

Evaluación del comportamiento de híbridos de maíz en siembras tardías.

PÉREZ, Diego Hugo⁽¹⁾ y RACCA MADDOERY, Sofía⁽¹⁾

(1) CREA Gálvez

1- Introducción

La inestabilidad del cultivo de maíz en siembras tempranas y la diversificación de cultivos ha llevado a un nuevo esquema productivo en el cual el maíz es sembrado en épocas de mediados a fines de diciembre, ubicando de esta forma el período de floración en momentos de mayores precipitaciones en la zona. La práctica de doble cultivo anual, como arveja o garbanzo y maíz de segunda está siendo adoptada en la zona desde hace ya cuatro campañas mejorando de esta forma los márgenes brutos de las empresas y permitiendo intensificar las rotaciones.

Desde el grupo CREA Gálvez se ha desarrollado una red de evaluación de rendimiento de híbridos de maíz sembrados sobre cultivos de arveja o garbanzo (de segunda) y en forma tardía (sin cultivo invernal antecesor) para conocer cuáles híbridos muestran mejor comportamiento a frente a estas épocas de siembra.

2- Materiales y métodos

El ensayo fue desarrollado en cuatro localidades del Departamento San Jerónimo y San Martín, región centro de la provincia de Santa Fe, en lotes propiedad de miembros CREA. Los sitios escogidos fueron: Gálvez, Colonia Piaggio, Santa Clara de la Buena Vista y Pueblo Irigoyen. En el primer sitio intervinieron 20 híbridos y en los demás 22 híbridos.



Fig. 1: Ubicación de los sitios ensayados.

Todos los lotes diferían en su tipo y clase de suelo, pudiendo observarse en el cuadro N°1 una breve descripción de cada lote.

Cuadro N°1: Descripción de los lotes en estudio.

	Gálvez	Colonia Piaggio	Sta. Clara de la B. V.	Pueblo Irigoyen
Fecha de siembra	26 – Dic – 2011	16 – Ene – 2012	27 – Dic – 2011	28 – Dic – 2011
Antecesor	Garbanzo	Arveja	Soja	Soja
Sembradora	ERCA 14 surcos *	JD 16 surcos*	Tedeschi 14 surcos (placas)	ERCA 14 surcos*
Espaciamiento entre surcos	0,525 m	0,525 m	0,525 m	0,525 m
Densidad de siembra	3,7 sem/m	3,7 sem/m	3,5 sem/m	3,5 sem/m
Fertilización	150Kg urea+120Kg MAP	100Kg Nitrocomplex (200Kg Nitrodoble al voleo en V6)	100Kg urea+50Kg Yeso+50Kg MAP	150Kg urea+80kg (60%MAP 40%SPS)
Serie de suelo – Clase	Loma Alta (LOA) – I	Loma Alta (LOA) - I	Serie Pilar (PIL) - IVws	Serie Díaz (DAZ 7) – Ivws
Índice de productividad	90%	90%	43%	45%
Años de agricultura	25	27	10	5

* Neumática.

Se puede ver que en las localidades de Santa Clara de la Buena Vista y Pueblo Irigoyen, los antecesores fueron soja de segunda en el primer caso y soja de primera en el segundo caso. Mientras que en Gálvez y Colonia Piaggio los antecesores fueron garbanzo y arveja en el último caso. La densidad de siembra fue de 3,5 pl m⁻² en maíces tardíos (Sta. Clara de la B. V. y P. Irigoyen) y de 3,7 pl m⁻² en maíces de segunda (Gálvez y Col. Piaggio). Las sembradoras utilizadas fueron neumáticas en su mayoría a excepción de un caso donde la sembradora utilizada fue a placas. Se decidió fertilizar con las dosis y mezclas que el productor empleaba.

El diseño experimental fue en bloques al azar con 2 repeticiones por híbrido. Las parcelas tenían un ancho de 6 surcos (7 surcos en Col. Piaggio) y un largo de 300m. Los híbridos participantes de los ensayos fueron los descritos en el cuadro N°2.

Cuadro n°2: Listado de híbridos participantes por orden alfabético.

N°	Híbrido	Semillero
1	8319 MG RR	Advanta
2	ALZ 224 HX	Alianza Semillas
3	EM 7503 (ALZ 290HX)	Alianza Semillas
4	EM 9100 (ALZ 222 HX RR)	Alianza Semillas
5	ARV 2180 MG	Arvales (DuPont)
6	ARV 2194 MG	Arvales (DuPont)
7	EXP 155	Arvales (DuPont)
8	DK 747 VT PRO	Dekalb
9	DK 747 MG RR	Dekalb
10	DM 2741 MG	Don Mario
11	M510 HX	Dow
12	EM 9031 HX RR	Dow
13	LT 621 MGRR	La Tijereta
14	LT 626 MG RR	La Tijereta
15	LT 632 MG RR	La Tijereta
16	APACHE (sin evento)	Los Algarrobos
17	AX 852 MG	Nidera
18	AX 887 MG	Nidera
19	SRM 566 MG	Sursem
20	SRM 553 MG	Sursem
21	NK 860 TDMAX	Syngenta
22	SPS 2736 TDMAX	Syngenta

En el cuadro N°3 se pueden observar los controles químicos correspondientes previos y posteriores a la siembra que difirieron según las malezas presentes en cada lote.

Cuadro N°3: Aplicaciones previas a la siembra de los ensayos.

Aplicaciones	Gálvez	Colonia Piaggio	Sta. Clara de la B. V.	Pueblo Irigoyen
Fecha	04-Dic-2012	17-Ene-2012	12-Dic-2011	30-Dic-2011
Previo a la siembra del ensayo	1,4Kg Ultramax + 1,7lt atrazina 50% + 1 lt Metolacoloro	1,7Kg Ultramax + 2lt atrazina 50%	1,8 lt Gliifosato + 0,5lt 2,4D (barbecho previo con atrazina)	1kg atrazina 90% + 0.8lt 2.4D+ 1.5kg glifosato 75% + 1lt de Metolacoloro.

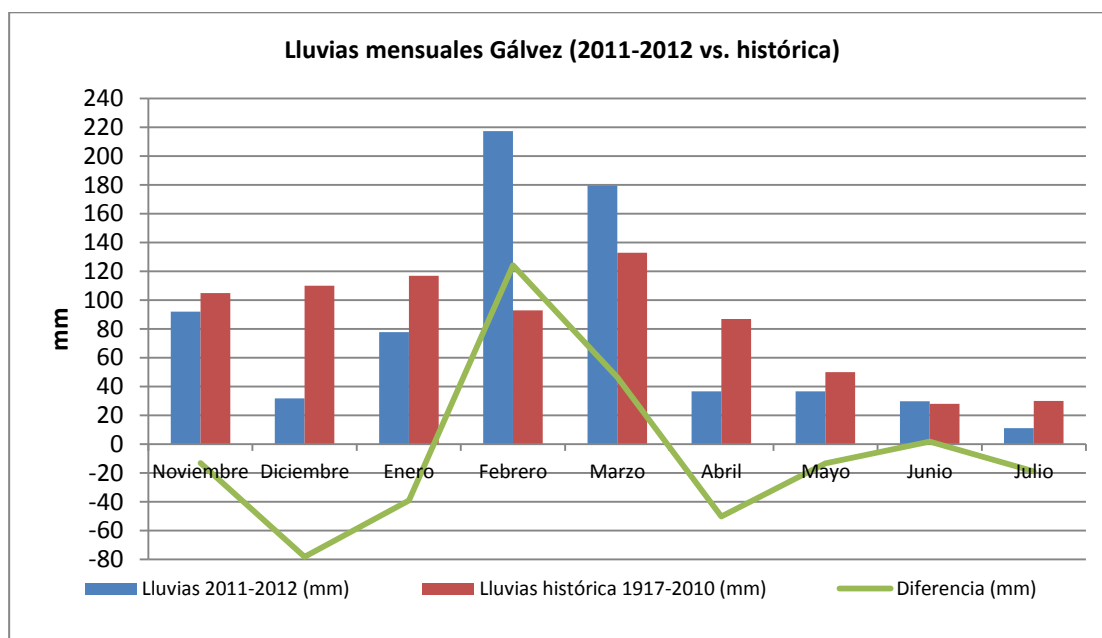
A los 30 días después de la siembra se realizó el recuento de plantas correspondiente tomando 10 metros lineales en un surco y en el paralelo (20m lineales).

En el estadio fenológico VT-R1 se aplicó fungicida (Pyraclostrobin 26% y Epoxiconazole 16%) con avión en una de las mitades del ensayo quedando dividido el mismo en 2 sectores, con y sin fungicida. El caudal del avión fue de 5 lt de agua por ha.

2.1- Descripción de las condiciones meteorológicas durante el ciclo del cultivo.

La campaña se caracterizó por un comienzo con malas perspectivas de lluvias y perfiles con pocas reservas de agua. Las siembras comenzaron después de lluvias que oscilaron los 20mm el 23 de diciembre y no pudieron concluir por falta de humedad superficial, por lo cual se continuó a mediados de enero. A fines de enero se instaló un régimen pluviométrico más estable que hizo que los cultivos se recuperen del estrés. Durante el ciclo del cultivo (Diciembre – Julio) se registraron 712mm (media promedio histórica: 753mm). En el siguiente gráfico se demuestran las lluvias registradas en comparación con la media histórica registrada durante los años 1917-2010 (Datos AER INTA Gálvez) y la diferencia entre ambas.

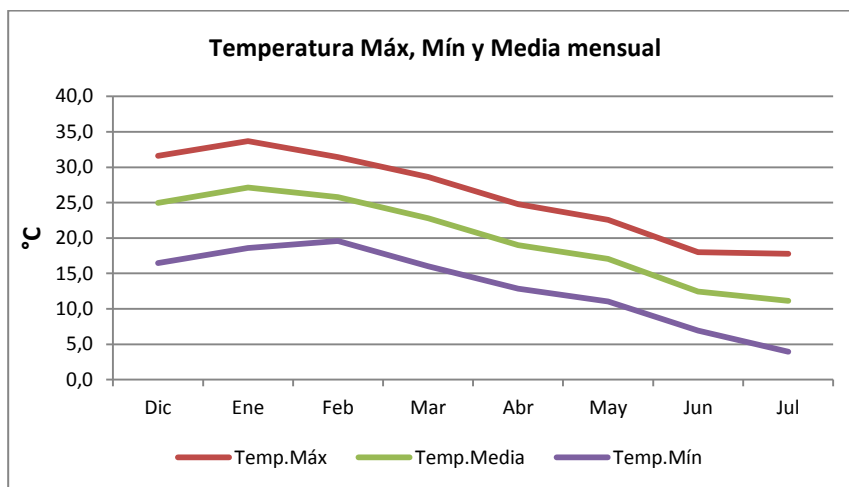
Gráfico N°1: Lluvias mensuales registradas en Gálvez durante el ciclo, lluvias históricas (1917-2010) y diferencia.



En cuanto al régimen térmico las temperaturas máximas en algunos días del mes de enero alcanzaron los 42°C lo que en conjunto a la escasez de precipitaciones llevaron al estrés de la mayoría de los cultivos (en mayor medida en Pueblo Irigoyen donde el lote no contaba con cobertura en superficie). En el mes de febrero se presentó una semana de altas temperaturas (de 36,5°C a 39,6°C) en el estadio de VT. La

primer helada ocurrió el día 7 de junio de 2012 y desde ese momento se pudo observar que el maíz descendía entre 1% y 1,5% de humedad por semana. En el gráfico 2 se puede observar la marcha térmica durante el ciclo del cultivo.

Gráfico N°2: Temperaturas máximas, medias y mínimas durante el ciclo del cultivo (promedio Oliveros y Rafaela)



Fuente: EEA INTA Oliveros y Rafaela.

3- Resultados

En los cuadros N°4 y 5 se muestran los resultados de rendimiento en kg ha^{-1} de los diferentes híbridos con aplicación de fungicida en el primer caso y sin aplicación de fungicida en el segundo caso y el número de plantas por ha en los cuatro sitios ensayados.

Cuadro N°4: Rendimiento en kg ha^{-1} de los híbridos con aplicación de fungicida en los diferentes sitios.

Promedio de RINDE	GÁLVEZ		COL.PIAGGIO		STA.CLARA		PROMEDIO (Kg/ha)										
Híbrido	Pl/ha	C/F	Pl/ha	C/F	Pl/ha	C/F	C/F										
DK 747 VT PRO	65397	12887	70476	12189	69524	11704	12260	A									
EM 9100			61905	13593	61905	10810	12201	A	B								
EM9031 HX RR2	66032	12288	76190	12617	69524	11602	12169	A	B								
LT 626 MG RR	59048	12174	72381	12087	75238	11816	12026	A	B	C							
AX 852 MG	60317	12513	66667	12539	70476	10619	11890	A	B	C	D						
LT 621 MGRR	64127	11481	64762	11836	73333	11836	11718	A	B	C	D	E					
ALZ 224 HX	57778	11044	68571	12653	75238	11341	11680	A	B	C	D	E	F				
M510 HX	65397	11508	63810	11891	67619	11618	11672	A	B	C	D	E	F				
DK 747 MG RR	61587	11766	70476	11387	70476	11593	11582	A	B	C	D	E	F	G			
LT 632 MG RR	67302	11087	68571	11653	68571	11713	11484	A	B	C	D	E	F	G			
NK 860 TDMAX	66667	11946	62857	10927	65714	11461	11445	A	B	C	D	E	F	G			
SPS2736 TDMAX	65397	12417	66667	10882	66667	10947	11415	A	B	C	D	E	F	G			
AX 887 MG	63492	11123	65714	11088	67619	11897	11369	A	B	C	D	E	F	G	H		
ARV EXP 155	64762	10874	69524	11284	68571	11020	11059			C	D	E	F	G	H	I	
ARV 2194 MG	63492	10697	69524	10875	69524	11494	11022			C	D	E	F	G	H	I	
DM 2741 MG	62222	11116	69524	11205	67619	10400	10907				D	E	F	G	H	I	
SRM553 MG	64127	11252	71429	11074	48571	10146	10824					E	F	G	H	I	
ARV 2180 MG	55238	9690	64762	11674	64762	10728	10697						F	G	H	I	
8319 MG RR	58413	10760	66667	10666	58095	10400	10609							G	H	I	

SRM 566 MG	57143	9266	64762	10881	58095	11069	10405										H	I	J
EM 7503			65714	8942	70476	11252	10097											I	J
APACHE	54603	9119	60952	9165	57143	10335	9540												J
PROMEDIO (Kg/ha)		11113		10836		11032	10890												

Test LSD Fisher, Alfa= 0,05. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Referencias: C/F= Con fungicida.

Cuadro N°5: Rendimiento en kg ha^{-1} de los híbridos sin aplicación de fungicida en los diferentes sitios.

Promedio de RINDE	GÁLVEZ		COL.PIAGGIO		STA.CLARA		IRIGOYEN		PROMEDIO (Kg/ha)					
Híbrido	Pl/ha	S/F	Pl/ha	S/F	Pl/ha	S/F	Pl/ha	S/F	S/F					
LT 626 MG RR	59048	12466	72381	11854	75238	12646	71429	9187	11538	A				
EM9031 HX RR2	66032	12194	76190	12787	69524	12281	73333	8583	11461	A				
DK 747 VT PRO	65397	12289	70476	12013	69524	11987	76190	9245	11383	A				
AX 887 MG	63492	12028	65714	11795	67619	12597	65714	8874	11324	A				
LT 621 MGRR	64127	11928	64762	12331	73333	12296	60000	8557	11278	A				
AX 852 MG	60317	12366	66667	12039	70476	11625	51429	8653	11171	A	B			
DK 747 MG RR	61587	11351	70476	11352	70476	12296	62857	9637	11122	A	B	C		
ARV EXP 155	64762	11152	69524	12181	68571	11975	74286	8494	10950	A	B	C	D	
M510 HX	65397	11289	63810	12035	67619	12198	69524	8089	10903	A	B	C	D	
ALZ 224 HX	57778	11313	68571	11322	75238	11817	73333	8992	10861	A	B	C	D	
SPS2736 TDMAX	65397	11958	66667	11561	66667	11402	68571	8324	10811	A	B	C	D	
LT 632 MG RR	67302	11020	68571	11508	68571	11625	70476	8973	10782	A	B	C	D	
NK 860 TDMAX	66667	11932	62857	10223	65714	11822	67619	8617	10649	A	B	C	D	
DM 2741 MG	62222	11057	69524	11414	67619	11279	62857	8429	10545	A	B	C	D	
ARV 2194 MG	63492	10846	69524	11143	69524	10843	71429	8396	10307	A	B	C	D	
EM 9100	S/D	S/D	61905	10973	61905	10506	68571	8928	10136	A	B	C	D	E
EM 7503	S/D	S/D	65714	9414	70476	12140	75238	8328	9961	A	B	C	D	E
SRM553 MG	64127	11766	71429	9520	48571	9843	69524	7438	9642		B	C	D	E
ARV 2180 MG	55238	9414	64762	11489	64762	9545	56190	7996	9611		B	C	D	E
SRM 566 MG	57143	9297	64762	11040	58095	11236	61905	6544	9529			C	D	E
8319 MG RR	58413	10771	66667	10644	58095	9102	56190	7296	9453				D	E
APACHE	54603	9613	60952	9128	57143	9425	71429	6293	8615					E
PROMEDIO (Kg/ha)		11303		11003		11386		8358	10484					

Test LSD Fisher, Alfa= 0,05. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Referencias: S/F= Sin Fungicida, S/D= Sin disponibilidad de datos.

Como se puede observar en los resultados, la campaña fue excelente para los maíces tardíos y de segunda ya que se han alcanzado rindes superiores a los 12000 Kg ha^{-1} lo que demuestra que la zona tiene un potencial elevado para la intensificación de cultivos y/o para la práctica de sembrar maíz en forma tardía. A continuación, se puede observar gráficamente el rendimiento promedio de los híbridos ordenados de mayor a menor rendimiento en conjunto con la diferencia de rendimiento por efecto de la aplicación de fungicidas (gráfico N°3 y 4).

Gráfico N°3: Rendimientos promedios por híbridos y diferencia por efecto del fungicida.

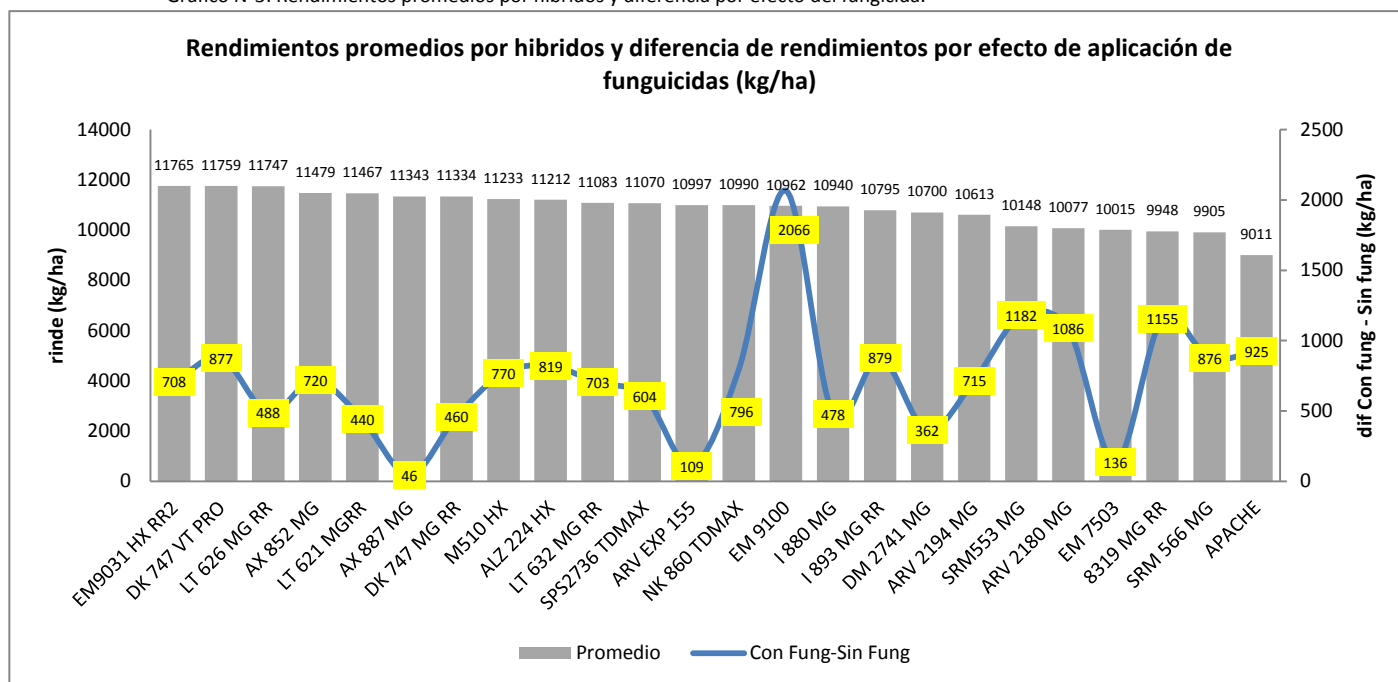
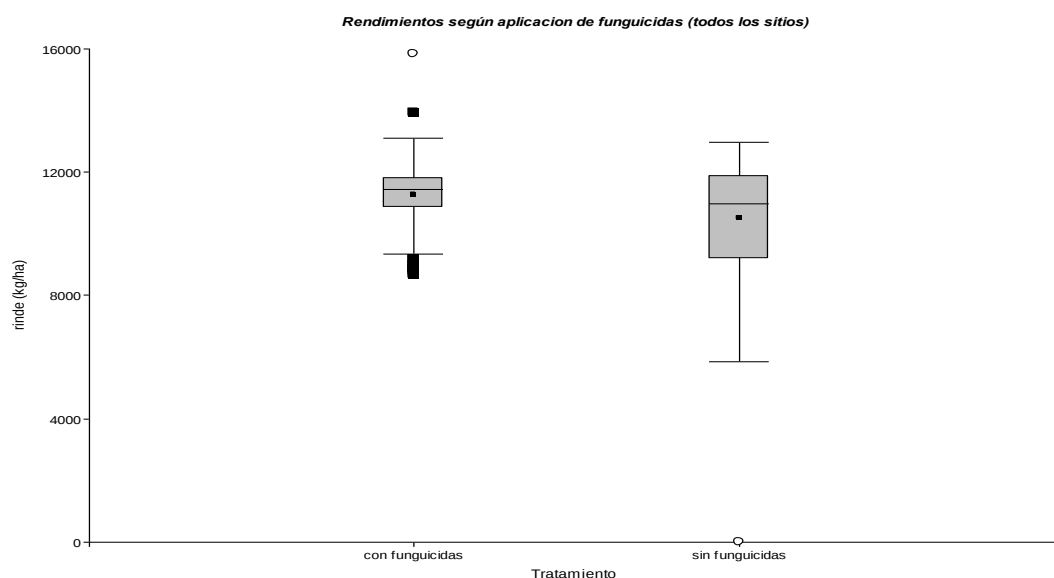


Gráfico N°4: Rendimientos según aplicación de fungicida en todos los sitios.



En el siguiente gráfico (gráfico N°5) se puede observar la interacción genotipo-ambiente entre todos los híbridos y todas las localidades, lo que permite analizar qué híbrido se ha comportado con mayor estabilidad y mejores resultados en un determinado ambiente.

La humedad de cosecha al igual que plantas volcadas son factores fundamentales al momento de elegir un híbrido. En el gráfico N°6 se muestran los porcentajes de humedad de cosecha en las distintas localidades y se puede mencionar que el híbrido SPS2736 TDMAX fue el que presentó mayor cantidad de plantas volcadas (25%) no reflejando oscilaciones importantes de rendimiento ya que mostró un muy buen comportamiento.

Gráfico N°5: Interacción genotipo-ambiente de los híbridos analizados.

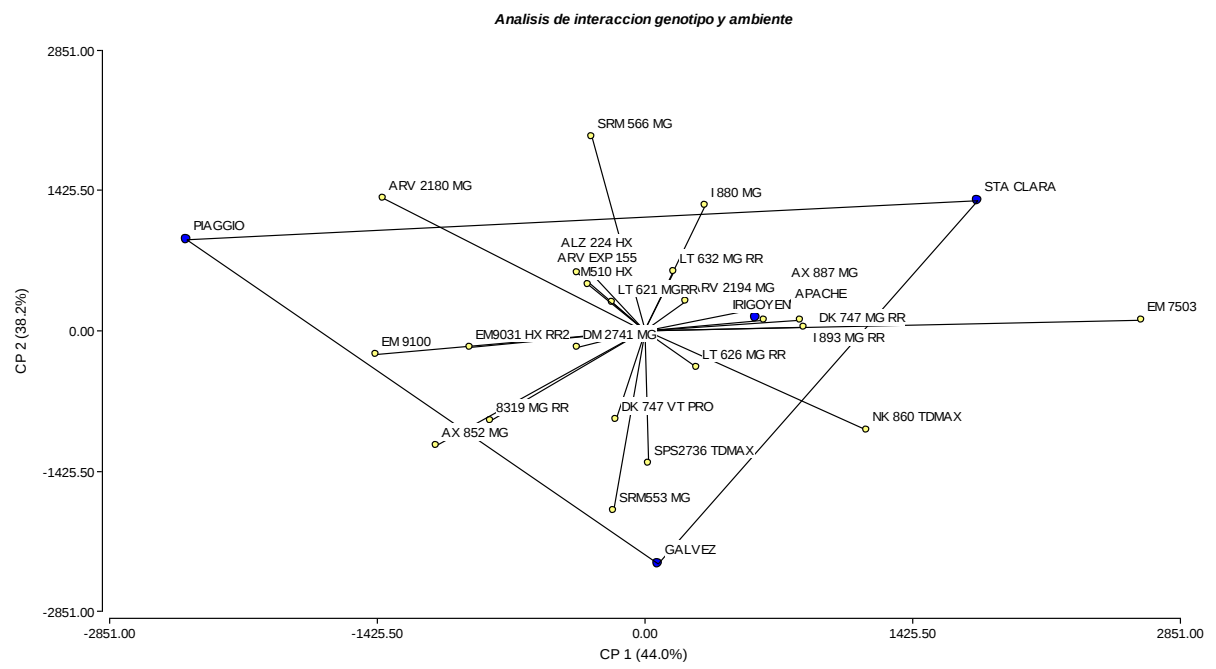
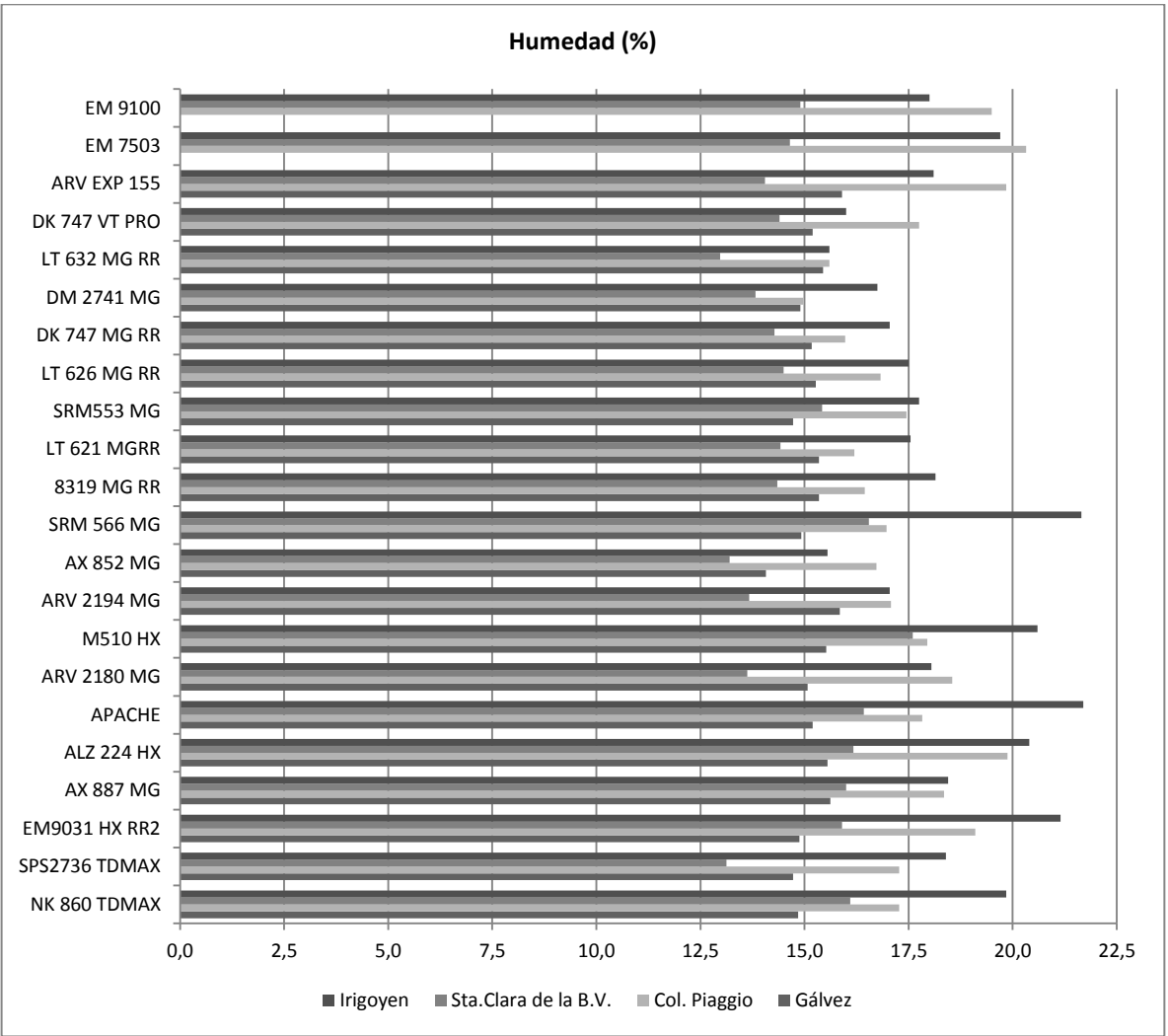


Gráfico N°6: Porcentaje de humedad de cosecha de los diferentes híbridos en las diferentes localidades.



4- Conclusiones

- Consideramos que la Los híbridos que presentaron destacado potencial tuvieron un muy buen comportamiento sanitario frente a roya, tizón de la hoja, cercóspora, baja incidencia de carbón en espiga, alta inserción de espigas y buena fortaleza de caña.
- El maíz sembrado en fecha tardía demuestra ser más estable comparado con el maíz de primera, ya que desde hace varias campañas con este último no se alcanzan los rendimientos esperados.
- Ha quedado demostrado que en sitios de menor potencial productivo (suelos clase IVws) el maíz tardío ha sido una excelente alternativa de producción, ya que frecuentemente la soja no alcanza los resultados esperados por anegamiento o sequía.
- En suelos de mayor potencial productivo la práctica del doble cultivo es una alternativa viable y rentable permitiendo aportar carbono al suelo con la inclusión de una gramínea en verano sin necesidad de recaer en el monocultivo de soja.
- Este tipo de ensayos multi-ambientes nos permite tomar decisiones a la hora de seleccionar híbridos para siembras tardías, pudiendo conocer cuál es la interacción genotipo por ambiente óptima.

5- Agradecimientos.

A las familias Montes, Vence, a Daniel y Oscar Burini, a Agropecuaria José Bressi, a sus respectivos equipos de trabajo y a los semilleros participantes por la predisposición y ayuda en el desarrollo de este ensayo.