



Comportamiento de híbridos de maíz en diferentes ambientes. Cálculo del Índice Ambiental Relativo

Daniel E. Gamboa* Franco S. Scalora ** Jorge D. Rojas* Jorge Argañaras ***

*Sección Granos;** Jefe Subestación Monte Redondo;*** Responsable Operativo Red de Ensayo en Macroparcelas de Maíz (REMM). EEAOC.

■ Introducción

Disponer de información local vinculada al comportamiento de los híbridos de maíz en diferentes ambientes constituye una herramienta clave para los productores, que contribuirá (junto a otros factores) a la selección del material que se sembrará en la siguiente campaña. Para ello es importante considerar la adaptación específica de cada genotipo a diferentes sistemas productivos, tomando como rango espacial las diversas condiciones ambientales de la región del noroeste argentino (NOA). Es importante estudiar esta interacción para realizar un mejor aprovechamiento de los recursos (radiación, nutrientes, precipitaciones, etc.) que permitan que el híbrido exprese su potencial.

■ Metodología y resultados

El presente artículo tiene como objetivo caracterizar a los híbridos participantes de la REMM durante los ciclos agrícolas 2019/2020 y 2020/2021, mediante el análisis de comportamiento destacado, el cual constituye una herramienta sencilla y útil para determinar el comportamiento relativo de cada híbrido en función del ambiente en el que participa.

A partir de los datos de rendimiento promedio se evaluaron 11 híbridos obtenidos de la REMM, durante

dos ciclos agrícolas (2019/2020 y 2020/2021), en 9 localidades del noroeste argentino: San Agustín, Tala Pozo, El Verde, La Cocha y Burreuyacú, Tucumán; Los Altos, Catamarca; Arenales, Santiago del Estero, Gral. Mosconi y Las Lajitas, Salta.

Para cada localidad, se calcula en primera instancia el **índice ambiental (IA)**, que puede interpretarse como una medida del potencial de rendimiento de cada ambiente y permite clasificarlos como favorables o desfavorables (Gamboa *et al.*, 2007). Este valor se obtiene promediando el rendimiento de todos los híbridos participantes en cada sitio evaluado. Posteriormente se realiza el promedio de los IA de todas las localidades obteniéndose un **índice ambiental promedio (IAp)**. Si al IAp se le resta el IA de cada localidad, se obtiene un valor que puede resultar positivo (valor mayor al promedio – ambientes favorables) o negativo (valor menor al promedio – ambientes desfavorables).

En la Tabla 1 se presenta la clasificación de los ambientes en función del valor resultante de la diferencia entre IAp-IA para la campaña 2019/2020. Como puede observarse, las localidades de Burreuyacú, La Cocha y El Verde se comportaron como ambientes favorables, con rendimientos promedio por localidad de 7674kg/ha, 8027 kg/ha y 9230 kg/ha, respectivamente. Por otro lado, Gral. Mosconi, San Agustín, Las Lajitas, Los Altos

**Tabla 1.** Clasificación de ambientes en función de IAp-IA, para 8 localidades del noroeste argentino durante la campaña 2019/2020, y valor de IA de cada localidad.

-898	-554	-510	-488	-433	IAp-IA	325	678	1880
Gral. Mosconi	San Agustín	Las Lajitas	Los Altos	Tala Pozo	Ambiente	Burruyacu	La Cocha	El verde
6451	6795	6839	6862	6917	IA	7674	8027	9230

y Tala Pozo, con valores de IAp-IA negativos, se categorizaron como desfavorables, con rendimientos promedio entre 6451 kg/ha y 6917 kg/ha.

En la campaña 2020/2021 las localidades de San Agustín, Los Altos y Tala Pozo se comportaron como ambientes desfavorables (IAp-IA negativo) con IA que varían entre 6796 kg/ha y 8162 kg/ha. Por otro lado, las localidades de Burruyacú (8384 kg/ha), Arenales (8483 kg/ha), Gral. Mosconi (8537 kg/ha), Las Lajitas (9196 kg/ha) y El Verde (9325 kg/ha) se categorizaron como ambientes favorables para el cultivo (Tabla 2).

Una vez categorizados los ambientes, se evaluó el comportamiento de los cultivares en cada uno de ellos, mediante su **índice relativo (IR)** (relación que existe entre el rendimiento del híbrido y el rendimiento promedio del ambiente por 100), de modo que valores de IR mayores a 100% indican que el rendimiento del genotipo se ubica por encima del promedio del ambiente considerado, mientras que valores menores a 100% indican que está por debajo del rendimiento promedio (Sánchez *et al.*, 2009).

En la Tabla 3 podemos observar el IR de los materiales durante las campañas 2019/2020 y 2020/2021 en aquellos ambientes considerados favorables. En la campaña 2019/2020 se destacan por arriba del promedio los híbridos IS 799, NS 7818, P 2089, P 2353 Y Zefir, mientras que en la campaña 2020/2021 los híbridos destacados fueron Acis, Next 25.8, P 2089, P 2353 y P 1804. Finalmente al considerar el promedio de los dos ciclos agrícolas, podemos observar que 4 híbridos poseen un IR mayor a 100%: NS 7818 (101%), P 2089 (108%), P 2353 (103%) y ZEFIR (105%).

El IR de los híbridos para los ambientes desfavorables se exhibe en la Tabla 4. Durante la campaña 2019/20 los híbridos, cuyos IR resultaron mayores a 100% son: BRV 510 (105%), Duo 30 (101%), IS 799 (105%) y Next 25.8 (109%). Mientras que para la campaña 2020/2021 fueron Acis (108%), Duo 30 (120%), IS 799 (103%), P 2089 (103%) y P 2353 (104%) tuvieron el mismo comportamiento. Al analizar el resultado promedio de dos campañas, observamos que 5 híbridos estuvieron por encima de

Tabla 2. Clasificación de ambientes en función de IAp-IA, para 8 localidades del noroeste argentino durante la campaña 2020/2021, y valor de IA de cada localidad.

-1490	-882	-124	IAp-IA (kg/ha)	98	197	251	910	1040
San Agustín	Los Altos	Tala Pozo	Ambiente	Burruyacú	Arenales	Gral. Mosconi	Las Lajitas	El Verde
6796	7404	8162	IA (kg/ha)	8384	8483	8537	9196	9325

Tabla 3. Valor de IR por localidad, valor promedio y promedio de dos campañas para 11 híbridos, en aquellas localidades caracterizadas como **favorables** durante las campañas 2019/2020 como 2020/2021.

I.R ambientes favorables Campaña 20/21						I.R ambientes favorables Campaña 19/20					Prom. 19/20-20/21
Las Lajitas	El verde	Gral. Mosconi	Arenales	Burruyacu	Promedio	Híbrido	Promedio	El verde	La Cocha	Burruyacu	
102	102	100	99	103	101	ACIS	96	106	93	88	99
88	93	105	95	106	97	BRV 510	94	83	102	97	96
102	91	89	98	83	93	DUO 30	94	96	96	91	93
	97	100	102	91	98	IS 799	103	99	98	111	100
103	99	101	102	111	103	NEXT 25.8	97	85	86	121	100
106	103	100	96	86	98	NS 7818	103	87	120	103	101
98	109	95	109	96	101	P 1804	94	102	95	86	98
106	99	116	111	115	109	P 2089	106	111	99	108	108
106	106	106	96	111	105	P 2353	101	96		106	103
82	98	97	94	99	94	SYN 126	100	107	96	98	97
106	101	90	98	100	99	ZEFIR	112	128	116	91	105

**Tabla 4.** Valor de IR por localidad, valor promedio y promedio de dos campañas para 11 híbridos, en aquellas localidades caracterizadas como **desfavorables** durante las campañas 2019/2020 como 2020/2021.

I.R ambientes desfavorables Campaña 20/21				Híbrido	I.R ambientes desfavorables Campaña 19/20						
Los Altos	Tala Pozo	Overo Pozo	Promedio		Promedio	San Agustín	Gral. Mosconi	Las Lajitas	Tala Pozo	Los Altos	Prom. 19/20-20/21
116	102	106	108	ACIS	99	98	96	102	113	88	104
86	107	91	95	BRV 510	105	97	92	132	111	91	100
147	105	107	120	DUO 30	101	104	107	89	98	107	110
86	98	125	103	IS 799	106	102	97	123	104	102	104
92	101	98	97	NEXT 25.8	109	107	98	110	108	119	103
103	102	94	99	NS 7818	94	96	102	98		81	97
74	90	106	90	P 1804	95	103	101	85	80	105	93
101	112	95	103	P 2089	97	96	105	94	93	99	100
100	106	105	104	P 2353	99	101	103	104	93	94	101
98	79	89	89	SYN 126	97	101	94	81	98	111	93
97	99	84	93	ZEFIR	97	95	104	82	100	104	95

100%, ellos son: Acis (104%), Duo 30 (110%), IS 799 (104%), Next 25.8 (103%) y P 2353 (101%).

En la Tabla 5 se presentan los híbridos ordenados en función del rendimiento promedio obtenido durante las dos campañas analizadas. Podemos destacar al genotipo P 2089, que se encuentra en primer lugar, con 8152 kg/ha. En segundo y tercer se encuentran los materiales NEXT 25.8 y P 2353 con rendimientos de 7989 kg/ha y 7944 kg/ha, respectivamente. El resto de los materiales presentan rendimientos que varían entre 7890 kg/ha y 7440 kg/ha aproximadamente.

Tabla 5. Rendimientos promedio de los híbridos durante las campañas 2019/2020 y 2020/2021.

Híbrido	Prom. 19/20-20/21 (kg/ha)
P 2089	8152
NEXT 25.8	7989
P 2353	7944
ACIS	7893
IS 799	7888
ZEFIR	7843
DUO 30	7822
NS 7818	7731
BRV 510	7670
P 1804	7523
SYN 126	7441

Consideraciones sobre los híbridos participantes

• Semillero Pioneer

El híbrido **P 2089** tuvo un valor de IR de 108%, 8% por arriba del promedio, en ambientes favorables, mientras que en los desfavorables su IR fue de

100%. Con un comportamiento similar en cuanto a ambientes, se presentó el híbrido **P 2353**, con un IR de 103% en los favorables y 101% para los desfavorables.

P 1804 obtuvo valores debajo del promedio con un IR de 98% en los ambientes más propicios, mientras que en los desfavorables fue de 93%, 7% debajo del promedio.

• Semillero Brevant

Next 25.8 y BRV 510 fueron los híbridos con lo que participó, que expusieron un comportamiento similar para las dos situaciones ambientales. BRV 510 tuvo un IR de 96% para los sitios favorables y de 100% en los desfavorables, mientras que Next 25.8 en los ambientes favorables su IR fue de 100% y en los desfavorables un IR de 103%.

• Semillero Nk

Participó con el híbrido Syn 126 que se posicionó en ambas situaciones ambientales con un comportamiento debajo del promedio. En los ambientes favorables tuvo un IR de 97%, en tanto en los desfavorables fue de 93%.

• Semillero Nidera

El híbrido NS 7818 expuso índices cercanos al promedio para las dos situaciones ambientales, con un IR de 101% en el sitio favorable y un índice 4% inferior para el desfavorable.

• Semillero Nord

El híbrido Acis demostró una respuesta superior en su IR en el ambiente desfavorable respecto al



ambiente favorable, 104% y 99% respectivamente. Situación contraria ocurrió con el híbrido Zefir que expreso un valor de IR 105% para los ambientes propicios, muy diferenciado respecto de los ambientes desfavorables que marco un IR de 95%.

- **Semillero Dúo**

Participo con el híbrido Duo 30 que expreso una notable performance en los ambientes desfavorables, con un valor de IR de 17 % por arriba de los valores promedio y muy diferenciado respecto a los ambientes favorables para el cultivo, donde mantuvo un valor de IR de 93%.

- **Semillero Illinois**

El híbrido IS 799 tuvo un mejor comportamiento en los ambientes desfavorables con un IR de 104%, un 4% superior respecto al promedio y al ambiente considerado favorable para el cultivo de maíz.

■ Consideraciones finales

- Analizando los resultados obtenidos de cada sitio de siembra de la REMM, podemos clasificarlos en ambientes favorables o no favorables gracias al índice ambiental calculado (IA), para cada año por separado.
- Otra consideración importante, y objetivo del presente trabajo, es el comportamiento de los híbridos analizados para cada ambiente y campaña, destacándose en primer lugar el híbrido P 2089 y en segundo y tercer lugar se encuentran los materiales NEXT 25.8 y P 2353.
- Estos resultados pueden ser de ayuda para los productores a la hora de seleccionar el híbrido para la siguiente campaña en función del ambiente objetivo.

▼ Bibliografía citada

Gamboa D. E., Medina D., Espeche C. M. y Devani M. R. 2007. Análisis del comportamiento de híbridos de maíz durante cuatro campañas agrícolas en la provincia de Tucumán.

Avance Agroindustrial 28 (2) Las Talitas. 2007.

Sánchez J. R., Devani M. R., Ledesma F., Pérez D. R., Gamboa

D. E. y Ploper L. D. 2009. Análisis del comportamiento de cultivares comerciales de soja en el noroeste argentino. Rev. ind. agric. Tucumán vol.86 no.2 Las Talitas jul./dic. 2009.