

INTERACCIÓN G*E: CALIDAD MOLINERA EN VARIEDADES COMERCIALES

F. Pérez de Vida¹, A. Billiris², M. López³

PALABRAS CLAVE: fechas de siembra, molino experimental McGill#2, molino experimental Satake

INTRODUCCIÓN

El estudio se realizó en el marco del proyecto “Red tecnológica del arroz: articulando producción, calidad y mercados y potenciando la sinergia de la cadena agroindustrial”, de modo particular en el objetivo específico 4: “Profundizar el conocimiento de las relaciones entre el ambiente y el manejo del cultivo con la calidad final del grano de arroz”. Los análisis correspondientes fueron realizados por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) acorde al protocolo definido para el proyecto. En este artículo se reporta la interacción de genética y ambiente sobre parámetros de calidad molinera a través de la incidencia de localización (2) y fechas de siembra (2) en un sitio experimental, en un total de tres zafas en 5 variedades comerciales. Las condiciones de producción representadas se corresponden con el 70% (Este) y 20% (Norte) del área comercial (localizaciones 1 y 2), así como de aprox. 80% (fechas de siembra 1 (tempranas: 1 Oct-10 Nov)) y 20% (fechas de siembra 2 (tardías: posteriores a 15 Nov)).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron muestras de arroz cosechadas en ensayos de Evaluación Final del programa de mejoramiento de INIA en diferentes ambientes de producción (Unidades Experi-

mentales Paso de la Laguna (UEPL, Treinta y Tres) y Paso de Farías (UEPF, Artigas)), así como fechas de siembra (Épocas 1 y 2, -mediados de octubre y mediados de noviembre-). Las condiciones de manejo fueron similares para todos los cultivares, realizándose la cosecha con humedad en el rango de 18-21%. Los ensayos fueron realizados en las zafas 2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019. Los cultivares utilizados fueron las variedades comerciales: El Paso 144, INIA Tacuarí, INIA Olimar, Parao e INIA Merín.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Grado de molienda y mal elaborado. El procedimiento de molinado se ajustó de manera que todos los cultivares presentaran similar grado de molienda. El análisis de varianza indica que no hubo variación significativa entre cultivares respecto al grado de molienda y porcentaje de grano mal elaborado (datos no mostrados), lo cual asegura una estricta comparación en los siguientes parámetros:

% Blanco Total

Localidades. INIA Merín fue el cultivar con mayor % de Blanco Total (%BT) de modo significativo.

Acorde a sus antecedentes, este cultivar se destaca en este aspecto de calidad (Cuadro 1) superando en las condiciones de siembra temprana a los demás cultivares; sin embargo, la interacción con el ambiente (año) fue muy significativo (Figura 1).

¹ Ing. Agr. MSc. Ph.D. INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz. fperez@inia.org.uy

² Ing. Alim. Ph.D. Laboratorio LATU/Latitud

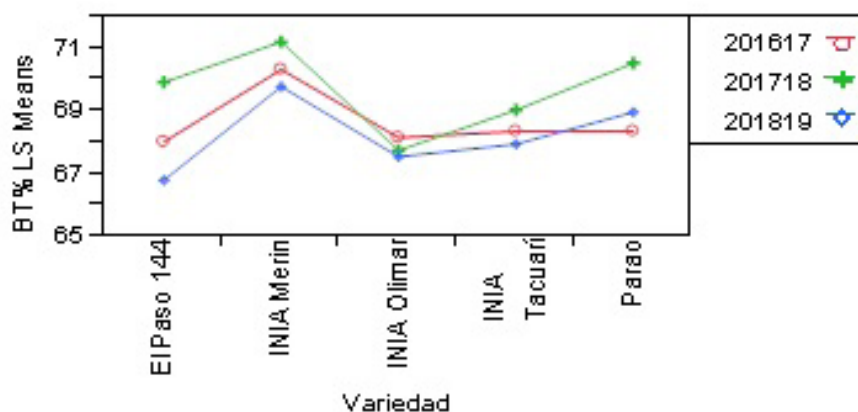
³ Ing. Alim., estudiante de MSc Laboratorio LATU/Latitud

Cuadro 1. Porcentaje de blanco total según cultivares

Cultivar		%BT
INIA Merín	A	70,3
INIA Tacuarí	B	68,3
Parao	B	68,3
INIA Olimar	B	68,1
El Paso 144	B	67,9

Dicha interacción resulta del cambio de ranking de las variedades según el año, aunque algunos cultivares tienden a mantener sus

valores; por ejemplo, INIA Olimar -con valores inferiores, acorde a sus antecedentes- resulta el más estable.

**Figura 1.** Porcentaje de Blanco Total en interacción cultivar*año, en fechas de siembra temprana (octubre).

Época de siembra. El %BT no presenta variaciones significativas relacionadas a fecha de siembra, así como tampoco es significativa la interacción "cultivar*fecha de siembra" (datos no mostrados); siendo INIA Merín el cultivar de mayor valor en este parámetro en todas las condiciones.

% Entero

Localidades. Las principales variaciones en porcentaje de granos enteros (%ENT) no son resultante de las variedades utilizadas

(diferencias no significativas al 5%) con valores medios en el rango de 61%-64%, las medias generales de cada cultivar obtenidas se ubican superando el valor mínimo (58%) exigido para no recibir reducción del precio. Sin embargo, presentaron importantes cambios de valores y ranking en los diferentes años (interacción significativa "cultivar*año", figura 2a), siendo los cultivares INIA Olimar y Parao los que presentan mayores variaciones. En el caso de Parao en la zafra 2018/19 resulta un valor inferior a 58%.

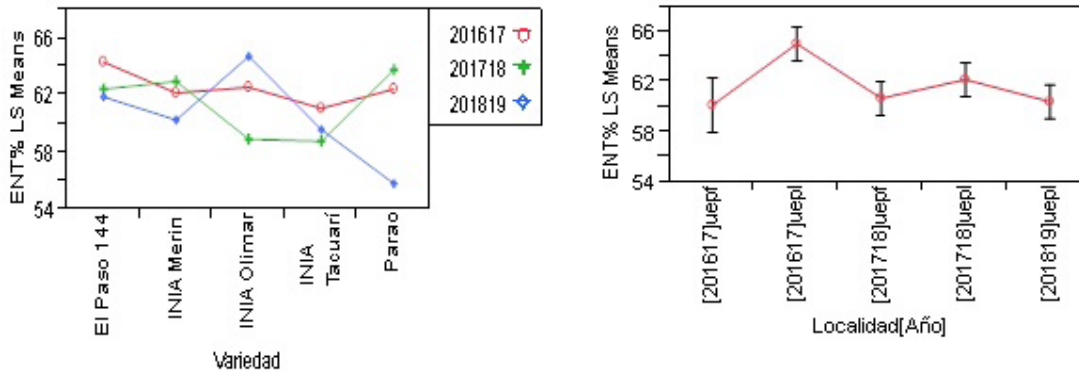


Figura 2. Porcentaje de grano entero (%ENT) a) según interacción de cultivares y años de evaluación b) interacción localidad y año.

Por otra parte, el %ENT varió significativamente en función de los ambientes generados en la combinación de años y localidades (Figura 1b). En particular en un mismo año (2016-2017), se constataron diferencias significativas entre las localidades estudiadas (UEPL y UEPF).

Época de siembra. En UEPL, las variaciones en fecha de siembra no afectaron el porcentaje de granos enteros en las variedades estudiadas (Época 1=63,5, Época 2=62,1, P=0,36ns); la interacción de esta variable con cultivares, resultó no significativa (P=0,07), aunque algunos cultivares presentaron cambios de magnitud entre Épocas 1 y 2 (por ej. INIA Merín 64,3 vs 56,9, respectivamente).

% Yesado

Localidades. El porcentaje de granos yesados (%YES) presentó en el factor “cultivar”

su mayor fuente de variación (P= 0.001), siendo INIA Olimar el cultivar con menor valor -de modo concordante a sus antecedentes-. Por otra parte, los cultivares *japónica* tropical INIA Tacuarí y Parao, junto a la *índica* INIA Merín presentaron los mayores registros (rango 5,1-4,5%, Cuadro 2). La incidencia de los ambientes resultantes de la combinación localidades y años no resultó en variaciones significativas en este parámetro.

Época de siembra. Considerando dos fechas de siembra en UEPL, los valores de %YES obtenidos no variaron significativamente (3.2 y 4.1, Épocas 1 y 2 respectivamente). En esta localidad, los valores menores resultan en INIA Olimar y El Paso 144. La interacción “cultivar*época de siembra” no resulta significativa (P=0,09) aunque -por ejemplo- los mencionados cultivares intercambian su posición en el ranking.

Cuadro 2 Porcentaje de granos yesados en cultivares

Cultivar			%YES
INIA Tacuarí	A		5,07
Parao	A		4,72
INIA Merín	A		4,53
El Paso 144	A	B	3,13
INIA Olimar		B	1,67

CONCLUSIONES

De modo general, se puede considerar a %BT como el parámetro de menor interacción con el ambiente; las variaciones entre cultivares resultan estables, en particular con INIA Merín como el genotipo de mayores valores en todos los ambientes, lo cual está acorde a sus antecedentes.

Por otra parte, el %ENT fue el componente de la calidad industrial que presentó mayores interacciones con el ambiente; posiblemente relacionado a procesos de humedecimiento y secado de los granos en el periodo previo a cosecha y variaciones en las condiciones ambientales (%humedad relativa). Por ejemplo, en la zafra 2019-2020 se reportaron importantes variaciones en el porcentaje de entero en lotes comerciales asociadas a las mencionadas variables ambientales (M. Marella, 2020 com. pers.). En estos parámetros, los resultados obtenidos según el protocolo establecido en el proyecto Red Tecnológica

que comprendió el uso de molinos experimentales Satake (piedra) y McGill#2 (fricción) en tándem, presentó resultados en general similares a los obtenidos en el programa de mejoramiento genético de arroz de INIA con el uso de molinos experimentales de piedra (Satake y recientemente Zaccarias).

El %YES es la resultante de características varietales que presentan interacción con el ambiente, aunque en los resultados obtenidos esta interacción fue de baja significación. Como es característico INIA Olimar es el cultivar de mejor apariencia de grano asociado a la baja incidencia de %YES; INIA Tacuarí y Parao presentan los mayores valores, mientras que INIA Merín y El Paso 144 resultan intermedios. En la amplia mayoría de los casos, los valores resultantes están comprendidos en los requeridos para la comercialización con balance positivo en penalización/bonificación y son consistentes a los antecedentes experimentales disponibles.