

# COMPARACION DE INDICES DE SELECCIÓN EN UN PROGRAMA DE SELECCIÓN RECURRENTE RECÍPROCA EN MAÍZ (*Zea mays* L.)

## COMPARISON OF SELECTION INDICES IN A RECIPROCAL REGURRENT SELECTION PROGRAM IN MAIZE (*Zea mays* L.)

Manuel Guzmán<sup>1</sup>, Félix San Vicente<sup>2</sup>, Jesús Alezons<sup>3</sup>, Giovanni Rodriguez<sup>1</sup>; Daizi Diaz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Araure, Venezuela. Email: maguzman@inia.gov.ve

<sup>2</sup>Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), El Batán, México.

<sup>3</sup>Fundación para la Investigación Agrícola DANAC, San Javier, Venezuela.

<sup>4</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Maracay, Venezuela.



### INTRODUCCIÓN

Para la selección del mejor genotipo, generalmente hay que tomar en cuenta un gran número de características fenotípicas y genotípicas. Sin embargo, el problema de identificar genotipos superiores, usualmente radica en la confusión de efectos ambientales con efectos genéticos (Hallauer y Miranda, 1988). Una herramienta altamente eficaz a la hora de realizar selección simultánea de diversas características en una población mejorada, es el índice de selección (IS). Esta herramienta es capaz de combinar múltiples informaciones, contenidas en una unidad experimental, de modo que sea posible la selección de un conjunto de variables que reúnan atributos de interés (Cruz y Regazzi, 1997).

Con el objeto de conocer el índice de selección más adecuado para la selección de genotipos, se seleccionaron cuatro índices de diferente naturaleza y se compararon entre sí junto a la selección por rendimiento.

### MATERIALES Y METODOS

El material genético evaluado estuvo representado por 156 Familias de Hermanos Completos (FHC), formadas a partir de líneas S<sub>2</sub> de las poblaciones de maíz tropical blanco, P49C17 y NB12. Las familias y cuatro testigos, fueron evaluadas en tres localidades de Venezuela, durante el ciclo de lluvias del año 2007. Los IS utilizados fueron el de libre de pesos y parámetros (Elston, 1963), suma de rangos (Mulamba y Mock, 1978), heredabilidad (Smith *et al.*, 1981) y Selindex (CIMMYT, 1999), bajo una intensidad de selección del 10%. Las variables incluidas en el índice fueron Rendimiento (Mg.ha<sup>-1</sup>), Humedad (%), Acame (%), Altura de Planta y Mazorca (cm), Días a Floración Femenina (dds) y Mazorcas Podridas (%).

### RESULTADOS Y DISCUSION

Se selecciono el 10% superior de las FHC, según el criterio (rendimiento e IS). Todos los IS aplicados seleccionaron familias de alto potencial de rendimiento, siendo en promedio 0,81Mg.ha<sup>-1</sup> superior a la media de las 156 FHC. El resto de los caracteres mostraron una tendencia similar, con fluctuaciones muy cercanas a la media (Cuadro 1).

El diferencial de selección ( $\Delta S$ ) y avance genético esperado ( $\Delta G$ ), fluctuó ampliamente entre los caracteres evaluados y el IS utilizado. Para el rendimiento, existieron incrementos del  $\Delta G$  entre un 10 y 15%.

Cuadro 1. Media de las Familias de Hermanos Completos para caracteres de interés agrónomo seleccionadas por el criterio de rendimiento e índices de selección.

	Rendimiento (Mg.ha <sup>-1</sup> )	Humedad (%)	Acame (%)	Altura de Planta (cm)	Altura de mazorca (cm)	Floración Masculina (dds)	Floración Femenina (dds)	Mazorcas Podridas (%)
<b>Selección por Rendimiento</b>	5,53	18,80	27,91	222,87	122,87	52,53	53,67	17,51
<b>Índice de Selección</b>								
Suma de Rangos	5,22	18,62	20,70	216,07	114,40	52,27	53,67	14,77
Heredabilidad	5,42	18,57	23,36	217,33	117,13	52,20	53,53	16,53
Libre de Pesos	5,03	18,55	17,13	220,67	119,93	52,80	54,27	12,31
Selindex	5,03	18,74	26,24	221,07	121,80	52,47	53,27	17,90
Media 156 FHC	4,37	18,32	24,23	216,11	118,90	52,72	54,16	17,81

Cuadro 2. Diferencial de selección y Avance genético esperado para caracteres de interés agrónomo de las FHC seleccionadas por el criterio de rendimiento e índices de selección.

		Rendimiento (Mg.ha <sup>-1</sup> )	Humedad (%)	Acame (%)	Altura de Planta (cm)	Altura de mazorca (cm)	Floración Masculina (dds)	Floración Femenina (dds)	Mazorcas Podridas (%)
Selección por Rendimiento	$\Delta S$	1,19	0,49	3,73	6,78	3,95	-0,29	-0,55	-0,41
	$\Delta G$	0,76	0,34	1,70	4,63	2,73	-0,18	-0,32	-0,09
	$\Delta G_{\text{ciclo}} (\%)$	17,39	1,86	7,02	2,14	2,30	-0,34	-0,59	-0,51
Suma de Rangos	$\Delta S$	0,85	0,30	-3,53	-0,04	-4,50	-0,45	-0,49	-3,04
	$\Delta G$	0,54	0,21	-1,61	-0,03	-3,11	-0,28	-0,29	-0,69
	$\Delta G_{\text{ciclo}} (\%)$	12,37	1,13	-6,64	-0,01	-2,62	-0,54	-0,53	-3,86
Heredabilidad	$\Delta S$	1,05	0,25	-0,87	1,22	-1,77	-0,52	-0,63	-1,28
	$\Delta G$	0,67	0,17	-0,40	0,84	-1,22	-0,33	-0,37	-0,29
	$\Delta G_{\text{ciclo}} (\%)$	15,23	0,93	-1,64	0,39	-1,03	-0,62	-0,68	-1,62
Libre de Pesos	$\Delta S$	0,66	0,23	-7,10	4,56	1,03	0,08	0,11	-5,50
	$\Delta G$	0,42	0,15	-3,23	3,11	0,71	0,05	0,06	-1,24
	$\Delta G_{\text{ciclo}} (\%)$	9,66	0,85	-13,34	1,44	0,60	0,10	0,12	-6,98
Selindex	$\Delta S$	0,66	0,42	2,01	4,96	2,90	-0,25	-0,89	0,09
	$\Delta G$	0,42	0,29	0,92	3,39	2,01	-0,16	-0,53	0,02
	$\Delta G_{\text{ciclo}} (\%)$	9,61	1,59	3,79	1,57	1,69	-0,30	-0,97	0,11

$\Delta S$ =diferencial de selección;  $\Delta G$ =avance esperado, calculado como  $h^2 \Delta S$ ;  $\Delta G_{\text{ciclo}} (\%)$ = avance esperado, expresado como porcentaje

Para el acame, los IS lograron disminuirlo entre 1 y 13%, a excepción del Selindex que lo incremento en un 3%. El resto de los caracteres evaluados, mostraron un  $\Delta G$  muy cercano a cero (Cuadro 2).

En el cuadro 3, se evidencia una moderada similitud entre las FHC seleccionadas por los índices, fluctuando entre un 13 y 67%. Caso similar ocurre al comparar las FHC seleccionadas por los índices con selección por rendimiento (27-67%)

Cuadro 3. Coincidencias de Familias de Hermanos Completos seleccionados entre los diferentes índices de selección

	Rendimiento	Suma de Rangos	Heredabilidad	Libre de Pesos
Suma de Rangos	0,4667			
Heredabilidad	0,6667	0,6667		
Libre de Pesos	0,2667	0,5333	0,4000	
Selindex	0,4000	0,0667	0,1333	0,2000

### CONCLUSIONES

Todos los IS utilizados son capaces de seleccionar FHC con alto potencial agrónomo. Para todos los IS se obtuvieron avances genéticos en la dirección deseada, a excepción de Selindex que mostró un incremento en el acame (%) y mazorcas podridas (%). La similitud entre FHC seleccionadas por los diferentes IS no fue mayor a un 67%, motivado por la naturaleza distinta de cada índice. Para el conjunto de datos bajo estudio, se sugiere el uso del índice de Suma de Rangos, por presentar una mayor y mejor distribución de la ganancia genética ante las variables estudiadas, aunado a la facilidad de aplicación.

### LITERATURA CITADA

- CIMMYT. 1999. manual del usuario para Fieldbook 7.1 y Alpha. CIMMYT. Mexico. 48p.
- Cruz, C.D. y A.J. Regazzi. 1997. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2da edición. Editorial UFV. Universidad Federal de Vicosa. Brasil. 390p.
- Elston, R.C. 1963. A weight-free index for the purpose of ranking or selection with respect to several traits at a time. Biometrics. 19:85-87.
- Hallauer, A.R. y J.B. Miranda. 1988. Quantitative genetics in maize breeding. 2nd ed. Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA.
- Mulamba, N.N. y J.J. Mock. 1978. Improvement of yield potential of the Eto Blanco maize (*Zea mays* L.) population by breeding for plant traits. Egypt. J. Genet. Cytol. 7:40-51.
- Smith, O.S., A.R. Hallauer y W.A. Russell. 1981. Use of index selection in recurrent selection programs in maize. Euphytica. 30:611-618.