



**Caracterización agronómica
de un ecotipo de trigo
procedente de los valles
irrigados del oeste de La Rioja**



LADUX Federico Javier

Tutor: Dr.MAICH Ricardo

AREA DE CONSOLIDACIÓN

SISTEMAS AGRICOLAS DE PRODUCCIÓN EXTENSIVOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Resumen.

Los objetivos que nos planteamos en el presente trabajo fueron dos, 1) comparar el desempeño en producción de forraje del ecotipo de trigo Bañados de los pantanos (BP) respecto a otras especies forrajeras, y 2) evaluar el comportamiento agronómico del ecotipo respecto del cultivar comercial Klein Guerrero y líneas surgidas de un esquema cíclico de mejoramiento genético. A tal fin se condujeron dos ensayos en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Córdoba (UNC) durante el año 2016. En el primer ensayo, se evaluaron cultivares de cebada, centeno y el trigo ecotipo BP, donde se determinó la producción de materia seca por hectárea a lo largo de tres fechas de corte. En el segundo ensayo, se evaluó al ecotipo BP con el cultivar Klein Guerrero y líneas experimentales derivadas de doce ciclos de selección recurrente, en dos sistemas de labranzas. En este ensayo se midieron la producción de biomasa aérea (g m^{-2}), el rendimiento en grano (g m^{-2}) y el peso de mil granos (g). Se estimaron el número de granos por m^2 , el índice de cosecha (%), el número de granos por espiga y se midió la altura de las plantas. El ensayo de producción de forraje, posicionó a la cebada como el material con mayor producción de materia seca, en el primer y segundo corte, y luego, en el tercer corte, el ecotipo BP fue el que produjo mayor cantidad de materia seca. La cebada, se mostró como el material más productivo, pero sin lograr mantener rendimientos similares a lo largo de todo su ciclo productivo. Por el contrario, el centeno y el trigo produjeron menos materia seca que la cebada pero con producciones similares a lo largo de los tres cortes. Por último, los resultados del ensayo de producción de grano, ubicaron al cultivar comercial como el material más productivo en siembra directa, presentando un alto índice de cosecha, lo que se materializó en un buen rendimiento en grano. El ecotipo BP, mostró buenos rendimientos en ambos sistemas de labranza, y además, presentó mayor altura y producción de biomasa. De esta manera, el cultivar Klein Guerrero se mostró como un material inestable y, por el contrario, el ecotipo BP como un material estable.

1. Introducción.

Es de suma importancia fortalecer y hacer un uso adecuado de los recursos naturales que caracterizan a una región, utilizándolos de manera sostenible y en armonía con el ambiente. La localidad de Bañados De Los Pantanos, ubicada en la provincia de La Rioja, en el departamento Arauco a 30 kilómetros de la ciudad de Aimogasta podría encuadrarse dentro de lo que se conoce como un área ambientalmente frágil, donde la intervención de carácter antrópico puede alterar el ecosistema de manera irreversible. En tal sentido valga la siguiente reflexión de Oliva (2002), “la acción antrópica, características físicas del área y el clima agresivo se conjugan como factores desestabilizadores del ecosistema y degradan más allá de las posibilidades naturales de recuperación”.

La comunidad que habita Bañados De Los Pantanos en la actualidad descende de grupos humanos con presencia en la región desde hace una significativa cantidad de años, y debido a la fragilidad del recurso ambiental propio del sitio, los habitantes debieron adaptarse a este ambiente de distintas maneras. Como por ejemplo, cultivar especies otoño-invernales, ya que es el periodo de máxima disponibilidad de agua y por los acotados requerimientos hídricos por parte de la planta para cumplir su ciclo. Como menciona Burmil *et al.* (1999), “el agua, en las zonas áridas, es el componente más importante y crítico de esta interacción entre la actividad humana y el medio ambiente natural; incide directamente sobre las condiciones biológicas, físicas, culturales, estéticas y políticas del hábitat”. Dentro de este contexto, no es de sorprender que la localidad de Bañados De Los Pantanos sea susceptible a la degradación, debido a la escasez hídrica (concentrada en unos pocos meses), a la alta evapotranspiración, a los suelos desprotegidos de cobertura y a una casi nula reposición de los nutrientes extraídos.

El recurso forrajero invernal para nutrir los animales que brindan fuerza y alimento a los habitantes del lugar, aunque resulte paradójico, es un ecotipo de trigo (*Triticuma estivum* L.) por así decirlo ancestral, al cual nos referimos a lo largo de este trabajo como ecotipo BP. El cual es sujeto a pastoreos sucesivos para posteriormente proceder a la cosecha manual del material maduro

remanente. La siembra convencional y el uso de riegos por gravedad con agua de deshielo caracterizan al manejo de este cultivo.

Más allá de las condiciones ambientales y socios-culturales de la zona, resulta interesante entender por qué se utiliza un recurso forrajero anual y además uno de los verdeos invernales menos utilizados; no obstante Beimar Odoñez, (2008) afirma lo siguiente, “el trigo puede alcanzar altos rendimientos en producción de forraje lo cual permite proponerlo como una buena alternativa como forraje de invierno”. Entre los aspectos que pueden haber inclinado la balanza hacia el trigo se puede mencionar la facilidad con la cual se lo trilla y el aprovechamiento del grano para consumo humano. Al respecto Bainotti y *colab.* (2005) esgrimen el siguiente argumento a favor de cultivar trigo, “es de fácil implantación, presenta plasticidad de fecha de siembra, mayor resistencia genética frente a enfermedades de hoja, muy buen comportamiento frente al frío, excelente reacción al pastoreo y muy buen antecesor de cultivo de segunda”. Pero también, sin demasiados prolegómenos, fue el único material disponible para hacer frente a las necesidades nutricionales del ganado y consumo propio. Con el transcurrir del tiempo este trigo ganó en adaptabilidad más allá de estar limitado, por ser una especie autógena, respecto a la variabilidad genética intravarietal. Minimizada la posibilidad de entrecruzamiento, su progresiva adaptación podría surgir de cambios heredables pero no genéticos. En función de lo expuesto, es necesario poner en valor los recursos propios de una comunidad y potenciarlos. No obstante, se debe probar si lo que se cultiva para la producción de forraje resulta competitivo cuando comparado con otros verdeos invernales, tal es el caso del centeno (*Secale cereale* L.), considerado como el de mayor adaptación a un rango amplio de condiciones de suelo y tolerancia al frío (Evans y Scoles, 1976; Morey y Barnett, 1980; Stoskopf, 1985), dando como resultado que pueda cultivarse en diversos ambientes (Francois *et al.*, 1989). En cuanto a la cebada (*Hordeum vulgare* L) Méndez Vega (2009) sintetiza en la siguiente frase su parecer, “cereal invernal de amplia adaptación, sin embargo debemos destacar el hecho de que las variedades que actualmente se utilizan fueron formadas y desarrolladas fundamentalmente en condiciones de suelo y agua considerados de alto potencial productivo”. Cierran el grupo de cereales de invierno la avena (*Avena sativa* L.) que según Pordomingo (2001) es una

“especie muy plástica para utilizar en pastoreo dado que produce desde mayo hasta noviembre, cuando se encuentra panojada y granada, estado en el que posee una alta calidad que se traduce en elevadas ganancias diarias de peso del ganado” y el triticales (*X Triticum secale Wittmack*), el cual “adquiere mayor importancia en las zonas sub-húmedas y semiáridas debido a su rusticidad, semejante al centeno, pero con una mejor calidad de forraje” (Amigone y Tomaso, 2006).

Finalmente, ¿cuán ancestral puede ser el ecotipo de trigo objeto análisis? La bibliografía es rica en estudios en los que de manera retrospectiva se asocia al incremento en el rendimiento en grano, a cambios en sus componentes físicos y fisiológicos más importantes. Veamos que expresa Abbate *et al.* (1998) al respecto, “el rendimiento de grano de trigo (*Triticum spp.*) Está determinado por el peso y el número de granos por unidad de superficie y este último componente es el que presenta correlación más alta con el rendimiento” Además de los componentes del rendimiento es importante tener en cuenta el ambiente de producción, Fowler y de la Roche (1975) afirman lo siguiente, “el efecto ambiental constituye una variable emergente en la definición del rendimiento, observándose una gran interacción entre el genotipo, el año y la localidad”. Comparar el ecotipo BP con variedades comerciales de reciente difusión y/o con un germoplasma sujeto a un esquema cíclico de mejoramiento genético, resulta una aproximación razonable para ubicar a este trigo en el tiempo.

El primer objetivo de este estudio fue comparar el desempeño en producción de forraje del ecotipo de trigo cultivado en Bañados de los Pantanos respecto a otras especies forrajeras.

El segundo objetivo estuvo dirigido a evaluar al mencionado ecotipo BP conjuntamente con un cultivar comercial de trigo y 36 líneas experimentales de la misma especie derivadas de doce ciclos de selección recurrente, en cuanto al rendimiento en grano y sus principales componentes en siembra directa y convencional.

2. Materiales y Métodos.

2.1 Sitio de evaluación.

Ambos ensayos fueron realizados durante el transcurso del año 2016 en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Córdoba (UNC) (31° 28' 40,64'' S; 64° 00' 24,80'' O; 360 msnm). Esta zona pertenece a la región semiárida central de la provincia de Córdoba, la cual presenta una precipitación media anual de 759 mm, temperatura media anual de 17,3°C, una temperatura media de verano de 24°C y una temperatura media de invierno de 12°C. El tipo de suelo del sitio en el que se condujo el estudio es un Haplustol Éntico, franco limoso en superficie y subsuelo, y pertenece a la serie Oncativo.

2.2 Material genético.

2.2.1 Ensayo producción de forraje.

Los materiales usados fueron los siguientes: cebada (cultivar: “*Crespa*”), centeno (cultivar: “*Don Enrique*”) y trigo (ecotipo: “*Bañados de los pantanos*”).

2.2.2 Ensayo producción de grano.

Por cada población (C₀ al C₁₂) se contó con tres familias, las que fueron evaluadas, junto al ecotipo de trigo originario de Bañados de los Pantanos y un cultivar de trigo (Klein Guerrero).

2.3 Manejo agronómico.

2.3.1 Ensayo producción de forraje.

La siembra se realizó el 30 de abril de 2016, en parcelas de 5m de longitud con surcos distanciados por 0,2m. Se sembraron 250 semillas viables m⁻² con una sembradora del tipo “planet”, bajo un sistema de labranza convencional. En cuanto al aporte hídrico, no se realizaron riegos, solo tuvo el aporte de las lluvias y el agua almacenada en el suelo.

2.3.2 Ensayo producción de grano.

La siembra (en directa y en convencional) se realizó el 3 de mayo de 2016. Se trabajó con parcelas de un surco de 5 m de longitud distanciados por 0,20 m. Se sembraron aproximadamente 250 semillas viables m⁻². Se midió contenido hídrico del suelo a la siembra.

2.4 *Diseño experimental.*

2.4.1 *Ensayo producción de forraje.*

El tipo de diseño que se usó en este ensayo fue completamente aleatorizado con tres repeticiones.

2.4.2 *Ensayo producción de grano.*

Debido a la restricción impuesta por las prácticas de labranza sobre la aleatorización, las familias S-derivadas fueron evaluadas bajo dos diseños en bloques completos aleatorios con dos repeticiones ubicados de manera contigua sobre suelos sujetos por más de 8 años a siembra directa (SD) y a siembra convencional (SC).

2.5 *Variables medidas.*

2.5.1 *Ensayo producción de forraje.*

Se realizaron tres cortes. Para ello, se adoptó un criterio en cual se procuró que el material alcanzase un estado fenológico acorde al momento óptimo de pastoreo (altura mínima del material a cortar de 20 cm). Luego, se cosecharon los tres surcos centrales con una motoguadaña en las siguientes fechas: 7 de julio, 11 de agosto y 15 de septiembre. Después de realizar cada corte, se pesó el total de la biomasa vegetal de cada unidad experimental, se tomó una alícuota y fue secada en una estufa hasta obtener un peso constante. De esta manera, se estimó la producción en kilogramos de materia seca por hectárea (kg/MS/ha).

2.5.2 *Ensayo producción de grano.*

A nivel de parcela, se determinó días a antesis, se midió la biomasa aérea y el rendimiento en grano (g m^{-2}). Se determinó el peso de mil granos (g) y se estimó el número de granos por m^2 y el índice de cosecha (%). Además, se tomó una muestra representativa de diez tallos principales con sus respectivas espigas de las 36 líneas experimentales, del ecotipo BP y del cultivar Klein guerrero. A partir de cada muestra se estimó el número de granos por espiga y se midió la altura promedio de los tallos desde la base de la planta a la base de la espiga.

2.6 Análisis estadístico.

2.6.1 *Ensayo producción de forraje.*

Los datos de producción por corte y producción acumulada de materia seca de todas las especies fueron sometidos a un análisis estadístico con el programa INFOSTAT. Mediante este programa, se realizaron gráficos de barra para poner en evidencia las diferencias en la variable producción de materia seca (kg MS ha^{-1}).

2.6.2 *Ensayo producción de grano.*

La información estuvo sujeta al análisis estadístico utilizando el programa INFOSTAT. El análisis multivariado de componentes principales fue el designado para constatar la relación entre los caracteres medidos, los dos tipos de labranza (convencional y directa) y los materiales genéticos (las 36 familias experimentales, el cultivar Klein guerrero y el ecotipo BP). El análisis multivariado de componentes principales fue representado gráficamente mediante la técnica biplot.

3. Resultados y discusión.

3.1 *Ensayo producción de forraje.*

Producción de materia seca en cebada, centeno y trigo en distintas fechas de corte.

En la figura 1 (a, b y c) se presentan los rendimientos en materia seca (kg ha^{-1}) a lo largo de tres cortes en cebada, centeno y trigo. Al momento de realizar el primer corte (Figura 1 a) fue el cultivo de la cebada aquel que brindó el más alto rendimiento en materia seca ($1797 \text{ kg MS ha}^{-1}$). Durante el segundo corte y como se puede observar en la figura 1 b, resultó nuevamente el cultivo de cebada aquel que produjo el más alto valor de materia seca por hectárea ($2671 \text{ kg MS ha}^{-1}$). Finalmente, los rendimientos en materia seca en el tercer corte posicionaron al ecotipo de trigo BP como el cultivo con más alta producción de forraje (Figura 1 c), aunque con rendimientos por debajo de la tonelada ($881 \text{ kg MS ha}^{-1}$).

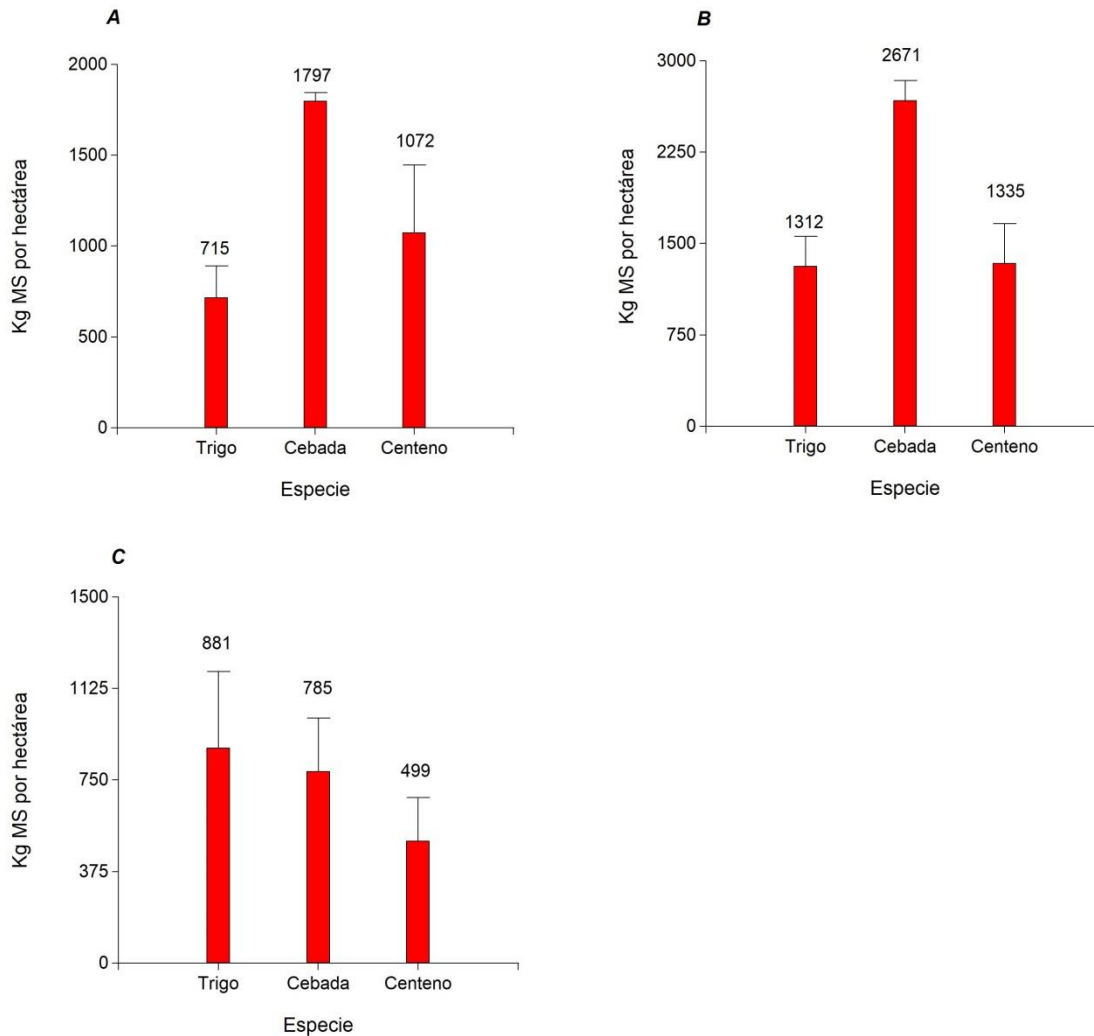


Figura 1. Producción de materia seca (kg MS ha⁻¹). Por especie y fecha de corte. a: primer corte (07/7/16); b: segundo corte (11/8/16); c: tercer corte (15/10/16).

Producción acumulada de materia seca en cebada, centeno y trigo.

En la figura 2 se presentan los rendimientos acumulados en materia seca al cabo de tres cortes en los cultivos de cebada, centeno y trigo. El cultivo de cebada superó las 4 toneladas de materia seca por hectárea. Con rendimientos cercanos a las tres toneladas se ubicaron los cultivos de centeno y trigo.

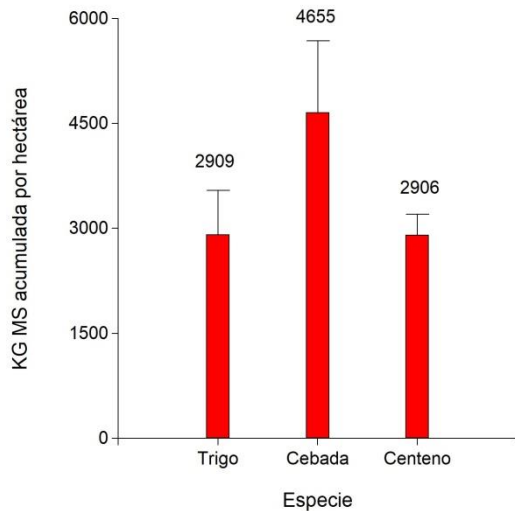


Figura 2. Producción acumulada de materia seca en cebada, centeno y trigo ($kg\ ms\ ha^{-1}$).

Del análisis de la figura 1, se desprende que la cebada brindó altas producciones de materia seca en los dos primeros cortes, disminuyendo su rendimiento en el último corte. La cebada no logró sostener tan altos rendimientos a lo largo todo su ciclo productivo. Al contrario, el centeno y el trigo produjeron menos materia seca que la cebada pero con producciones similares a lo largo de los tres cortes.

En la figura 2, se puede apreciar como la cebada marcó diferencias significativas en relación a los otros dos cultivos, al generar 1,75 toneladas más de materia seca por hectárea. Vale remarcar, que entre los rendimientos acumulados del centeno y el trigo no existieron diferencias estadísticamente significativas.

En síntesis, la cebada se mostró como el material más productivo. Sin embargo, es aventurado sacar conclusiones definitivas a la luz de que el ensayo se condujo en un ambiente y durante un año. Además, el sitio en el que se creó genéticamente al cultivar de cebada (Campo Escuela de la FCA) posee un potencial productivo mayor al de Bañados de los Pantanos donde se cultiva al ecotipo de trigo, por lo que sería atinado proceder a evaluar a la cebada fuera de su zona de confort. En cuanto al cultivo de centeno, y en función de que los resultados preliminares lo pusieron en igualdad de condiciones en cuanto a la producción de materia seca con el ecotipo de trigo, no resulta aconsejable reemplazar un material adaptado cuando el cultivo alternativo no

muestra alguna ventaja comparativa. Antes de “reemplazar por reemplazar”, debemos estar convencidos de que el cambio es positivo, por lo cual realizar ensayos en el sitio del cual es originario el trigo es imprescindible. Con el fin de preservar el recurso natural y perpetuarlo en el tiempo, resulta esencial cuestionarse *¿Cuál es la metasocio-productiva para Bañados de los Pantanos? ¿Vulnerar o favorecerla sustentabilidad del sitio?*

3.2 Ensayo producción de grano.

Para ayudar a comprender la información obtenida, se recurrió a una representación biplot del resultado de un análisis de componentes principales. Las Figuras 3, 4 y 5 muestran el mismo biplot, visualizando distintos identificadores con el propósito de destacar patrones. En este biplot se observa el plano conformado por las componentes principales (CP1) y (CP2) que explican el 82% de la variabilidad total. En ellas se observan segmentos de recta que parten del origen, representando las variables registradas, mientras que los puntos corresponden a genotipos: los obtenidos de cada ciclo de selección recurrente, el ecotipo BP y el cultivar Klein Guerrero. Los puntos correspondientes a genotipos se muestran en dos colores, el color azul indica que el material se cultivó en siembra directa (SD) y los puntos de color amarillo muestran que se lo hizo en labranza convencional (SC).

Componentes del rendimiento bajo dos sistemas de labranza, para el ecotipo Bañados de los Pantanos, la población original y los ciclos de selección uno y dos

Como en todo biplot, el eje correspondiente al primer componente principal es el más relevante en la interpretación de los patrones observables. En este caso, el CP1 explica el 50% de la variación total. Este eje, que está asociado positivamente con: *número de granos por metro cuadrado, rendimiento en grano y en biomasa aérea, índice de cosecha y granos por espiga*. Podría decirse que este eje representa *productividad*. Cuanto más a la derecha esté un genotipo en este eje, más productivo será. El segundo eje, con un peso menor en la explicación de la varianza total (31%), está positivamente relacionado con altura de planta. A este eje lo podríamos asimilar al concepto de “bio forma” o “arquitectura de planta”. Que un genotipo aparezca en la parte positiva de este eje, se asocia a mayor altura. El peso de 1000 granos

(P1000G), es una variable que proyecta poco tanto en el eje 1 como en el eje 2, aunque es más relevante, en términos comparativos, en el segundo eje.

Como patrón fácilmente destacable, los puntos correspondientes a la SD se ubican a la derecha del gráfico, mientras que la SC lo hace a la izquierda. Teniendo en cuenta la interpretación de los ejes hecha anteriormente, se puede concluir que, bajo SD, los genotipos logran mayor productividad.

La Figura 3 muestra la ubicación en el biplot de la población original (C0), los ciclos C1, C2 del programa de selección recurrente y el ecotipo BP. Lo destacable es que, independientemente del sistema de labranza utilizado, la población original, el ciclo uno y el ciclo dos, se muestran pobremente productivos, mientras que el ecotipo BP, aunque mejor posicionado desde el punto de vista productivo, muestra una clara asociación con mayor altura y mayor biomasa.

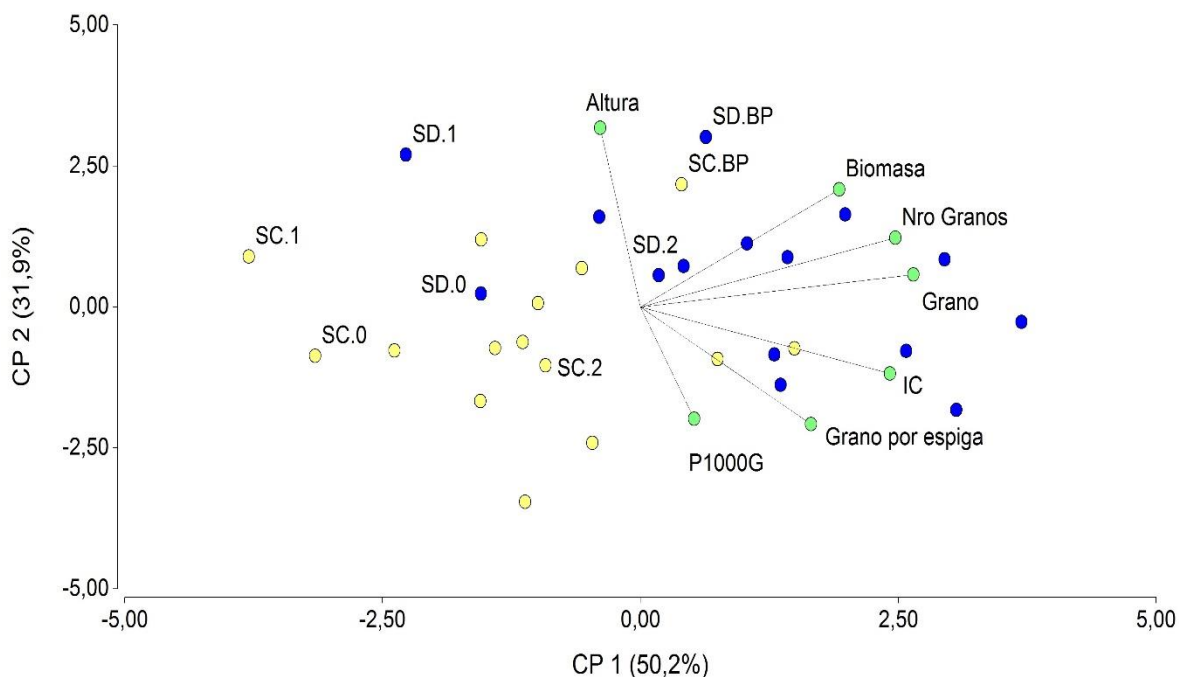


Figura 3. Representación biplot del análisis de los componentes principales en el que pueden visualizarse las relaciones entre las variables consideradas en el estudio (segmentos de recta que parte del origen), el tipo de labranza (dos colores) y los genotipos evaluados (puntos en el plano). **Grano:** rendimiento en grano ($g\ m^{-2}$), **Biomasa:** biomasa aérea ($g\ m^{-2}$), **P1000G:** peso de mil granos (g), **Nro. Granos:** número de granos por metro cuadrado, **IC:** índice de cosecha (%), **Granos por espiga:** número de granos por espiga,

Altura: altura de la planta (cm). *SD*●: Siembra directa, *SC*●: Siembra convencional. *0*: población original, *1*: primer ciclo de selección, *2*: segundo ciclo de selección, *BP*: ecotipo Bañados de los Pantanos.

Componentes del rendimiento bajo dos sistemas de labranza, para el ecotipo Bañados de los Pantanos y para los ciclos de selección diez, once y doce

El comportamiento de los ciclos de selección diez (C10), once (C11) y doce (C12), en la Figura 4, muestra una mayor interacción con el tipo de labranza. En siembra directa estos genotipos son claramente más productivos que en siembra convencional, lo que no ocurría con los primeros ciclos (Figura 3). Esta interacción no se observa para el ecotipo BP. Es difícil identificar con claridad qué patrones, en los componentes de rendimiento, son los que diferencian entre estos genotipos y sus sistemas de labranza, pero en términos generales se destaca que C11 bajo SD y el ecotipo BP en cualquiera de las modalidades de siembra muestra un mayor desarrollo en altura y biomasa y como contraparte menor número de grano por espiga y menor peso de 1000 granos.

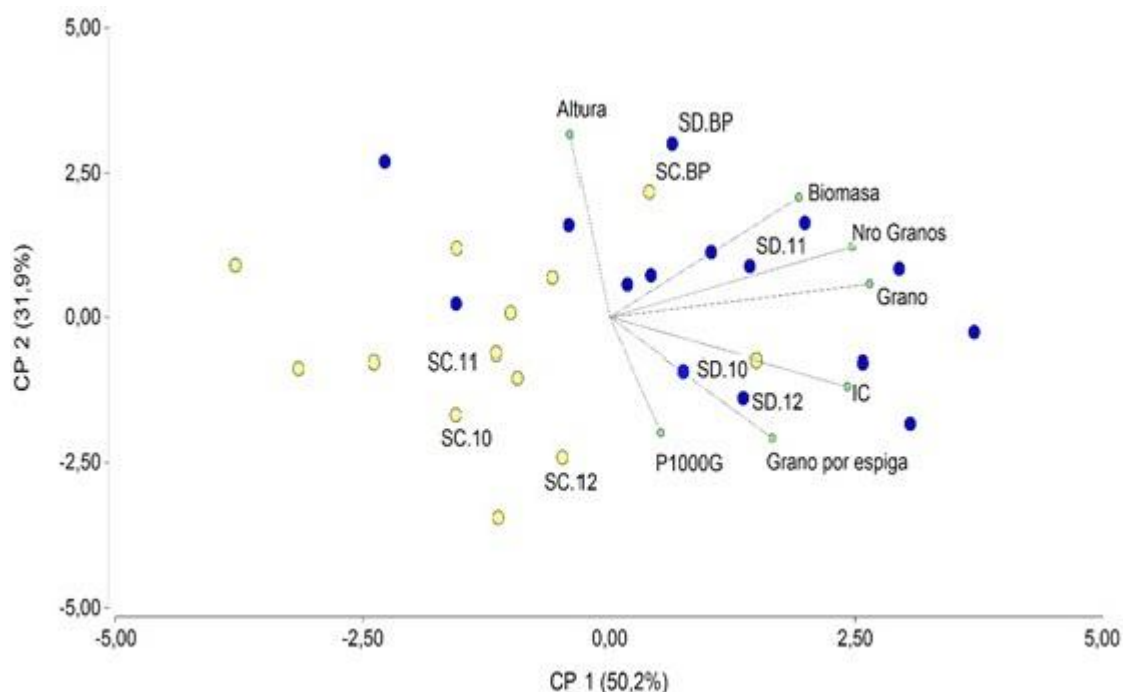


Figura 4. Representación biplot del análisis de los componentes principales en el que pueden visualizarse las relaciones entre las variables consideradas en el estudio (segmentos de recta que parte del origen), el tipo de labranza (dos colores) y los genotipos

evaluados (puntos en el plano). **Grano:** rendimiento en grano ($g\ m^{-2}$), **Biomasa:** biomasa aérea ($g\ m^{-2}$), **P1000G:** peso de mil granos (g), **Nro. Granos:** número de granos por metro cuadrado, **IC:** índice de cosecha (%), **Granos por espiga:** número de granos por espiga, **Altura:** altura de la planta (cm). **SD●:** Siembra directa, **SC●:** Siembra convencional. **10:** ciclo 10 de selección, **11:** ciclo 11 de selección, **12:** ciclo 12 de selección, **BP:** ecotipo Bañados de los Pantanos.

Componentes del rendimiento bajo dos tipos de labranza (SD y SC), para el ecotipo Bañados de los Pantanos y para el cultivar Klein Guerrero.

El cultivar Klein Guerrero fue el material más productivo en SD, presentando un alto índice de cosecha, lo que se materializó en un buen rendimiento en grano. A lo que se debería agregar una menor altura de la planta. Al igual que los ciclos de selección avanzados (Figura 4), el cultivar Klein Guerrero se mostró más productivo en siembra directa que en siembra convencional. El ecotipo BP, y a diferencia del cultivar comercial, mostró correlación con las variables altura y producción de biomasa.

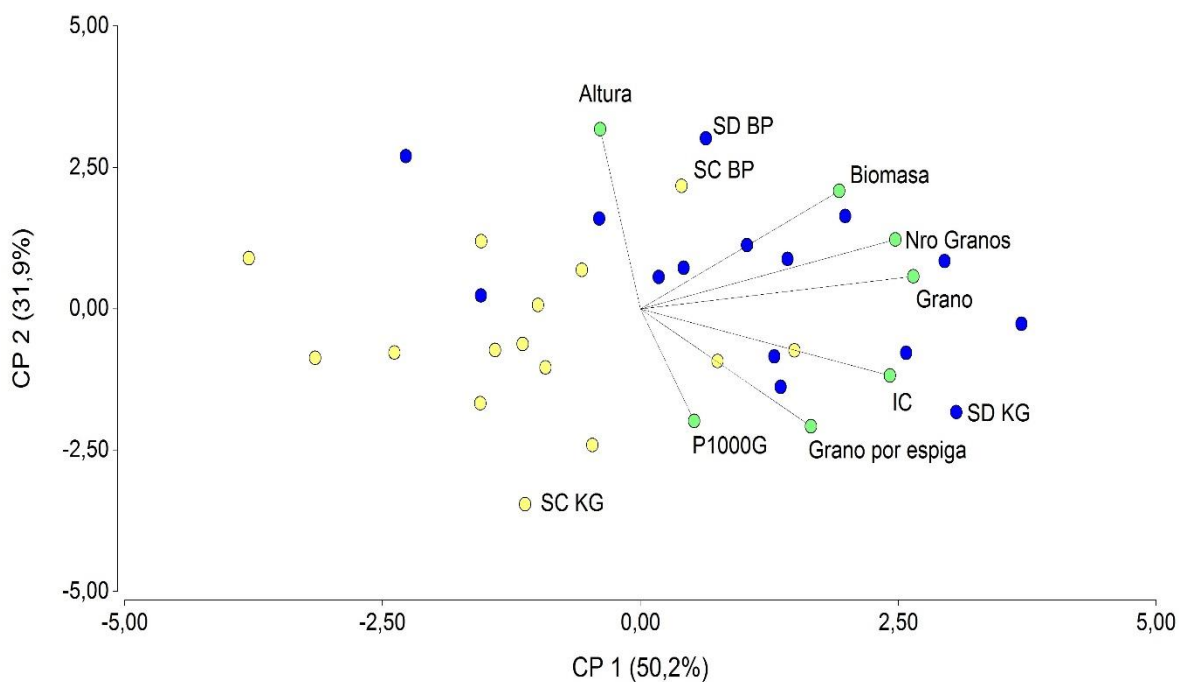


Figura 5. Representación biplot del análisis de los componentes principales en el que pueden visualizarse las relaciones entre las variables consideradas en el estudio (segmentos de recta que parte del origen), el tipo de labranza (dos colores) y los genotipos evaluados (puntos en el plano). **Grano:** rendimiento en grano ($g\ m^{-2}$), **Biomasa:** biomasa aérea ($g\ m^{-2}$), **P1000G:** peso de mil granos (g), **Nro Granos:** número de granos por metro cuadrado (número de granos m^{-2}), **IC:** índice de cosecha (%), **Granos por espiga** número

de granos por espiga (granos espiga⁻¹), **Altura:** altura de la planta (cm). **SD**●: Siembra directa, **SC**●: Siembra convencional. **BP:** ecotipo Bañados de los Pantanos, **KG:** Cultivar Klein Guerrero.

De la interpretación de la figura 3 se desprende lo siguiente, el ecotipo BP, el C0, el C1 y el C2, fueron los materiales con mayor altura. El ecotipo BP se diferenció de los primeros ciclos de selección, estableciendo cierta evolución en las variables biomasa y número de granos.

En la figura 4, los C10, C11 y C12 bajo el manejo de la siembra directa y el ecotipo BP bajo ambos tipos de labranza, marcaron rendimientos similares pero explicados por distintas variables. El ecotipo BP, explicó su rendimiento en grano mediante un aumento en la producción de biomasa.

Luego del análisis de la figura 5, se aprecia al cultivar Klein Guerrero como un material inestable, este cultivar alcanzó rendimientos aceptables solamente en SD. Por el contrario, el ecotipo BP brindó buenos rendimientos en grano en ambos sistemas de labranza.

El ecotipo BP ha tenido un comportamiento singular. Encontramos que este ecotipo, solo comparte con los primeros ciclos selección la característica de una mayor altura, particularidad de los cultivares pocos evolucionados en cuanto al rendimiento, como expresa Miralles y González, 2010, “el vuelco del cultivo, debido a la altura de la planta, limitaba en forma severa la posibilidad de incrementar el rendimiento a través de un mayor aporte de insumos. Por ello, junto con la mejora de la sanidad y la calidad, el desafío de los mejoradores era reducir la altura de la planta para evitar el vuelco y la pérdida de rendimiento”. También se distingue, el camino que utilizó el ecotipo para definir su rendimiento, la buena producción de biomasa, el aceptable rendimiento en grano y el bajo índice de cosecha, indican que este es un material produjo muchas espigas por m² y no muchos granos por espiga. Por último, el ecotipo BP, a diferencia del cultivar comercial y los ciclos de selección avanzados, alcanzó buenos rendimientos con una importante estabilidad en los dos sistemas de labranza utilizados. Este conjunto de características reunidas por el ecotipo de BP, permiten valorizar aún más este recurso natural, ya que logro demostrar rendimientos aceptables y estables en diferentes ambientes.

5. Conclusiones.

El permanente pastoreo y las condiciones ambientales propias de la zona han moldeado al ecotipo BP. Este trigo, se caracterizó, por tener un comportamiento similar en distintos ambientes, una buena producción de materia seca, una mayor altura y además, demostrar cierta evolución en el rendimientos de grano, con respecto a los cultivares poco evolucionados.

6. Agradecimientos.

A mí tutor de área de consolidación Ricardo Maich y al profesor Julio Di Rienzo, por brindarme su conocimiento y disposición cuando senecesitó. A Lorenzo Jotayan y Jose Luis Ladux, por facilitarme información acerca de la comunidad de Bañados de los Pantanos. Por último, a mi familia, compañeros y amigos por apoyarme y estar siempre presente.

7. Bibliografía.

Abbate P. E., Lázaro L. y Andrade F. H. 1998. Es posible incrementar el número de granos por unidad de superficie. Explorando Altos Rendimientos de Trigo. La Estanzuela, Uruguay, Octubre20: 71-89.

Amigone M.A. y Tomaso J. C. 2006. Principales características de especies y cultivares de verdeos invernales. Informe para ExtensiónN° 103. EEA INTA Marcos Juárez 11p.

Bainotti C. T., Gómez D., Masiero B., Salines J., Fraschina J., Bertrám N. y Navarro C. 2005. Evaluación de cultivares de trigo como doble propósito en la EEA INTA Marcos Juárez. Marcos Juárez, Córdoba.

Burmil S., Daniel T. C. and Hetherington J. D. 1999. Human values and perceptions of water in arid land scapes. Land scape and UrbanPlanning44:99-109.

Evans L. E. and Scoles G. J. 1976. Cytogenetics, plant breeding and agronomy, in Rye: Production, Chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists. ST Paul, MN. Pp 13-26.

Fowler D. B. and Roche I. D. L. 1975. Wheat quality evaluation. 3. Influence of genotype and environment. Canadian Journal of Plant Science.55: 263-269.

Francois L. E., Donovan T. J., Lorenz K. and Maas E. V. 1989. Salinity effects on rye grain yield, quality, vegetative growth, and emergence. *Agronomy Journal*.81: 707-712.

Miralles D. J. y González F. G. 2010. El trigo en Argentina: Perspectivas ecofisiológicas del pasado, presente y futuro para aumentar el rendimiento. Publicado en internet, Disponible en: <http://www.agro.uba.ar/noticias/>. Cátedra de Cerealicultura Facultad de Agronomía UBA, IFEVA, Av. San Martín 4453, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CONICET, EEA INTA Pergamino. 11pp.

Morey D.D. and Barnett R.D. 1980. Rye. In: W.R. Fehr and H.H. Hadley *Hybridization in Crop Plants*.ASA, CSSA, and SSSA, Madison, W. p523-534.

Oliva G. y Borreli P. 2001. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de manejo extensivo. INTA- EEA Santa Cruz.

Pordomingo A. J. 2001. Las reservas forrajeras en la producción animal: el balance de las dietas. Publicado en internet, disponible en: <http://www.Producción animal.com.ar/producción y manejo reservas/reservas en general/18 las reservas forrajeras. pdf>.

Stoskopf N. C. 1985. *Cereal graincrops*. Reston Publishing Company inc. Inc., Reston, Virginia, USA.

8. Desarrollo personal-ética y responsabilidad profesional y social.

Trabajo Académico Integrador (TAI) se llevó a cabo teniendo en cuenta los siguientes Indicadores de Responsabilidad Social y Sustentabilidad para Empresas Agropecuarias (V 1.0 – IndicAgro – BCCBA.ccc)

Indicadores	Número
Estrategia para la sustentabilidad.	1
Acciones relacionadas al cambio climático.	2
Sistema de gestión integrado.	3
Propuesta de valor.	4
Uso sustentable de la biodiversidad-restauración hábitats naturales.	5
Uso sustentable del agua.	6
Comunicación responsable-educación para el consumo consciente.	7

Uso sustentable de recursos materiales.	8
Promoción de la diversidad y equidad.	9
Gestión de los impactos de la empresa en la comunidad.	10
Comunicación con responsabilidad social.	11
Impacto derivado del uso de productos y servicios.	12
Código de conducta.	13
Participación de los públicos de interés.	14
Participación en políticas públicas.	15
Compromiso con el desarrollo profesional.	16