

EVALUACIÓN AVANZADA DE CULTIVARES CLEARFIELD

Pedro Blanco^{1/}, Federico Molina^{1/}, Andrés Lavecchia^{2/}, Claudia Marchesi^{2/}, Sebastián Martínez^{1/},
Walter Silvera^{1/}, Luis Casales^{1/}

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de cultivares de arroz Clearfield, resistentes a la familia de herbicidas Imidazolinonas, se realiza en el marco de un acuerdo de investigación con la empresa BASF. Esta resistencia fue obtenida por métodos convencionales de mejoramiento (mutaciones inducidas), originalmente por Louisiana State University (LSU), por lo que estos materiales no son transgénicos. Más recientemente, una nueva fuente de resistencia fue desarrollada por INTA, en Argentina, de la cual se obtuvo la variedad Puitá INTA CL. La utilización del sistema Clearfield, combinando variedades resistentes e Imidazolinonas, permite incorporar el control químico del arroz rojo, controlando también un amplio espectro de malezas.

Si bien el programa de mejoramiento genético de arroz de INIA comenzó a trabajar en el desarrollo de variedades Clearfield a partir de la introducción de germoplasma de la primera generación de resistencia a imidazolinonas, generada por LSU, luego de la introducción de la segunda generación, con mayor nivel de resistencia, a partir de 2001 el desarrollo de variedades se basó en ésta generación de resistencia, descartándose la primera. La segunda generación de resistencia fue obtenida mediante mutagénesis en la variedad Cypress y a partir de esta fuente se desarrollaron variedades e híbridos, como CL 161 y XL8. En nuestro programa, se realizó selección en las líneas segregantes F3 introducidas y cruzamientos con materiales locales adaptados, con el propósito de mejorar el tipo de grano y las características agronómicas.

En esta sección se presenta la información de los cultivares Clearfield que se encuentran en etapas avanzadas del proceso de mejoramiento, incluyendo los resultados de la zafra 2010/11 y el resumen de la información disponible desde el ingreso de los cultivares a evaluación. Los materiales en esta etapa se agruparon en el ensayo E5-1CL, cumpliendo 5 años de evaluación, y en los ensayos E3-1CL, E3-2CL y E3-3CL, con tres años de evaluación (no se presenta información del ensayo E3-4CL). Las líneas experimentales incluidas en el ensayo E5-1CL son de tipo *Indica*, provenientes de cruzamientos con variedades locales, y de tipo *japónica tropical* (calidad americana), provenientes de selección en las poblaciones introducidas. Por su parte, las 68 líneas evaluadas en los ensayos E3 mencionados, son las que han resultado seleccionadas a partir del grupo de 429 que ingresaron en evaluación preliminar en la zafra 2008/09. Entre éstas, las incluidas en los ensayos E3-1CL y E3-3CL son de tipo *Indica* y las que conformaron el ensayo E3-2CL son de tipo *japónica tropical*, en todos los casos provenientes de cruzamientos locales.

^{1/} INIA Treinta y Tres

^{2/} INIA Tacuarembó

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos fueron localizados en Paso de la Laguna, Treinta y Tres, y la siembra se realizó el 13/10. En el caso del ensayo E5-1CL, también se localizó en Paso Farías, Artigas, sembrándose el 22/10. Las parcelas fueron de 6 hileras de 3,4 m a 0,20 de separación y la densidad de siembra fue de 165 kg/ha de semilla, corregidos por germinación.

En T. y Tres, la fertilización basal fue realizada al voleo e incorporada con disquera (12,6 kg/ha de N, 72 kg/ha de P₂O₅ y 12,6 kg/ha de K₂O). Los ensayos recibieron dos aplicaciones de urea, en macollaje y primordio, de 32,2 y 27,6 kg/ha de N, respectivamente. El control de malezas en el periodo previo de evaluación de estas líneas experimentales (2 a 4 años), así como en el de selección (5 años), fue realizado con Kifix + Plurafac, a razón de 0,21 kg/ha + 0,2 l/ha. En 2010/11, el control de malezas en la totalidad del sector de ensayos (cultivares convencionales y Clearfield) fue realizado con una aplicación aérea de herbicidas convencionales, por lo que en esta oportunidad se resolvió no realizar la aplicación de Kifix.

El diseño fue de bloques completos al azar, con tres repeticiones. En los cuadros se incluye información de los análisis de varianza, indicándose si existieron diferencias significativas para cultivares o repeticiones, a través del nivel de probabilidad (diferencias significativas: 0,05 > P > 0,01; muy significativas: P < 0,01). También se incluyen el Coeficiente de Variación (CV%) y la Mínima Diferencia Significativa (MDS P < 0,05). Los signos de "+" y "-" indican diferencias significativas de cada cultivar con el testigo Puitá INTA (E5-1CL, E3-1CL y E3-3CL) y con CFX18 (CL161) (E3-2) en la respectiva columna de medias.

Se evaluó rendimiento, calidad industrial, características agronómicas e incidencia de enfermedades al final del ciclo. Esta última evaluación, al igual que la de *Pyricularia*, se realiza por el Sistema de Evaluación Estándar, con escala de 1 a 9, donde 1= Resistente y 9= Muy Susceptible. La evaluación de resistencia a *Pyricularia* se realizó en vivero con inoculación artificial con una mezcla de aislamientos del patógeno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

E5-1CL

Zafra 2010/11. En este ensayo se incluyeron 4 líneas experimentales de tipo *japónica tropical* (calidad americana) y 1 línea japónica (grano medio), provenientes de selección local en el material segregante directamente introducido de EEUU, y 10 líneas de tipo *Indica*, provenientes de cruzamientos con IRGA 417 e INIA Olimar, junto a las variedades testigo CFX 18 (CL161) y Puitá INTA CL, de tipo *japónica*

tropical e *Indica*, respectivamente. Además de la línea experimental local CL244, en Paso de la Laguna se incluyeron dos reselecciones de la misma, CL244A y CL244B.

En el ensayo localizado en Paso de la Laguna, la línea experimental CL243 superó significativamente el rendimiento del testigo Puitá INTA CL, alcanzando 10,8 t/ha (Cuadro 1). También se destacó el rendimiento de CL212, con 10,7 t/ha, siendo importante mencionar que esta línea presenta buena tolerancia a Brusone. La línea CL244A, la cual proviene de purificación y multiplicación inicial de semillas, mostró mejor comportamiento que la línea original (CL244 orig.). Todos los cultivares mencionados previamente son de tipo *Indica*. El cultivar de calidad americana de mejor rendimiento fue CL179, en un nivel similar al Testigo Puitá INTA CL. El rendimiento de la línea de grano medio CL114, precoz y de panoja expuesta, fue seriamente limitado por daño de pájaros. En el ensayo localizado en Paso Farías, el máximo rendimiento fue alcanzado por CL179, con 11,7 t/ha, aunque la diferencia con el testigo Puitá INTA CL no alcanzó a ser significativa. En esta localidad se mantuvo un muy buen

rendimiento de CL243 y CL 212, los cultivares que mostraron los mayores rendimientos promedio en las dos localidades.

En general, los materiales más destacados mostraron ciclos más cortos que el de Puitá INTA CL, siendo las diferencias significativas para CL243 y CL244A. Respecto a enfermedades del tallo, si bien existieron diferencias entre cultivares en el ANOVA, éstas no alcanzaron a ser significativamente menores a la infección registrada en el testigo Puitá INTA CL. CL212 mostró adecuada resistencia a *Pyricularia* y menor incidencia de enfermedades en los tallos. Ambos ensayos mostraron excelente calidad molinera, promediando 70,5% de blanco total, 65,4% de entero y 3,3% de yesado. Las líneas más destacadas en rendimiento no presentaron problemas de calidad, aunque la mayoría de ellas tuvieron incidencia de yesado significativamente mayor que el testigo Puitá INTA CL, en el ensayo localizado en Paso de la Laguna, aunque mantuvieron valores de yesado bajos, entre 2 y 3%, con excepción de CL212, que en esta localidad tuvo 7% de yesado. En Paso Farías, por el contrario, no presentó problema (Cuadro 1).

Cuadro 1. Evaluación Avanzada, E5-1CL, 2010/11. Rendimiento, características agronómicas y calidad molinera en Treinta y Tres (TyT) y Artigas (Art.). Los cultivares CL244A y CL244B no fueron evaluados en Artigas.

N° Cultivar	Rend kg/ha			Altura cm	Cflor días	Rhizo (1)	Scler (1)	Pyri (1)	B. Tot %		Entero %		Yesado %		Alcali
	TyT	Art.	Med						TyT	Art.	TyT	Art.	TyT	Art.	
8 CL243	10848 +	10927	10888	83	111 -	0.8	6.0	8.0	70.0	69.4	63.9	65.4	2.6 +	5.4 +	5.0
7 CL212	10763	10868	10815	84	113	0.7	5.3	3.0	69.8	69.0	62.9	63.3	7.1 +	2.2	6.0
15 CL244A	10439			82	109 -	0.8	6.3	7.0	69.2		63.2		2.3 +		6.0
9 CL298	10422	11066	10744	79	111 -	1.0	6.0	7.0	70.2	69.6	61.3	63.0	7.2 +	2.3	5.5
6 CL248	9810	10459	10135	83	115	1.0	5.7	7.0	68.9	69.3	64.4	64.9	2.0 +	2.1	6.0
13 CL244 orig	9804	8920 -	9362	81	105 -	1.0	6.0	6.5	70.0	71.9 +	63.0	65.4	2.2 +	1.7	6.0
10 CL318	9796	11065	10431	78	116	0.8	5.0	7.0	68.8	71.2 +	63.3	64.1	1.4	4.7 +	6.0
17 Puitá INTA	9391	10732	10062	82	116	1.0	5.7	3.5	70.3	69.4	63.6	65.9	1.0	1.6	6.0
5 CL234	9353	9963	9658	80	115	1.3	6.7	7.5	69.6	69.6	65.3	65.2	1.8 +	2.3	6.0
11 CL179	9225	11740	10482	77	114	1.0	6.0	3.5	74.2 +	68.8	71.4 +	65.7	4.6 +	1.0	5.1
4 CL146	8952	10475	9714	81	116	1.0	6.7	7.0	70.2	69.7	64.5	62.5 -	5.6 +	6.1 +	5.9
1 CL52	8833	9113	8973	78	115	1.3	6.3	1.0	70.4	71.2 +	65.3	65.8	3.1 +	4.8	6.0
14 CL244B	8611			81	105 -	0.8	5.3	6.5	69.5		64.6		1.8 +		6.0
16 CFX 18	8353	8052 -	8203	80	117	1.7 +	6.0	3.5	73.0 +	72.8 +	71.1 +	68.9	5.2 +	2.8	5.0
2 CL51	8129	9374	8752	79	116	1.7 +	6.7	1.0	71.3	70.8 +	64.6	66.6	2.5 +	4.1	5.0
12 CL54	7351 -	10596	8974	83	116	1.0	5.7	1.0	72.6 +	73.3 +	70.2 +	65.9	1.5	3.9	5.0
3 CL114	7121 -	8269 -	7695	87 +	106 -	0.5	5.0	1.0	72.2 +	71.5 +	70.3 +	66.1	6.7 +	4.6 +	5.0
Media	9347	10239		81	113	1.0	5.9	4.9	70.6	70.4	65.5	65.2	3.4	3.2	5.6
P Bloque	0.386	0.253		0.001	0.435	0.315	0.360		0.571	0.036	0.057	0.452	0.001	0.000	
P Cultivar	0.000	0.004		0.073	0.000	0.065	0.023		0.000	0.000	0.000	0.052	0.000	0.009	
CV%	9.1	9.8		3.9	1.8	37.8	10.3		1.4	0.77	3.5	2.8	9.0	29.8	
MDS 0,05	1404	1688		5.28	3.31	0.65	1.01		1.66	0.93	3.8	3.14	0.97	3.85	

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

Comportamiento en las últimas zafras. En el Cuadro 2 se incluye la información promedio de los cultivares en cinco años de evaluación en Treinta y Tres. Para Artigas, se incluyó información de dos años para calidad industrial y un año para rendimiento, descartándose los datos de esta variable correspondientes a 2009/10, debido a problemas de riego que limitaron el potencial del ensayo. Las líneas de mayor rendimiento promedio en los cinco años de evaluación fueron CL298 y CL243, superando 9,5 t/ha, 6-7% por encima del testigo Puitá INTA CL. Entre ellas, CL243 mostró mayor porcentaje de grano entero y menor yesado. La línea CL244 sin purificar, al igual que CL212, alcanzaron rendimientos

de 9,3-9,4 t/ha, la primera de ellas con un ciclo 11 días más corto que el testigo, manteniendo buena calidad molinera. En base a lo observado en 2010/11, la línea purificada CL244A presentaría mayor potencial de rendimiento. En el caso de CL212, se destaca también su adecuada resistencia a *Pyricularia* y mejor sanidad en los tallos, así como su mayor largo de grano y tolerancia a desgrane. La línea de calidad americana CL179, mostró un rendimiento promedio similar al de Puitá INTA CL, con excelente rendimiento industrial y buena resistencia a *Pyricularia*.

La purificación y multiplicación inicial de CL244A, realizada por la Unidad Técnica de Semillas, permitirá realizar pruebas a escala de chacra en la zafra 2011/12.

En base a los resultados obtenidos, se dispone de material para iniciar la purificación y multiplicación de CL243 y CL212 en la próxima zafra.

Cuadro 2. Evaluación Avanzada, E5-1CL. Promedios de rendimiento, calidad industrial y características agronómicas en Treinta y Tres (5 años) y Artigas (1 año para rendimiento y 2 años para calidad industrial). Se excluye a CL244A y CL244B, que sólo fueron evaluadas en 2010/11.

N° Cultivar	Rend. kg/ha		Altura cm	Com. Flor. días	Rhiz. (1)	Scler. (1)	Pyri. (1)	Bl. Total %		Entero %		Yesado %		Disp. Alcalí
	TyT.	Art.*						TyT	Art.	TyT.	Art.	TyT.	Art.	
9 CL298	9602	11066	83	96	2.1	6.0	7.7	69.1	70.0	57.8	61.7	5.3	1.9	5.7
8 CL243	9522	10927	84	99	1.8	5.9	8.0	67.8	69.4	59.5	63.7	2.0	3.1	6.0
5 CL234	9409	9963	83	100	2.2	6.4	7.8	68.2	69.5	60.5	63.1	2.0	2.0	6.3
13 CL244 orig	9370	8920	84	93	2.2	6.1	7.5	67.9	70.7	61.2	63.5	2.4	1.2	6.3
7 CL212	9323	10868	88	99	1.3	5.3	3.0	67.9	69.4	59.3	62.0	3.9	1.9	6.3
6 CL248	9290	10459	83	100	3.0	6.2	7.7	67.4	69.0	60.0	61.2	2.0	1.5	6.3
10 CL318	9249	11065	82	100	2.6	6.0	7.7	67.6	69.9	61.3	63.2	1.5	2.5	6.3
11 CL179	9059	11740	76	100	4.4	6.2	1.5	72.1	71.0	66.1	64.1	5.4	1.6	5.2
4 CL146	8990	10475	84	105	2.2	6.4	8.3	68.8	69.7	59.6	62.5	7.0	6.1	6.5
17 Puitá	8957	10732	83	104	2.3	6.1	5.5	68.9	69.5	61.6	65.3	2.2	1.4	6.0
1 CL52	8886	9113	79	104	3.8	6.6	0.7	70.1	71.5	64.8	65.2	6.6	2.9	5.3
2 CL51	8598	9374	79	105	3.2	6.2	1.7	70.7	71.4	65.7	66.1	4.4	2.5	5.0
12 CL 54	8092	10596	84	100	2.7	5.8	1.7	71.8	72.5	66.8	64.5	2.3	2.6	5.0
16 CFX 18	8081	8052	79	108	3.7	6.3	2.2	72.2	73.0	69.1	66.4	5.2	2.1	5.2
3 CL114	7753	8269	87	99	1.7	5.7	1.7	70.7	71.4	65.7	66.6	6.8	3.1	5.1

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

(*) Artigas: rendimiento correspondiente a 2010/11.

E3-1CL

Zafra 2010/11. En este ensayo se incluyeron 27 líneas experimentales de tipo Indica, provenientes de cruzamientos locales con poblaciones introducidas de LSU. En el pedigrí de estas líneas figuran progenitores como IRGA 416, Oryzica Llanos 5, INIA Olimar, INIA Cuaró y CFX18. Se incluyeron como testigos a CFX 18, Puitá INTA CL, CL244 y los híbridos Avaxi CL e Inov CL (RiceTec).

El rendimiento promedio del ensayo fue muy alto, con 10,5 t/ha. Los máximos rendimientos (13,7 a 12,2 t/ha) fueron alcanzados por los híbridos y la línea CL399, superando significativamente al testigo Puitá INTA CL (9,7 t/ha) (Cuadro 3). CL244 (línea original) mostró un rendimiento de 10,5 t/ha, que no alcanzó a diferir significativamente del testigo. En general, la calidad molinera de los cultivares fue muy buena, pero debido al excelente rendimiento de entero y muy baja incidencia de yesado de Puitá, algunos cultivares mostraron diferencias significativas con el testigo, como en el caso de los híbridos. CL399, la línea experimental de mayor rendimiento, mostró buen vigor de planta y buena sanidad en los tallos, manteniendo muy buena calidad molinera. Los cruzamientos con O. Llanos 5, variedad destacada por su resistencia durable a Brusone, contrariamente a lo esperado, no permitieron seleccionar líneas resistentes en la progenie. CL354, seleccionada en una población diferente, mostró buena resistencia a Brusone, pero su rendimiento en la pasada zafra fue similar al de Puitá.

Comportamiento en las últimas zafras. En los tres años de información disponible se registraron dos zafras de

alto rendimiento, 2008/09 y 2010/11, con 9,8 y 10,4 t/ha de rendimiento promedio de los cultivares evaluados, y uno de bajo rendimiento, 2009/10, con 6,3 t/ha. En el caso de 2009/10, además de las condiciones climáticas generales desfavorables, se registró una fuerte tormenta previa a la cosecha, que provocó pérdidas de grano. De todas formas, en el Cuadro 4 se presenta la información de la serie completa, en el entendido de que refleja el comportamiento de los cultivares frente a condiciones reales de campo. Sólo se presenta la información promedio de los cultivares incluidos en los ensayos de los tres años de la serie, por lo que se excluye a los híbridos y CL244, que sólo fueron evaluados junto a las demás líneas en 2010/11.

Cuatro líneas experimentales (CL372, CL399, CL417 y CL394) promediaron rendimientos superiores a 9,5 t/ha, aventajando al testigo Puitá (8,2 t/ha) en 18 a 20% (Cuadro 4). CL399, que mostró el máximo potencial en la pasada zafra, promedió un ciclo a floración 5 días más corto que el del testigo, manteniendo muy buena calidad molinera. La línea CL354, única con resistencia a Brusone en el ensayo, promedió un rendimiento 14% superior al del testigo. Los cultivares mostraron muy buena calidad molinera en general, promediando 70,5% de blanco total, 63,7% de entero y 3% de yesado (Cuadro 4). Algunas de ellas también mostraron buena tolerancia a desgrane. Si se consideran sólo las dos zafras de mayor rendimiento, excluyendo 2009/10, los máximos rendimientos fueron alcanzados por las mismas cuatro líneas experimentales mencionadas, promediando en este caso 11 a 11,3 t/ha, superando al testigo Puitá (9,5 t/ha) en 15 a 21%.

Cuadro 3. Evaluación Avanzada, E3-1CL, 2010/11. Rendimiento, características agronómicas y calidad molinera en Treinta y Tres.

N°	Cultivar	Rend kg/ha	Altura cm	CFlor días	Rhizo (1)	Scler (1)	Pyri (1)	B. Tot %	Entero %	Yesa. %
32	Avaxi CL	13697 +	87 +	115	0.8	3.7 -	3.5	70.7 +	61.5 -	10.5 +
31	INOV CL	12932 +	86	114	0.5	5.7	4.0	70.6 +	62.0 -	4.9 +
19	CL 399	12200 +	84	116	0.5	4.3 -	7.0	70.1	65.5	3.0 +
9	CL 334	11601	84	116	0.7	6.0	6.5	69.9	65.7	2.4 +
2	CL 372	11551	81	113 -	0.8	4.7	3.5	70.6 +	62.4 -	1.7
18	CL 394	11456	83	116	0.5	4.0 -	7.0	71.4 +	65.7	4.2 +
23	CL 397	11239	86	116	0.5	4.7	5.5	70.1	65.9	2.4 +
16	CL 455	11153	83	118	0.7	6.0	7.0	68.4 -	59.8 -	1.6
7	CL 361	11118	86	113 -	0.8	6.0	6.0	70.4	62.5 -	3.3 +
17	CL 417	10953	95 +	122 +	0.5	3.0 -	6.5	70.9 +	63.1 -	2.1
24	CL 472	10739	86	115	1.2 +	6.0	5.5	71.2 +	67.8	2.1
22	CL 407	10739	94 +	120 +	0.5	3.7 -	5.5	70.2	66.8	3.4 +
21	CL 416	10674	101 +	122 +	0.7	3.3 -	5.5	69.1	62.0 -	2.6 +
20	CL 410	10585	91 +	115	0.5	3.7 -	6.5	70.4	62.4 -	1.3
27	CL244	10539	83	112 -	0.8	5.0	7.0	68.7 -	64.3	2.4 +
3	CL 358	10498	81	117	0.7	3.7 -	5.5	70.5 +	65.8	4.7 +
14	CL 373	10456	83	115	0.7	6.3	6.5	69.1	64.3	0.6
25	CL 487	10450	85	114 -	0.7	6.0	4.5	71.3 +	65.5	6.7 +
11	CL 324	10410	82	116	0.7	4.3 -	3.5	69.2	58.3 -	0.6
10	CL 446	10235	86 +	112 -	0.5	4.0 -	6.0	70.7 +	65.4	1.8
8	CL 329	10139	81	117	0.8	4.7	6.5	69.2	66.0	0.9
26	CL 485	10108	82	104 -	0.7	5.3	3.0	69.2	64.6	1.7
1	CL 354	9868	80	121 +	0.7	2.7 -	0.0	69.7	65.5	5.6 +
30	Puitá	9728	81	117	0.7	6.0	4.5	69.7	66.8	1.0
15	CL 375	9692	82	112 -	0.7	4.7	6.5	69.1	65.0	0.3 -
6	CL 355	9517	79	107 -	0.8	5.7	6.0	70.6 +	67.0	2.1
4	CL 377	9443	83	116	0.5	4.7	6.5	69.4	65.7	0.8
12	CL 327	9419	84	117	0.5	4.0 -	3.5	68.7 -	64.3	0.4
28	CFX18	9262	80	118	0.5	6.0	1.0	73.6 +	71.3 +	4.0 +
5	CL 349	9110	82	112 -	0.7	5.0	5.0	70.0	62.9 -	1.9
13	CL 364	6508 -	87 +	119	0.5	3.7 -	5.5	68.9 -	64.5	0.3 -
	Media	10540	85	115	0.6	4.7	5.2	70.0	64.5	2.6
	P Bloque	0.288	0.006	0.086	0.086	0.000		0.007	0.971	0.000
	P Cultivar	0.000	0.000	0.000	0.275	0.000		0.000	0.000	0.000
	CV%	12.15	3.24	1.34	38.6	20.4		0.65	3.4	16.7
	MDS 0,05	2090	4.47	2.53	0.41	1.57		0.75	3.58	1.36

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

Cuadro 4. Evaluación Avanzada, E3-1CL. Promedios de rendimiento, calidad industrial y características agronómicas en Treinta y Tres (3 años).

N° Cultivar	Rend.		Altura cm	CFlor. días	Rhiz. (1)	Scler. (1)	Pyri. (1)	B. Tot. %	Entero %	Yesa. %
	kg/ha	%Puitá								
2 CL 372	9764	120	81	98	1.1	6.1	6.3	70.4	60.2	3.1
19 CL 399	9677	119	87	100	1.0	5.4	7.5	70.7	64.3	2.7
17 CL 417	9610	118	98	107	1.0	5.0	7.3	71.8	62.1	2.2
18 CL 394	9599	118	86	102	1.7	5.5	7.5	71.9	64.7	4.0
3 CL 358	9335	114	85	101	1.4	5.4	7.3	70.8	62.5	5.9
24 CL 472	9331	114	88	97	1.1	6.3	7.3	70.9	63.9	5.0
1 CL 354	9294	114	84	105	1.1	4.9	2.5	71.1	64.7	6.0
9 CL 334	9188	113	86	101	1.2	6.0	7.8	70.1	64.3	2.9
7 CL 361	9131	112	87	97	1.4	6.3	7.5	70.9	62.4	4.3
20 CL 410	9092	111	89	99	1.2	5.1	7.3	70.5	61.8	3.0
21 CL 416	9068	111	99	106	0.9	5.3	6.8	70.4	61.6	3.7
22 CL 407	9040	111	96	105	1.3	5.2	6.8	71.1	65.2	2.4
25 CL 487	8992	110	90	99	1.5	6.7	2.3	71.6	61.4	4.9
8 CL 329	8798	108	85	104	1.1	5.6	7.8	69.8	65.1	1.8
23 CL 397	8768	108	87	100	0.8	5.4	6.8	70.7	64.0	2.4
4 CL 377	8759	107	87	100	1.2	5.7	7.8	70.0	64.9	3.0
11 CL 324	8748	107	89	101	1.1	5.8	4.8	70.0	60.7	1.5
10 CL 446	8731	107	89	96	1.0	5.7	6.5	71.2	64.2	3.7
6 CL 355	8676	106	78	89	1.3	6.7	7.5	70.6	65.5	3.1
16 CL 455	8673	106	85	103	1.0	6.0	8.0	69.2	62.8	2.1
26 CL 485	8575	105	85	89	1.0	6.4	4.0	69.2	61.4	2.2
5 CL 349	8550	105	80	96	1.2	6.0	5.0	70.4	61.8	3.9
14 CL 373	8483	104	88	100	1.1	6.1	7.8	69.1	64.7	1.4
12 CL 327	8364	103	86	104	1.0	5.3	6.3	69.4	64.8	0.8
15 CL 375	8186	100	86	94	1.1	5.6	7.8	69.4	64.8	1.1
30 Puitá	8155	100	89	105	1.0	6.0	4.8	70.4	64.8	0.7
28 CFX18	7472	92	80	103	0.9	6.3	1.0	73.5	69.9	3.9
13 CL 364	7281	89	89	102	0.8	5.1	7.3	69.6	64.6	1.3
Media	8833		87	100	1.1	5.7	6.3	70.5	63.7	3.0

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

E3-2CL

Zafra 2010/11. En este ensayo se incluyeron 30 cultivares de calidad culinaria americana, provenientes de cuatro poblaciones obtenidas mediante cruzamientos locales, en la mayoría de los cuales se incluyó a INIA Tacuarí como uno de los progenitores. Como testigos se incluyeron las variedades CFX18 (CL161), de calidad americana, y Puitá INTA CL, de tipo *Indica*. En el Cuadro 5, las líneas experimentales se compararon con el testigo de calidad americana, CFX18, que alcanzó un rendimiento inusualmente alto (10,1 t/ha) y excelente calidad molinera. El rendimiento promedio del ensayo (10,4 t/ha) fue similar al del ensayo E3-1, integrado por cultivares *Indica*.

Los máximos rendimientos fueron alcanzados por las líneas experimentales CL739 y CL762, con 12,1 y 12,3

t/ha, los que fueron significativamente superiores al del testigo CFX18 (Cuadro 5). El primero de ellos también fue superior al del testigo Puitá. El rendimiento industrial de los cultivares fue, en general, excelente, a pesar de que algunos mostraron valores menores que los del testigo CFX18. Se registró mayor variabilidad en porcentaje de yesado, el cual fue alto en algunos cultivares, entre ellos CL739, el de mayor rendimiento. Por el contrario, CL762 mostró yesado aceptable y buena sanidad en los tallos. El grupo de líneas experimentales mostró buen nivel de resistencia a Brusone en las condiciones de la zafra. La línea CL707 combinó buen rendimiento, similar al de Puitá, ciclo corto, buena sanidad en los tallos, resistencia a Brusone, excelente calidad de grano y buena tolerancia a desgrane. Esta línea mostró porcentajes de blanco total y entero 2 y 6 puntos por encima de Puitá, respectivamente.

Cuadro 5. Evaluación Avanzada, E3-2CL, 2010/11. Rendimiento, características agronómicas y calidad molinera en Treinta y Tres.

N°	Cultivar	Rend kg/ha	Altura cm	CFlor días	Rhizo (1)	Scler (1)	Pyri (1)	B. Tot %	Entero %	Yesa. %
16	CL 739	12272 +	79 -	118	0.0	6.3	1.0	71.6 -	66.6 -	8.9 +
24	CL 762	12128 +	84	115	0.0	5.0 -	3.5	72.5 -	67.6 -	5.6
9	CL 668	11228	81	114 -	0.0	6.3	0.0	73.3 -	69.4	5.1
22	CL 691	11156	90 +	118	0.0	6.0	3.0	72.1 -	68.6 -	6.5
15	CL 707	11089	81	113 -	0.0	5.7 -	1.0	72.2 -	69.6	2.0 -
14	CL 716	11078	80 -	112 -	0.0	6.7	3.0	72.2 -	69.1 -	4.9
18	CL 682	10997	79 -	109 -	0.3	6.7	0.0	72.6 -	68.8 -	4.4
4	CL 625	10931	81	114 -	0.0	5.7 -	1.0	72.4 -	67.8 -	2.0 -
32	Puitá	10917	84	117	0.0	6.0	4.0	70.0 -	63.5 -	0.8 -
8	CL 644	10904	89 +	109 -	0.0	6.0	0.0	73.0 -	68.0 -	2.5 -
7	CL 649	10817	88	115	0.0	6.0	0.0	72.7 -	69.2 -	3.4
19	CL 706	10740	77 -	112 -	1.0	6.0	0.0	72.4 -	69.7	1.0 -
21	CL 730	10733	100 +	115	0.0	5.3 -	1.0	74.6	71.6	5.0
17	CL 729	10639	92 +	112 -	0.0	7.0	0.0	73.4 -	69.3 -	5.4
11	CL 670	10633	83	118	0.0	6.0	0.0	73.4 -	67.0 -	5.0
13	CL 690	10576	79 -	114 -	0.0	5.3 -	3.5	72.8 -	70.7	3.9
12	CL 702	10499	75 -	112 -	0.0	7.7	0.0	73.1 -	69.8	6.0
23	CL 745	10442	81	118	0.0	6.0	1.0	73.5 -	68.4 -	9.7 +
28	CL 742	10407	81	118	0.0	6.3	0.0	73.2 -	70.0	3.6
2	CL 626	10356	83	114 -	0.3	5.7 -	1.0	73.2 -	67.3 -	5.1
3	CL 629	10209	82	115	0.0	6.0	1.0	72.2 -	66.9 -	11.5 +
25	CL 758	10181	81	113 -	1.0	5.7 -	0.0	73.4 -	69.6	1.8 -
31	CFX18	10110	85	117	0.0	7.3	0.0	74.6	71.6	4.3
20	CL 725	10063	92 +	111 -	0.0	5.7 -	0.0	73.4 -	70.8	3.0
26	CL 755	9947	79 -	114 -	0.0	6.0	0.0	72.8 -	66.6 -	5.7
10	CL 661	9660	80 -	110 -	0.0	7.3	3.0	72.4 -	68.2 -	1.7 -
30	CL 749	9616	86	114 -	0.0	6.0	0.0	72.6 -	69.2 -	1.1 -
6	CL 662	9467	79 -	114 -	0.0	6.7	0.0	71.8 -	67.7 -	1.3 -
5	CL 624	9139	78 -	114 -	0.0	5.7 -	0.0	73.2 -	69.5	1.6 -
29	CL 774	9089	89	118	0.0	7.7	3.0	72.1 -	68.9 -	3.5
1	CL 630	9076	76 -	114 -	0.0	6.3	3.5	72.8 -	70.5	2.0 -
27	CL 747	8247 -	76 -	118	0.0	6.7	0.0	71.6 -	66.1 -	3.8
Media		10417	83	114	0.1	6.2	1.0	72.7	68.7	4.1
P Bloque		0.204	0.105	0.099	0.038	0.573		0.319	0.002	0.000
P Cultivar		0.000	0.000	0.000	0.486	0.016		0.000	0.000	0.000
CV%		7.65	3.29	1.47	528	13.4		0.8	2.05	14.7
MDS 0,05		1300	4.44	2.74	0.72	1.35		0.95	2.3	1.98

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

Comportamiento en las últimas zafas. Al igual que lo comentado en el ensayo E3-1CL, en el Cuadro 6 se incluye información de los 3 años de la serie. En este caso, el rendimiento promedio de los cultivares en las zafas 2008/09 y 2010/11, de alto rendimiento, fue de 9,7 y 10,4 t/ha, mientras que en 209/10 fue de 6,9 t/ha. Por lo tanto, en condiciones de alto rendimiento, estos cultivares tuvieron un potencial similar al de los cultivares Indica incluidos en el ensayo E3-1, y superior en el año en que se registraron condiciones adversas a la cosecha.

Las mismas líneas experimentales que mostraron los máximos rendimientos en 2010/11, CL762 y CL739, tuvieron los mayores rendimientos promedio en los 3

años de la serie, alcanzando 9,7 t/ha, 27 y 10% por encima de CFX18 y Puitá, respectivamente (Cuadro 6). Como aspecto negativo, estas líneas tuvieron mayor incidencia de yesado, aproximadamente 8%, y su reacción a Brusone promedio fue intermedia, similar a la de Puitá. Algunas líneas experimentales, como CL707, combinaron buen rendimiento, 9,6 t/ha, buena sanidad en los tallos, adecuada resistencia a Brusone y buena calidad de grano (Cuadro 6), mostrando también buena tolerancia a desgrane. Si se consideran sólo las dos zafas de mayor rendimiento, excluyendo 2009/10, las líneas de mayor rendimiento promediaron 10,9 t/ha, superando los rendimientos de CFX18 y Puitá en 26 y 6%, respectivamente.

Cuadro 6. Evaluación Avanzada, E3-2CL. Promedios de rendimiento, calidad industrial y características agronómicas en Treinta y Tres (3 años).

N° Cultivar	Rend.			Altura cm	CFlor. días	Rhiz. (1)	Scler. (1)	Pyri. (1)	B. Tot. %	Entero %	Yesa. %
	kg/ha	%CFX18	%Puitá								
24 CL 762	9732	127	110	81	98	1.0	5.5	5.3	71.6	62.9	7.9
16 CL 739	9714	127	110	78	104	0.8	5.9	4.0	71.9	63.9	8.0
12 CL 702	9613	126	109	73	96	1.8	7.3	2.0	72.7	65.3	5.7
14 CL 716	9583	126	109	79	96	1.3	6.3	4.5	71.9	65.7	6.4
15 CL 707	9568	125	108	82	98	0.5	5.6	3.0	72.1	65.8	3.0
13 CL 690	9453	124	107	76	99	0.5	5.2	5.3	73.2	67.6	5.2
18 CL 682	9248	121	105	79	92	1.6	6.7	3.0	72.0	65.6	5.6
7 CL 649	9236	121	105	86	98	2.7	6.2	2.0	72.4	66.8	3.5
23 CL 745	9189	120	104	80	104	1.0	6.0	3.0	72.5	65.7	9.5
9 CL 668	9187	120	104	80	99	2.0	6.3	0.5	72.8	68.2	4.8
4 CL 625	9160	120	104	79	97	1.8	6.2	1.0	71.9	63.2	4.5
17 CL 729	9142	120	104	90	96	1.0	6.5	0.5	72.8	67.1	4.4
6 CL 662	9126	120	103	78	97	2.0	6.4	2.5	71.6	63.1	2.5
8 CL 644	9099	119	103	85	93	2.3	6.5	2.5	71.2	61.5	4.8
2 CL 626	9084	119	103	80	100	2.3	5.6	1.0	72.8	64.8	4.7
19 CL 706	9012	118	102	78	96	1.3	5.8	3.0	71.7	64.4	3.1
25 CL 758	9011	118	102	77	98	1.0	5.6	0.5	72.6	65.7	2.6
3 CL 629	8973	118	102	81	99	1.2	5.8	2.5	72.7	63.8	9.3
22 CL 691	8956	117	101	89	102	0.8	6.0	5.0	72.2	66.8	5.4
11 CL 670	8940	117	101	81	101	1.8	6.3	2.0	72.6	62.4	4.4
21 CL 730	8910	117	101	97	98	1.0	5.9	0.5	73.9	67.9	5.1
32 Puitá	8826	116	100	87	101	0.8	6.3	5.5	70.2	64.0	1.7
26 CL 755	8817	115	100	76	96	1.0	5.8	2.0	72.0	62.4	7.2
1 CL 630	8805	115	100	72	98	0.8	5.6	3.8	72.4	65.0	3.4
28 CL 742	8779	115	99	81	102	0.5	6.2	2.0	72.8	67.4	4.5
20 CL 725	8690	114	98	90	95	0.5	5.8	2.0	72.9	66.9	3.9
10 CL 661	8623	113	98	79	95	1.8	6.9	4.0	71.7	64.5	3.5
30 CL 749	8356	109	95	84	98	0.8	6.0	2.0	72.3	66.1	2.6
5 CL 624	8317	109	94	78	100	1.0	5.4	0.5	72.9	66.5	1.9
29 CL 774	8218	108	93	87	103	0.5	6.8	4.5	71.9	63.5	3.8
27 CL 747	8180	107	93	76	101	1.0	6.6	0.5	71.6	61.1	3.3
31 CFX18	7635	100	86	81	101	2.0	7.1	2.0	73.4	67.2	4.8
Media	8974			81	98	1.3	6.1	2.6	72.3	65.1	4.7

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

E3-3CL

Zafra 2010/11. En este ensayo se incluyeron 12 líneas experimentales provenientes de una población que involucra a progenitores de buena calidad de grano, como INIA Olimar e IRGA 417. Además de los testigos Puitá INTA CL e Inov CL, se incluyeron líneas de la misma población seleccionadas en etapas más tempranas del proceso, como CL128, CL146, CL244, CL244A y CL244B.

Al igual que en los ensayos E3 previos, el rendimiento promedio de los cultivares alcanzó a 10,5 t/ha. El híbrido Inov CL y la línea experimental CL244A, con rendimientos de 13 y 12,2 t/ha, superaron significativamente a Puitá (10,7 t/ha) (Cuadro 7). Al igual que en el ensayo E5-1CL, la línea purificada CL244A tuvo mayor rendimiento que CL244, alcanzando en este caso la diferencia entre ambas a 900 kg. CL244A, si

bien tiene un ciclo más largo que la línea original, es más precoz que Puitá. Otras líneas, como CL567, tuvieron rendimientos similares a Puitá, con buena calidad molinera y reacción intermedia a *Pyricularia*.

Comportamiento en las últimas zafras. En el caso de los cultivares incluidos en este ensayo, el rendimiento promedio en las dos zafras de alto rendimiento fue similar al de los cultivares incluidos en los ensayos E3-1CL y E3-2CL, pero en 2009/10, la caída de rendimiento fue menor, promediando los cultivares 8,2 t/ha en esa zafra. En el Cuadro 8 sólo se incluyen los cultivares que fueron evaluados en similares condiciones en los tres años de la serie, excluyéndose Inov CL, CL146, CL244, CL244A, CL244B. La línea CL567 tuvo el mayor rendimiento promedio en la serie, con 10,4 t/ha, 11% superior al del testigo Puitá. Esta línea mantiene buena calidad molinera pero no aporta resistencia a Brusone.

Cuadro 7. Evaluación Avanzada, E3-3CL, 2010/11. Rendimiento, características agronómicas y calidad molinera en Treinta y Tres.

N°	Cultivar	Rend kg/ha	Altura cm	CFlor días	Rhizo (1)	Scler (1)	Pyri (1)	B. Tot %	Entero %	Yesa. %
18	INOV CL	12961 +	84	114 -	0.5	4.7	3.5	70.4 +	60.9 -	5.4 +
20	CL244A	12222 +	80	113 -	0.5	4.3	6.5	68.6	64.1	1.5
15	CL244	11322	80	109 -	0.5	4.7	7.0	68.9	63.2	1.4
6	CL 618	11289	78	113 -	0.5	6.3	5.5	69.6	60.7 -	3.0 +
1	CL 567	10800	81	114 -	0.5	4.0	4.5	70.3 +	65.2	3.1 +
14	Puitá	10732	81	118	0.5	4.0	4.0	69.1	65.2	1.3
16	CL146	10578	82	117	0.5	6.0	8.0	69.0	61.0 -	5.0 +
3	CL 607	10470	90 +	115 -	0.5	4.7	5.5	68.2 -	60.9 -	1.3
2	CL 570	10264	79	113 -	0.5	4.3	4.5	70.1 +	64.5	2.3
19	CL 244B	10258	79	108 -	0.5	4.0	7.0	68.6	59.8 -	1.7
11	CL 575	10159	83	115 -	0.5	4.7	4.0	69.7	61.7 -	1.9
8	CL 588	10126	85	118	0.7	4.0	6.5	68.9	58.5 -	1.8
12	CL 576	9985	87 +	112 -	1.0	6.0	4.0	68.7	59.1 -	1.8
4	CL 572	9970	90 +	116	0.5	4.3	4.0	70.2 +	63.6	1.0
9	CL 584	9631	77	114 -	0.5	4.7	4.0	69.5	62.0	3.4 +
10	CL 585	9515	85	115 -	0.5	3.7	6.0	69.7	62.1	1.9
5	CL 616	9445	84	114 -	0.5	4.3	4.5	69.2	64.5	6.9 +
7	CL 601	8954 -	89 +	115	0.5	4.3	6.5	68.5	64.5	0.9
13	CL 128	8696 -	85	110 -	0.5	4.0	3.0	69.2	62.4	3.2 +
	Media	10493	83	114	0.5	4.6	5.3	69.3	62.4	2.5
	P Bloque	0.000	0.030	0.000	0.205	0.234		0.000	0.492	0.000
	P Cultivar	0.000	0.000	0.000	0.482	0.251		0.000	0.002	0.000
	CV%	8.31	3.55	1.42	37.7	24.3		0.75	3.21	19.4
	MDS 0,05	1443	4.87	2.66	0.33	1.84		0.86	3.31	1.62

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.

Cuadro 8. Evaluación Avanzada, E3-3CL. Promedios de rendimiento, calidad industrial y características agronómicas en Treinta y Tres (3 años). Se excluye a Inov CL, CL146, CL244, CL244A y CL244B que sólo fueron evaluadas en 2010/11.

N°	Cultivar	Rend.		Altura cm	CFlor. días	Rhiz. (1)	Scler. (1)	Pyri. (1)	B. Tot. %	Entero %	Yesa. %
		kg/ha	%Puitá								
1	CL 567	10417	111	83	98	0.8	5.0	6.8	70.2	65.4	2.7
6	CL 618	9627	103	81	97	0.8	6.9	7.3	69.6	61.0	4.8
2	CL 570	9616	102	82	96	0.8	5.2	6.8	70.5	65.3	2.2
3	CL 607	9550	102	95	97	1.0	5.3	7.3	68.9	62.7	3.2
14	Puitá	9382	100	85	103	0.8	5.0	5.0	69.6	66.1	1.9
4	CL 572	9292	99	92	98	0.8	4.9	5.0	70.8	65.7	0.9
5	CL 616	9090	97	87	99	0.8	4.9	6.8	69.4	64.8	5.9
8	CL 588	9057	97	91	101	1.3	5.0	7.8	69.1	60.9	2.8
11	CL 575	8951	95	92	99	0.8	5.1	5.5	70.2	61.4	2.1
9	CL 584	8883	95	80	98	1.0	5.3	6.0	69.9	62.1	4.8
12	CL 576	8833	94	91	98	1.0	6.3	4.5	69.4	60.5	2.1
7	CL 601	8789	94	93	98	0.8	4.9	7.8	68.7	64.6	2.5
10	CL 585	8777	94	87	99	0.8	4.3	7.5	69.7	61.0	2.9
13	CL 128	8665	92	84	95	0.8	5.3	2.0	69.7	63.8	4.2
	Media	9209		87	98	0.8	5.2	6.1	69.7	63.2	3.1

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente, 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible.