tecmon-4. 2) Formar compuestos balanceados con diferentes presiones de selección y 3) Evaluar los compuestos balanceados en un ensayo de rendimiento.

La variedad Tecmon-4 es el resultado de trabajos de mejoramiento de girasol iniciados en 1967, en el Campo Experimental del I.T.E.S.M., en Apodaca, Nuevo León.

La investigación se realizó en el Campo Experimental de Apodaca, N.L., y constó de dos ciclos de cultivo:

Primer ciclo: Primavera de 1989. Se efectuó la selección masal estratificada en la variedad original Tecmon-4, con el objeto de seleccionar material uniforme en base a seis criterios de selección.

Segundo ciclo: Verano de 1989. Con el material seleccionado del ciclo anterior, se formaron cuatro poblaciones con el 0.8, 1.6, 3.2 y 6.4% de presión de selección y frente al material original (testigo), se evaluaron en un experimento distribuido en un diseño de bloques al azar, con diez repeticiones. Se evaluaron doce variables: días a la floración, diámetro del capítulo, altura de planta, largo y ancho de hoja, número de hojas, índice de área foliar, largo y ancho de semilla, porcentaje de avanamiento, peso de 1000 semillas y rendimiento de grano.

**Resultados:**

**Primer ciclo:** En el lote de selección masal estratificada, teóricamente se tuvieron 6048 plantas, en base a criterios de selección se obtuvieron 960 plantas (16%), en el laboratorio se eliminaron 124 por deficiencias en el color de la semilla, quedando 836 plantas (14%). Estos capítulos se sometieron a ajuste por peso, disponiéndose finalmente de 384 plantas que superaron la media de la población ajustada (46.06 g). La selección diferencial varió de 36.36 g para la presión de 0.8% hasta 13.68 g para la presión del 6.4%.

**Segundo ciclo:** 1. Rendimiento de grano.-Se presentó alta significación estadística para tratamientos. Las comparaciones no presentaron significación estadística. El estudio de regresión presentó un efecto lineal y cuadrático altamente significativo. El coeficiente de variación fue de 11% y el promedio de 1389 g. La prueba de Tukey estableció dos rangos de significación, el primer rango lo comparten en forma decreciente las presiones de selección, en el segundo rango se ubica únicamente el material original. El incremento en porcentaje fue del orden de 34% a la presión del 0.8%.

2. Diámetro del capítulo.-Se observó significación estadística para tratamientos. Al comparar 0%, 0.8%, 1.6% contra 3.2%, 6.4% de presión de selección, se observó alta significación. La comparación entre el 3.2% y el 6.4% fue significativa. El coeficiente de variación fue de 13% y el promedio de 14 cm. La prueba de Tukey estableció dos rangos de significación, en primer lugar se ubicó el tratamiento de 3.2% y en el último lugar el material original. El incremento en porcentaje fue mayor a la presión de 3.2% con respecto a las demás y al material original.

3. Peso de 1000 semillas.-No se observó significación estadística para tratamientos. Las comparaciones no presentaron significación estadística. El estudio de regresión presentó un efecto cuadrático significativo. El coeficiente de variación fue de 9% y el promedio de 64 g. El incremento en porcentaje fue mayor al 0.8% de presión, respecto a las demás presiones y material original.

4. Porcentaje de avamamiento.-No se observó significación estadística para tratamientos, comparaciones y estudio de regresión. El coeficiente de variación fue de 14% y el promedio de 15%.

5. Largo de semilla.-No se observó significación estadística para tratamientos, comparaciones y estudio de regresión. El coeficiente de variación fue de 4% y el promedio de 11 mm.

6. Ancho de semilla.-No se observó significación estadística para tratamientos, comparaciones y estudio de regresión. El coeficiente de variación fue de 7% y el promedio de 5 mm.

7. Altura de planta.-No se observó significación estadística para tratamientos, comparaciones ortogonales y el estudio de regresión.El coeficiente de variación fue de 5% y el promedio de 154 cm. El incremento en porcentaje fue de -3% para el 0.8% de presión de selección.

8. Número de hojas.-No se observó significación estadística para tratamientos, comparaciones ortogonales y el estudio de regresión. El coeficiente de variación fue de 9% y el promedio de 25 hojas.

9. Largo de hoja.-Se observó alta significación para tratamientos. La comparación entre el testigo, 0.8%, 1.6% con 3.2%, 6.4% de presión, presentó alta significación; la comparación entre el 3.2% con 6.4% de presión no fue significativa. El estudio de regresión presentó un efecto lineal positivo. El coeficiente de variación fue de 13% y el promedio de 18 cm. La prueba de Tukey estableció dos rangos de significación, en primer lugar se ubicó el tratamiento de 3.2% y en el último lugar la variedad original.

10. Ancho de hoja.-Se observó alta significación para tratamientos. La comparación ortogonal entre el testigo, 0.8%, 1.6% con 3.2%, 6.4% de presión, presentó alta significación; la comparación entre 3.2% con 6.4% de presión no fue significativa. El estudio de regresión presentó un efecto lineal. El coeficiente de variación fue de 14% y el promedio de 16%. La prueba de Tukey estableció tres rangos de significación, en primer lugar se ubicó el tratamiento de 3.2% y en el último lugar la variedad original.

11.-Índice de área foliar.-Se observó alta significación para tratamientos. La comparación entre el testigo, 0.8%, 1.6% con 3.2%, 6.4% de presión fue significativa; la comparación entre el 3.2% con 6.4% y el estudio de regresión no fueron significativas. El coeficiente de variación fue de 28% y el promedio de 207 cm<sup>2</sup>. La prueba de Tukey estableció dos rangos de significación, en primer lugar se ubicó el tratamiento de 3.2% y en el último lugar se ubicó la variedad original.

12. Días a la floración.-No se observó significación estadística para tratamientos. La comparación entre el testigo, 0.8%, 1.6% con 3.2%, 6.4% de presión, presentó significación estadística. El coeficiente de variación fue de 3% y el promedio de 53 días a la floración.

A la presión de 0.8%, se observó correlación positiva y significativa entre el rendimiento y diámetro de capítulo, altura de planta y largo de hoja; y, correlación positiva altamente positiva entre rendimiento y ancho de la hoja.

Se concluyó que la selección masal como método de mejoramiento para incrementar el rendimiento de aquenio, en la variedad experimental de girasol Tecmon-4, fue efectiva a la presión de selección del 0.8%. Se estimó que la componente de la variación genética de mayor valor es aditiva. La presión de selección más efectiva fue del 0.8%, con un rendimiento de 1508 g/30 capítulos, es decir produjo un incremento de 34% con respecto a la variedad original. Las variables en las que se encontraron diferencias significativas entre tratamientos fueron: diámetro de capítulo, largo y ancho de hoja, índice de área foliar y rendimiento.