



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA

MISCELANEA 26

CENTRO DE
INVESTIGACIONES
AGRICOLAS
"ALBERTO BOERGER"

VARIEDADES DE
ARROZ EN CERTIFICACION
EN EL PAIS

Nicolás Chebataroff
Jefe Regional Proyecto Cultivos

NOVIEMBRE, 1980



ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA DEL ESTE



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

"ALBERTO BOERGER"

ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA DEL ESTE

VARIEDADES DE
ARROZ EN CERTIFICACION
EN EL PAIS

NOVIEMBRE, 1980

INTRODUCCION

La certificación de semillas de arroz en el país es realizada bajo control del Ministerio de Agricultura y Pesca por intermedio de la Estación Experimental del Este dependiente del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". La Estación Experimental del Este mantiene las etapas de semilla Madre y Fundación, y en manos de los productores se realizan las etapas de multiplicación de Registrada y Certificada bajo control de aquel organismo.

Las variedades en certificación han sido aprobadas por el Comité Asesor de Certificación, con representación de la Estación Experimental del Este (E.E.E.), de los sectores de producción, entre otros.

El porcentaje del área abastecida por la semilla certificada en el año 1978 llegó a un 50% del área total de cultivo estimada en 57.000 has en todo el país. (1)

La distribución porcentual de acuerdo a variedades en certificación de dicha área es la siguiente:

Las variedades de grano largo ocupan el 85% del área. Bluebelle es la más importante siendo el área de Lebonnet menor del 5%. La va-

(1) Actas Reunión del 5/10/78 - Comité Asesor de Certificación de Semilla de Arroz.

riedad brasileña de grano medio EEA 404 ocupa un 10% y otras variedades menores alcanzan el 5% dentro de estas últimas están Brazos y 976.

En este informe se realiza una descripción de las características más importantes de los cultivares de arroz en certificación y un análisis de su comportamiento de acuerdo a Epocas de Siembra en cuanto a rendimientos en grano. También se ofrece información sobre el comportamiento industrial y calidad culinaria así como su reacción a enfermedades.

METODOLOGIA Y MATERIALES

Los datos presentados son principalmente tomados de ensayos de épocas de siembra realizados en la E.E.E.

Estos ensayos se realizan en el campo experimental en el Departamento de Treinta y Tres (latitud 33°S, longitud 54°W) sobre un suelo de planosol franco limoso con un pH 5.0 en el horizonte superficial y un porcentaje de materia orgánica de 2%.

El período de cultivo de arroz en Uruguay se extiende entre los meses de octubre y abril y los datos climáticos se presentan en la figura 1.

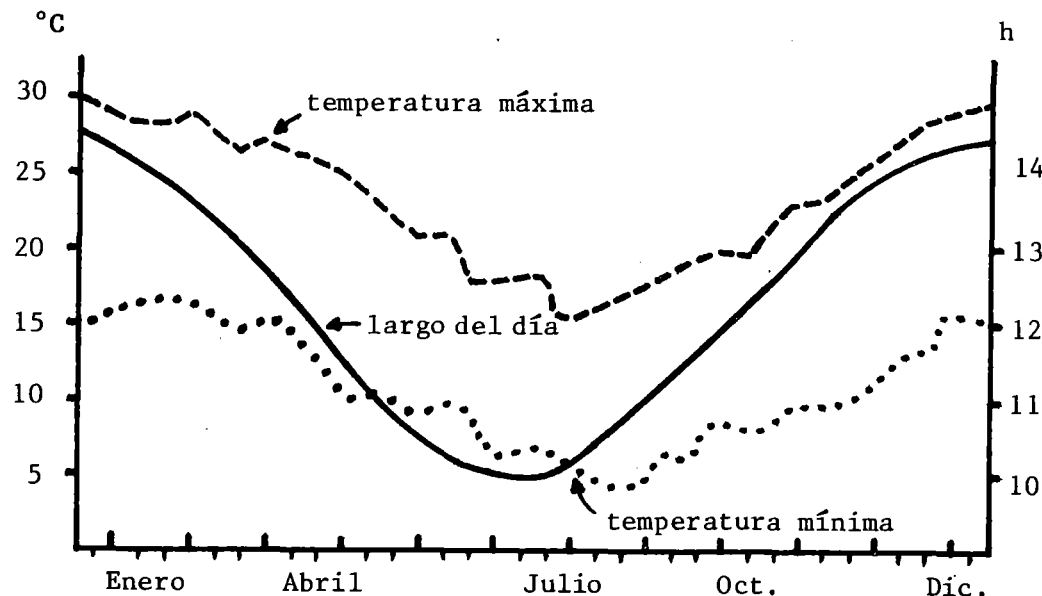


FIGURA 1 - Promedio de temperaturas cada 10 días (desde 1972 hasta 1975) y largo del día en Treinta y Tres

Normalmente estos ensayos se realizan en bloques al azar con 3 o 4 replicaciones por época de siembra comenzando las siembras desde principios de octubre, y luego espaciadas cada 15 días hasta fines de noviembre. Las parcelas que se utilizaron son de 4 hileras a 0.25m. cosechándose las dos centrales. Los datos de las siembras de principios de octubre se eliminaron por ser incompletos utilizándose en el análisis de conjunto las fechas del 15/10, 30/10, 15/11 y 30/11.

Los cultivares que se colocan en este experimento están en etapas superiores de evaluación y su número oscila año a año entre 12 y 15.

Los datos sobre rendimiento industrial se obtuvieron en molino de piedra vertical marca "Kepler y Weber", fabricado en Brasil, para muestras de 100 gramos de arroz cáscara.

Las características físico-químicas, porcentaje de amilosa y temperatura de gelatinización, se obtuvieron en el laboratorio de calidad culinaria de la E.E.E. El cálculo de amilosa se realizó por colorimetría por el método cuantitativo y la temperatura de gelatinización se estimó por ataque de los granos con solución de KOH a 1.7%. (10). Con los promedios de rendimiento se ajustaron curvas de regresión para el total de los años en que se evaluó cada variedad y se realizó un análisis de estabilidad para los principales cultivares: Bluebelle y EEA 404.

BLUEBELLE

ORIGEN: Rice Pasture Research and Extension Center-Beaumont-Texas.
 Fue liberada al cultivo en el año 1965 en E.U.A.
 El cruzamiento original fue CI 9214 x (Century Patna 231 x CI 9222). (1)

Es una variedad de tallos fuertes, hojas erectas, color verde oscuro, y macollaje mediano. La altura promedio es de 1.02 m. y es resistente al vuelco.

El ciclo de siembra a maduración en nuestras condiciones varía entre 140-150 días acortándose en las últimas fechas de siembra hasta 130 días. Su ciclo completo en Texas se ubica entre 125-130 días.

Bluebelle tiene alto potencial de rendimiento en el país, supera los 8.000 Kg/há en experimentación y ha llegado a 7.000 Kg/há en campos comerciales con óptimas condiciones de manejo.

Es una variedad tolerante a bajas temperaturas y sus rendimientos

son los menos variables a través de fechas de siembra comparados con otras variedades (ver pág.23). En el país demostró buena adaptación permaneciendo en el cultivo desde hace 10 años sin mayores problemas.

El grano es largo con perfil fino y tiene las características físico-químicas principales de las variedades de grano largo americano o sea porcentaje de amilosa intermedio y temperatura de gelatinización intermedia. (9) (Cuadro 1)

CUADRO 1 - Características Físico-Químicas de las variedades sembradas en Uruguay.*

	Amilosa %	Dispersión por Alkali 1.7%	Temperatura de gelatinización
Bluebelle	24.4	3.7	intermedia
Lebonnet	24.4	3.9	intermedia
EEA 404	17.6	5.6	Baja
976	18.0	6.0	Baja
Brazos	18.8	5.9	Baja

* Datos del Laboratorio de Calidad Culinaria de la E.E.E.

Actualmente ocupa un 80% del área que en su total llega a las 60.000 hás de arroz y su impacto en la producción arroceras fue muy importante ya que permitió posteriormente al año 1969, año de su introducción en el cultivo, estabilizar los rendimientos alrededor de 4.000 Kg/há en el país con tendencia creciente en cuanto las mejoras de manejo se incorporan a la producción.

También extendió la fecha de siembra en alrededor de 20 días, ya que en nuestras condiciones se sembraban variedades de ciclo largo de siembra temprana.

Pero lo más importante es que permitió al país entrar en el comercio de exportación de grano de alta calidad como son los granos largos americanos, cuyo principal productor es EE.UU.

RESPUESTA A FECHA DE SIEMBRA

En la figura 2 se muestra el comportamiento productivo de Bluebelle de acuerdo a fechas de siembra durante 7 años en el campo experimental, ajustándose una curva con r^2 para los datos de 0.453. (x=días después del 15/10).

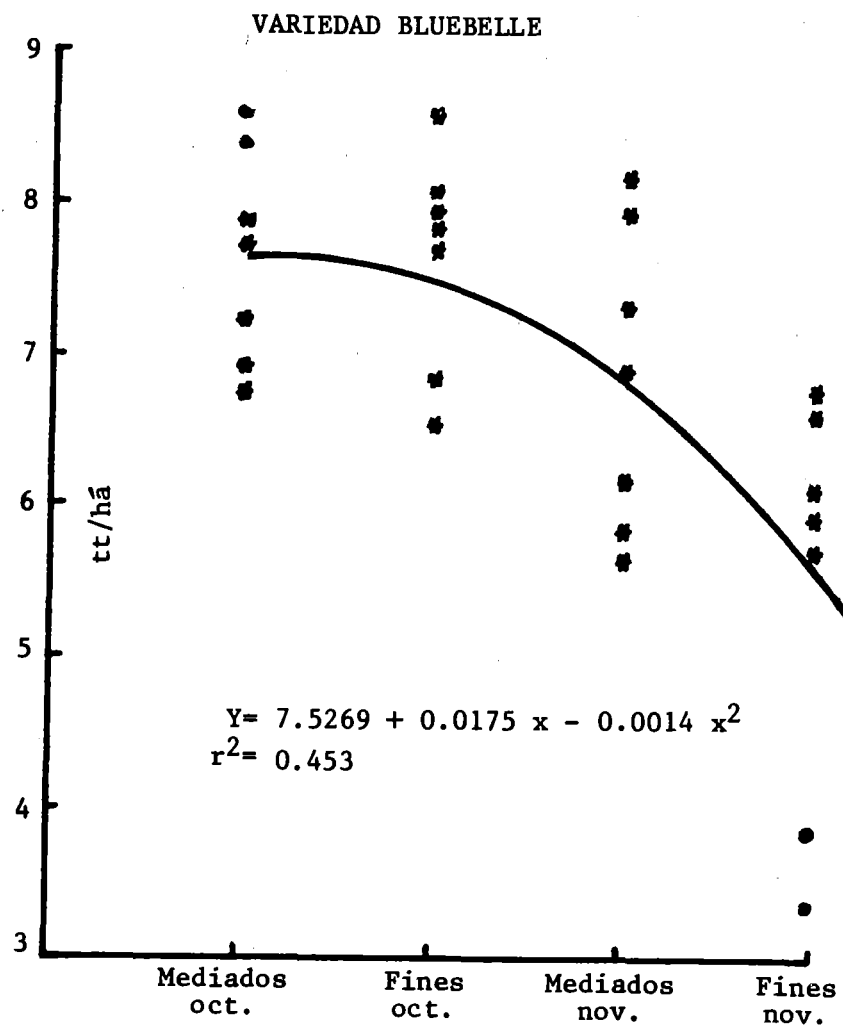


FIGURA 2 -
- Curvas de rendimientos promediales para 7 años de épocas de siembra para la variedad Bluebelle (x= días después de 15/10)

Promedialmente los máximos rendimientos se dan a mediados y fines de octubre. Sobre mediados de noviembre aunque hay mayor dispersión en los resultados existe buena probabilidad de obtener altos rendimientos, solo 10% inferiores respecto al máximo, siendo la única variedad de Grano Largo que muestra ese comportamiento. (Cuadro 2)

En la figura 3 se compara su comportamiento con Lebonnet y 404, con curvas ajustadas para promedios de épocas de siembra.

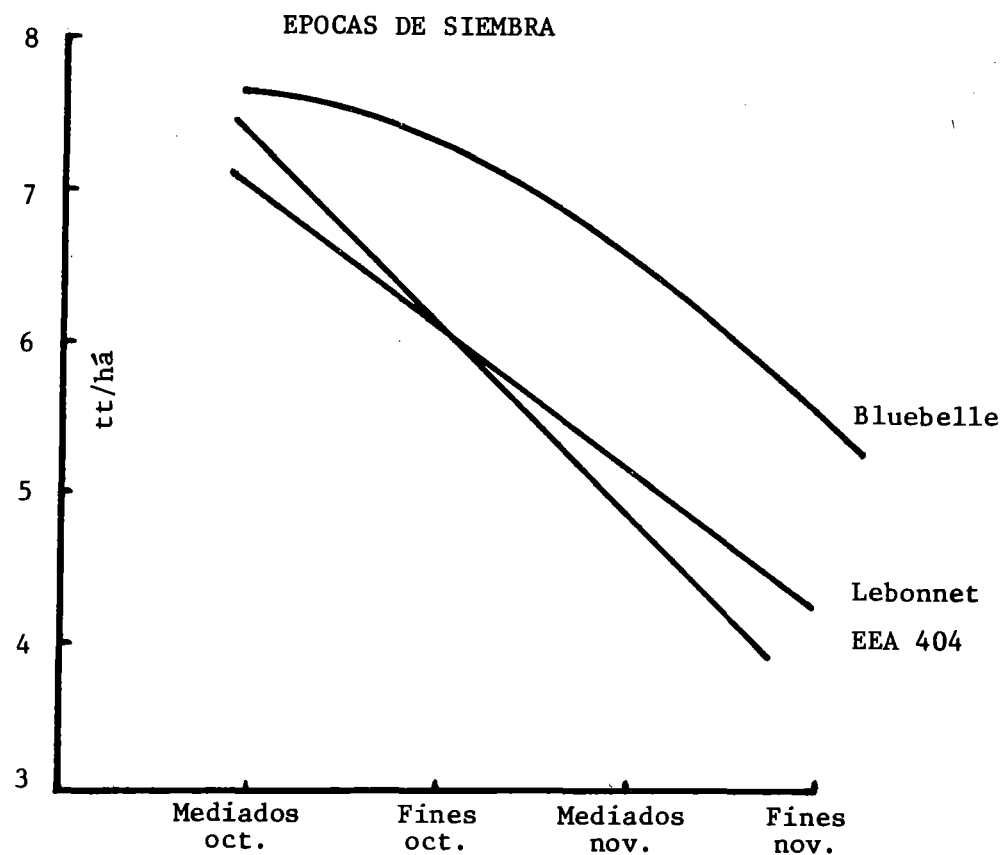


FIGURA 3
- Curvas de regresión de rendimientos ajustadas con datos de 7 años de ensayos de épocas de siembra para Bluebelle y EEA 404 y 4 años para Lebonnet

CUADRO 2 - Rendimiento de granos de acuerdo a épocas de siembra en 7 años de ensayos para la variedad Bluebelle.

	Rend.Kg/há (promedio)	% de máxi mo (1)	C.V. %(2)	P 6.000 ≥ (3)	Rend.Máxi mo Kg/há
Med.de octubre	7534	100	8.5	100	8434
Fines de octubre	7440	98	10.4	96	8457
Med.de noviembre	6833	90	15.4	79	8022
Fines de noviembre	5477	72	23.9	35	6697

- (1) Porcentaje del máximo obtenido en
- (2) Coeficiente de variación de los resultados
- (3) Probabilidad de obtener más de 6.000 Kg/há arroz cáscara que en nivel de cultivo comercial correspondería a 5.000 Kg/há.

CICLO DE FLORACION

Bluebelle acorta su ciclo a floración en la medida que se atrasa la fecha de siembra como se indica en la figura 4

Promedialmente en las primeras fechas de siembra tiene un ciclo de 110 días a comienzo de floración, para llegar en la última época de siembra a 90 días. Aparentemente la influencia mayor en este comportamiento la tienen las bajas temperaturas de primavera que inicialmente alargan el ciclo.(6)

Practicamente el ciclo a comienzo de floración en las diferentes épocas de siembra coinciden con la variedad Lebonnet y contrasta con el comportamiento de la variedad fotosensible y tardía Japonés 32 que muestra la curva de máxima pendiente.

En general Bluebelle acorta un día de su ciclo por cada dos de atraso en la siembra y Japonés 32 (única variedad claramente fotosensible) casi un día por cada día de atraso.

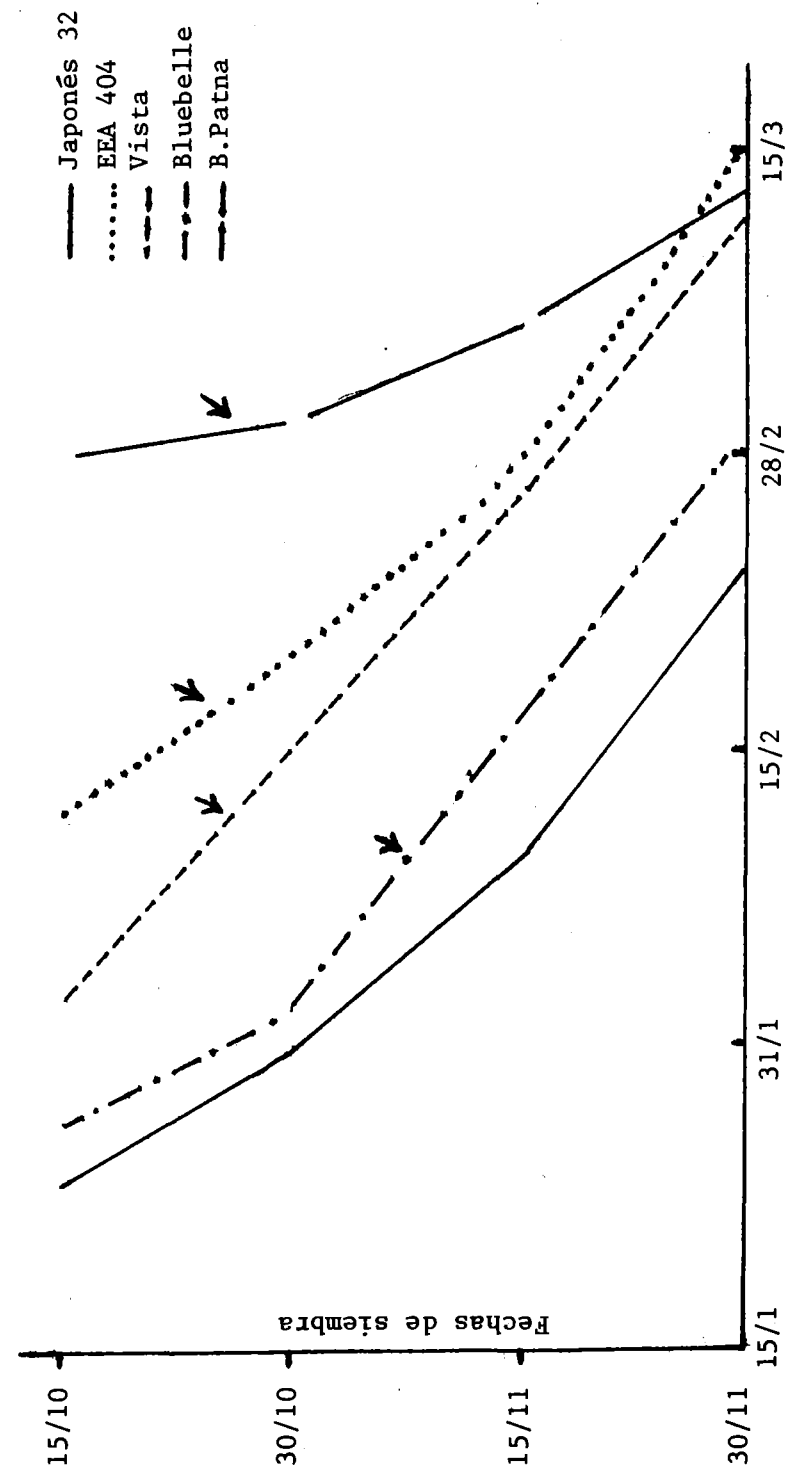


FIGURA 4 - Fechas de Floración respecto a sensibilidad a fotoperíodo

RENDIMIENTO INDUSTRIAL Y CALIDAD DE GRANO

La variedad Bluebelle tiene glumas color ocre. Las dimensiones del grano se muestran en el Cuadro 3 y son tomadas del año 1977-78. El largo es una característica importante en el mercado y el "grano largo americano" debe mantener una relación largo/ancho mayor que 3.

Las dimensiones del grano para Bluebelle y Lebonnet se comparan en el cuadro y ellas están influenciadas por las épocas de siembra.

CUADRO 3 - Dimensiones promedio del grano para las variedades Bluebelle y Lebonnet en el ensayo de épocas de siembras de 1977-78.

	BLUEBELLE			LEBONNET		
	Largo	Ancho	L/A	Largo	Ancho	L/A
1a.*	6,80	2,13	3,19	7,09	2,13	3,32
2a.	6,71	2,13	3,15	7,05	2,13	3,30
3a.	6,40	2,13	2,78	6,95	2,10	3,30

Promedio de 20 medidas por fechas de siembra en grano pulido.

* Epocas de siembra

- 1a. mediados de octubre
- 2a. fines de octubre
- 3a. mediados de noviembre

Comparando las variedades sembradas en Uruguay con las mismas cultivadas en su lugar de origen, en relación a las dimensiones del grano (Cuadro 4), se observa un tamaño menor del grano en nuestras condiciones, lo cual indica una clara influencia ambiental. Esto determina que la relación L/A sea también inferior en nuestro país.

CUADRO 4 - Características promedio del grano para las variedades Bluebelle y Lebonnet en 4 estados de EUA*

	Largo	Ancho	L/A
Bluebelle	7,14	2,08	3,44
Lebonnet	7,28	2,12	3,44

* Tomado de Lebonnet Rice P-R 3315 C (2)

La variedad Lebonnet tiene superior rendimiento industrial en las primeras fechas de siembra y mejor calidad de grano que Bluebelle. También el color ocre de las glumas de Bluebelle es una característica no deseable en el proceso de precocido (parboiling)

Los índices de panza blanca son bastante altos y en muchos casos exceden los márgenes tolerados en arroz de exportación (Cuadro 5)

CUADRO 5 - Rendimiento promedio de entero en porcentaje y niveles de Panza Blanca para las variedades Bluebelle y Lebonnet de 4 años de ensayos en épocas de siembra.

	Mediados de Octubre		Fines de Octubre		Principios de Noviembre		Fines de Noviembre	
	% En tero	% P. Blanca	% En tero	% P. Blanca	% En tero	% P. Blanca	% En tero	% P. Blanca
Bluebelle	60.5*	6.3	58.3	4.4	59.2	7.1	55.0	5.8
Lebonnet	61.4	2.5	59.6	2.0	54.6	1.9	51.0	4.5

* Promedio de tres repeticiones por año

RESISTENCIA A ENFERMEDADES

A pesar de ser susceptible a "Brussonne" (*Pyricularia oryzae*) en EUA, en el país se mostró tolerante más de ocho años, pero en los últimos dos años tuvo ataques del patógeno a nivel de gran cultivo, coincidiendo con veranos lluviosos, el uso en aumento de fertilización nitrogenada y gran expansión del área sembrada. En nuestras condiciones

se puede calificar de moderadamente susceptible y en ambientes especiales (alta humedad, niveles de N excesivos, mal riego, etc.) puede ser afectada.

El aumento de tecnificación del cultivo ha creado condiciones especiales para la propagación de otras enfermedades, es así que se han detectado focos de Sclerotium oryzae y Rizoctonia oryzae sobre las últimas etapas del cultivo.

También Bluebelle es afectado por Cercospora oryzae, pero el ataque es tardío. Es una variedad muy susceptible a condiciones de alcalinidad del suelo.

LEBONNET

ORIGEN: Rice-Pasture Research and Extension Center Beaumont-Texas EUA
Esta variedad se obtuvo por selección de un cruzamiento de (Bluebelle x Dawn) x Belle Patna.(2)

En ella se trató de combinar el tipo de plantas de alta producción de Bluebelle con mayor resistencia a Pyricularia oryzae, color de glumas claras y características superiores de grano.

Actualmente ocupa el 8% del área en cultivo y fue introducida en el año 1975. El tipo de planta es parecido a Bluebelle con más follaje y color verde más claro. Tiene el mismo ciclo a floración con uno o dos días más que Bluebelle, la misma altura, menor peso de espigas; estas son más laxas lo que permite una maduración más uniforme y en muchos casos más rápida que Bluebelle.

El grano es más largo que Bluebelle (ver Cuadro 3) y los índices de panza blanca inferiores (ver Cuadro 5). Tiene la calidad culinaria y de procesamiento típico de las variedades de grano largo americano. (ver Cuadro 1).

Esta variedad se introdujo al país para sustituir áreas de Bluebelle pero su comportamiento productivo inferior no permitió su expansión.

En cuanto a productividad, en nuestras condiciones es inferior a Bluebelle (ver Figura 3). Los rendimientos promedio de cuatro años indican que son 7% inferiores a Bluebelle en siembras de mediados de

octubre hasta llegar a ser las siembras tardías de un 32% inferior. (ver Cuadro 6)

CUADRO 6 - Comparación de rendimiento promedio en fechas de siembra de Bluebelle y Lebonnet.

	Bluebelle (1)	Lebonnet (2)	Diferencia en favor de Bluebelle
Med.de octubre	7539	7014	7%
Fines de octubre	7440	6701	13.6
Med.de noviembre	6833	5396	26.6
Fines de noviembre	5477	4153	32.0

(1) Promedio de 7 años

(2) Promedio de 4 años

Por otro lado la variabilidad de los rendimientos es mayor y los rendimientos máximos son inferiores a los de aquella variedad. (ver Cuadro 7).

CUADRO 7 - Comportamiento promedio de la variedad Lebonnet en 4 años de ensayos según épocas de siembra.

	Media Rend./há	% Primera Epoca	C.V. %	P>6.000	Rend.máximo Kg/há
Med.de octubre	7014	100	3.3	100	7274
Fines de octubre	6701	95	15	76	7276
Med.de noviembre	5396	76	18	27	6577
Fines de noviembre	4153	59	33	0	5537

En la figura 5 se ajustó una recta con los rendimientos promedio de cuatro años con un $r^2 = 0.598$.

Es más susceptible a los fríos que Bluebelle y los muestreos realizados en 1977-78 indican que tuvo menor número de granos por espiga y mayores índices de esterilidad (ver Cuadro 8)

Teniendo en cuenta la información disponible no es recomendable su siembra en fechas posteriores a octubre.

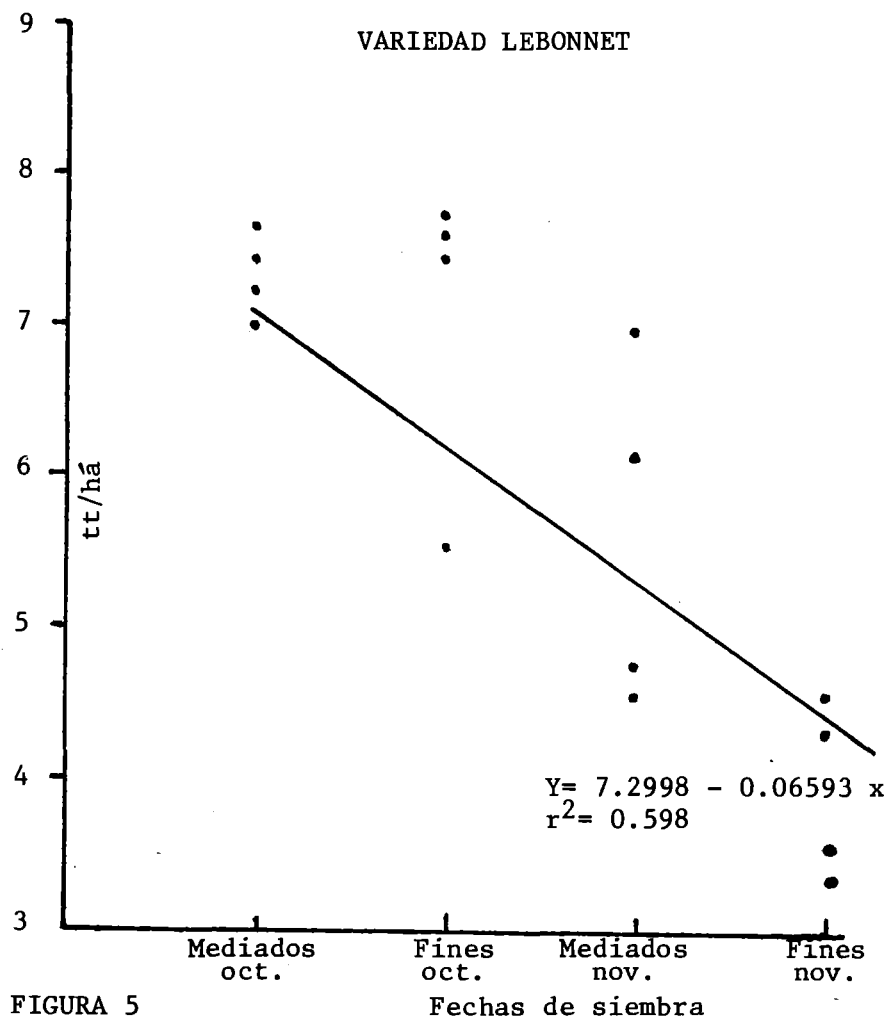


FIGURA 5
- Recta de regresión de rendimientos ajustada para 4 años de ensayos de épocas de siembra para la variedad Lebonnet

Su comportamiento industrial, así como calidad del grano y rendimientos son superiores (ver Cuadro 5), en siembras de octubre y estos decrecen más que los de Bluebelle en cuanto se atrasan las épocas de siembra.

CUADRO 8 - Número de granos y porcentaje de esterilidad promedio* de las variedades Bluebelle y Lebonnet en ensayo de épocas de siembras (77-78)

	1a. Fecha			2a. Fecha			3a. Fecha			4a. Fecha		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Bluebelle	90.8	102.1	11.1	75.2	86.5	13.1	62	73.3	15.4	56.4	71.5	21
Lebonnet	63.2	75.2	16.0	52.8	58.4	9.6	49	77.5	36.5	46.4	65.3	28.9

- (1) Granos llenos
- (2) Granos total
- (3) Porcentaje de chusos

* Promedio de tres muestras de 30 cm. de hilera/época.

El porcentaje de granos verdes a nivel de cosecha desciende más rápidamente que en Bluebelle (ver Figura 6) por lo que permitiría una cosecha más temprana.(5)

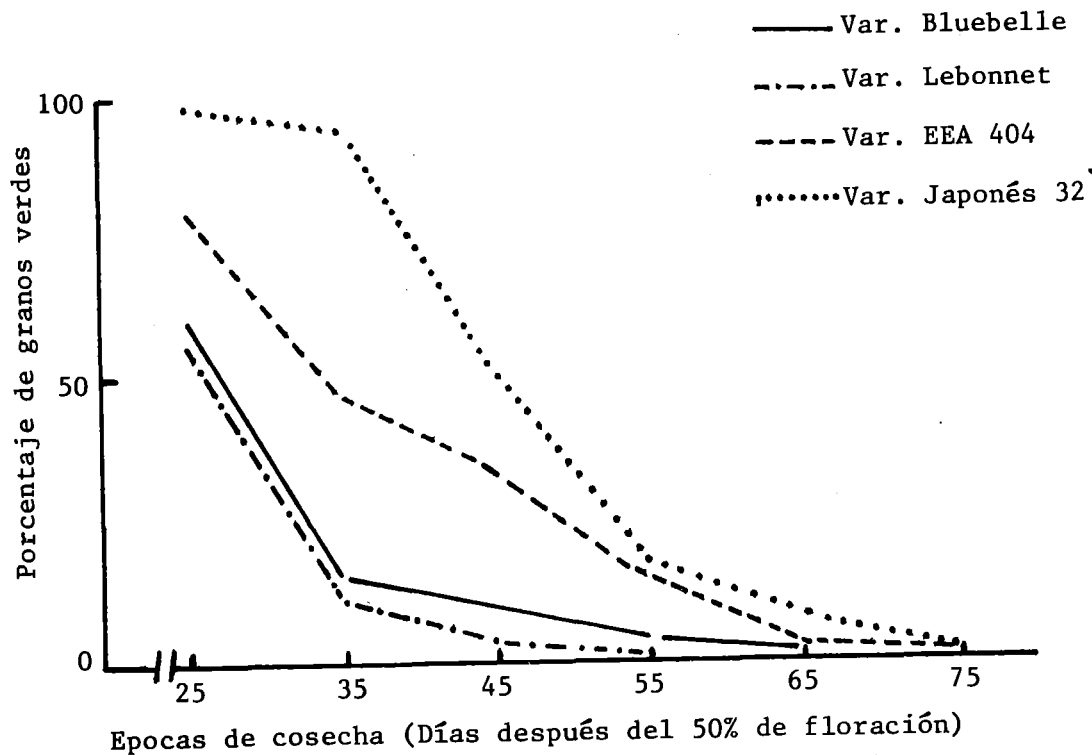


FIGURA 6 - Efecto de la época de cosecha sobre el porcentaje de granos verdes (5).

RESISTENCIA A ENFERMEDADES

La información de EUA indica su superioridad frente a Bluebelle en cuanto a resistencia a Pyricularia oryzae.

En el cultivo comercial inicialmente lo ha demostrado pero en el año 1977-78 se detectaron focos importantes que debieron ser tratados con fungicidas. En camas de infección se mantiene estable en el rango de moderadamente susceptible.

Fue muy afectado por Rizoctonia oryzae en algunos cultivos comerciales y en el campo experimental. También es susceptible a Cercospora oryzae. Aparece con manchas en las glumas y esterilidad; de ellas se han aislado Alternaria, Curvularis Lunata, Fusarium s.p. y Helminthosporium oryzae pero no se conoce con exactitud la importancia de estos hongos en provocar esterilidad de espiguillas en el país aunque pueden hacer descender la calidad industrial y provocar muerte de plántulas en la siembra.

EEA 404

ORIGEN: Seleccionado en la Estación Experimental Arroceras de IRGA (R.G.Sul) del cruzamiento de (Maravilha x Zenith)(9)

Es una variedad de porte alto (1.3 - 1.35 mts.) y muestra susceptibilidad al vuelco. Tiene buen vigor de plántula; ciclo largo y no es sensible a fotoperíodo (ver Fig 4). Tiene mayor peso de grano que las variedades de grano americano y por lo tanto mayores reservas. Muestra glumas de color claro y estas son ásperas.

Posee espigas pesadas, alto potencial de macollaje permitiendo compensar los bajos stand de plantas que se obtienen en las siembras tempranas por malas condiciones del suelo y compitiendo bien con las malezas.

Sembrada en época adecuada demuestra alto potencial de rendimiento. Tiene alta variabilidad de las mismas de acuerdo a años e incluso en sus épocas óptimas (ver Fig.7)

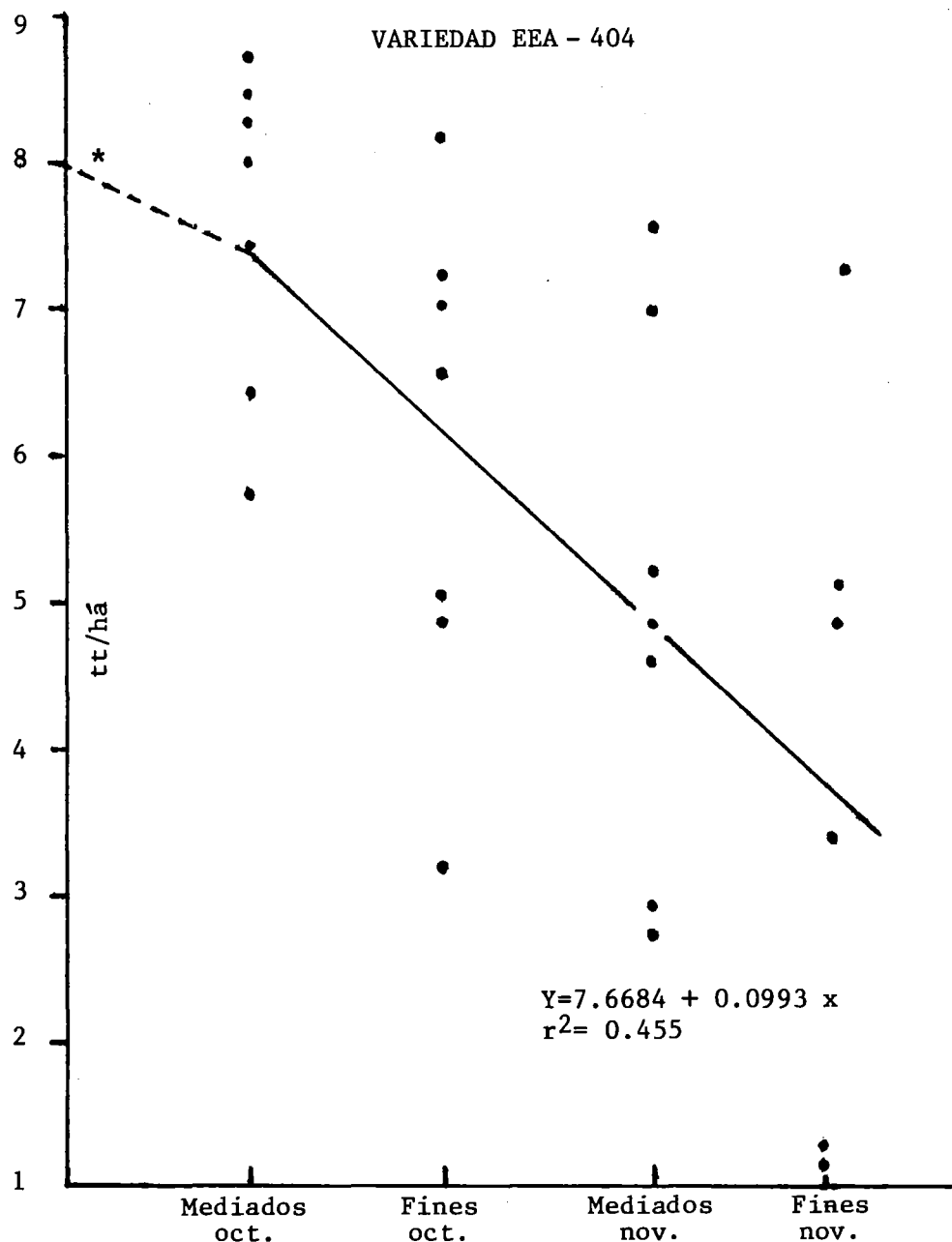


FIGURA 7 - Fechas de siembra
-Recta de regresión de rendimientos ajustada con datos de 7 años de ensayos de épocas de siembra.
(*) Promedio de 2 años

Las características físico-químicas del grano son diferentes a aquellas que poseen los granos largos americanos acercándose a la de los granos medios americanos, (ver Cuadro 1), con bajos porcentajes de amilosa y baja temperatura de gelatinización. Dichas características determinan un mercado restringido de exportación.

EEA 404 se cultiva desde hace 13 años en el país y ocupa entre 10-15% del área sembrada.

RESPUESTA A FECHAS DE SIEMBRAS

Por ser EEA 404 una variedad sensible al frío la influencia determinante de su variabilidad en los rendimientos, son los períodos fríos que ocurren previos a la floración o en la floración misma. La esterilidad causada por los fríos, se debe a que éste afecta la división reductora de las células madres de polen, o el polen maduro.

El primer período puede ubicarse entre 10 y 12 días antes de la floración y una temperatura media inferior a 17°C actuando unos 6 días puede provocar altos índices de esterilidad. (8)

Existe reacción diferencial de acuerdo a variedades y generalmente las Japonicas son más resistentes que las del grupo Indica.

Como ejemplo, la figura 8, muestra el efecto de períodos fríos sobre EEA 404 en el ensayo de épocas de siembra del año 1975-76.

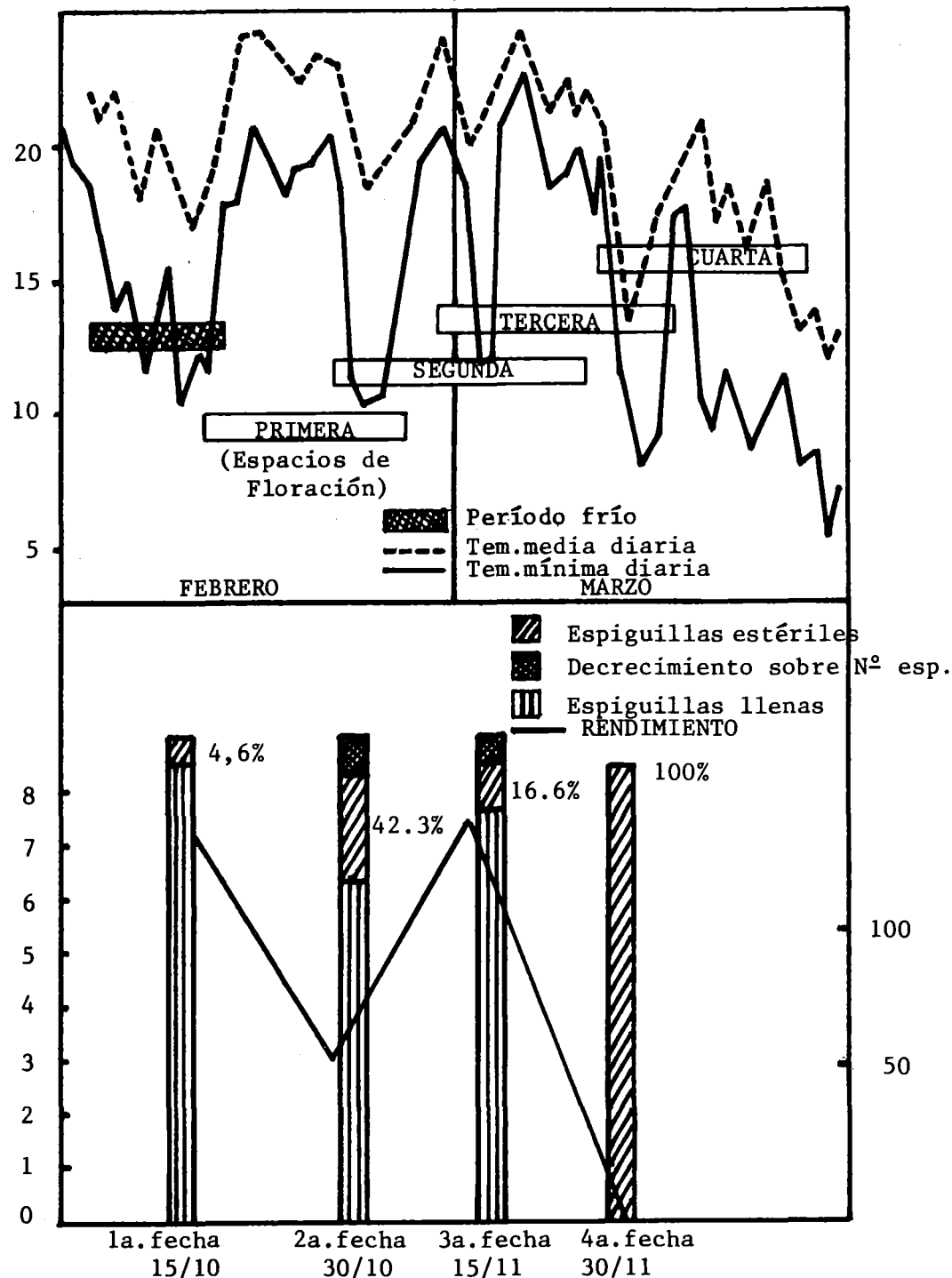


FIGURA 8 - Efecto de períodos fríos sobre productividad de EEA 404

La segunda fecha de siembra mostró un índice de más de 40% de esterilidad por efecto del frío y la última fecha prácticamente no floreció por la caída rápida de las temperaturas.

Las temperaturas indicadas se tomaron en casilla en la Estación Meteorológica de la Estación Experimental del Este por lo que a la intemperie fueron entre 1 y 2°C inferiores a los promedios indicados

En el Cuadro 9 se muestra el comportamiento productivo de 404 en 7 años de épocas de siembra observándose que la variabilidad en los rendimientos es alta ya en la segunda fecha de siembra la probabilidad de obtener un resultado bueno es baja, descendiendo el promedio en más de un 20%.

En la figura 7 se ajustó una recta para los rendimientos con un $r^2 = 0.455$, indicando un descenso de 600 Kg/há por cada 10 días de atraso en las épocas de siembra.

CUADRO 9 - Rendimientos promedios de acuerdo a épocas de siembra en 7 años de ensayos para la variedad EEA 404

	Rend. en Kg/há.	%Primera Epoca	C.V.%	P > 6.000 %
Med. octubre	7680	100	15	92
Fines octubre	6080	79	29	50
Med. noviembre	4976	64	36	29
Fines noviembre	3348	43	71	13

Por lo tanto esta variedad no se debe sembrar en fechas muy alejadas de la primera fecha de siembra indicada.

Cuando se puede lograr una implantación medianamente buena esta variedad puede comenzarse a sembrar a fines de setiembre - principios de octubre con buenos resultados.

Los ciclos de siembra floración van de 115 días en las primeras fechas a 105 en las últimas no acortando su ciclo en forma importante ya que no es fotosensible (ver Fig.4). El ciclo de siembra a maduración tiene más de 160 días en las primeras fechas de siembra.

RENDIMIENTO INDUSTRIAL Y CALIDAD DE GRANO

Las medidas del grano se presentan en el cuadro 10, comparándolos con los tipos de grano medio americano, siendo más largo y ancho que aquellos, no adecuándose sus medidas a la clasificación americana(11)

CUADRO 10 - Dimensiones promedio del grano para variedades de grano medio (1)

	Largo	Ancho	Largo/Ancho
404	7,02	2,61	2.68
Brazos	5,64	2,58	2,03
Vista	5,77	2,59	2,22
976	6,35	2,58	2,46

(1) Grano descascarado

El rendimiento industrial del EEA 404 es muy variable y a menudo presenta índices de quebrado excesivamente elevados (ver Cuadro 11)

CUADRO 11 - Rendimiento de grano entero según época de siembra para la variedad 404

Año	Octubre		Noviembre	
	1a.	2a.	3a.	4a.
74-75	54.3*	46.0	59.9	47.0
75-76	51.4	66.0	22.7	--
76-77	57.2	48.8	49.3	38.1
77-78	65.0	63.0	66.0	45.0
Promedio	56.9	55.9	49.4	43.3

* Promedio de tres replicaciones

RESISTENCIA A ENFERMEDADES

En "camas de infección" se muestra como Moderadamente Susceptible a *Pyricularia oryzae*, aunque en el campo demostró ser susceptible en estado vegetativo con manchas en las hojas en los 2 últimos años. El ataque en las panojas es de menor importancia.

Es resistente a *Cercospora oryzae* y menos afectado por *Rizoctonia* que Bluebelle.

ANALISIS DE ESTABILIDAD PARA LOS CULTIVARES EEA 404 Y BLUEBELLE

Para los cultivares EEA 404 y Bluebelle se realizó un análisis de estabilidad del tipo propuesto por Eberhart y Russell (9)

Bluebelle y EEA 404 aparecen en todos los ensayos de fechas de siembra en 7 años. En este caso los ambientes están definidos por las 4 épocas de siembra dentro de los meses de octubre y noviembre, categorizando los distintos ambientes a través de los promedios de todas las variedades del ensayo.

Como se expresó anteriormente EEA 404 es más tardío que Bluebelle y susceptible a fríos en la floración por lo que se adapta a siembras tempranas. Esto está corroborado por su coeficiente de regresión (b=1.36) en el análisis (Cuadro 12) y Fig.9, lo cual indica un incremento mayor que el esperado, en los rendimientos en cuanto la fecha de siembra se adelante. Por otro lado Bluebelle muestra mejor adaptación a siembras tardías siendo menos influenciado por las fechas de siembra, incrementando los rendimientos en menor proporción (b=0.618).

Bluebelle con estos parámetros quedaría definida como una variedad ideal para nuestras condiciones.

CUADRO 12 - Parámetros de interés para las variedades EEA 404 y Bluebelle.

	Rendimiento Promedio tt/há	% del X	Bi	Sdi
EEA 404	5.490	86	1.326	3.85**
Bluebelle	6.669	104	0.683	1.02 N.S.

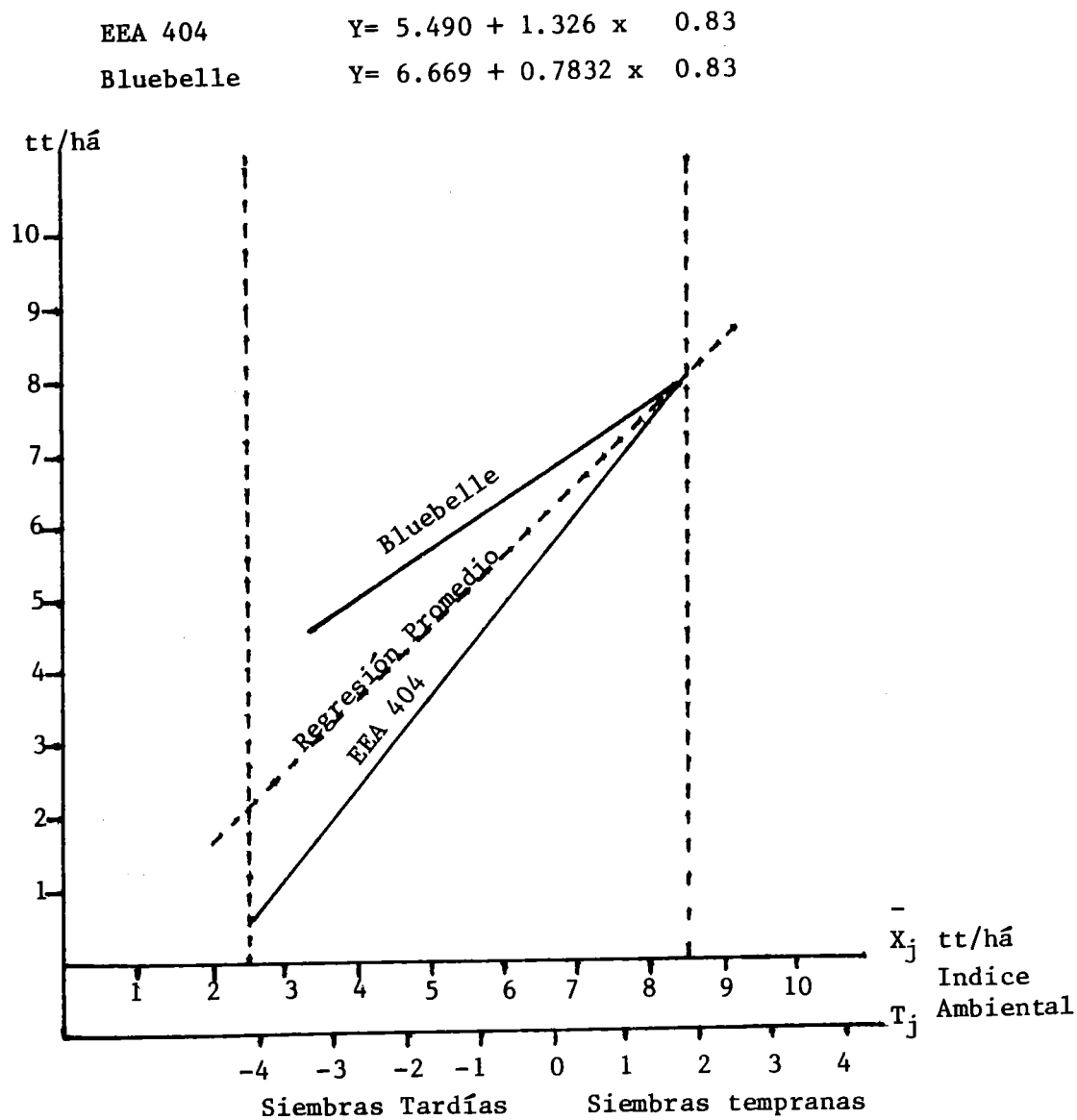


FIGURA 9 - Ecuaciones de regresión del rendimiento medio al índice ambiental

El bajo coeficiente de regresión está indicando que Bluebelle es poco influenciado por las condiciones ambientales, cosa que no ocurre con EEA 404, esta última se caracteriza por tener rendimientos que se diferencian significativamente de los esperados. Este comportamiento es determinado por la alta incidencia que tienen las bajas temperaturas en esterilidad de las espiguillas.

VARIETADES EN REGISTRO PROVISORIO

BRAZOS

ORIGEN: Fue seleccionada en Beaumont-Texas del cruzamiento (CI 9545 x Nova) (3)

Es una variedad de grano medio americano, de tipo de planta erecto y bajo, espigas pesadas, con ciclo medio (105 días al comienzo de floración y 150 a madurez) y muestra gran vigor inicial. Ocupa un 3 % del área cultivada en el país. Se ha evaluado un año dentro del material introducido, pasando a ensayos preliminares y posteriormente a ensayos de épocas de siembra, donde se evaluó por tres años. En los primeros años, mostró muy alto potencial productivo superando a todas las variedades de grano medio en las primeras fechas de siembra.

Fue introducida en el cultivo comercial en el año 1975 y los resultados en el campo confirmaron su potencial, obteniéndose 7.000 kg/há en algunos cultivos comerciales. En la última zafra 1977-78 mostró una caída vertical de sus rendimientos con altos índices de esterilidad luego de siembras de mediados de octubre. Esto indica variabilidad de resultados muy importante. (ver Fig.10)

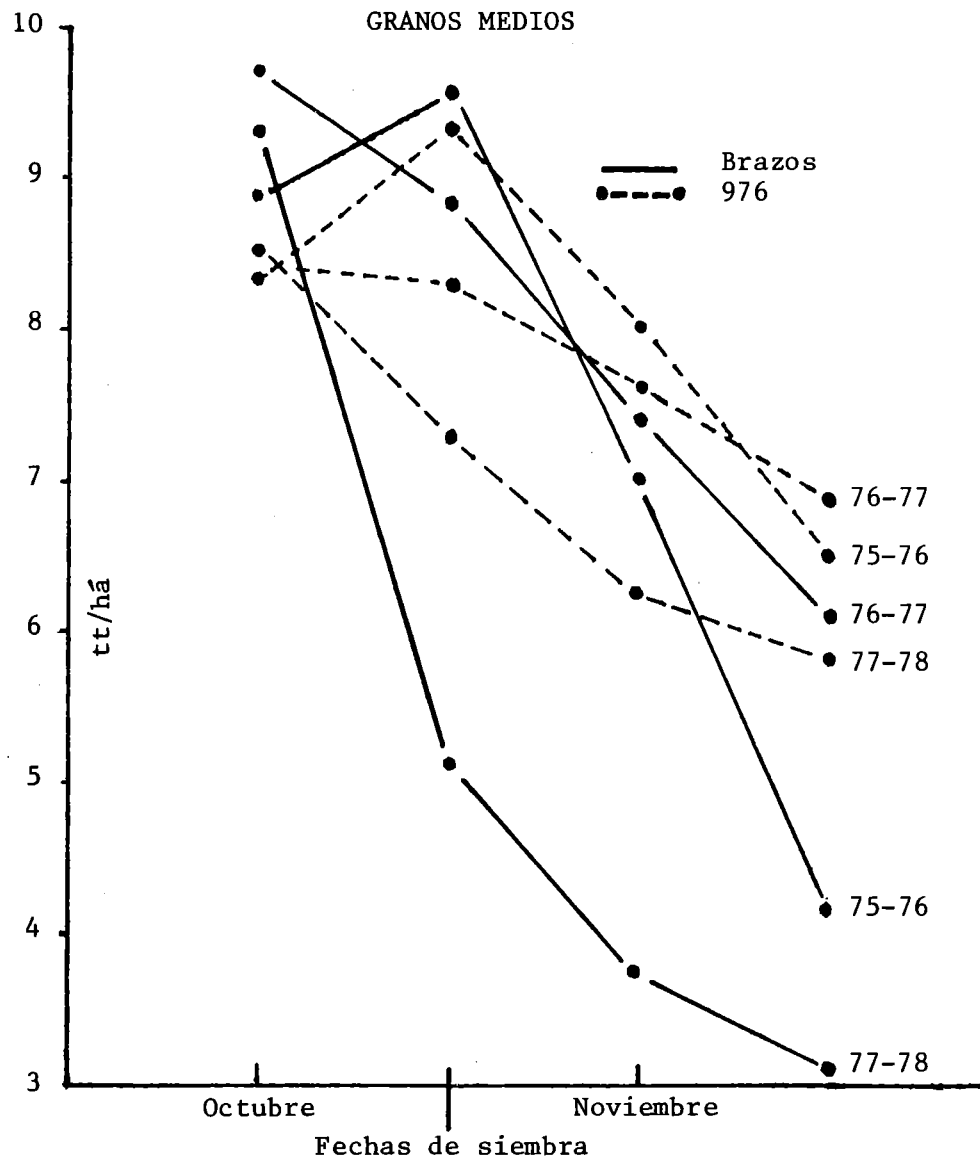


FIGURA 10
- Comparación de 3 años en fechas de siembra de los cultivares 976 y Brazos

CARACTERISTICAS DEL GRANO Y RENDIMIENTO INDUSTRIAL

El rendimiento de entero es variable y puede llegar a índices muy bajos (ver Cuadro 13). Tiene tendencia a mostrar "marcado" en nuestro país, característica genética que se expresa en algunos años, en nuestras condiciones ambientales y baja el rendimiento de granos enteros en el proceso industrial.

El grano es más corto que Vista o que 976 (ver Cuadro 10)

CUADRO 13 - Rendimiento promedio en porcentaje de grano entero de la variedad Brazos de acuerdo a fechas de siembra.

	Octubre		Noviembre	
	1ra.	2da.	3ra.	4ta.
Año 76-77	64.1	48.8	43.4	40.8
77-78	68.5	63.2	42.1	33.3
75-76	59.7	54.8	49.0	38.0
Promedio	64.1	54.6	44.8	38.0

Promedio de tres replicaciones

REACCION A ENFERMEDADES

Brazos es susceptible a todas las razas de Pyricularia existentes en EUA.

En el Uruguay se ha calificado de moderadamente susceptible en camas de infección y no ha tenido problemas a nivel de cultivo comercial, aunque todavía son áreas menores. Aparentemente tiene resistencia de campo. Fue afectada por Rizoctonia oryzae en ensayos dentro del campo experimental.

SELECCION 976

Línea de grano medio seleccionada en 1973 como planta atípica en cultivo de Bluebelle en la Estación Experimental del Este.

El tipo de planta se asemeja a Vista, variedad de grano medio de alta calidad lanzada en 1971 en EUA (7)-muy importante en Louisiana- que ocupó áreas menores en el país no llegando a satisfacer su potencial de rendimiento y su susceptibilidad a bajas temperaturas.

Al demostrar su uniformidad se evaluó en ensayos preliminares don

de superó a Vista. En ensayos de épocas de siembra mostró mayor estabilidad que Vista e inclusive que Brazos. (ver Fig. 10 y 11). Es un cultivar que tolera siembras más tardías con buenos rendimientos. En área de multiplicación ha producido 6.000 kg/há en 1977-78.

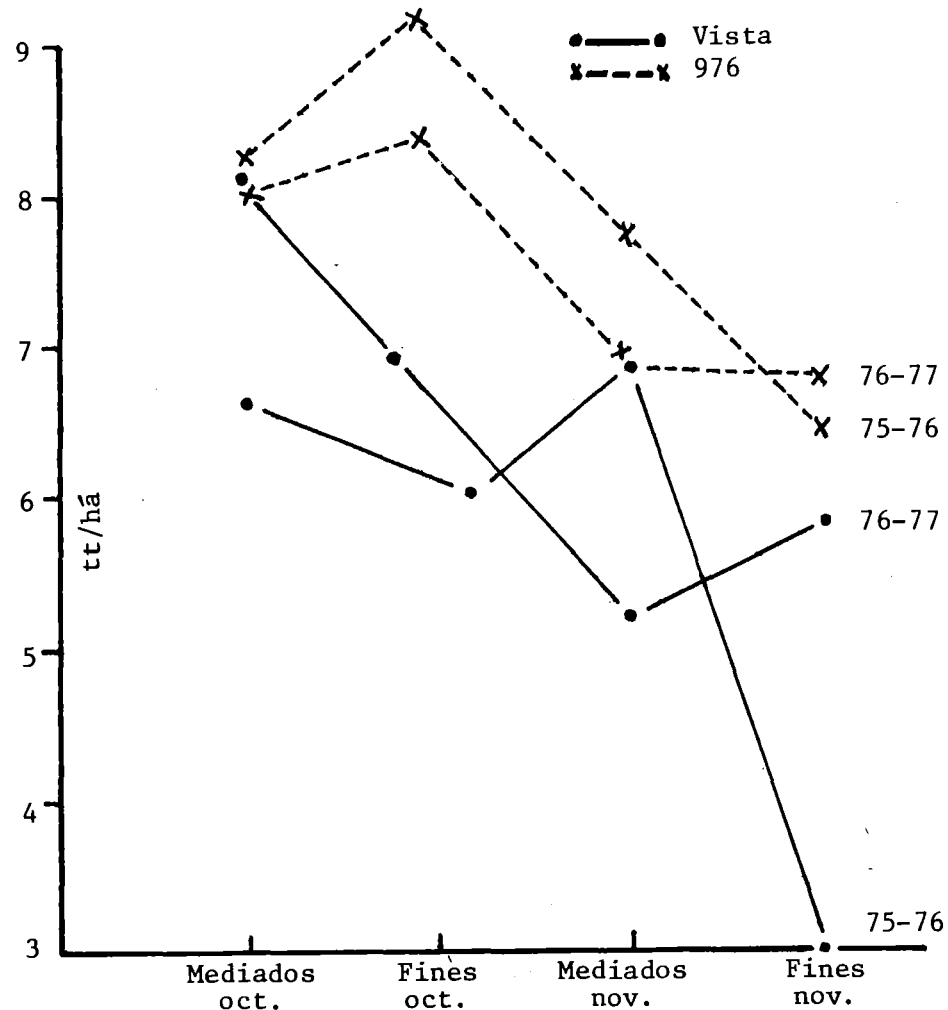


FIGURA 11 - Fechas de siembra
- Comparación de 2 años de épocas de siembra de los rendimientos de Vista y 976

Las glumas de 976 son lisas y de color paja. En el largo de grano es superior a Brazos, algo superior a Vista con su misma buena calidad y las características físico-químicas de las variedades de grano medio americano (ver Cuadro 1). El rendimiento industrial es más alto que Brazos con mejor calidad (ver Cuadro 14)

Tiene plantas más altas que Brazos (105 cm) con buen vigor de plántula. El ciclo es más corto en todas las fechas de siembra que Vista, tiene cinco días más para el ciclo de floración que Brazos, con períodos de maduración más corto lo cual lleva su ciclo a tener 3-5 días menos que aquella variedad.

CUADRO 14 - Rendimiento promedio en porcentaje de grano entero de la línea 976 según épocas de siembra.

	Octubre		Noviembre	
	1ra.	2da.	3ra.	4ta.
Año 75-76	61.9	60.0	54.0	40.0
76-77	65.6	54.1	50.1	53.8
77-78	63.6	68.0	66.0	64.7
Promedio	63.7	60.7	56.7	52.8

Promedio de 3 repeticiones por época

REACCION A ENFERMEDADES

Cae dentro del rango de Moderadamente Susceptible respecto a resistencia a Pyricularia oryzae. Es susceptible a Rizoctonia s.p.

LITERATURA CITADA

1. BOLICH,C.N.; SCOTT,J.E.; WEBB,B.D.; ATKINS,J.C. Registration of Bluebelle. Rice Crop Science. 8: 399-400.1968.
2. _____; WEBB,B.D.; SCOTT,J.E.; ATKINS,J.C.Lebonnet Rice (CI 9882) Progress Report.Texas Agr.Exp.Station.Pr.3315C 1975.May.
3. _____; SCOTT,J.E.; WEBB,B.D.; ATKINS,J.C.Brazos Rice (CI 9875) Progress Report Texas.Agr.Exp.Station.Pr.3316C 1975
4. EBERNART,S.A.; RUSSELL,W.A. Stability Parameters comparing varieties. Crop Science. 6: 36-40. 1966.
5. HUBERT FISHER,E.Efecto de la época de cosecha y temperatura de secado sobre rendimiento y calidad industrial en cuatro variedades de arroz.Tesis graduación.Estación Experimental del Este 1977.
6. JODON,N.; N.C.ILRATH,W.O.Responce of rice to time of seeding in Louisiana. Louisiana State University. Bul.Nº64. 1971
7. _____; SONNIER,E.NC. ILRATH,W.O.Registration of Vista Rice Crop. Science. 13: 774-775. 1973
8. KONDO YOROMI Studies on cool tolerance of paddy rice varieties Studies on rice breeding. A separate volume of the Japanese journal of breeding. 4: 199-224. 1954.
9. OLIVEIRA, A. A variedade de arroz EEA 404. Estação Ex.de Arroz Gravatai Lavoura Arrozeira. Set. 1965.
10. Evaluation the milling Cooking and processing characteristics. Required of rice varieties in the United States. Agricultural Research. Service Ar.S.l. Nov. 1972.
11. Rice in the United States. Varieties and Production.Agriculture Research Service U.S.D.A.Agricultures Handbook Nº 289. Revised 1973.

AGRADECIMIENTO:

Se agradece al Sector Privado de la Producción Arrocerá en el Uruguay, por la financiación de esta publicación.