



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Universidad Nacional de La Plata

Proyecto de trabajo final

**Tema: “Ensayos comparativos de genotipos de
avena para grano”**

Modalidad: Investigación científica.

Alumno: Marcos Calcaterra **Número de legajo:** 27466/7

DNI: 38.087.206

Teléfono: 02477-15650101

Correo electrónico: marcoscalcaterra@gmail.com

Director: PhD. MSc. Ing. Agr. María Rosa Simón

Índice:

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN:	3
2.1 Importancia, situación mundial y nacional	3
2.2 Requerimientos edafoclimáticos y adversidades	6
2.3 Principales enfermedades de avena	6
2.4 Mejoramiento genético de avena	7
3. OBJETIVO:.....	8
4. HIPÓTESIS:	9
5. MATERIALES Y MÉTODOS:.....	9
6. RESULTADOS	12
6.1 Características morfológicas:.....	12
6.2 Sanidad:.....	13
6.3 Vuelco	13
6.4 Fecha de panojamiento:.....	14
6.5 Altura:.....	15
6.6 Componentes del rendimiento	15
6.7 Rendimiento:	17
7. DISCUSIÓN:	17
8. CONCLUSIONES:.....	19
9. BIBLIOGRAFÍA	20

Índice de Figuras

Figura 1 Principales regiones productoras de avena	4
Figura 2 Principales países productores	4
Figura 3 Exportaciones avena	5
Figura 4 Plano estación experimental	10
Figura 5 Foto del ensayo en la Estación experimental.....	10
Figura 6 Foto de la siembra y fertilización en la Estación experimental.....	11
Figura 7 Severidad de roya de la hoja.....	13
Figura 8 Severidad de mancha de la hoja.....	13
Figura 9 Vuelco	14
Figura 10 Fecha panojamiento.....	14
Figura 11 Altura de plantas	15
Figura 12 Peso de mil granos.....	16
Figura 13 Número de granos.panoja-1.....	16
Figura 14 Número de panojas m-2.....	17
Figura 15 Rendimiento.ha-1	17

Índice de Tablas

Tabla 1 Características agronómicas observadas	12
--	----

1. RESUMEN

El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar y comparar el rendimiento en grano, la sanidad y otros caracteres agronómicos de las variedades de avena seleccionadas. Se realizó un ensayo en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, ubicada en Los Hornos, La Plata, en el cual se evaluaron 15 genotipos de avena de los cuales seis son líneas en filiales avanzadas del Criadero de la UNLP y el resto son variedades comerciales. Se utilizó el diseño de bloques al azar con los 15 genotipos y tres bloques. A partir de los resultados obtenidos se detectaron características agronómicas diferenciales como porte vegetativo, tamaño de la HB-1, como así también diferencias en vuelco, altura y fechas de panojamiento entre líneas del criadero de la UNLP y cultivares comerciales. En cuanto al rendimiento se vio que las variedades La Plata FA y Los Hornos FA del Criadero de la UNLP tuvieron valores superiores a la mayoría de las variedades comerciales y a otras líneas y que varias de las nuevas líneas se destacan en componentes del rendimiento. En lo que respecta la sanidad, las variedades y líneas del Criadero de la UNLP, tuvieron un comportamiento sanitario similar e incluso superior a las mejores variedades comerciales.

2. INTRODUCCIÓN:

2.1 Importancia, situación mundial y nacional

La avena es un cereal originario del Mediterráneo (Península Ibérica y Noroeste de África) y del Medio Oriente (Irán, Irak y Turquía) y su domesticación ha ocurrido mucho después que la del trigo y del centeno, pero sigue siendo uno de los cereales que se viene cultivando desde hace más tiempo.

El género *Avena* contiene alrededor de 70 especies, muchas de las cuales son cultivadas. La mayor parte de las especies cultivadas mundialmente pertenecen a las especies de avena hexaploides: *Avena sativa* y *Avena byzantina*

Es un cereal de múltiples usos, predominando los relacionados al consumo animal como forraje verde y grano. En los últimos años ha resurgido el interés en el consumo humano debido a sus propiedades nutricionales y a los posibles usos terapéuticos para la salud humana (Gorash *et al.*, 2017)

Sin embargo, a nivel mundial la producción de avena tiene un retraimiento importante, se ha pasado de 38 millones de hectáreas en 1961 a 9,8 millones de hectáreas en 2018, con una producción que pasó de 49,5 millones de toneladas a 23,5 millones de toneladas, caída relacionada al proceso de mecanización agrícola ya que la avena era utilizada para la alimentación de caballos de trabajo (Wehrhahne, 2009).

La producción de avena se encuentra concentrada mayormente en Europa y en el continente americano, los países que más avena producen en la actualidad son Rusia, Canadá, Estados Unidos, Polonia y Australia (FAOSTAT, 2019).

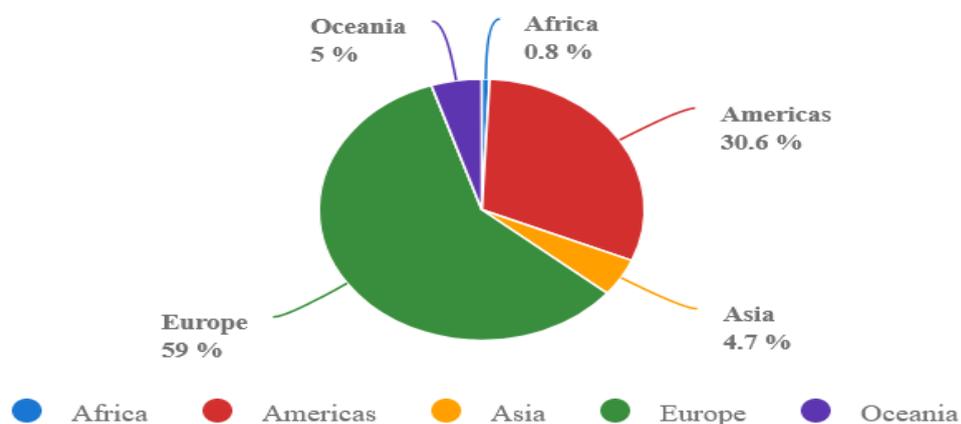


Figura 1: Principales regiones productoras de avena (FAOSTAT, 2019)

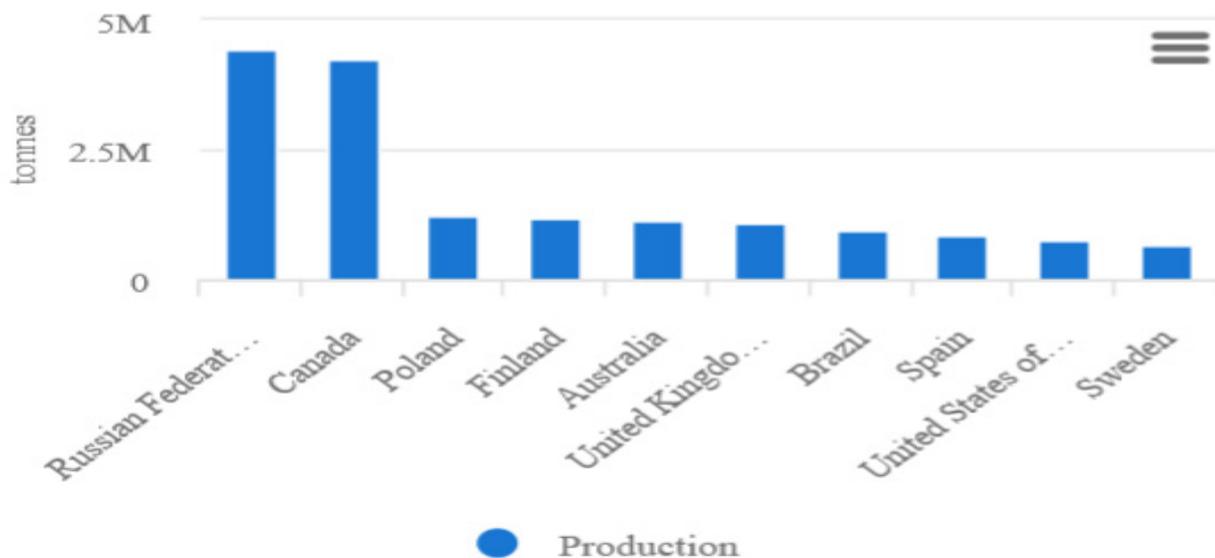


Figura 2: Principales países productores (FAOSTAT, 2019)

Los principales países exportadores son: Canadá (1778 mil t), Finlandia (365 mil t), Suecia (135 mil t), Federación de Rusia (115 mil t) y Francia (110 mil t) (FAOSTAT, 2019)

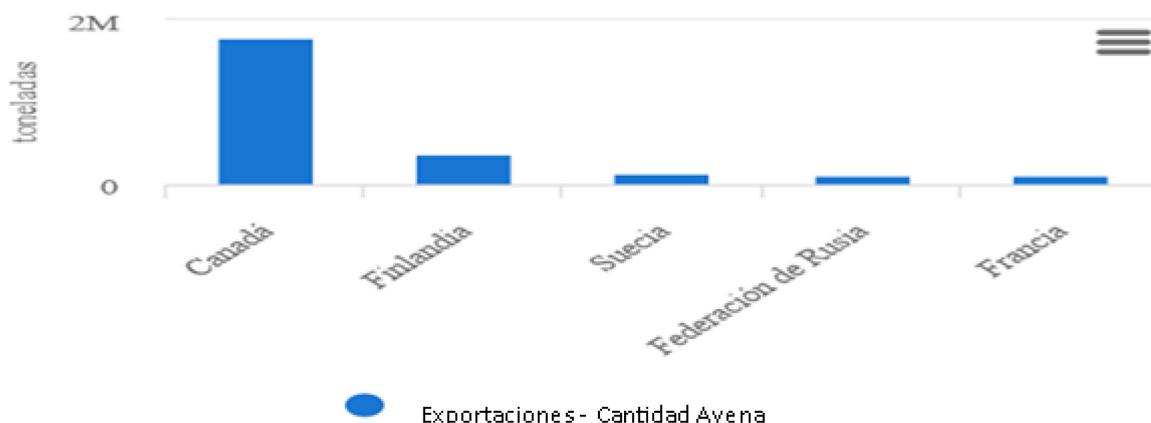


Figura 3: Exportaciones avena (FAOSTAT, 2019)

La avena es el cereal forrajero de invierno más importante de Argentina, considerando la superficie sembrada, que alcanza 1.484.966 ha, de las cuales se cosechan 322.328 ha, ya que el resto es para pastoreo, con un rendimiento promedio de 1862 kg/ha (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2020). Las provincias que dedican mayor superficie a la siembra de avena son: Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa. Las condiciones agroecológicas en estas zonas del país son propicias para su cultivo.

Gran parte de la avena es sembrada a fines de verano y principios de otoño para ser utilizada como verdeo de invierno o como doble propósito (forraje y grano), esto se debe a que es una especie muy plástica en su utilización, produce pasto desde mayo hasta noviembre y aún cuando se encuentra panojada y granada es posible pastorearla ya que no pierde calidad, mantiene un adecuado balance de nutrientes aún cuando pasa al estado reproductivo, como forraje se utiliza para cubrir el “bache invernal” (Moreyra *et al.*, 2017).

Normalmente el pastoreo finaliza a fines del invierno y en la mayoría de los sistemas agrícolas ganaderos, la superficie se destina luego a cultivos de verano. Si la avena se utiliza como doble propósito, se retiran los animales y se la deja panojar, luego se hará la cosecha de los granos y/o se confeccionarán rollos que se destinarán a la alimentación del ganado. También puede utilizarse para la producción de grano con fines industriales. Es un grano que posee un alto contenido proteico y un buen balance de aminoácidos,

carbohidratos y fibras (Forsberg & Reeves, 1992). Tiene más proteínas digestibles que maíz, más materia grasa que la cebada y trigo, y un alto contenido de beta-glucanos, que son útiles para la prevención del colesterol. También contiene sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, cinc, vitaminas B1, B2, B3, B6 y E y buena cantidad de fibras, que contribuyen al buen funcionamiento intestinal y pequeñas cantidades de gluten en relación al trigo (Squella & Ormeño, 2007). Los productos que se obtienen en la industria son avenas arrolladas, harinas de avena, galletitas y cereales para el desayuno. También se mezcla con harina de otros cereales en la fabricación de pan, así como en la fabricación de alcohol y bebidas (Squella & Ormeño, 2007).

2.2 Requerimientos edafoclimáticos y adversidades

La avena es un cereal versátil que se cultiva en muchas regiones del mundo; junto con el centeno (*Secale cereale L*) es de los cereales que mejor se adapta a diferentes condiciones del suelo, prefiriendo suelos bien drenados y fértiles. Tolera suelos ácidos con pH de hasta 4,5, además tiene menores requerimientos de nutrientes (N, P, K) que otros cereales como el trigo (*Triticum spp.*) y el maíz (*Zea mays L*), pero es más sensible que cereales como el trigo o el centeno a condiciones de salinidad (Forsberg & Reeves, 1995).

Es una planta de estación fría, las mayores áreas de producción se concentran en zonas con climas templados y fríos, es resistente a heladas en macollaje, pero en menor medida que otros cereales como el trigo y la cebada y además es muy sensible a altas temperaturas especialmente en el momento de floración y formación de grano (García, 2007).

La temperatura y la humedad son factores muy importantes en el desarrollo de la avena, que es el cereal con mayores requerimientos hídricos por unidad de materia seca después del arroz (*Oryza sativa*) (Forsberg & Reeves, 1995).

2.3 Principales enfermedades de avena

Existe una gran variedad de enfermedades que pueden aparecer en el cultivo de

avena, a lo largo de todo el ciclo y que atacan diferentes partes de la planta, las mismas pueden causar mermas en el rendimiento, en la producción de biomasa y además pueden afectar la calidad de los granos y el forraje, lo cual conlleva a eventuales pérdidas económicas (Clifford, 1995)

Las enfermedades foliares son muy importantes en este cereal, van a afectar el área foliar de las plantas y la producción de granos. La roya de la hoja de la avena causada por el patógeno *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* , es una de las principales limitantes para la producción de avena (Di Nucci *et al.*, 2012).

Para ciertas enfermedades no se cuenta con resistencia genética por lo cual es aconsejable siempre utilizar otros métodos de control, como por ejemplo la regulación de la fertilización nitrogenada, el manejo de los rastrojos o el control químico. De todas formas, cabe resaltar que los diferentes métodos son complementarios, el manejo más eficiente de las enfermedades se logra a través del manejo integrado, usando todas las herramientas y técnicas a disposición (Clifford, 1995)

2.4 Mejoramiento genético de avena

El mejoramiento genético de la avena en la Argentina comenzó hace más de 85 años y se inició cuando el Ing. Enrique Klein realizó las primeras selecciones de poblaciones locales traídas por los inmigrantes, seleccionando plantas individuales que lo llevarían a obtener la primera variedad argentina difundida a partir de 1923 con el nombre de Klein CAPA.

En la actualidad hay tres criaderos con programas de mejoramiento en avena:

- La Estación Experimental Bordenave del INTA.
- La Chacra Experimental Integrada Barrow.
- La Cátedra de Cereales de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de La Plata, dentro del criadero de la UNLP, todos ubicados en la provincia de Buenos Aires y también se ha iniciado mejoramiento en algunos criaderos privados. También existen variedades registradas y difundidas, que han sido introducidas desde Uruguay, y de Brasil, por semilleros locales (Tomaso,

2008)

En los programas de mejoramiento genético se ha trabajado sobre distintos caracteres que están relacionados a su producción de forraje, rendimiento en grano y a la calidad de grano como así también a su resistencia a distintas plagas como por ejemplo el pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminum*) y a enfermedades como las royas, su resistencia a otros factores como la sequía y el frío, entre otros.

El objetivo principal del fitomejoramiento es utilizar los recursos genéticos vegetales para el desarrollo de variedades con ciertas características, que vayan en beneficio de la producción agrícola y el bienestar de las personas. En un contexto de crecimiento de la población mundial y cambio climático, es primordial obtener variedades que sean resilientes y más eficientes en el uso de recursos productivos (Schwember & Contreras, 2011).

El Criadero de la UNLP ha trabajado en mejoramiento durante más de 60 años obteniéndose inicialmente tres cultivares de avena: Tampera F.A., Boyera F.A. y Pionera F.A, las cuales actualmente fueron superadas por otras variedades. Recientemente, en 2020 se inscribieron otros dos cultivares: La Plata F.A. y Los Hornos F.A que se encuentran actualmente en etapas de multiplicación de semilla para la venta. No obstante, se tiene la intención de inscribir nuevas líneas promisorias, que se encuentran en filiales avanzadas del plan de mejoramiento para lo cual se realizan ensayos comparativos, para evaluar si las mismas superan a las mejores variedades comerciales en algunas características de importancia agronómica como rendimiento, sanidad y calidad, con la finalidad de ser inscriptas en el Instituto Nacional de Semillas (INASE). Con este propósito el objetivo de este proyecto es:

3. OBJETIVO:

Evaluar y comparar el rendimiento en grano, sanidad y otros caracteres agronómicos en variedades de avena actualmente en el mercado (algunas propias de la cátedra de Cerealicultura de la FCAYF, UNLP y otras pertenecientes a otros Criaderos) con líneas avanzadas del plan de mejoramiento de Cerealicultura que aspiran a llegar a su inscripción y comercialización y que han sido desarrolladas por la cátedra, como parte del criadero de semillas de la UNLP.

4. HIPÓTESIS:

Algunas de las líneas en estudio del criadero de la UNLP (cátedra de Cerealicultura) tienen una producción superior en cuanto a rendimiento en grano respecto a las variedades comerciales.

Las líneas difieren también en sanidad y otras características agronómicas.

5. MATERIALES Y MÉTODOS:

Los ensayos se realizaron en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, ubicada en Los Hornos, La Plata. Se evaluaron 15 genotipos de avena de los cuales seis son líneas en filiales avanzadas del Criadero de la UNLP, cátedra de Cereales (numeradas como 19, 21, 39, 45, 51, 53), y el resto correspondiente a variedades comerciales, incluyendo entre ellas dos pertenecientes a dicho Criadero (La Plata FA y Los Hornos FA).

Se utilizó el diseño de bloques al azar con los 15 genotipos y tres bloques. Las parcelas eran de siete surcos distanciados a 0,2 m con una longitud de parcela de 5,5 m, lo que da una superficie por parcela de 7,7 m². Se utilizó una densidad de 250 plantas/m².

Galpón

Aiken	Biyapa	Calén	Elizabeth	Juanita	La Plata	Los Hornos	Marita	Sureña	19	21	Los hornos	45	La Plata	53
Juanita	La plata	Los Hornos	Marita	Sureña	19	21	Los hornos	45	La plata	53	Aiken	Biyapa	Calén	Elizabeth
19	21	39	45	51	53	Aiken	Biyapa	Calén	Elizabeth	Juanita	La plata	Los Hornos	Marita	Sureña

Camino

Figura 4: Plano estación experimental.



Figura 5: Foto del ensayo en la Estación experimental.

La fertilización se realizó de forma manual en el momento de la siembra con 50 kg de P como fosfato diamónico y 50 kg de N como urea.



Figura 6: Foto de la siembra y fertilización en la Estación experimental.

Durante el ensayo se evaluaron distintas características de los cultivares en los diferentes estadios según el protocolo INASE. Se evaluaron entre otras características la pigmentación antociánica de la primera hoja en estadio de plántula, el porte vegetativo, la pubescencia del tallo, el color a la madurez, largo y ancho de la hoja por debajo de la bandera (HB-1), altura, vuelco y fecha de panojamiento.

Asimismo, se evaluó la sanidad de las enfermedades que se presentan unos 15-20 días después del panojamiento de cada genotipo en porcentaje. Las enfermedades evaluadas fueron: la roya de la hoja de la avena (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) y la mancha de la hoja de la avena (*Drechslera avenae* (Eida) Sharf, teleomorfo *Pyrenophora avenae* Ito y Krib). Además, a la cosecha se registró la altura de las plantas. Finalmente se dejó producir grano y se cosecharon tres surcos (0,6m x 5,5m: 3,3m²) para obtener el rendimiento. Por otro lado, se cosecharon 15 panojas al azar por parcela que fueron trilladas para contabilizar y pesar la totalidad de los granos recolectados en ellas, determinando el número de granos por panoja y el peso de mil granos (PMG) para estimar los componentes de rendimiento.

6. RESULTADOS

6.1 Características morfológicas:

Las líneas y los cultivares se diferenciaron en características agronómicas tales como porte vegetativo, longitud y ancho de la HB-1 (Figura 16). El porte vegetativo varió entre semierecto y semirastrero. En tanto que la longitud de la hoja debajo de la bandera osciló entre 20 cm para Biyapa y 38 cm para la línea 45. Varias de las líneas de la cátedra de Cerealicultura tuvieron hojas banderas muy largas. El ancho fluctuó entre 1,2 y 2,4 cm., correspondiendo al cultivar Aikén y a la línea 45, los mayores valores.

Tabla 1: Características agronómicas observadas

	19	21	39	45	51	53	Aikén	Biyapa	Calén	Elizabeth	Juanita	LP	LH	Marita	Sureña
Pigmentación antociánica en plántula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Si	Si	-	-	-	-
Porte Vegetativo	SR	SR	SE	SR	SR	SR	SR	SR	SE	SE	SR	SE	SE	SE	SE
Pubescencia tallo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Color a la madurez	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am	Am						
Longitud hoja debajo bandera (cm)	36,0	35,0	33,0	38,0	37,0	22,0	31,0	20,0	27,0	36,0	32,0	32,0	31,0	23,0	21,8
Ancho hoja debajo bandera (cm)	24,0	20,0	23,0	25,0	20,0	12,0	25,0	21,0	20,0	25,0	22,0	20,0	24,0	21,0	14,0

Am : Amarillo SE: semierecto SR:semirastrero

Para la roya de la hoja, las variedades que presentaron mejor comportamiento fueron la línea 39 y la variedad La Plata con una severidad del 30%, seguidas por las variedades 45, 53 y Los Hornos con una severidad del 33,3%. Las variedades más susceptibles fueron Aikén y Elizabeth con severidades del 72% y Calén con una severidad del 68,6%.

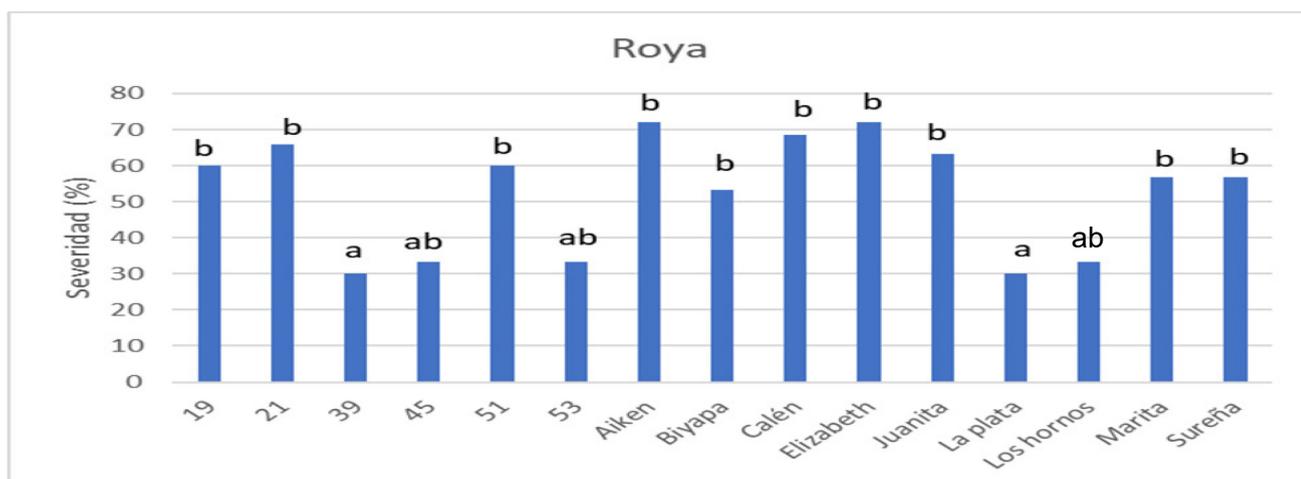


Figura 7: Severidad de roya de la hoja en un ensayo de 15 genotipos de avena. Letras distintas indica diferencias estadísticas significativas LSD (P=0,05).

6.2 Sanidad:

Para la mancha de la hoja, las variedades de mejor comportamiento fueron Los Hornos, Elizabeth, Biyapa y la línea 39 con una severidad del 10% y las más susceptibles fueron la línea 53 con una severidad de 35% seguida por la 51 y 45 con una severidad del 30%.

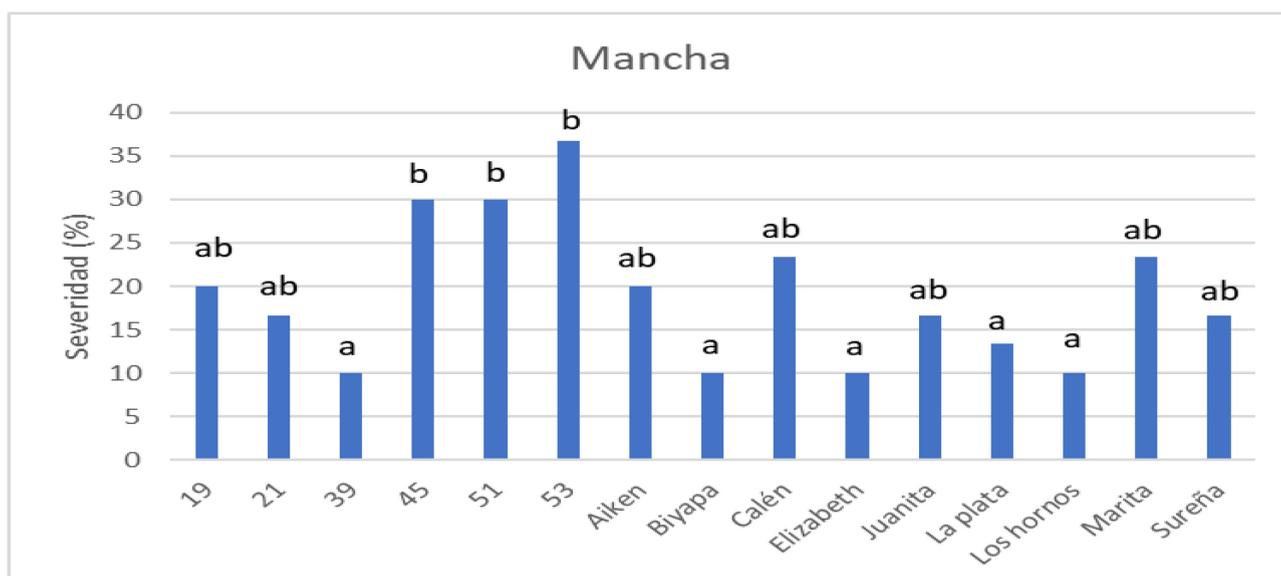


Figura 8: Severidad de mancha de la hoja en un ensayo de 15 genotipos de avena. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas LSD (P=0,05)

6.3 Vuelco

Hubo dos líneas que presentaron diferencias estadísticamente significativas para vuelco: son la línea 51 y la 53 mostrando un comportamiento inferior.

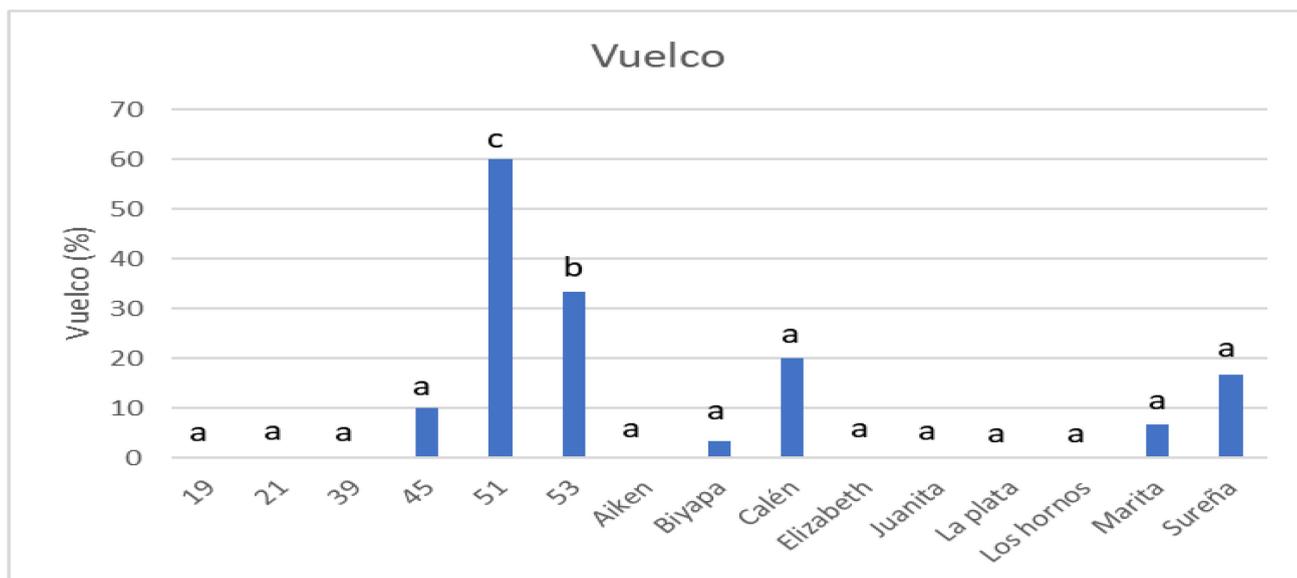


Figura 9: Vuelco en un ensayo de 15 genotipos de avena

6.4 Fecha de panojamiento:

Para la fecha de panojamiento las variedades más precoces fueron Biyapa (115 días) y Juanita con (117 días) y las más tardías fueron la 45 (137 días), seguida por la 51 (132 días)

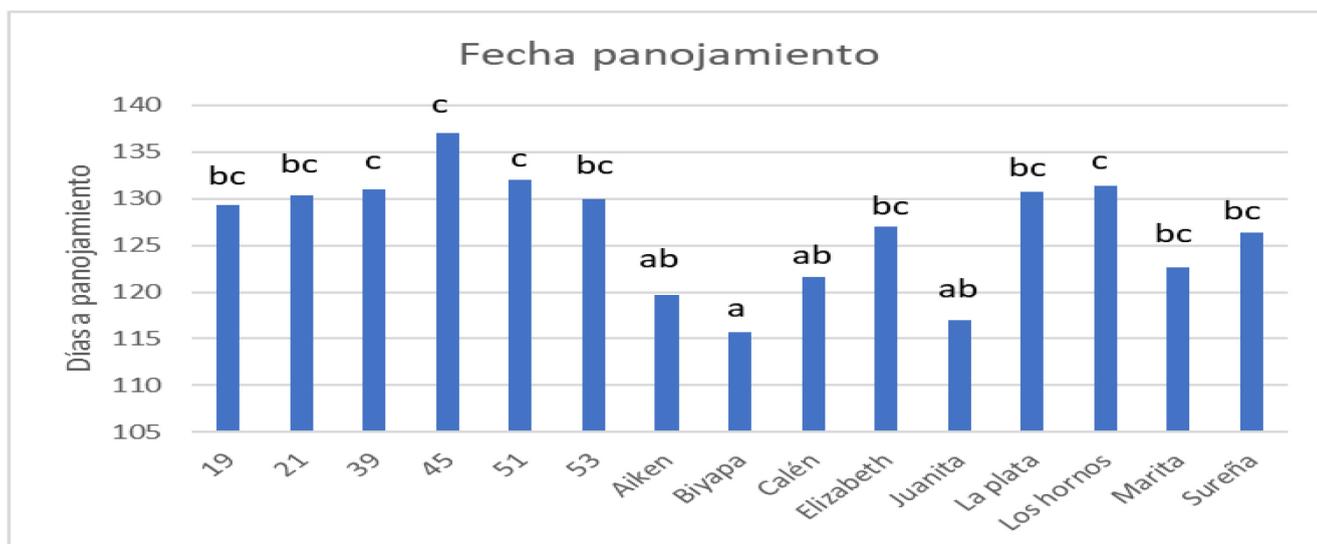


Figura 10: Fecha panojamiento en un ensayo de 15 genotipos de avena. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas LSD (P=0,05).

6.5 Altura:

Las variedades de mayor altura fueron la línea 51 (126 cm) y Juanita (125 cm). Las variedades con menor altura fueron Sureña (91 cm), seguida por Elizabeth (103 cm).

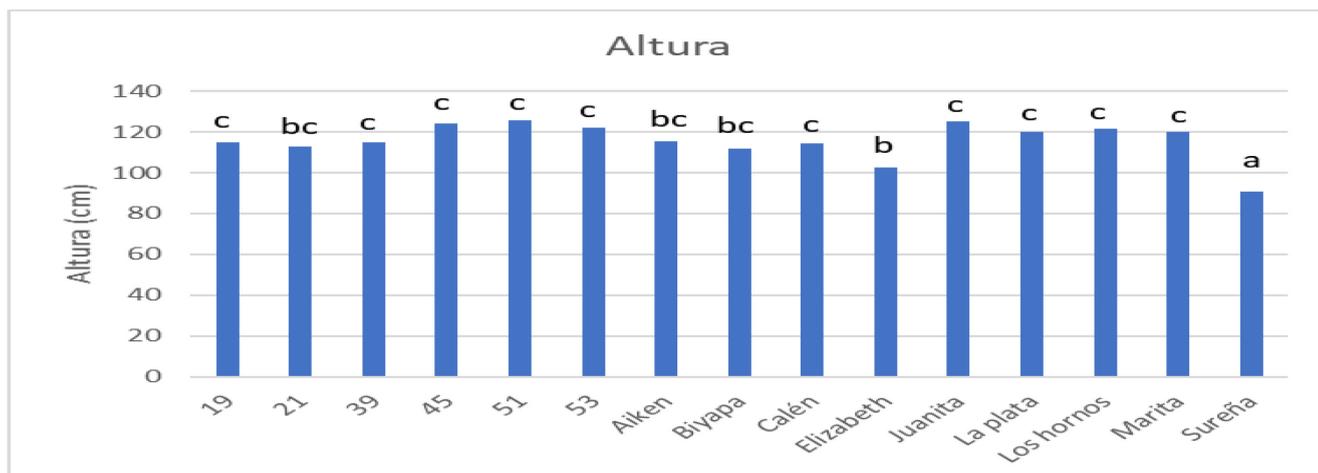


Figura 11: Altura de plantas en un ensayo de 15 genotipos de avena. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas LSD (P=0,05).

6.6 Componentes del rendimiento

La línea 53 fue la que presentó mayor PMG (34,68 gr), seguidas por Aiken y 45 con un PMG de 30,8 y 31 respectivamente. En tanto Elizabeth (16,74 gr), Juanita (17,62 gr) y Sureña (22 gr) fueron los genotipos de menor PMG.

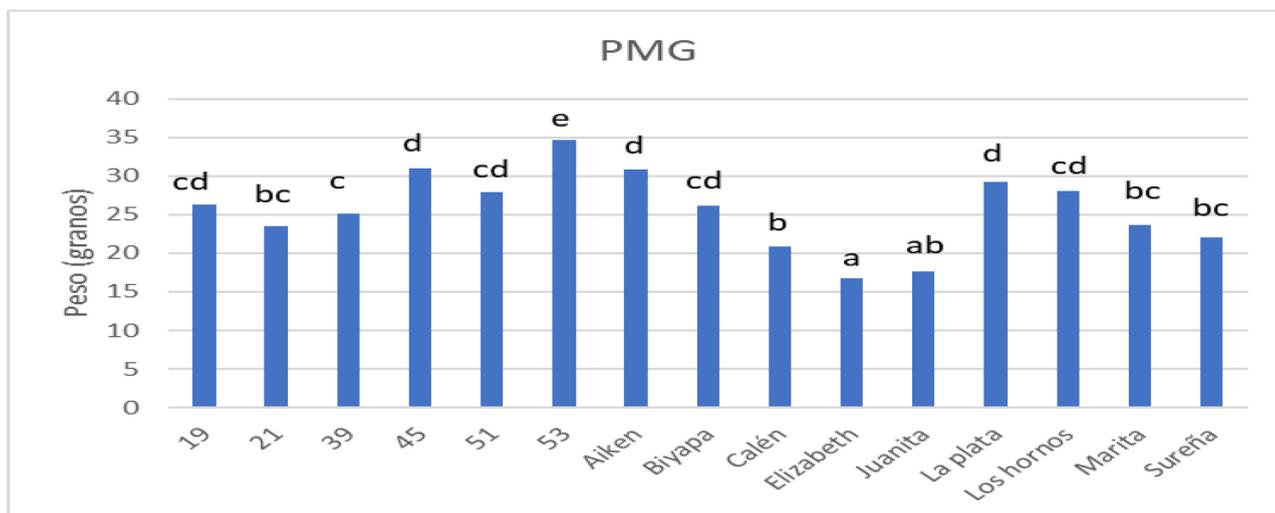


Figura 12: Peso de mil granos en un ensayo de 15 genotipos de avena. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas LSD (P=0,05)

Para el número de granos. panoja⁻¹ los genotipos que más granos tuvieron fueron 51 (70 granos), La Plata (65 granos) y 45 (58 granos). Los genotipos que menor número de granos panoja⁻¹ tuvieron fueron Biyapa (30 granos) y Sureña (32 granos).

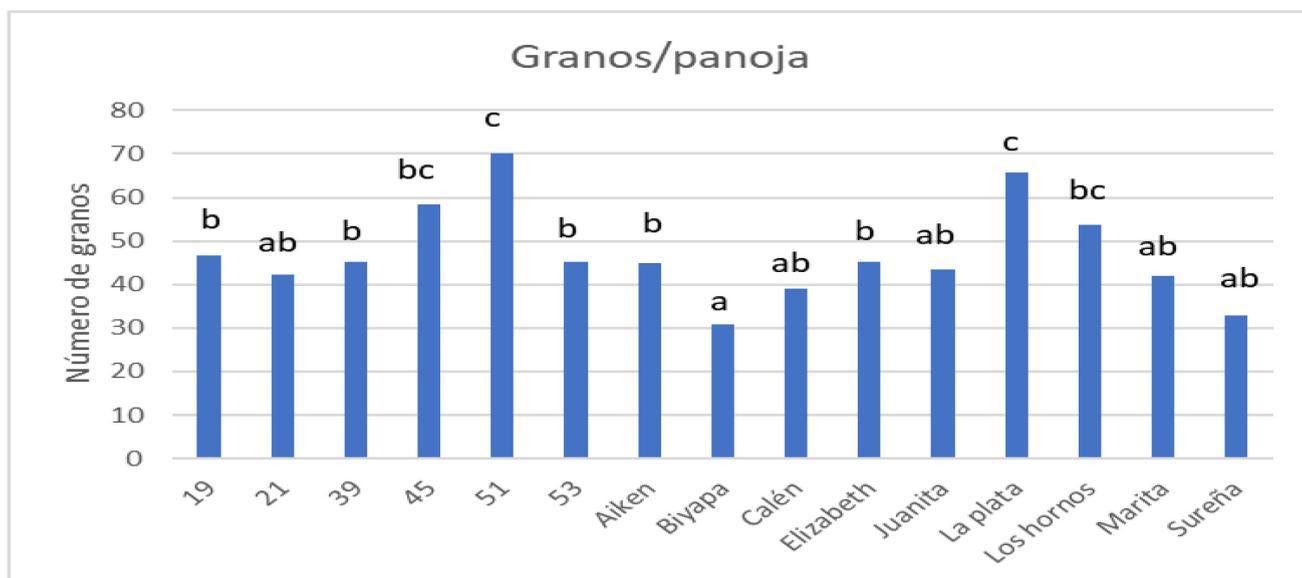


Figura 13: Número de granos.panoja⁻¹ en un ensayo de 15 genotipos de avena. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas LSD (P=0,05).

Los genotipos con mayor número de panojas m⁻² fueron: Aikén (449), Sureña (422) y la 39 (401), mientras que 51 (197), 45 (200) y Elizabeth (288) fueron las de menores valores.

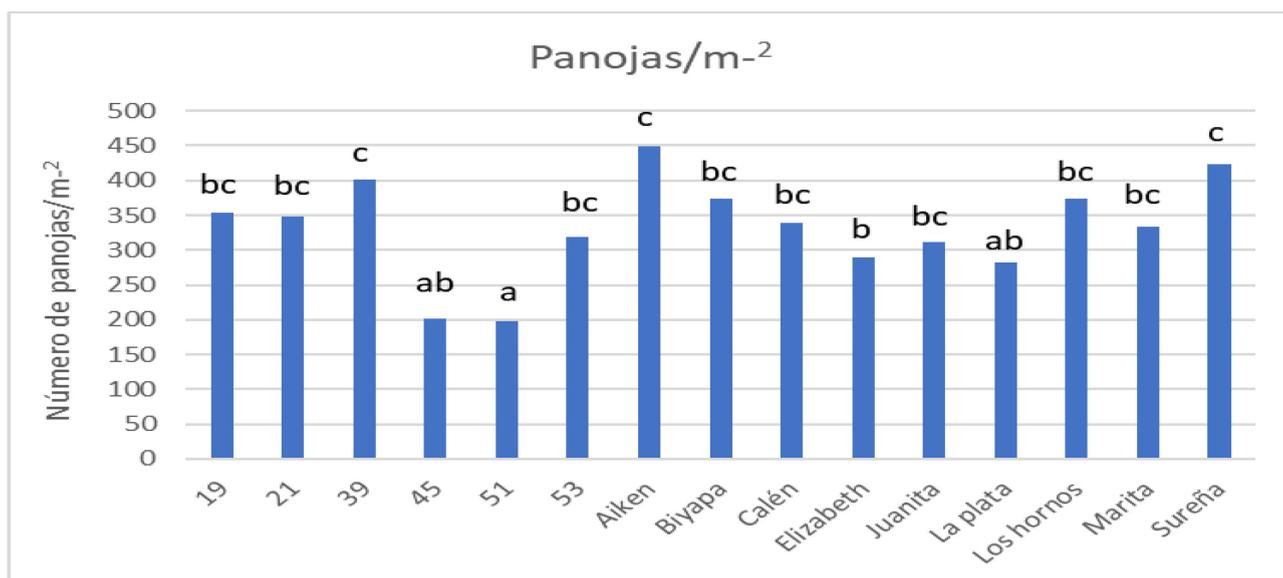


Figura 14: Número de panojas m² en un ensayo de 15 genotipos de avena. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas LSD (P=0,05).

6.7 Rendimiento:

Los genotipos que presentaron el mayor rendimiento.ha⁻¹ fueron Aikén (9163 kg ha⁻¹), Los Hornos (8353 kg ha⁻¹) y La Plata (8149 kg ha⁻¹). En tanto que los genotipos con menor rendimiento.ha⁻¹ fueron Elizabeth(3328 kg ha⁻¹), Juanita (3523kg ha⁻¹) y Calén (4174 kg ha⁻¹).

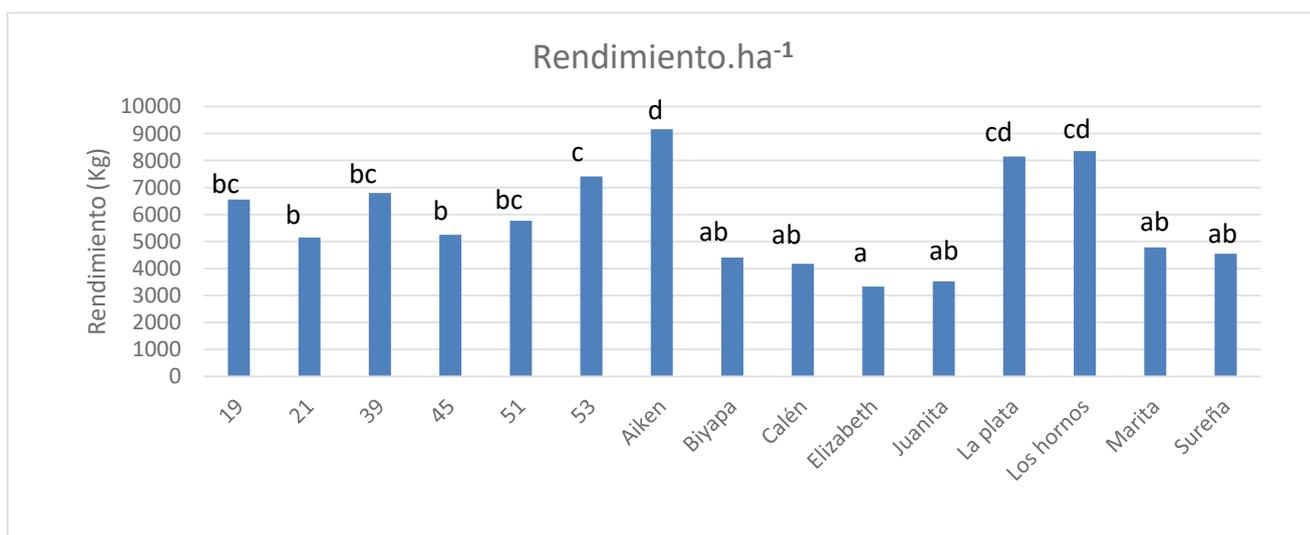


Figura 15: Rendimiento.ha⁻¹ en un ensayo de 15 genotipos de avena. Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas LSD (P=0,05).

7. DISCUSIÓN:

La producción de alimentos para garantizar la seguridad alimentaria debe: suministrar alimentos seguros y nutricionalmente adecuados, ser estable en cantidad y calidad durante el año y en todos los años, además de proveer acceso a alimentos para satisfacer las necesidades de la población (Latham, 2002).

La agricultura y la seguridad alimentaria se verán condicionadas por el cambio climático, que fue definido por El Panel intergubernamental sobre el Cambio climático en el año 2002 como: “todo cambio producido en el clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o como resultado de la actividad humana”. Se prevé un cambio en la frecuencia y gravedad de severos eventos climáticos como sequías e inundaciones (que van a afectar la producción), un aumento de 1 a 3 grados centígrados de la temperatura, además de perturbaciones en los ecosistemas, pérdidas de recursos genéticos, etc (FAO, 2008).

La población mundial para el año 2050 alcanzará los 9600 millones de personas. Para cubrir esta demanda tan grande de alimentos, los sistemas agrícolas y alimenticios tendrán que adaptarse a los cambios climáticos, hacerse más resilientes productivos y sustentables (FAO, 2009). En este contexto la obtención de nuevas variedades que permitan adaptarse a las condiciones cambiantes y al crecimiento de la población mundial es clave. En este trabajo, se detectaron características agronómicas diferenciales como: porte vegetativo, tamaño y ancho de HB-1 y diferencias en altura, vuelco y fechas de panojamiento en un set de líneas y cultivares de avena.

Respecto a la sanidad, en los resultados obtenidos en las evaluaciones de roya de la hoja y mancha de la hoja se encontraron diferencias significativas y la mayoría de las variedades y líneas del criadero de la UNLP tuvieron un buen comportamiento sanitario si se las compara con las variedades comerciales. En cuanto al rendimiento se encontraron diferencias significativas entre los distintos genotipos. Los genotipos que tuvieron el mayor rendimiento.ha⁻¹ fueron Aikén, La Plata y Los Hornos.

En otros trabajos se han encontrado resultados similares de rendimiento.ha⁻¹

en las variedades Marita, Calén y Sureña. Para la variedad Aikén fue considerablemente menor (5133 kg ha⁻¹ con respecto a los 9163kg ha⁻¹ de este ensayo). Los valores encontrados en el ensayo para PMG de las variedades anteriormente mencionadas fueron superiores a los encontrados en este trabajo, lo que está probablemente causado por diferencias ambientales (Wehrhahne, 2015). Para los componentes del rendimiento también como se indicó se detectaron en este ensayo líneas destacadas en PMG, número de granos.panoja⁻¹ y número de panojas.m⁻².

8. CONCLUSIONES:

-Se detectaron características agronómicas diferenciales como porte vegetativo, tamaño de la HB-1, como así también diferencias en vuelco, altura y fechas de panojamiento entre líneas del criadero de la UNLP y cultivares comerciales.

- Las variedades y líneas del Criadero de la UNLP, tuvieron un comportamiento sanitario similar e incluso superior a las mejores variedades comerciales, destacándose la línea 39 y la variedad Los Hornos FA.

- Para el rendimiento las variedades La Plata FA y Los Hornos FA del Criadero de la UNLP tuvieron valores superiores a la mayoría de las variedades comerciales y a otras líneas y varias de las nuevas líneas se destacan en componentes del rendimiento.

-La repetición de estos ensayos durante tres años y en distintas localidades permitirá una mayor precisión en los resultados obtenidos.

9. BIBLIOGRAFÍA

Clifford, B.C. 1995. Diseases, pests and disorders of oats. In: Welch R.W. (eds) The Oat Crop. World Crop Series. Springer, Dordrecht. pp 252

Di Nucci, E., Formento, A.N. & Velázquez J.C. 2012. Producción de forraje y comportamiento a la Roya de la Hoja de cultivares de avena en Entre Ríos. EEA INTA Paraná. pp 1.

FAO. 2008. El cambio climático y la producción de alimentos.
En: <http://www.fao.org/3/i0112s/i0112s03.pdf>. Última visita: 10/06/2021

FAO. 2009. La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050.
En: http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf. Última visita: 19/05/2021.

FAOSTAT. 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Database. En: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Última visita 15/03/2021

Forsberg, R.A. & Reeves, D.L. 1992. Breeding oat cultivars for improved grain quality. En Marshall, H.G. & Sorrells, M.E. (Ed.). Oat science and technology. Agron. Monogr. 33. pp 751-770.

Forsberg, R.A. & Reeves, D.L. 1995. Agronomy of oats. En: Welch R.W. (eds) The Oat Crop. World Crop Series. Springer, Dordrecht. pp 223.

García, A.A. 2007. Manual de producción y paquete tecnológico de avena (Avena sativa). Secretaria de Desarrollo Rural del Estado de Puebla. México. pp 6.

Gorash, A., Armoniené, R., Mitchell Fetch, J., Liatukas, Ž & Danyté, V. 2017. Aspects in oat breeding: nutrition quality, nakedness and disease resistance, challenges, and perspectives. pp 1

INASE. 2019. Descripción de cultivares de avena.
En: <https://www.argentina.gob.ar/variedades-vegetales/descriptor-de-cultivares/cereales>.
Última visita 15/03/2021

Latham, M.C. 2002. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29. Roma, Italia. Capítulo 2. pp 1.

Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca. 2020. Estimaciones agrícolas.
En: <http://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>. Última visita 15/03/2021.

Moreyra, F., Giménez, F., López, J.R., Tranier, E., Real Ortellado M., Krüger, H., Mayo, A & Labarthe, F. 2014. Edición literaria a cargo de Marcelo Real Ortellado. - Primera ed. Verdeos de invierno: utilización de verdeos de invierno en planteos ganaderos del sudoeste bonaerense – Bordenave, Buenos Aires. Ediciones INTA. pp 5.

Schwember, A. & Contreras, S. 2011. Mejoramiento vegetal. Su importancia para la producción agrícola. Chile. pp 18.

Squella N, F. & Ormeño N, J. 2007. La avena como cultivo forrajero. San Fernando: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 166
En: <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/7172>

Tomaso, J.C. 2008. Cereales menores de invierno
Mejoramiento Genético de Avena, Cebada Cervecera, Centeno y Cebada Forrajera Producción y
Utilización en la Argentina. pp 60.

Wehrhahne, L. 2009. Evaluación de parámetros de calidad molinera en avenas
en Argentina. Tesis. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina. pp 72.

Wehrhahne, L. 2015. Evaluación de avenas para grano. Informe técnico. Chacra experimental
integrada Barrow.

En: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_barrow
_evaluacin de avenas para grano en barro.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_barrow_evaluacin_de_avenas_para_grano_en_barro.pdf)