

Informe de resultados Calidad de trigo blando y trigo duro

PDR GRUPO DE COOPERACIÓN 2019-2022
RED DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA EN CULTIVOS EXTENSIVOS "RED ARAX"

1. Antecedentes.

La Red Aragonesa de Cultivos Extensivos y Leguminosas, conocida como Red ARAX, es una red de trabajo público-privada que tiene como objetivo potenciar la transferencia de información en el sector de cultivos extensivos en Aragón. La red se estructura en el territorio en grupos de trabajo por localización y características agroclimáticas y de temática similares. La importancia de todos los aspectos relacionados con la producción y comercialización de los cultivos herbáceos en Aragón debido a la adaptación que están sufriendo los cereales en el nuevo marco climático y legislativo, condiciona a futuro los mercados y producciones, y la Red prepara a los agricultores ante esta situación con nuevas herramientas y modelos de trabajo. Es de interés generar información año tras año y comunicarla al sector para readaptarse de manera continua a los cambios. Adicionalmente, Aragón es una región deficitaria en cereales, y necesita importar por lo que se debe producir más y de mayor calidad para mejorar la renta agraria vía productividad y precio diferencial.

La Red está promovida por Cooperativas Agroalimentarias y coordinada junto al Centro de Transferencia Agroalimentaria de Aragón.

A ellos se unen agricultores, industria y centros de investigación. Cuenta con el apoyo del Programa de Desarrollo Rural de Aragón que en las anualidades 2019-2022, aprobó los proyectos "Red de Innovación y transferencia en cultivos extensivos" y "Estrategias para la promoción y el uso de leguminosas autóctonas para la alimentación humana y animal", uniéndose ambos como Red ARAX, como estrategia única de trabajo y comunicación.



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVO	2
3. MATERIAL Y MÉTODOS	2
4. RESULTADOS GLOBALES	
a. Parcelas experimentales de Trigo blando de Lupiñén	4
b. Parcelas experimentales de Trigo blando ecológico de Sádaba	5
c. Parcelas experimentales de Trigo blando de Zuera	7
d. Parcelas experimentales de Trigo blando de Teruel	8
e. Parcelas experimentales de Trigo duro de Zuera	8
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	9
6. TABLAS DE RESULTADOS	10
7. GRÁFICOS	13

2. Objetivos.

En el marco del desarrollo de los diferentes ensayos previstos en el proyecto "Red de Innovación y transferencia en cultivos extensivos", ha sido fundamental caracterizar los diferentes productos obtenidos y evaluar su calidad postcosecha, y es el Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia tecnológica (ALAAT) del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), quien lidera este trabajo dentro del Grupo Cooperativo. El CITA es un organismo público de investigación perteneciente al Gobierno de Aragón, cuya misión es conseguir beneficios para la sociedad para la cual trabaja, mediante la investigación, el desarrollo tecnológico, la formación y la transferencia. En la estructura del centro existen unidades y áreas dedicadas a la investigación y la transferencia, entre las que se encuentra ALAAT. EL Área da respuesta a la sensibilización de la administración, de la industria y de los investigadores en aspectos de los alimentos relacionados con la calidad, la seguridad, la innovación y la salud. También participa en líneas de interés agroambiental. Se realizan actividades analíticas y tecnológicas que van desde el servicio a empresas y la participación en I+D hasta la formación, pasando por la asistencia técnica y consultoría. Todo ello en el marco de acuerdos, convenios o proyectos.

Es un equipo multidisciplinar estructurado en diferentes laboratorios, uno de ellos el Laboratorio de Análisis Físico-Químico e Instrumental. La actividad de este Laboratorio en el ámbito del presente proyecto se fundamenta en una amplia experiencia en el estudio analítico y la investigación de la calidad del cereal, principalmente trigo blando y trigo duro, así como en productos de molinería derivados.

La especialización del equipo técnico en la calidad del cereal se dirige al sector en global, tanto agricultores, casas de semillas, cooperativas, industrias de moltura e industrias de cocción para informar de la calidad integral de sus productos, en base a legislación vigente o especificaciones internas, como herramienta fundamental de su competitividad.

Por otro lado, sirve de apoyo analítico al investigador agrario en la búsqueda y consolidación de nuevas variedades, en la aplicación de prácticas agronómicas que influyan en la calidad del cultivo. Respecto a la calidad del cereal, se analiza cada campaña en el laboratorio, procedente de agricultores o cooperativas y se participa en proyectos de I+D+i con entidades públicas y privadas, como el que nos ocupa, RED ARAX.

3. Material y métodos.

El trabajo analítico en el Laboratorio de Análisis Físico-químico e Instrumental se ha centrado en estudiar la calidad de diferentes variedades de Trigo blando (*Triticum aestivum*) y Trigo duro (*Triticum durum*) en tres campañas sucesivas, años 2020, 2021 y 2022.

Las muestras han sido seleccionadas por el equipo técnico de Red ARAX entre las parcelas experimentales que han estado en cultivo. Las zonas de procedencia de las muestras han sido diversas: Lupiñén (Huesca), Sádaba y Zuera (ambas en Zaragoza) y Visiedo (Teruel). Solo las parcelas de Zuera eran de regadío, mientras que el resto de las localidades muestreadas eran secanos de tipo subhúmedo y templado, Lupiñén, semiárido y templado, Sádaba y árido y frío, Visiedo.

El material muestreado procedía de los ensayos que el Centro de Transferencia Agroalimentaria del Gobierno de Aragón eligió anualmente como representativos de los ensayos de red Genvce, Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en Aragón, y que era el representativo para caracterizar el nuevo material vegetal ensayado en cada una de las localidades.

De las parcelas de Huesca y Teruel se han recibido muestras identificadas con número sin información de la variedad, mientras que, desde las zonas de Zaragoza, se recibieron variedades de trigo blando en ecológico de Sádaba, y desde Zuera variedades de trigo blando de ciclo de invierno y de ciclo de primavera además de variedades de trigo duro. El número de muestras ensayadas han sido, en conjunto en cada campaña:

- Campaña 2020: 44 muestras de Lupiñén, y 28 muestras de Sádaba
- Campaña 2021: 26 muestras de Sádaba y 71 muestras de Zuera.
- Campaña 2022: 29 muestras de Sádaba, 66 muestras de Zuera, y 23 muestras de Visiedo.

Todas ellas se reciben en el Laboratorio donde se procede a su codificación para la trazabilidad en el procesado analítico que determina su calidad. Los códigos acompañan a la identificación que remite el coordinador técnico de la Red además de la rotulación que aparece en los sacos de las muestras.

Los análisis de calidad del cereal forman parte de la dinámica del sector desde hace muchos años, desde la cooperativa hasta la panificadora. Están incluidos en el Real Decreto 1615/2010 y sus modificaciones en el Real Decreto 190/2013, por el que se aprueba la norma de calidad del trigo. En general, se evalúan diferentes características y propiedades de los cultivos que se consideren de interés para su comercialización o bien para comparar el comportamiento de las variedades. Los parámetros estándar de calidad son, entre otros y con destino a alimentación humana:

- **Trigo blando:** impurezas, humedad, peso específico, proteína, alveograma o ensayo reológico (Fuerza W, equilibrio P/L, degradación de la Fuerza), Índice de caída, Índice de gluten Índice de Zeleny.
- **Trigo duro:** impurezas, humedad, peso específico, proteína, vitrosidad, Índice de caída, Índice de gluten, Índice de sedimentación o SDS, cenizas, Índice amarillo.



Foto 1. Limpieza del grano

De ellos, se han seleccionado un grupo de análisis con el fin de estudiar un mayor número de muestras. Los ensayos que se han realizado son bastante representativos para evaluar la calidad del grano, es decir, los relacionados con la parte agrícola y los que orientan a la industria de transformación para su adquisición.

La metodología analítica aplicada en los ensayos han sido procedimientos específicos basados en Normas ISO-UNE, Métodos Oficiales de Análisis, Métodos recomendados, referencias bibliográficas e Instrucciones de uso de los equipos.

Parámetros estudiados:

- **Trigo blando, calidad en grano:** limpieza exhaustiva del grano en limpiadora Rationell y posterior control visual, determinación de la humedad, peso específico y proteína del grano limpio en equipo con tecnología NIT, Infratec de FOSS. Acondicionado y molturado del grano para obtener harina, según metodología experimental, en homogeneizadoras Chopin y en molino Chopin CD1, y cálculo del rendimiento de la molienda estándar experimental. Estos criterios de calidad, en primer lugar, son la base del pago al agricultor y la selección y almacenamiento que hace la cooperativa de las diferentes partidas de trigo que se recolectan, para su comercialización.

En segundo lugar, en la harinera se transforma el grano y es muy importante conocer el comportamiento del grano en el molino, el rendimiento obtenido en harina y su calidad para el almacenamiento y destino.

- **Trigo blando, calidad en harina:** determinación de la humedad y proteína de la harina en equipo con tecnología NIT, modelo Infratec de FOSS. Como análisis principal se ha elegido el alveograma, ensayo reológico donde se utiliza el Alveógrafo de Chopin (equipo diseñado por Marcel Chopin en la primera parte del siglo XX) para medir las propiedades viscoelásticas de las harinas. Con el ensayo se imita el proceso de panificación para predecir la calidad de la harina, utilizando protocolo estándar a hidratación constante (50% b15%). Este equipo tiene diversas aplicaciones en la cadena del cereal, entre ellas seleccionar los trigos para los diferentes destinos en mercado, control de almacenamiento y proceso. Para las industrias de transformación y cocción es importante este ensayo de cara a definir los tipos de harinas que se generan y necesita el sector, además de controlar su homogeneidad.

Con los resultados que aporta el alveograma se evalúa la aptitud tecnológica para la panificación (Tenacidad P, Extensibilidad L, Equilibrio P/L, Fuerza panadera W, degradación de la fuerza a las 2 horas). La tenacidad simboliza la consistencia de la masa, la extensibilidad representa el potencial de la masa a expandirse conservando el gas (propiedad de retención), la fuerza de panificación es una visión general del trabajo de deformación que hay que ejercer sobre la masa, es recomendado trabajar con P, L, y eventualmente P/L.



Foto 2. Parcela de ensayo

Estas propiedades dependen de la cantidad y calidad de la proteína en el trigo, de la cantidad de almidón dañado, de la actividad enzimática, y de una serie de interacciones entre varios factores.

- **Trigo duro, calidad en grano:** limpieza exhaustiva del grano en limpiadora Rationell y posterior control visual, determinación de la humedad, peso específico y proteína del grano limpio en equipo con tecnología NIT, Infratec de FOSS. En grano limpio y no asurado se determina el porcentaje de Vitrosidad con el equipo Cortagranos de Grobecker, según metodología descrita en Norma UNE-EN 15585. El carácter Vitrosidad es un parámetro de gran importancia en la semolería, ya que marca el rendimiento en la transformación a sémolas de óptima granulometría, siendo la harina un subproducto para esta industria.



Foto 3. Molino experimental Chopin CD1

4. Resultados globales.

Los resultados obtenidos que se van a describir a continuación se comparan para su interpretación con los criterios de tipificación para el trigo blando y el trigo duro establecidos en la norma de calidad del trigo (RD 1615/2010 y sus modificaciones en RD 190/2013).

En el apartado 6 de este informe se reflejan las diferentes Tablas con los resultados de los correspondientes conjuntos de muestras y en el apartado 7 los gráficos comparativos de los resultados de calidad en las muestras de diferentes variedades analizadas en varias campañas.

a. Parcelas experimentales de Trigo blando de Lupiñén.

En la Tabla 1 se tabulan los resultados obtenidos en la campaña 2020. Al laboratorio llegan 44 muestras sin identificación de variedad, vienen codificadas como GEN LUP y un número relativo a la parcela. En todas ellas se analizan los parámetros de calidad de grano y calidad de harina.

El contenido de humedad en todas ellas es muy constante, con un promedio del 11,52%, propio de las condiciones agroclimáticas de la zona de cultivo en la campaña en estudio. El peso específico en g/L, presenta un amplio intervalo, con promedio de 78,4 pero encontrando valores desde 70,6 a 84,9, siendo esta característica intrínseca de la semilla ya que comparten las mismas condiciones de cultivo. El 41% de las muestras dan resultados de peso específico entre 75 y 78, según tipificación del Trigo Blando se clasificaría como Grado III. De Grado I y Grado II se incluye el resto, un 30 y 27% respectivamente. Sólo hay una excepción en la muestra GEN LUP 1 con un peso volumétrico inferior a 71.



Foto 4. Alveógrafo de Chopin.

Respecto al contenido en proteína del grano, expresado en % sobre sustancia seca (en adelante sss), el promedio es de 10,38%, dentro de un amplio rango, del 9,3 al 12%. La gran mayoría, el 80%, se incluyen en el intervalo de 9 a 11%, siendo el Grupo 3 el máximo nivel alcanzado. Un 20% se clasifican como Grupo 2. El porcentaje de proteína en la harina de moltura obtenida disminuye una media de 2 puntos, quedando un valor de 8,61% sss, en harina con humedad normalizada al 15%.

Si estudiamos los valores reológicos que ofrecen en los alveogramas, basándonos en la Fuerza

panadera W, y su degradación, decimos que el promedio del parámetro es de 108×10^{-4} Jul, el 53% presentan Fuerza $< 100 \times 10^{-4}$ Jul, el resto excepto dos muestras presentan un valor panadero de 100 a 200×10^{-4} Jul, correlacionado con el contenido de proteína. Esto indica en general una buena calidad panadera, además, la degradación de la red proteica sólo es significativa en un 18% de las muestras, con una disminución de W superior a 17%. Hay dos muestras que pueden considerarse Harinas de Fuerza (RD 677/2016) puesto que la W está entre 200 y 300×10^{-4} Jul, GEN LUP 8 y GEN LUP 29. Si observamos el equilibrio de la curva, éste nos indica que el 60% de las muestras son bastante extensibles en proporción a su tenacidad, con un P/L $< 0,5$; un 30% presentan mayor tenacidad con intervalos de P/L de 0,6 a 0,8. Destaca de forma anómala la muestra GEN LUP 8 con una tenacidad muy alta para su extensibilidad dando un P/L de casi 3, reología que dificulta su procesado.

b. Parcelas experimentales de Trigo blando ecológico de Sádaba.

En la Tabla 2, se reflejan los resultados obtenidos en el conjunto de las tres campañas 2020, 2021 y 2022. Se estudian un total de 83 muestras, 16 variedades analizadas en las tres campañas, 7 variedades en las campañas 2021 y 2022 y otras 21 muestras, individuales, cosechadas en diferentes anualidades. En todas ellas se ha determinado la calidad del grano. En una selección de las campañas 2020 y 2021, se evalúa la calidad de la harina y en la cosecha de 2022 se estudiaron las muestras al completo. La selección en 2020 y 2021 se basó en el interés de la variedad y el nivel de proteína en grano.

El contenido de humedad en estas variedades presenta todo el rango establecido en la norma de calidad del trigo, observando un gran intervalo desde 9,1% hasta 13,4%. En las variedades analizadas en todo el período, el nivel de agua en el grano es muy similar en las campañas 2020 y 2021, en general del 12 al 13%, mientras que en las muestras de 2022 baja la humedad al rango entre 9 y 10%, es decir, la climatología queda reflejada. Respecto a este parámetro 42 muestras pertenecen al Grado I y la otra mitad distribuidas del Grado II al IV. Un mayor contenido de humedad puede generar más problemas en el almacenamiento, a tener en cuenta la cosecha del año 2020, donde la humedad promedio del grano es de 12,6%.

El peso específico se sitúa por encima de 80 g/L en 63 muestras, es decir, Grado I, presentando un 45% de los granos una densidad superior a 82 g/L, lo que supone buenos rendimientos productivos. En promedios, el peso específico en 2020 es de 80,1g/L, en 2021 de 83 g/L y en 2022 un 81,4 g/L. En cuanto al contenido en proteína del grano, el 53% de las muestras superan el 12% perteneciendo a Grupos 1 y 2, destacando un 29% con niveles muy altos de proteína, superior al 15%, llegando al 19% y en un caso al 21%. Todos los valores que superan el 14,5 % en proteína se presentan en las variedades cosechadas en 2022, con una media anual del 16,7%, indicando como posible causa prácticas de cultivo o laboreos diferentes en esta anualidad junto a factores ambientales. Las campañas 2020 y 2021 son similares con 11,7% y 11,2% de proteína sss respectivamente. El incremento tan notable del nitrógeno proteico en el grano desvirtúa las medias y la tendencia de las variedades, si bien se observa que los granos de las variedades antiguas Aragón 03 y Florence Aurora consiguen cosechas con niveles de proteína muy similares, en torno al 12%, sin tener en cuenta la campaña 2022. Otras variedades como Nogal, Conil, Rebelde y LG Valbona, contienen porcentajes de proteína también muy relevantes, entre el 12% y 13,5% sss.

El número de muestras analizadas identificadas como variedad Aragón 03 y Florence Aurora es de 27, que supone un 33% de todas las muestras. Como variedades tradicionales o antiguas se están rescatando en ecológico y al ser de interés se ha realizado su análisis completo en las tres campañas. El comportamiento de la calidad en los tres años ha sido similar al resto de muestras, sobre todo en Florence Aurora, siendo Aragón 03 un trigo menos influenciado por la campaña. Entre ellas no hay diferencias significativas en el peso específico, con un promedio de 83 y 82,6 g/L y en proteína de 14,74 y 13,95% sss respectivamente, considerándose medias similares, según los estadísticos Prueba F y Prueba t.

Sin embargo, el alveograma refleja características del gluten muy diferentes, con los granos de Aragón 03 menos tenaces, media de tenacidad P de 29 mm y con fuerza panadera $W < 100 \times 10^{-4}$ Jul, excepto en una muestra fuera de la tendencia, con $W 197 \times 10^{-4}$ Jul, identificada como Aragón 03 DGA campaña 2022. Los granos de Florence Aurora, presentan una mayor tenacidad, promedios de 60mm, y en $W 247 \times 10^{-4}$ Jul, categorizándose como trigos de Grupo 1 y 2,

trigos de fuerza. Varias de las muestras de esta variedad superan los 300×10^{-4} Jul de valor panadero.

Si comparamos el resto de las variedades con estas variedades antiguas, vemos en las primeras un valor medio en peso específico inferior, de 81,2 g/L y en proteína similar, de 14,07% sss. En cuanto a los resultados de los alveogramas, en tenacidad P, equilibrio P/L y fuerza W, son análogos a los de Florence Aurora, con promedios de 60mm, 0,54 y 237×10^{-4} Jul respectivamente. De entre las variedades comerciales, un 44% superan el nivel de 200×10^{-4} Jul en el valor W, colocando al trigo de esta zona, en general, como Grupo 2 y otras variedades en Grupo 1.



Foto 5. Cultivo

Algo a destacar en este ensayo es el hecho que, en las variedades replicadas en dos y tres campañas, se observa un aumento constante en el valor W con respecto al primer año, siendo el año 2022 el de mayor Fuerza. Coincide con el año de mayor contenido en proteína. Entradas como Florence Aurora AR, Florence Aurora ECO, Nogal, Rebelde, LG Valbona, incrementan la W en más de 100 unidades de 2020 a 2022. El valor P también sube ligeramente. En general, en cuanto a la pérdida de Fuerza, se aprecia degradación en la calidad del gluten en un 56% de las muestras, siendo la campaña de 2022 en la que hay mayor número de resultados que aportan degradación, aún a pesar de que los niveles de proteína total, y por tanto de gluten, es mayor en esta cosecha.

c. Parcelas experimentales de Trigo blando de Zuera.

En las Tablas 3 y 4 se indican los resultados obtenidos en el conjunto de las campañas 2021 y 2022. En la Tabla 3, agrupadas las variedades de ciclo de invierno y en la Tabla 4, las variedades de ciclo primavera. Todas estas muestras se reciben en dos campañas, 2021 y 2022, identificadas con el nombre de la variedad y el número de parcela.

Tabla 3. Trigo blando ciclo de invierno.

Se estudian 67 muestras, agrupadas en 48 variedades, 19 de ellas se analizan en las dos campañas por lo tanto hay resultados comparables y 29 están distribuidas entre 2021 y 2022, casi el doble de ellas en 2021. En todas se determina la calidad del grano y la de la harina.

El contenido de humedad en las muestras es diferente entre anualidades, siendo la media del 12% en 2021 y de un 10,2% en 2022, un 1,5% menos. Todas se tipificarían como Grado I. Respecto al peso específico, en g/L, el 73% de las muestras se clasifican como Grado I aportando densidades superiores a 80, y un 21% está entre 78 y 80. Al comparar entre campañas las medias son similares dando promedios generales en un rango de 81 a 81,5 g/L. El llenado del grano en estas muestras es excelente y constante en los dos años.

Los resultados del % de proteína sss son similares en el mix de las variedades no pareadas, observándose que la anualidad no ha influido, el promedio en ambos grupos es del 11,5%. Cuando se observan las variedades repetidas en las dos campañas, se ve un incremento medio de un 0,7% en la campaña 2022. Los promedios anuales han sido de 11,33% en 2021 y 12,08% en 2022. Las muestras se categorizarían por tanto en Grupo 2 y Grupo 3.

Las características reológicas de estas variedades muestran en un 81% de ellas un valor panadero W en el intervalo de 100 a 200x10⁻⁴ Jul, perteneciendo a Grupo 3. Un 8% son trigos de Fuerza, Grupo 2 y un 12% presentan una W inferior a 100x10⁻⁴ Jul. La degradación de la viscoelasticidad en las masas es inapreciable en un 84% de ellas, lo cual indica una muy buena calidad del gluten. Entre campañas, las diferencias alveográficas son mínimas, manteniéndose en rangos equiparables la Tenacidad P, en unos 50mm, y el equilibrio de la curva P/L que se mantiene en un cociente de 0,6. La Fuerza panadera es muy constante también con medias de

135 a 145 x10⁻⁴ Jul y en algunas variedades se observa un ligero incremento de la Extensibilidad L, de 2 mm, en 2022.

Respecto a los trigos que presentan mayor Fuerza panadera, se encuentran la variedad Lancillotto en ambas campañas, y las variedades Chambo, Lucilla y RW7210, todas ellas en 2021.

Tabla 4. Trigo blando ciclo de primavera.

Se estudian 26 muestras, agrupadas en 17 variedades, 9 de ellas en las dos campañas por lo tanto hay resultados comparables y las 8 restantes distribuidas casi por igual entre 2021 y 2022. En todas ellas se analiza la calidad del grano y de la harina.

El contenido de humedad en las muestras se ve claramente influenciado por la campaña, ya que en 2021 el valor se sitúa entre 11,5 y un 12% mientras que en 2022 está entre un 10 a un 10,5%, casi dos puntos menos. Todas las muestras excepto una, la variedad Ecodesal, presentan un peso específico superior a 80 g/L, por tanto, tipificadas como Grado I, obteniéndose un promedio de 83,6 g/L, con varias muestras aportando un valor de 85 g/L. Esto marca rendimientos productivos interesantes.



Foto 6. Falling number

Si analizamos los niveles de proteína % sss de estas muestras, casi la mitad, un 46%, presentan un rango de proteína superior a 13%, observándose influencia anual, ya que en 2022 los niveles son superiores a 2021 en un incremento medio del 2% dentro de la misma variedad. El 70% de las variedades se tipifican como Grupo 1 y Grupo 2. Además, hay muestras donde se incrementa ligeramente el peso específico y también la proteína.

En cuanto a su aptitud tecnológica, un 23% de las muestras presenta una excelente Fuerza panadera, con W superiores a 200×10^{-4} Jul, y la gran mayoría de ellas, un 62%, se encuentran en el intervalo de 100 a 200×10^{-4} Jul, con una media de 153×10^{-4} Ju. El 85% de las muestras están repartidas en los Grupos 1 y 2. Entre campañas, el aumento de proteína en 2022 se traduce en un aumento considerable de la Fuerza W, con una media de 58 puntos más que en 2021. Este hecho se debe fundamentalmente al incremento de la extensibilidad L del gluten, unos 60 puntos de media y sin embargo la tenacidad P permanece muy similar al 2021. Debido a esto el parámetro P/L varía notablemente entre campañas, siendo en 2022 inferior, $< 0,5$ debido a la mayor extensibilidad. La calidad de la red de proteína es muy buena ya que sólo en tres muestras se detecta una degradación superior al 20%. Destacan en fuerza panadera W cuatro variedades: LG Acorazado, RGT Panigale, LG Antique y RW 72016.

d. Parcelas experimentales de Trigo blando de Teruel.

Las muestras de las parcelas experimentales que llegan de la provincia de Teruel vienen de Visiedo, identificadas con un número correlativo, sin indicación de variedades. Son 23 muestras y se analiza en todas ellas la calidad del grano y harina. En la Tabla 5 se tabulan los resultados obtenidos.

Todas las muestras presentan una humedad similar, con media de un 9,87%, similar a la obtenida en la campaña 2022 en otras zonas de secano estudiadas. El peso específico de las muestras corresponde a Grado IV, con un intervalo entre ellas de 68 a 74 g/L y promedio de 71,4g/L. En cuanto al contenido en proteína % sss, el 78% supera el 13%, colocando al conjunto en Grupo 1, el resto es Grupo 2. Un 35% de las muestras incluso supera el 15% llegando al 17% en las muestras codificadas como 104 y 106. La pérdida de proteína en molienda, en general es de alrededor de un 2%.

Cuando se estudia la calidad tecnológica de las muestras el 52% aporta resultados de Fuerza W por encima de 100×10^{-4} Jul, el 39% por debajo, categorizándose como Grupo 3 y Grupo 4 respectivamente. Destaca la muestra 105, con W 262×10^{-4} Jul. La tenacidad P da una media de 40mm, y el equilibrio de la curva en el 87% de los casos es $< 0,5$.

e. Parcelas experimentales de Trigo duro de Zuera.

En la Tabla 6 se reflejan los resultados obtenidos en el conjunto de las campañas 2021 y 2022. Las muestras se reciben identificadas con el nombre de la variedad y el número de parcela. En 2021 se analizan 20 trigos y en 2022, 24, repitiéndose el estudio en ambas campañas en 14 variedades. Sobre las 44 muestras se analizan parámetros de calidad del grano.

Al observar los conjuntos de resultados de las dos campañas se reflejan diferencias notables, en la mayoría de los parámetros, siendo el peso específico el más similar con tan sólo 0,6 de diferencia entre anualidades, en 2021 el promedio resultante es de 85 g/L y en 2022 de 84,4 g/L. La diferencia entre las anualidades varía según variedades de tal manera que no hay un patrón de comportamiento fijo para este parámetro. Las 44 muestras superan 80 g/L de densidad por lo tanto se clasifican en Grupo 1. El recorrido de los dos conjuntos de resultados es similar en ambas campañas, desde 81,4 a 87,1 g/L.

El contenido de humedad varía entre cosechas, en 2021 tenemos un promedio del 11,26% y en 2022 la climatología es diferente y el grano promedia un contenido en agua del 9,49%. Las muestras de cada anualidad no varían respecto a este parámetro ya que comparten zona. Si observamos el contenido en proteína en % sss, de nuevo hay diferencias, en este caso de 2 puntos en valor absoluto, siendo superiores en 2022 con una media de 13,81% y en 2021 de 11,70%. En las variedades que se repiten en las dos campañas, el aumento de proteína es en promedio el 2% pero en algunas variedades como Aneto, Ottaviano y Sculptur se supera este valor de diferencia e incluso el 3% con respecto al 2021. En cuanto al contenido proteico las muestras en 2021 están la mayoría en Grupos 2 y 3. En 2022 casi el total supera el 13% con lo que sería Grupo 1.

Respecto al porcentaje de Vitrosidad, indicador tecnológico muy importante para conocer el comportamiento de la variedad en la transformación en la industria semolera, también las campañas son muy diferentes. La cosecha de 2021 es variable entre muestras y con resultados dentro de un amplio intervalo, que van desde 37 a 92%, con un promedio de 64%. En 2022 es a la inversa, resultados homogéneos y en un nivel muy alto, con promedio del 94%. En general, en las variedades replicadas en ambos años, hay una media de 30 puntos por debajo en 2021 frente a

2022. Esto supone una gran influencia de las condiciones agroclimáticas en este parámetro, no tanto de la variedad. Según el grado de Vitrosidad todas las muestras de 2022 se categorizan en Grupo 1.

5. Discusión de resultados.

Con el fin de determinar si los parámetros de calidad tienden a variar conjuntamente se ha aplicado el estadístico r , del Test de Correlación de Pearson, agrupando las muestras por campañas. El coeficiente de correlación es la medida específica que cuantifica la intensidad de la relación lineal entre dos variables. Se obtiene correlación negativa o positiva con diferentes valores de significación según las variables y si la tendencia del valor es a 0, indica que hay poca relación. Hay que tener en cuenta para la interpretación del test que los resultados examinados proceden de conjuntos con diferentes muestras, no son réplicas de una misma muestra.



Se observa en general que, entre las variables comparadas, la correlación sigue patrones fijos, obteniéndose tendencias similares entre los parámetros independientemente del grupo de muestras, si bien la significación varía según la población analizada. Los binomios estudiados han sido:

- % Proteína sss y Peso específico g/L
- % Proteína sss y Fuerza panadera $W \times 10^{-4}$ Jul
- Tenacidad P mm y Fuerza panadera $W \times 10^{-4}$ Jul
- Tenacidad P mm y Fuerza panadera $W \times 10^{-4}$ Jul a las 2 horas.
- % Proteína sss y % Vitrosidad

En el primer binomio analítico se observa muy poca correlación en todos los conjuntos de muestras, a excepción de las muestras de Sádaba en la campaña 2021, que presentan un coeficiente de correlación, 0.723, positivo y significativo, a excepción de los resultados obtenidos en otros grupos. Con respecto a la relación % Proteína sss y Fuerza panadera $W \times 10^{-4}$ Jul, los coeficientes son muy variables, y en general muy poco significativos. Al contrario, y de forma global, la relación Tenacidad P con Fuerza panadera W en ambos reposos, muestra coeficientes de correlación con significación a tener en cuenta. Para el caso de los trigos duros el binomio % Proteína sss y % Vitrosidad es el único donde se observan índices correlativos mayores sin ser representativos. En el siguiente cuadro se representan los coeficientes correlación de mayor significancia entre los diferentes parámetros.

Parámetros	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN										
	Lupiñén	Sádaba			Zuera invierno		Zuera primavera		Teruel	Trigo Duro	
	2020	2020	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2022	2021	2022
% Proteína SSS	nsig	nsig	1	nsig	nsig	nsig	1	1	nsig	1	1
Peso específico g/l	nsig	nsig	0,723	nsig	nsig	nsig	nsig	nsig	nsig	nsig	nsig
Tenacidad Pmm	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Fuerza panadera 28 min $W \times 10^{-4}$ jul	0,793	0,913	0,937	0,850	0,811	0,714	0,804/ 0,818	0,671/ 0,905	0,886		
Fuerza panadera 2 horas $W \times 10^{-4}$ jul	0,804	0,912	0,922	0,859	0,722	0,687	0,693/ 0,923	0,697/ 0,881	0,755		
% Vitrosidad										0,628	0,519

6. Tablas de resultados.

Referencia ARAX	Parcela	Código CITA	NIT INFRATEC					Alveograma 28 min reposo					Alveograma 2h reposo					% Degradación W
			% Humedad grano	Peso espec. g/l	Prot. % sss grano	% Humad. harina	Prot. % sss harina	Tena. cida (P)	Hincha. miento (G)	Extensi. sibilidad (L) mm	Equi. libro (P/L)	Fuerza (W)	Tena. cida (P)	Hincha. miento (G)	Extensi. sibilidad (L) mm	Equi. libro (P/L)	Fuerza (W)	
TABLA 1. TRIGO BLANDO LUPIÑEN																		
GEN LUP	1	200608	11,80	79,5	10,19	15,12	8,14	28	18,1	66	0,42	59	19	25,7	133	0,14	52	Inapreciable
GEN LUP	2	200609	11,77	76,5	9,60	15,12	7,01	26	13,9	39	0,67	39	21	21,2	91	0,23	56	Inapreciable
GEN LUP	3	200610	11,69	78,1	9,71	15,25	7,66	26	15,9	51	0,51	52	20	21,4	92	0,22	61	Inapreciable
GEN LUP	4	200611	11,37	77,8	10,97	15,19	9,22	33	22,8	105	0,31	95	25	26,0	136	0,18	92	Inapreciable
GEN LUP	5	200612	11,49	80,5	9,37	15,18	7,90	46	17,9	65	0,71	92	36	19,3	75	0,48	80	13
GEN LUP	6	200613	11,37	77,5	10,00	15,24	8,30	37	22,8	105	0,35	111	29	24,1	117	0,25	94	15
GEN LUP	7	200614	11,68	78,1	10,39	14,98	8,67	20	27,5	153	0,13	59	18	28,5	164	0,11	61	Inapreciable
GEN LUP	8	200615	11,63	84,9	10,62	14,64	10,30	148	15,7	50	2,96	299	112	19,3	75	1,49	312	Inapreciable
GEN LUP	9	200616	11,55	77,1	9,82	15,50	8,03	55	16,2	53	1,04	108	42	20,9	88	0,48	123	Inapreciable
GEN LUP	10	200617	11,42	76,0	10,68	15,21	9,20	37	18,6	70	0,53	93	30	22,0	98	0,31	96	Inapreciable
GEN LUP	11	200618	11,38	78,9	10,29	15,70	8,34	34	15,3	47	0,72	63	28	20,3	83	0,34	69	Inapreciable
GEN LUP	23	200619	11,74	78,7	9,41	15,02	7,59	24	22,5	102	0,24	66	22	29,0	170	0,13	80	Inapreciable
GEN LUP	24	200620	11,73	81,7	10,38	15,24	8,00	31	12,4	31	1,00	45	22	20,0	81	0,27	53	Inapreciable
GEN LUP	25	200621	11,47	76,2	11,82	14,87	10,32	37	22,6	103	0,36	113	31	25,0	126	0,25	106	Inapreciable
GEN LUP	26	200622	11,75	79,7	10,45	15,23	8,04	20	14,6	43	0,47	33	16	17,7	63	0,25	33	Inapreciable
GEN LUP	27	200623	11,64	79,2	11,16	14,70	9,94	47	23,9	115	0,41	169	44	20,0	81	0,54	135	20
GEN LUP	28	200624	11,45	80,0	10,96	15,02	9,52	57	18,1	66	0,86	147	48	20,0	81	0,59	149	Inapreciable
GEN LUP	29	200625	11,08	81,0	11,96	15,28	10,66	56	23,9	115	0,49	237	45	25,5	131	0,34	213	10
GEN LUP	30	200626	11,78	78,1	9,71	14,89	7,77	51	16,7	56	0,91	104	41	13,4	36	1,14	59	43
GEN LUP	31	200627	11,45	77,9	9,69	14,95	7,93	34	25,3	129	0,26	114	27	24,5	121	0,22	94	18
GEN LUP	32	200628	11,35	75,8	11,09	14,77	8,22	39	17,8	64	0,61	89	34	18,2	67	0,51	77	13
GEN LUP	33	200629	11,24	75,6	11,64	14,90	8,94	26	15,7	50	0,52	52	22	18,9	72	0,31	52	Inapreciable
GEN LUP	45	200630	11,56	75,1	9,35	14,88	7,52	41	18,6	70	0,59	99	32	20,3	83	0,39	84	15
GEN LUP	46	200631	11,68	76,0	9,42	14,88	7,44	35	15,3	47	0,74	68	25	15,4	48	0,52	48	29
GEN LUP	47	200632	11,76	81,3	9,61	14,75	8,13	45	18,5	69	0,65	109	39	19,7	78	0,50	108	Inapreciable
GEN LUP	48	200633	11,54	75,6	10,66	14,76	9,07	30	19,9	80	0,38	89	25	20,5	85	0,29	73	18
GEN LUP	49	200634	11,35	82,5	11,03	14,71	9,20	20	28,7	166	0,12	87	19	27,2	149	0,13	83	Inapreciable
GEN LUP	50	200635	11,57	78,6	9,33	14,99	7,42	37	16,7	56	0,66	83	29	16,7	56	0,52	60	28
GEN LUP	51	200636	11,09	79,6	10,62	15,06	8,46	31	24,4	120	0,26	101	25	23,5	111	0,23	84	17
GEN LUP	52	200637	11,43	81,7	11,03	15,07	9,62	46	28,3	162	0,28	189	39	26,6	143	0,27	160	15
GEN LUP	53	200638	11,48	79,5	10,26	14,86	8,55	43	17,9	65	0,66	99	35	24,1	117	0,30	118	Inapreciable
GEN LUP	54	200639	11,42	78,3	10,27	14,90	8,55	37	21,4	92	0,40	107	32	22,3	100	0,32	98	Inapreciable
GEN LUP	55	200640	11,54	83,3	10,67	14,98	9,03	37	27,3	150	0,25	152	33	26,0	136	0,24	134	12
GEN LUP	67	200641	11,63	76,1	9,93	15,27	7,99	32	21,0	89	0,36	91	27	22,7	104	0,26	92	Inapreciable
GEN LUP	68	200642	11,69	82,5	10,33	14,83	8,72	48	24,9	125	0,38	178	42	27,3	150	0,28	201	Inapreciable
GEN LUP	69	200643	11,55	75,6	11,39	14,70	10,07	36	26,7	144	0,25	155	33	26,2	139	0,24	137	12
GEN LUP	70	200644	11,60	70,6	10,56	14,87	8,91	36	23,8	114	0,32	128	33	23,6	112	0,29	117	Inapreciable
GEN LUP	71	200645	11,67	76,0	10,28	14,92	8,41	33	22,3	100	0,33	104	27	21,5	93	0,29	82	21
GEN LUP	72	200646	11,50	75,5	10,75	14,82	9,15	34	25,4	130	0,26	121	30	26,7	144	0,21	121	Inapreciable
GEN LUP	73	200647	11,38	78,9	9,43	15,02	7,62	27	23,5	111	0,24	80	24	24,0	116	0,21	74	Inapreciable
GEN LUP	74	200648	11,42	75,6	9,94	15,04	8,13	27	25,3	129	0,21	91	24	26,5	142	0,17	88	Inapreciable
GEN LUP	75	200649	11,31	76,6	10,81	14,82	9,28	33	25,8	134	0,25	110	29	32,5	213	0,14	141	Inapreciable
GEN LUP	76	200650	11,49	80,2	9,82	14,76	7,88	32	21,6	94	0,34	92	25	23,3	110	0,23	82	11
GEN LUP	77	200651	11,34	80,6	11,39	14,56	9,83	54	21,8	96	0,56	176	44	26,5	142	0,31	200	Inapreciable
TABLA 2. TRIGO BLANDO ECOLÓGICO SÁDABA																		
ARTUR NICK		200652	12,37	80,7	10,66													
ARAGON 03 ROM		200653	12,31	83,0	12,89	15,49	11,28	23	21,5	93	0,25	40	21	27,9	157	0,13	48	Inapreciable
RGT TOCAYO		200654	12,67	78,7	10,76													
BASILIO		200655	12,63	78,0	11,72													
RGT MIKELINO		200656	12,88	81,8	11,14													
FLORENCE AURORA		200657	12,45	81,3	11,65	15,44	10,79	50	23,8	114	0,44	181	36	27,4	151	0,24	155	15
RGT ALTAVISTA		200658	12,78	81,2	11,42													
TUJENA		200659	12,57	81,5	11,39													
FLORENCE AURORA AR		200660	12,76	82,0	12,20	15,37	11,53	51	27,4	151	0,34	222	38	28,2	160	0,24	178	20
CHAMBO		200661	12,61	77,5	10,46													
LG QUORUM		200662	12,82	78,4	11,35													
LG ACORAZADO		200663	13,07	80,7	11,64													
LG VALBONA		200664	12,34	81,0	12,40	15,21	11,26	47	24,1	117	0,40	171	35	27,0	147	0,24	156	Inapreciable
GALERA		200665	12,21	81,1	11,72													
ARAGON 03 ECO		200666	12,46	82,9	12,95	15,01	11,25	23	20,9	88	0,26	39	23	23,2	109	0,21	45	Inapreciable
BUDEL		200667	12,39	77,2	10,68													
LG ANTIQUE		200668	12,70	81,7	11,81													
FLORENCE AURORA CAT		200669	12,69	81,8	11,62	14,98	10,65	50	26,0	136	0,37	194	39	28,2	161	0,24	178	Inapreciable
PORTICCIO		200670	12,85	78,7	10,65													
NOGAL		200671	12,37	76,2	12,24	14,88	11,00	41	24,5	121	0,34	153	31	27,7	155	0,20	138	Inapreciable
BOLOGNA		200672	12,76	79,6	11,58													
ARAGON 03 DGA		200673	12,59	82,7	11,79	15,04	10,18	20	22,6	103	0,19	35	20	18,6	70	0,29	29	17
DENICIUS		200674	12,78	72,3	10,97													
CONIL		200675	12,51	80,1	13,42	14,95	12,58	51	27,9	157	0,32	233	38	30,9	193	0,20	192	18
FLORENCE AURORA ECO		200676	12,98</															

	Referencia ARAX	Parcela	Código CITA	NIT INFRATEC				Alveograma 28 min reposo					Alveograma 2h reposo					% Degradación W	
				% Humedad grano	Peso espec. g/l	Prot. % sss grano	% Humedad harina	Prot. % sss harina	Tena-cidad (P)	Hincha-miento (G)	Extensi-bilidad (L) mm	Equi-librio (P/L)	Fuerza (W)	Tena-cidad (P)	Hincha-miento (G)	Extensi-bilidad (L) mm	Equi-librio (P/L)		Fuerza (W)
TABLA 2 (Cont.). TRIGO BLANDO ECOLÓGICO SÁDABA																			
CAMPAÑA 2022	ARAGON03 AGROMONE	1	220849	9,80	84,3	18,31	14,44	15,44	37	17,8	64	0,58	55	37	13,2	35	1,06	27	51
	ARAGON03 ECO	2	220850	9,74	83,5	17,43	14,64	14,62	32	16,1	52	0,62	42	29	11,6	27	1,07	25	40
	LG ANCIA	3	220851	9,81	81,6	16,80	14,44	16,41	64	31,5	200	0,32	411	59	30,6	189	0,31	387	Inapreciable
	FLORENCE AURORA CAST	4	220852	9,60	84,0	18,45	15,10	17,72	65	28,5	164	0,40	366	50	24,8	124	0,40	198	46
	VALBONA	5	220853	9,67	81,3	19,19	14,55	18,62	97	22,8	105	0,92	444	69	26,9	146	0,47	403	Inapreciable
	SANTAELLA	6	220854	9,40	84,6	15,29	15,03	14,39	51	24,2	118	0,43	158	40	25,5	131	0,31	128	19
	REBELDE	7	220855	9,43	82,0	16,01	14,81	15,21	73	21,0	89	0,82	281	46	29,3	173	0,27	301	Inapreciable
	LG MERCURIUS	8	220856	9,56	82,7	16,62	15,04	13,66	43	18,1	66	0,65	124	26	23,1	108	0,24	89	28
	RGT TOCAYO	9	220857	9,44	80,2	16,89	14,88	13,71	36	19,7	78	0,46	108	23	19,8	79	0,29	50	54
	MONTEMAYOR	10	220858	9,43	85,1	15,66	14,73	13,57	55	25,3	129	0,43	222	45	25,1	127	0,35	170	23
	FLORENCE AURORA ALM	11	220859	9,39	83,5	17,24	14,65	16,06	67	27,7	155	0,43	336	50	31,6	201	0,25	283	16
	RGT MIMATEO	12	220860	9,53	78,9	14,55	15,10	13,08	46	28,7	166	0,28	210	35	28,4	163	0,21	161	23
	LG RUFO	14	220861	9,42	83,3	13,93	15,05	13,09	73	22,0	98	0,74	245	51	26,3	140	0,36	213	13
	LG ANTIQUE	15	220862	9,12	83,6	15,74	15,22	13,45	41	22,7	104	0,39	157	28	35,5	254	0,11	150	Inapreciable
	NOGAL	16	220863	9,26	80,6	15,76	14,96	15,13	67	26,2	139	0,48	302	44	29,0	170	0,26	203	33
	RGT QUIRIKO	17	220864	9,38	80,6	14,58	14,89	13,79	85	19,9	80	1,06	262	57	23,9	115	0,50	206	21
	FILON	18	220865	9,59	76,9	16,25	14,73	15,12	64	22,7	104	0,62	224	48	26,5	142	0,34	197	12
	ARAGON03TEMB	19	220866	9,13	79,4	20,67	14,81	17,66	34	16,8	57	0,60	51	31	15,1	46	0,67	14	73
	TUJENA	20	220867	9,30	83,2	16,66	14,81	16,05	74	24,0	116	0,64	310	56	31,0	194	0,29	298	Inapreciable
	RGT STYVAR	21	220868	9,22	79,2	17,99	14,65	17,23	61	27,1	148	0,41	354	43	28,3	162	0,27	237	33
	ARAGON03ROM	22	220869	9,57	78,4	19,30	14,46	16,64	37	24,8	124	0,30	82	34	14,1	40	0,85	38	54
	FLORENCE AURORA ALM	23	220870	9,50	79,3	17,48	14,09	16,63	66	26,1	138	0,48	300	52	24,9	125	0,42	195	35
	FLORENCE AURORA AR	24	220871	9,53	83,6	15,91	14,64	15,04	69	26,3	140	0,49	315	58	26,4	141	0,41	249	21
	CHAMBO	25	220872	9,78	79,5	12,70	14,58	11,48	64	21,9	97	0,66	218	53	23,9	115	0,46	210	Inapreciable
	ARTUR NICK	26	220873	9,43	81,7	14,97	14,83	12,18	36	30,0	182	0,20	161	30	23,8	114	0,26	95	41
	FLORENCE AURORA ECO	27	220874	9,57	81,2	18,27	14,27	17,03	63	27,6	154	0,41	311	51	28,5	164	0,31	221	29
	LG QUORUM	28	220875	9,51	79,8	15,79	14,42	12,87	27	28,3	162	0,17	105	23	20,8	87	0,26	51	51
	ARAGON03 DGA	29	220876	9,20	82,6	17,44	14,75	14,83	42	26,1	138	0,30	197	30	29,4	175	0,17	134	32
	BASILIO	30	220877	9,63	77,0	19,64	14,56	18,83	65	26,1	137	0,47	337	56	27,4	151	0,37	287	15
	TABLA 3. TRIGOS BLANDOS INVIERNO ZUERA																		
CAMPAÑA 2021	KLIMA	1	210716	11,78	79,8	12,84	14,76	9,98	54	20,4	84	0,64	144	43	23,7	113	0,38	149	Inapreciable
	ORLOGE	2	210717	11,89	80,7	12,07	14,76	10,88	52	21,1	90	0,58	142	46	22,7	104	0,44	150	Inapreciable
	FILON	3	210718	12,01	81,0	12,08	14,84	10,62	55	18,8	71	0,77	131	49	20,4	84	0,58	140	Inapreciable
	RW72009	4	210719	11,08	81,6	11,86	14,91	11,29	41	21,6	94	0,44	134	36	24,6	122	0,30	150	Inapreciable
	GABRIO	5	210720	11,66	81,1	11,65	15,25	10,29	59	20,6	89	0,69	177	54	18,4	68	0,79	138	22
	TENOR	6	210721	11,80	80,7	11,52	15,01	9,73	57	19,1	74	0,77	156	45	20,6	86	0,52	135	14
	CHAMBO	7	210722	12,07	78,1	12,41	14,94	11,33	68	22,3	100	0,68	231	58	19,4	76	0,76	161	30
	RGT TOCAYO	8	210723	11,74	79,2	11,63	14,90	9,36	30	23,8	114	0,26	102	28	24,3	119	0,24	99	Inapreciable
	MARCOPOLO	9	210724	11,69	79,9	12,56	14,64	11,54	63	20,5	85	0,74	181	59	19,3	75	0,79	163	Inapreciable
	SOLINDO CS	10	210725	12,42	82,2	12,25	14,85	10,63	42	24,5	121	0,35	152	39	25,0	126	0,31	157	Inapreciable
	GABRIC	21	210726	12,09	83,6	10,85	14,94	9,31	40	24,8	124	0,32	122	38	21,1	90	0,42	105	14
	RGT MONTENEGRO	22	210727	12,19	81,3	11,62	15,10	9,76	44	22,8	105	0,42	120	40	23,1	108	0,37	123	Inapreciable
	SY CICERONE	23	210728	12,56	83,1	10,46	15,14	8,64	64	15,7	50	1,28	122	56	18,4	68	0,82	141	Inapreciable
	OVALIE CS	24	210729	12,06	82,1	11,76	15,15	10,16	85	16,4	54	1,57	188	73	14,3	41	1,78	129	31
	PORTICCIO	25	210730	12,25	82,4	11,72	14,76	10,21	49	25,6	132	0,37	168	42	27,3	150	0,28	178	Inapreciable
	LG AUTE	26	210731	11,95	79,1	10,64	14,81	8,76	38	24,7	123	0,31	104	35	22,6	103	0,34	97	Inapreciable
	LANCILLOTTO	27	210732	11,64	83,0	13,04	15,01	11,64	66	22,9	106	0,62	269	57	21,1	90	0,63	207	23
	CAMARGO	28	210733	11,55	79,8	11,06	15,01	8,53	37	20,6	86	0,43	100	35	21,2	91	0,38	101	Inapreciable
	MONTECRISTO CS	29	210734	11,90	83,0	10,16	15,08	8,55	53	16,3	55	0,96	115	45	18,2	67	0,67	113	Inapreciable
	LG FORTUNATO	30	210735	11,78	77,9	11,11	15,25	9,25	37	23,9	115	0,32	95	39	22,0	98	0,40	100	Inapreciable
	RGT SOLFERINO	41	210736	12,33	82,8	11,40	15,42	9,03	36	15,7	50	0,72	71	33	18,8	71	0,46	89	Inapreciable
	LG RUFO	42	210737	12,09	81,6	10,54	15,20	8,55	43	18,8	71	0,61	98	35	19,8	79	0,44	88	Inapreciable
	RGT ENEBRO	43	210738	11,94	79,5	11,18	15,08	9,24	48	19,0	73	0,66	135	36	20,4	84	0,43	105	22
	LG QUORUM	44	210739	12,01	81,1	11,15	15,28	8,65	25	22,0	98	0,26	62	25	21,4	92	0,27	64	Inapreciable
	PRESTANCE	45	210740	11,91	83,8	10,77	15,45	9,19	66	17,9	65	1,02	161	56	20,2	82	0,68	165	Inapreciable
	LG MONJE	46	210741	11,89	82,3	10,80	15,34	9,08	50	20,9	88	0,57	133	42	22,3	100	0,42	133	Inapreciable
	RGT PAISANO	47	210742	11,75	80,3	12,30	15,34	9,69	34	24,0	116	0,29	114	31	22,3	100	0,31	91	20
	GANDUJA	48	210743	12,20	81,3	11,25	15,14	9,83	68	17,8	64	1,06	165	54	18,5	69	0,78	145	12
	RGT CAMPURRIANO	49	210744	11,82	80,7	11,05	15,30	8,30	31	18,5	69	0,45	80	26	19,0	73	0,36	62	23
	RGT MIMATEO	50	210745	11,97	78,1	11,69	14,98	9,89	35	26,1	138	0,25	113	33	24,8	124	0,27	109	Inapreciable
	OBIWAN	61	210746	12,50	80,8	10,80	15,02	9,14	43	22,7	104	0,41	130	37	24,9	125	0,30	138	Inapreciable
	LG ASTERION	62	210747	12,51	80,4	10,11	15,26	8,33	45	21,6	94	0,48	139	38	22,9	106	0,36	133	Inapreciable
	RW21968	63	210748	12,65	82,2	10,80	15,04	8,95	61	17,0	58	1,05	131	52	19,1	74	0,70	138	Inapreciable
	RW72010	64	210749	11,74	82,7	11,52	15,19	10,32	62	23,9	115	0,54	229	51	26,5	142	0,36	231	Inapreciable
	RGT VECINO</																		

Referencia ARAX	Parcela	Código CITA	NIT INFRATEC					Alveograma 28 min reposo					Alveograma 2h reposo						
			% Humedad grano	Peso espec. g/l	Prot. % sss grano	% Humedad harina	Prot. % sss harina	Tena- cidad (P)	Hincha- miento (G)	Exten- sibilidad (L) mm	Equi- librio (P/L)	Fuerza (W)	Tena- cidad (P)	Hincha- miento (G)	Exten- sibilidad (L) mm	Equi- librio (P/L)	Fuerza (W)	% Degradación W	
TABLA 4. TRIGO BLANDO PRIMAVERA ZUERA																			
CAMPAÑA 2021	RGT STYVAR	1	210704	11,78	82,2	12,45	15,47	11,22	47	24,7	123	0,38	178	40	24,6	122	0,33	157	12
	LG REVENTON	2	210705	11,87	80,3	11,06	15,31	8,93	38	21,5	93	0,41	91	38	24,5	121	0,31	115	Inapreciable
	SANTAELLA	3	210706	11,76	84,6	12,03	15,25	10,84	42	24,1	117	0,36	101	38	24,1	117	0,31	95	Inapreciable
	LG ACORAZADO	9	210707	11,92	85,1	13,47	15,27	12,68	98	24,3	119	0,82	360	80	27,3	150	0,53	380	Inapreciable
	RGT PANIGALE	10	210708	11,63	83,4	11,31	15,47	10,24	103	15,4	48	2,15	203	69	23,5	111	0,62	271	Inapreciable
	NOGAL	11	210709	11,94	81,3	11,69	15,08	10,58	58	20,8	87	0,67	169	48	28,8	167	0,29	197	Inapreciable
	LG MERCURIUS	17	210710	11,97	84,6	11,24	15,22	8,90	47	19,1	74	0,64	122	36	21,1	90	0,40	112	Inapreciable
	MONTEMAYOR	18	210711	12,08	84,1	11,53	15,22	9,58	56	20,6	86	0,65	156	52	21,8	96	0,54	159	Inapreciable
	LG ANCIA	19	210712	11,97	82,4	12,03	14,85	11,13	65	25,4	130	0,50	227	62	27,4	151	0,41	260	Inapreciable
	RFGT CHICLANERO	25	210713	12,07	82,4	11,31	15,00	10,23	58	22,8	105	0,55	170	48	22,3	100	0,48	135	21
ARTUR NICK	26	210714	11,72	84,3	11,15	15,45	9,11	34	22,5	102	0,33	94	31	23,8	114	0,27	97	Inapreciable	
ESPERADO	27	210715	11,77	83,2	11,23	15,13	9,82	56	21,0	89	0,63	126	54	21,0	89	0,61	124	Inapreciable	
CAMPAÑA 2022	SANTAELLA	1	220906	9,95	84,1	14,04	14,61	12,79	38	31,2	196	0,19	110	39	29,2	172	0,23	118	Inapreciable
	MONTEMAYOR	2	220907	10,17	85,1	12,98	14,47	10,72	50	24,0	116	0,43	163	47	24,1	117	0,40	164	Inapreciable
	LG ACORAZADO	3	220908	10,05	85,2	15,16	14,59	14,97	88	27,5	153	0,58	393	77	30,0	182	0,42	406	Inapreciable
	LG REVENTÓN	4	220909	10,67	81,9	12,82	14,63	10,57	42	27,7	155	0,27	159	39	26,1	138	0,28	143	Inapreciable
	RGT STYVAR	5	220910	10,09	82,5	14,39	14,66	13,20	46	30,2	184	0,25	239	44	29,2	172	0,26	224	Inapreciable
	LG MERCURIUS	6	220911	10,51	85,1	13,67	14,69	11,07	47	25,2	128	0,37	199	39	23,5	111	0,35	149	25
	RGT PANIGALE	7	220912	10,13	83,3	14,85	14,56	13,87	77	25,9	135	0,57	351	64	30,6	189	0,34	406	Inapreciable
	ESPERADO	15	220913	9,98	84,0	13,38	14,54	12,65	67	22,9	106	0,63	173	63	23,9	115	0,55	192	Inapreciable
	LG ANTIQUE	16	220914	10,17	84,2	13,34	14,49	12,59	68	29,2	172	0,40	300	61	29,9	181	0,34	319	Inapreciable
	ARTUR NICK	17	220915	9,99	83,3	13,49	14,90	11,15	32	30,5	188	0,17	117	31	27,8	156	0,20	112	Inapreciable
	RGT TOCAYO	18	220916	10,62	83,0	12,25	14,73	9,91	30	24,6	122	0,25	109	24	23,3	110	0,22	79	28
LG VENCEDOR	19	220917	10,61	85,4	14,63	14,38	13,94	61	25,6	132	0,46	183	61	24,5	121	0,50	197	Inapreciable	
RW 72016	20	220918	10,58	85,1	14,19	14,33	13,50	90	23,2	109	0,83	359	70	26,9	146	0,48	376	Inapreciable	
ECODESAL	21	220919	10,69	79,7	13,37	14,41	10,49	44	28,2	161	0,27	161	38	28,3	162	0,23	148	Inapreciable	

TABLA 5. TRIGO BLANDO TERUEL																			
101			221267	9,90	73,3	15,39	14,64	14,22	45	25,5	131	0,34	160	43	23,0	107	0,40	130	19
102			221268	9,97	72,5	16,29	14,79	12,59	24	26,9	146	0,16	65	23	13,7	38	0,61	28	57
103			221269	10,11	70,6	12,58	14,91	9,33	34	19,3	75	0,45	86	30	19,0	73	0,41	68	21
104			221270	9,70	69,9	17,23	14,49	14,44	40	24,1	117	0,34	116	31	18,4	68	0,46	56	52
105			221271	9,62	72,1	15,09	14,98	13,46	66	24,1	117	0,56	262	50	20,3	83	0,60	147	44
106			221272	9,82	69,1	17,29	14,96	15,65	47	24,2	118	0,40	122	44	17,1	59	0,75	62	49
107			221273	9,42	69,5	13,62	15,18	10,02	22	17,1	59	0,37	42	20	12,4	31	0,65	18	57
108			221274	9,71	73,2	14,64	15,16	11,35	35	19,1	74	0,47	75	31	16,5	55	0,56	51	32
109			221275	10,03	72,5	13,24	15,00	11,39	37	20,2	82	0,45	95	33	16,4	54	0,61	60	37
110			221276	10,02	68,1	16,07	14,77	14,21	43	28,9	169	0,25	165	38	18,8	71	0,54	80	52
111			221277	10,20	69,3	12,96	15,03	10,37	32	22,6	103	0,32	107	24	20,2	82	0,29	65	39
112			221278	9,93	74,0	15,82	14,74	14,12	58	21,6	94	0,62	152	50	18,4	68	0,74	97	36
113			221279	10,03	72,6	12,38	15,02	10,34	24	26,8	145	0,17	73	22	24,6	122	0,18	62	15
114			221280	9,66	70,5	14,06	14,82	12,04	47	23,6	112	0,42	157	38	18,4	68	0,56	82	48
115			221281	9,66	73,8	12,35	14,95	10,44	34	23,6	112	0,3	98	28	23,8	114	0,25	79	19
116			221282	10,12	71,3	13,05	14,85	11,16	34	21,6	94	0,36	92	31	20,5	85	0,36	76	17
117			221283	9,86	73,3	11,40	14,80	9,60	40	20,8	87	0,46	110	37	19,5	77	0,48	92	16
118			221284	9,73	69,2	14,27	14,82	12,53	46	23,6	112	0,41	144	35	18,2	67	0,52	73	49
119			221285	9,41	68,2	13,43	15,12	10,14	29	18,9	72	0,4	68	24	18,9	72	0,33	50	26
120			221286	9,80	70,8	13,96	14,70	12,18	35	25,3	129	0,27	108	31	21,7	95	0,33	71	34
121			221287	10,06	74,0	13,54	14,91	11,94	38	22,7	104	0,37	99	33	17,5	62	0,53	58	41
122			221288	9,88	74,1	16,01	14,81	14,28	74	20	81	0,91	186	52	18,6	70	0,74	107	42
123			221289	10,29	69,7	13,23	14,85	11,31	31	24,9	125	0,25	103	22	27,9	157	0,14	78	24

Referencia ARAX	Parcela	Código CITA	NIT INFRATEC			% Vitro- sidad (RE 824/ 2000)	
			% Hu- medad grano	Peso espec. g/l	Prot. % sss grano		
TABLA 6. TRIGO DURO ZUERA							
CAMPAÑA 2021	CLAUDIO (T)	1	210684	11,33	85,4	11,76	37
	ECEO	2	210685	11,42	87,0	12,25	69
	LG DAWIS	3	210686	11,36	85,4	13,57	92
	FDN 15 DW872	4	210687	11,08	85,6	11,86	61
	RGT PARTITUR	5	210688	11,08	81,4	12,71	78
	ANVERGUR	11	210689	11,38	84,4	11,01	59
	SY NILO	12	210690	11,36	84,6	11,96	55
	SEMIDOU	13	210691	11,04	83,8	11,68	70
	AVISPA	14	210692	11,34	85,8	11,73	76
	SY LEONARDO	15	210693	11,26	84,6	12,49	76
	EURODURO	21	210694	11,28	87,3	12,26	78
	LG YSATIS	22	210695	11,20	84,3	11,27	64
	SY ATLANTE	23	210696	11,24	87,2	10,86	69
	DON RICARDO	24	210697	11,16	87,0	12,56	76
	RGT RUMBADUR	25	210698	11,33	84,8	11,50	37
ANETO	31	210699	11,30	85,1	10,75	47	
AMILCAR	32	210700	11,27	85,2	11,20	58	
OTTAVIANO	33	210701	11,26	86,3	11,06	56	
RGT VOILUR	34	210702	11,27	83,4	11,06	74	
SCULPTUR	35	210703	11,27	83,5	10,52	48	
CAMPAÑA 2022	VERACE	1	220920	9,72	83,6	15,19	99
	RGT TACODUR	2	220921	9,40	84,0	15,89	99
	DON CRISTOBAL	3	220922	9,33	82,1	14,81	99
	DON RICARDO	4	220923	9,46	86,0	13,86	99
	PROMITHEAS	5	220924	9,55	84,0	14,75	98
	OTTAVIANO	6	220925	9,40	83,5	14,10	90
	SY PRODIGO	7	220926	9,26	83,0	15,01	99
	SY NILO	8	220927	9,53	84,1	13,95	86
	ANETO	17	220928	9,67	82,9	13,03	97
	CLAUDIO	18	220929	9,39	86,5	13,64	84
	ECEO	19	220930	9,37	86,7	13,67	94
	LG AVENSIS	20	220931	9,30	83,4	13,23	98
	FDN 15 DW 872	21	220932	9,41	86,2	12,80	81
	ANVERGUR	22	220933	9,61	84,8	12,38	90
	AVISPA	23	220934	9,48	83,9	13,40	97
SEMIDOU	24	220935	9,60	83,9	13,17	95	
SCULPTUR	33	220936	9,51	81,8	13,89	95	
TELEMACO	34	220937	9,43	85,2</			

7. Gráficos.

Gráfico 1. Muestras variedades replicadas Aragón 03 Sádaba



Gráfico 2. Muestras variedades replicadas Florence Aurora Sádaba

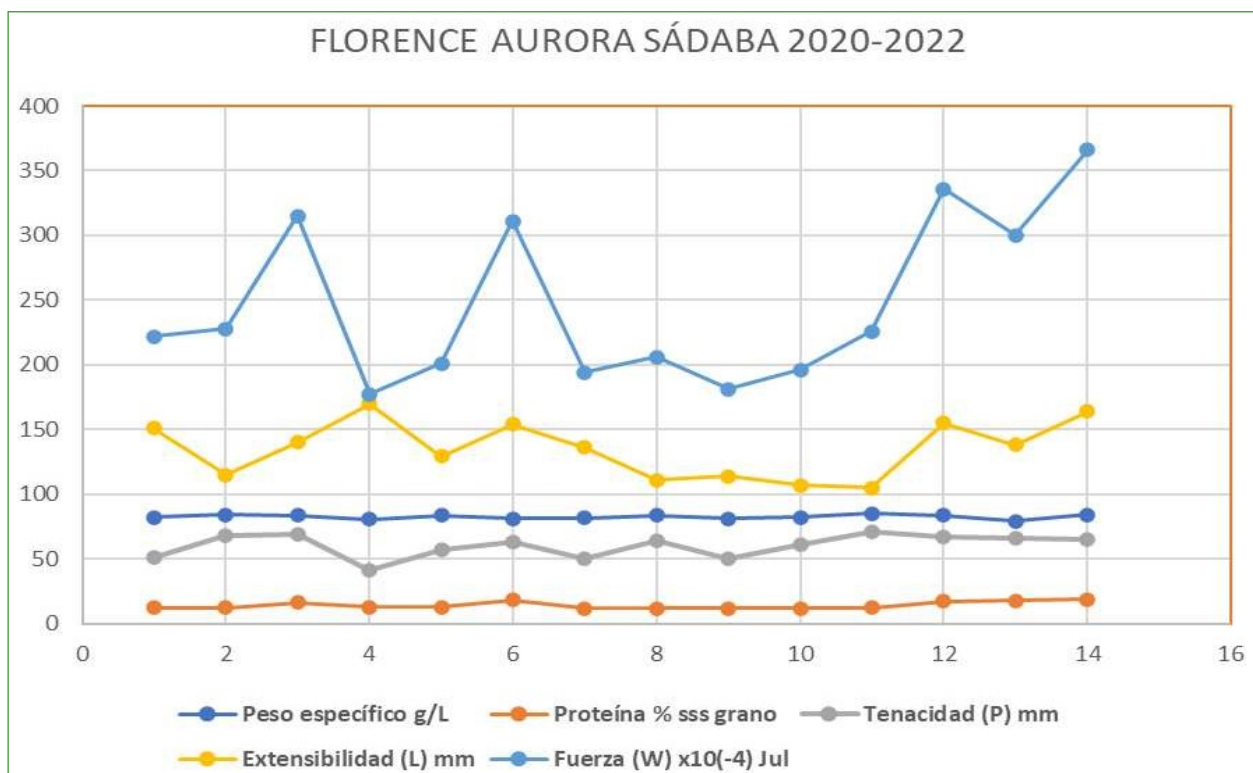


Gráfico 3. Muestras variedades replicadas Trigo blando Sádaba



Gráfico 4. Muestras variedades replicadas Trigo blando invierno Zuera

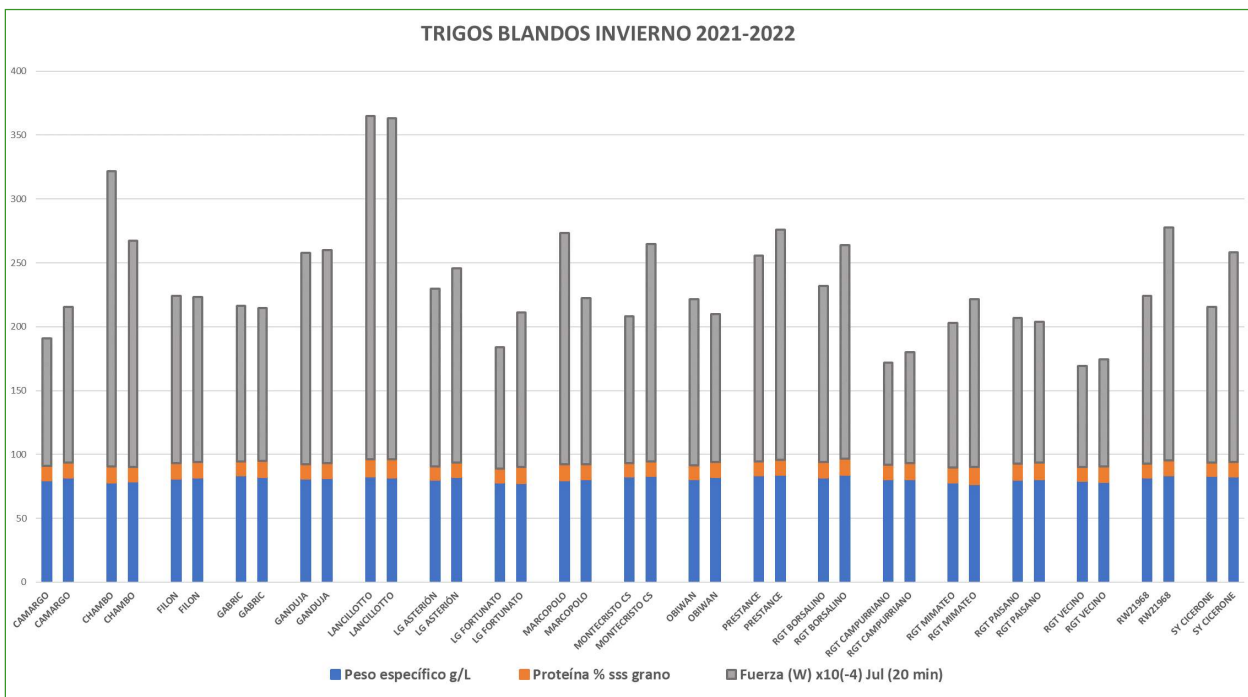
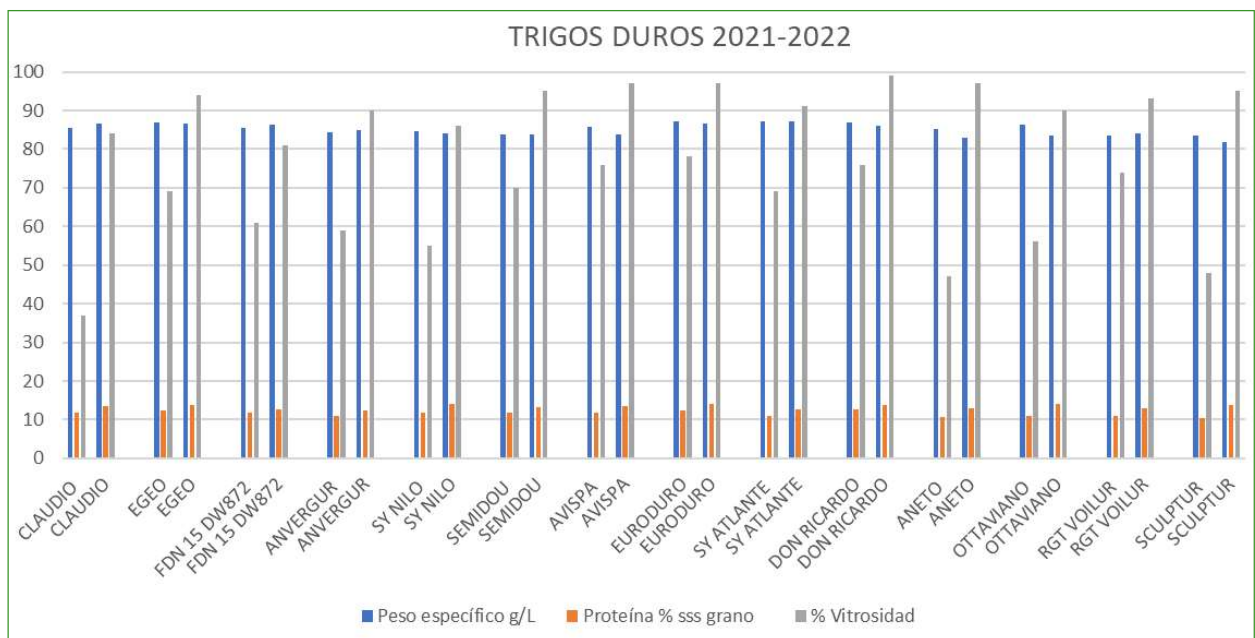


Gráfico 5. Muestras variedades replicadas Trigo blando primavera Zuera



Gráfico 6. Muestras variedades replicadas Trigo duro Zuera





Autores:

Gloria Estopañán Muñóz Responsable Laboratorio Análisis Físico-Químico e Instrumental.
gestopanan@aragon.es Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecnológica. CITA de Aragón.

Miguel Gutiérrez López Unidad de Cultivos Herbáceos. Centro de Transferencia Agroalimentaria.
mgutierrez@aragon.es Gobierno de Aragón.

Equipo de trabajo: Personal técnico del Laboratorio de Análisis Físico-Químico e Instrumental.

Fotografías: *Gloria Estopañán y Miguel Gutiérrez*

Los ensayos presentados en esta Información Técnica han sido financiados con fondos de la Unión Europea (FEADER) y del Gobierno de Aragón (Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020; Apoyo a las actividades de demostración y acciones de información, medida M01, submedida 1.2).

Los trabajos experimentales se han realizado en el marco de la RED ARAGONESA DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN AGRARIA

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando sus autores y origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Av. Movera, 930 • 50059 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es - agricultura@aragon.es