

REVISTA

# Campex

**1º edición 2024**



## **Nuevas variedades:**

Avena Penrose  
Avena WPB Isabel

## **Resultados ensayos:**

Fecha de siembra en avena  
Raps vigoroso en invierno  
y más...

Al servicio de la agricultura



**Alimentamos a  
las familias del mundo  
con productos saludables  
del sur de Chile.**

# **Campex**

Al servicio de la agricultura

---

Este trabajo fue posible gracias  
al compromiso del equipo Campex,  
Paula Mora, Rodrigo Michellod y  
Gabriel Gajardo.



empresasagrotop

[www.empresasagrotop.cl](http://www.empresasagrotop.cl)

# Índice

**Campex Agrotop 8**

**Nuestras variedades 9**

Trigo Ionesco 10

Trigo Alhambra 11

Trigo Campesino 14

Trigo Reciproc 15

Análisis de calidad en nuestros trigo 16

Triticale Jokari 17

**Nuevas variedades de avena 18**

Avena Penrose 20

Avena WPB Isabel 21

**Resultados de nuestros ensayos 23**

Fecha de siembra en el rendimiento de avena 24

Potasio en el desarrollo de avena 28

Cultivo de raps 29

Primeras decisiones para asegurar el éxito 29

Raps vigoroso a entrada de invierno 33

Nuevas estrategias: control de rábano silvestre 35

Importancia del Boro y Molibdeno 40

**Bibliografía 46**



# Agrotop

Sembrando Futuro



**Con una larga historia en el mundo agrícola, en Agrotop estamos convencidos de que la investigación aplicada es clave para abordar los desafíos en el ámbito productivo y asegurar la sostenibilidad de los cultivos en el campo.**



Cultivo de trigo Campesino.

Nuestro Campex Agrotop desde hace más de *ocho temporadas* ha realizado una serie de ensayos con el objetivo de perfeccionar las prácticas agrícolas y mejorar el rendimiento de los cultivos de avena, raps, lupino, trigo, entre otros. Esta apuesta experimental ha sido fundamental para desarrollar soluciones concretas que hoy compartimos con ustedes en esta revista.

En esta ocasión, destacamos algunos de los resultados que hemos obtenido en nuestros jardines de variedades de trigo y avena; donde evaluamos el comportamiento de distintos genotipos en condiciones reales de campo. Adicionalmente, presentamos avances sobre control de malezas, la fertilización, fechas de siembra, entre otros.

Cada uno de estos ensayos refleja nuestro compromiso con la innovación y la generación de conocimiento para nuestros agricultores.

# Nuestras variedades

Nuestro objetivo principal es encontrar variedades que se adapten de manera óptima a las diversas condiciones climáticas y edáficas de las principales zonas agrícolas del país, ofreciendo soluciones de alto potencial de rendimiento y con características agronómicas destacadas.

Desde el inicio de nuestras evaluaciones, hemos analizado su comportamiento agronómico en múltiples localidades desde las regiones de Ñuble a Los Ríos, acumulando datos sólidos y precisos sobre su desempeño en condiciones reales de campo.

Dentro de nuestra oferta, contamos con variedades de ciclos precoces, ideales para enfrentar primaveras secas, y otras de ciclo más largo, recomendadas para zonas de precordillera y el sur del país, donde las lluvias primaverales no son limitantes. Además, nuestras variedades poseen



Parcelas campos experimentales Agrotop, comuna de Freire.

una amplia adaptabilidad en cuanto a fechas de siembra, brindando mayor flexibilidad a los productores para ajustarse a las condiciones de cada temporada.

Cada una de estas variedades ha sido seleccionada para competir fuertemente con las opciones disponibles en el mercado, ofreciendo altos potenciales de rendimiento y cualidades agronómicas superiores. Invitamos a los productores a probar nuestras variedades, confiando en que encontrarán opciones que se adaptan perfectamente a sus necesidades y a las características específicas de su zona.

# Trigo Ionesco

Trigo de hábito de crecimiento invernal de origen francés, con espiga sin barba. Tipo de crecimiento semi-erecto. La generación de espigas se encuentra entre 390 a 400 por m<sup>2</sup>. De buena sanidad, moderadamente tolerante a *Septoria*. Altura con el 100% de la espiga expuesta es de 88 a 93 cm con buena firmeza de caña. En siembras de mayo espiga a los 167 a 173 días desde la siembra. Calidad de grano intermedia a fuerte.

Se recomiendan siembras desde el 01 de mayo hasta el 15 de junio para asegurar el máximo potencial de rendimiento. En zonas de pre-cordillera se recomienda ajustar la fecha de siembra a periodos libres de heladas en espigadura.

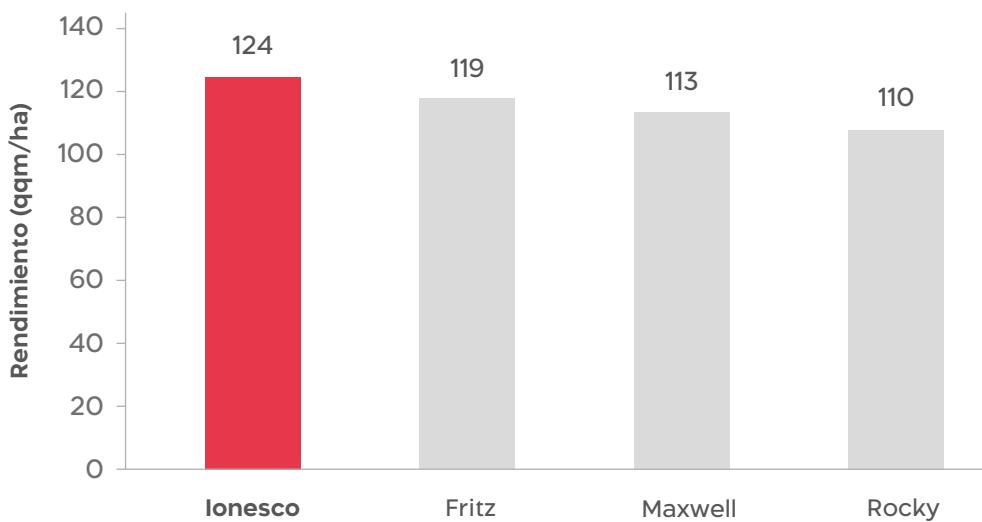
Dosis de semilla recomendada: 180 a 220 kg/ha.

## Variedad Días a espigadura

Variedad	Días a espigadura
Maxwell	183
Rocky	175
<b>Ionesco</b>	<b>173</b>
Fritz	170

## Variedad Proteína %

Variedad	Proteína %
Ionesco	11,1
Fritz	11,1
Maxwell	8,1
Rocky	8,0



Rendimiento promedio  
Ñuble a Los Ríos.  
Siembras de mayo-junio.

## Trigo Alhambra

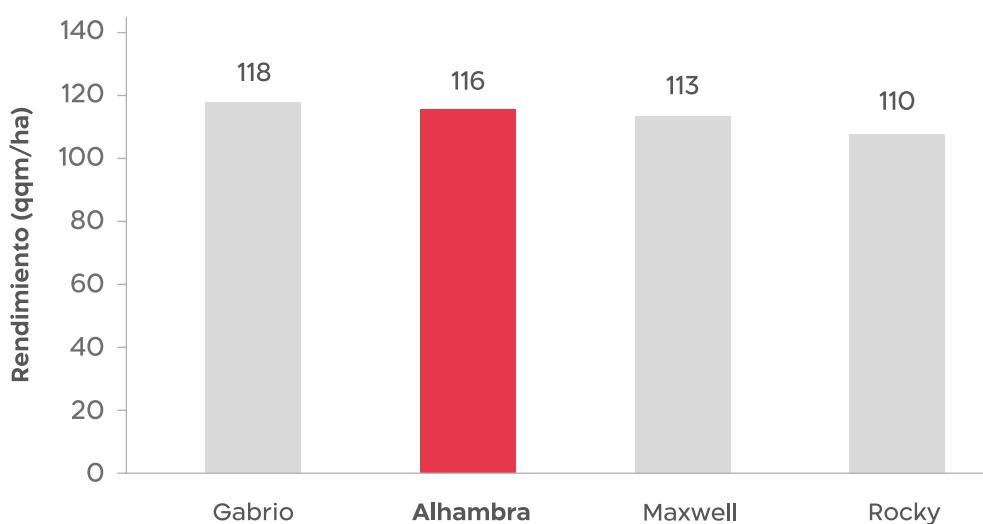
Variedad	Días a espigadura
Maxwell	183
Rocky	175
Gabrio	171
<b>Alhambra</b>	<b>165</b>

Variedad	Proteína %
Alhambra	9,2
Gabrio	8,8
Maxwell	8,1
Rocky	8,0

Trigo de hábito de crecimiento alternativo, espiga barbada. Tipo de crecimiento semi-ras-trero. La generación de espigas se encuentra entre 370 a 390 por m<sup>2</sup>. De sanidad media. Altura con el 100% de la espiga expuesta es de 98 a 110 cm con buena firmeza de caña. En siembras de mayo espiga a los 160 a 165 días desde la siembra. Calidad de grano intermedia.

Se recomiendan siembras desde el 15 de mayo hasta el 30 de junio en zonas de secano. En zonas de pre-cordillera se recomienda ajustar la fecha de siembra a periodos libres de heladas en espigadura.

**Dosis de semilla recomendada: 200 a 220 kg/ha.**



Rendimiento promedio  
Ñuble a Los Ríos.  
Siembras de mayo-junio.



**Trigo Ionesco**



**Trigo Campesino**



# Trigo Campesino

Trigo de hábito de crecimiento invernal, con espiga sin barba. Tipo de crecimiento rastrero y buena generación de macollos. La generación de espigas se encuentra entre 470 a 490 por m<sup>2</sup>. De sanidad media, moderadamente tolerante a *Septoria*. Altura con el 100% de la espiga expuesta es de 97 a 105cm. En siembras de mayo espiga a los 174 a 178 días desde la siembra. Calidad de grano intermedia a suave.

En siembras tempranas y con manejo de fertilización de alta productividad se recomienda el uso de reguladores de crecimiento.

Se recomiendan siembras desde el 01 de mayo hasta el 15 de junio, dependiendo la zona agroclimática. En zonas de pre-cordillera se recomienda ajustar la fecha de siembra a periodos libres de heladas en espigadura.

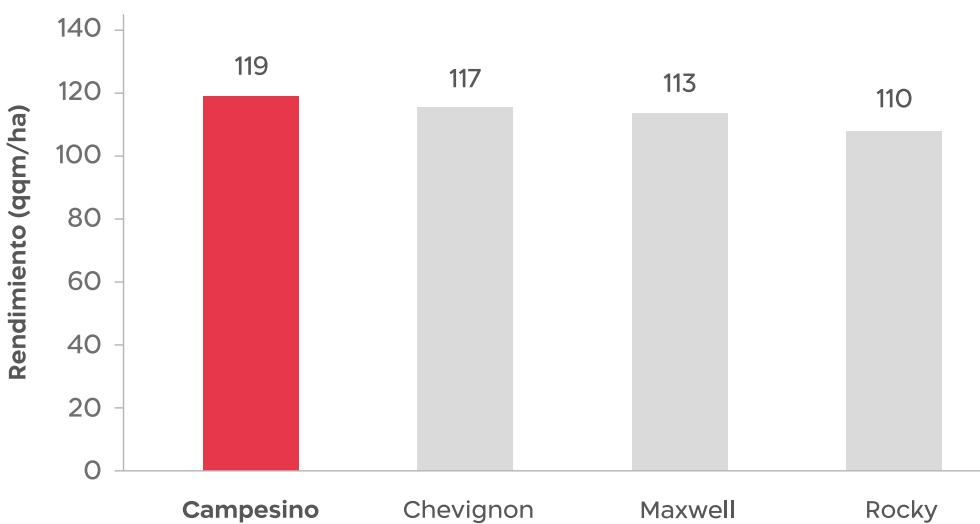
**Dosis de semilla recomendada: 180 a 200 kg/ha.**

## Variedad Días a espigadura

Chevignon	180
Maxwell	183
<b>Campesino</b>	<b>178</b>
Rocky	175

## Variedad Proteína %

Campesino	9,2
Maxwell	8,1
Rocky	8,0
Chevignon	7,4



Rendimiento promedio  
Ñuble a Los Ríos.  
Siembras de mayo-junio.

## Trigo Reciproc

### Variedad      Días a espigadura

Reciproc	180
Chevignon	180
Maxwell	183
Rocky	175

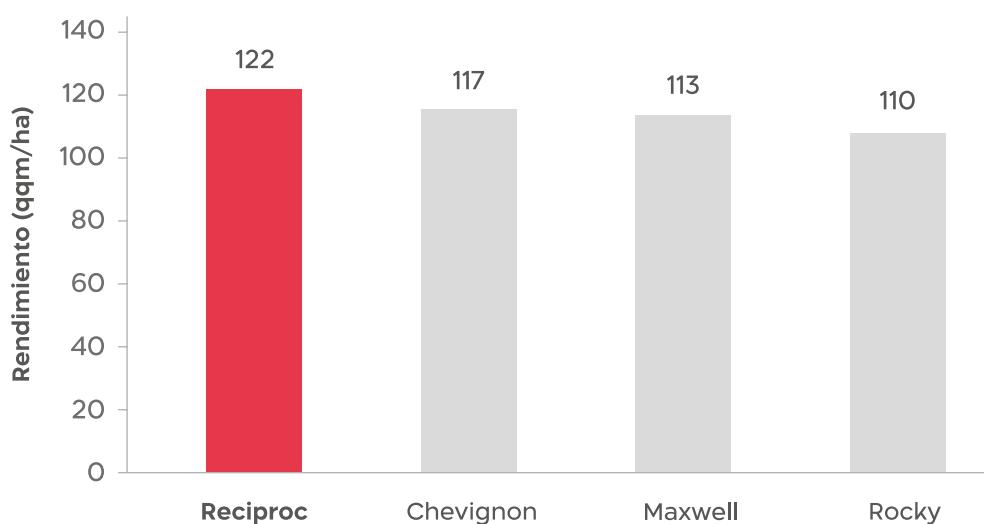
### Variedad      Proteína %

Reciproc	9,7
Maxwell	8,1
Rocky	8,0
Chevignon	7,4

Trigo de hábito de crecimiento invernal, con espiga barbada. Tipo de crecimiento rastrero y buena generación de macollos. La generación de espigas se encuentra entre 468 a 475 por m<sup>2</sup>. De sanidad media. Altura con el 100% de la espiga expuesta es de 88 a 93cm, de caña medianamente firme, se recomienda el uso de reguladores de crecimiento para minimizar riesgo de tendedura. En siembras de mayo espiga a los 176 a 180 días desde la siembra. Calidad de grano intermedia.

Se recomiendan siembras desde el 01 de mayo hasta el 15 de junio, dependiendo la zona agroclimática. En zonas de pre-cordillera se recomienda ajustar la fecha de siembra a periodos libres de heladas en espigadura.

Dosis de semilla recomendada: 180 a 200 kg/ha.



Rendimiento promedio  
Ñuble a Los Ríos.  
Siembras de mayo-junio.

# Análisis de calidad de nuestros trigos

Luego de una exitosa cosecha en su primer año de lanzamiento enviamos muestras de nuestras variedades de trigo para ser analizadas en el laboratorio de calidad de trigo del INIA Carillanca. Para ello recolectamos un mix de muestras de los trigos Ionesco, Alhambra, Reciproc y Campesino cosechados entre enero y febrero de 2024 en la región de La Araucanía.

A continuación, compartimos los resultados:



Cultivo de triticale Jokari.

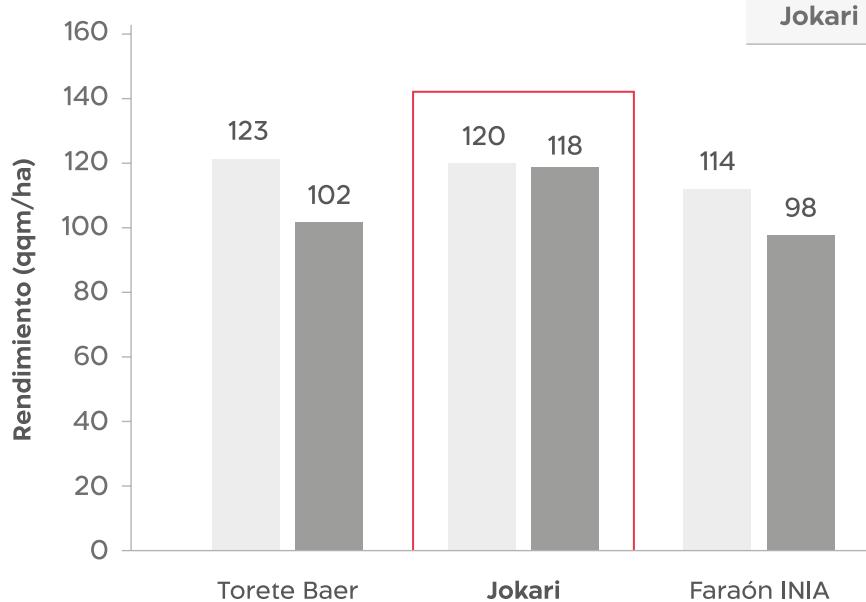
Variedad	Gluten húmedo (%)	Falling number (seg)	Sedimentación (mL)	Proteínas (%)	Peso hectolitro (Kg/hL)	Clasificación
Ionesco	28,8	418	39,6	10,8	81,2	Intermedio
Alhambra	27,4	402	35,8	10,5	80,6	Intermedio
Campesino	26,2	414	36,3	9,7	84,3	Intermedio
Reciproc	23,5	376	24,8	8,9	82,6	Suave

Los resultados corresponden a una muestra compuesta de diferentes agricultores y localidades dentro de la región de La Araucanía.

Es importante mencionar que cada uno de estos trigos responden positivamente a las aplicaciones de nitrógeno destinadas a mejorar calidad.



Dosis de semilla recomendada: 180 a 200 kg/ha.



## Triticale Jokari

Triticale de hábito de crecimiento alternativo, precoz, con amplia fecha de siembra. Tipo de crecimiento rastrero y alta generación de macolllos. La generación de espigas se encuentra sobre las 510 por m<sup>2</sup>. De sanidad alta, tolerante a roya estriada. Altura con el 100% de la espiga expuesta es de 110 a 120cm, de caña firme. En siembras de mayo espiga a los 163 a 166 días desde la siembra.

Se recomiendan siembras desde el 15 de mayo hasta el 30 de junio para maximizar rendimiento, con posibilidad de extenderse hasta agosto con buen desempeño en rendimiento. En zonas de pre-cordillera se recomienda ajustar la fecha de siembra a periodos libres de heladas en espigadura.

### Variedad      Días a espigadura

Faraón INIA	176
Torete Baer	172
<b>Jokari</b>	<b>166</b>

Con fungicida  
Sin fungicida

Rendimiento promedio  
Nuble a Los Ríos.  
Siembras de mayo-junio.

# Nuevas variedades de avena

CAMPEX Agrotop se ha propuesto el objetivo de encontrar nuevas variedades de avena con características agronómicas que se adapten a las condiciones del centro-sur de Chile. La principal característica que debe presentar una nueva variedad de avena es su potencial de rendimiento, el cual debe estar sobre los 100qqm/ha, además de poseer una buena calidad industrial. En este contexto, hemos logrado seleccionar dos variedades con un alto potencial de rendimiento, Penrose de Reino Unido y WPB Isabel de Países Bajos.

Penrose se caracteriza por ser una variedad de ciclo largo, con lento crecimiento invernal, de tipo rastbrero, lo que le permite cubrir la sobre y entre hilera de manera eficaz. Esto se evidencia al realizar un análisis con Canopeo App© donde la variedad Supernova-INIA alcanza un valor de 81% de cobertura de suelo mientras que la variedad Penrose llega a un 92% de cobertura, aumentando así la capacidad de interceptar la radiación solar y de competir efectivamente con las malezas presentes.

Imagen 1.



Imagen 2.



Cobertura de suelos de avenas Penrose (Imagen 1), Supernova (Imagen 2) y WPB Isabel (Imagen 3).

WPB Isabel es una variedad precoz, con un hábito de crecimiento erecto y buen vigor invernal, lo que le permite establecerse de buena forma en las condiciones del centro-sur de Chile. Posee una caña firme, lo que le otorga una buena tolerancia a la tendedura. Se caracteriza por ser una variedad alta, con una longitud de más de 90cm, por lo que en siembras de precordillera con alta fertilidad y siembras tempranas se recomendaría la utilización de reguladores de crecimiento.

Imagen 3.



## Comparativa de granos

Penrose



WPB Isabel



Supernova



## Avena Penrose

Se recomiendan siembras desde el 01 al 30 de mayo en La Araucanía y hasta el 15 de junio en Los Ríos. Siempre en zonas donde la pluviometría primaveral no sea escasa. En zonas de pre-cordillera se recomienda ajustar la fecha de siembra a períodos libres de heladas en emisión de panícula.

A pesar de su buena firmeza de caña se recomienda el uso de regulador de crecimiento en predios con alta fertilización y con abundante pluviometría o riego.

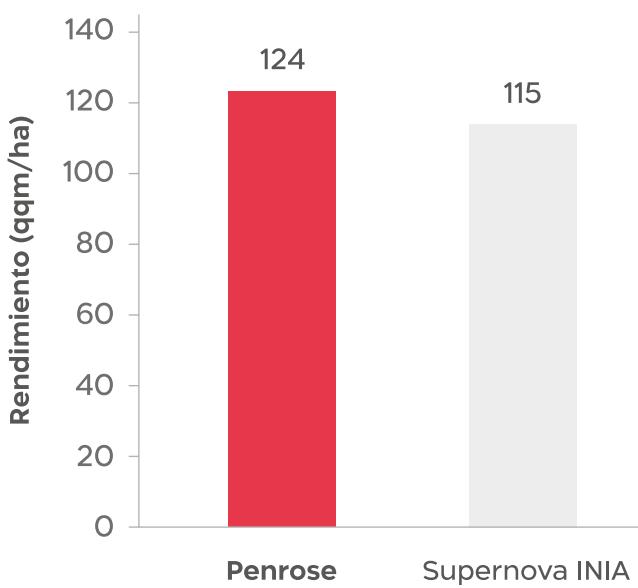
Avena de hábito de crecimiento invernal, tardía. Tipo de crecimiento rastrero, con alta generación de macollos. De sanidad alta, tolerante a pseudomonas y oídio. Altura con el 100% de la panícula expuesta es de 100 a 115 cm con buena firmeza de caña. En siembras de mayo espiga a los 182 a 186 días desde la siembra. Grano blanco, ligeramente más alargado que Supernova-INIA.

**Dosis de semilla recomendada: 140 a 160 kg/ha.**

Rendimiento promedio  
Ñuble a Los Ríos.  
Siembras de mayo-junio.

Variedad	Días a emisión de panícula
Penrose	186
Supernova INIA	177

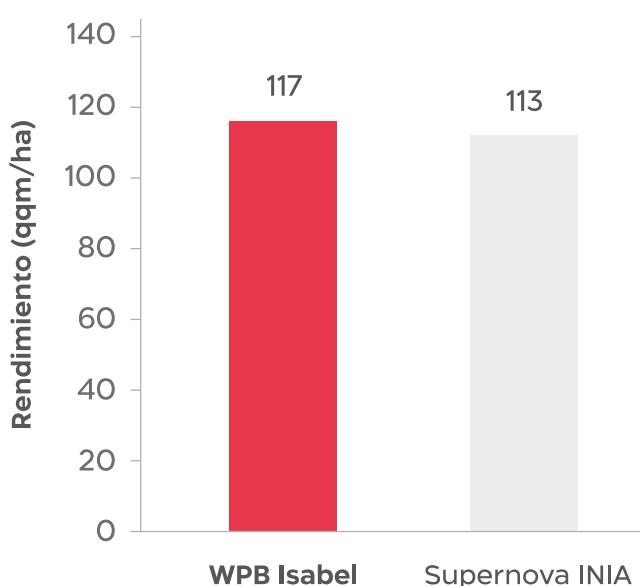
Variedad	Peso hectolitro (Kg/hL)
Supernova INIA	56
Penrose	54



## Avena WPB Isabel

Variedad	Días a espigadura
Supernova INIA	177
<b>WPB Isabel</b>	<b>172</b>

Variedad	Peso hectolitro (Kg/hL)
WPB Isabel	58
Supernova INIA	54



Dosis de semilla recomendada: 140 a 160 kg/ha.

Rendimiento promedio  
Ñuble a Los Ríos.  
Siembras de mayo-junio.



# Resultados de nuestros ensayos

Con nuestro equipo agrícola estamos comprometidos en desarrollar soluciones prácticas y efectivas para las principales problemáticas que enfrentan los agricultores en sus cultivos. Trabajamos codo a codo con nuestro equipo de asesores agrícolas, quienes recopilan y analizan las inquietudes técnicas que surgen en el campo durante la temporada. Estos desafíos, identificados directamente en terreno, orientan nuestros ensayos de investigación y nos permiten enfocarnos en generar alternativas que optimicen la rentabilidad y la sustentabilidad de los cultivos.

Nuestros esfuerzos de investigación abarcan una variedad de temas cruciales para el desarrollo agrícola, adaptados a las necesidades locales de las distintas zonas. Entre las áreas de estudio más importantes, evaluamos las fechas y dosis óptimas de siembra, buscando identificar los momentos ideales para maximizar el potencial

de rendimiento de cada cultivo. También investigamos la eficacia de diferentes herbicidas en pre y post-emergencia para el manejo eficiente de malezas. Adicionalmente, evaluamos la efectividad de diversos fungicidas para el control de enfermedades y exploramos el uso de bioestimulantes, que pueden mejorar la resistencia de los cultivos a condiciones de estrés abiótico y favorecer un crecimiento más vigoroso. Estos ensayos no solo se diseñan para ofrecer recomendaciones específicas para cada cultivo, sino que también consideran los efectos a largo plazo en la salud del suelo y la sostenibilidad del sistema agrícola.

Invitamos a los productores a beneficiarse de estos avances y a explorar las soluciones que CAMPEX ofrece, con la certeza de que cada recomendación está diseñada para mejorar el rendimiento y la rentabilidad de sus cultivos, contribuyendo a una agricultura más eficiente y sostenible.

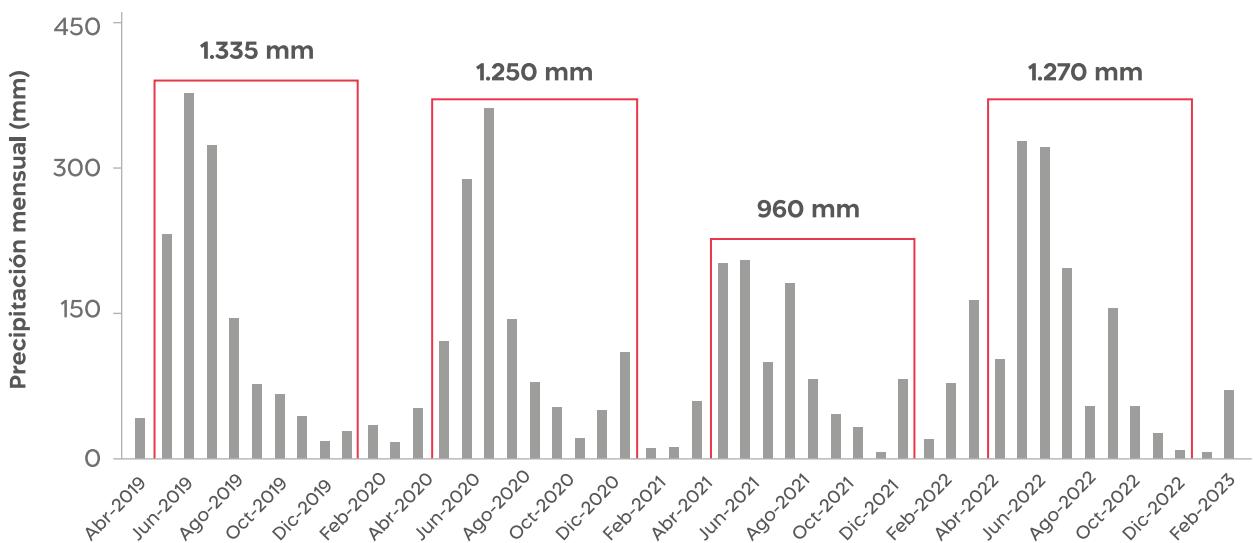


## Fecha de siembra:

### Clave para maximizar el rendimiento en avena

La avena es el cereal que requiere más litros de agua por gramo de materia seca producida, en comparación al trigo y cebada. Esto debido a su menor eficiencia de utilización de agua (EUA) y mayor transpiración (Shantz & Piemeisel, 1927; Coffman & Frey, 1961; Sorrells y Simmons, 1992). Esta característica provoca que la avena se vea especialmente afectada por el déficit hídrico, sobre todo en la etapa previa y durante la antesis, lo que se traduce en una disminución del rendimiento.

La principal herramienta que permite evitar el déficit hídrico durante el desarrollo del cultivo es la elección de la fecha de siembra. Es indispensable conocer el comportamiento histórico de las precipitaciones en la localidad donde se establecerá el cultivo y el largo del ciclo de desarrollo que éste posee. De esta forma será posible determinar la fecha de siembra que maximice la acumulación de agua durante su crecimiento y minimice la probabilidad de sufrir un déficit de precipitaciones en las etapas claves del cultivo.



Precipitación mensual en Freire para las temporadas 19-20, 20-21, 21-22 y 22-23.

Recuadros rojos indican acumulación de precipitaciones durante el periodo de desarrollo del cultivo (mayo-enero).

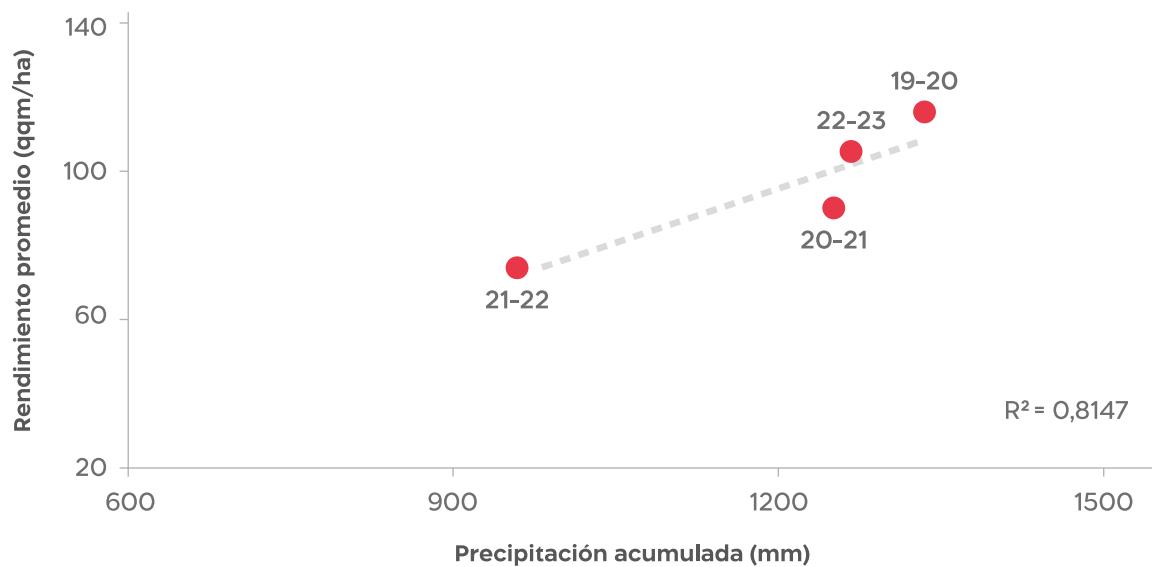


En el caso de las siembras invernales de avena, en particular para la comuna de Freire, cerca del 60% de las precipitaciones anuales se acumulan en los meses de junio y julio, por lo que es importante permitir que el cultivo esté establecido previo o durante estos meses y así aumentar la acumulación hídrica, mejorando con ello la absorción de agua y nutrientes desde el suelo.

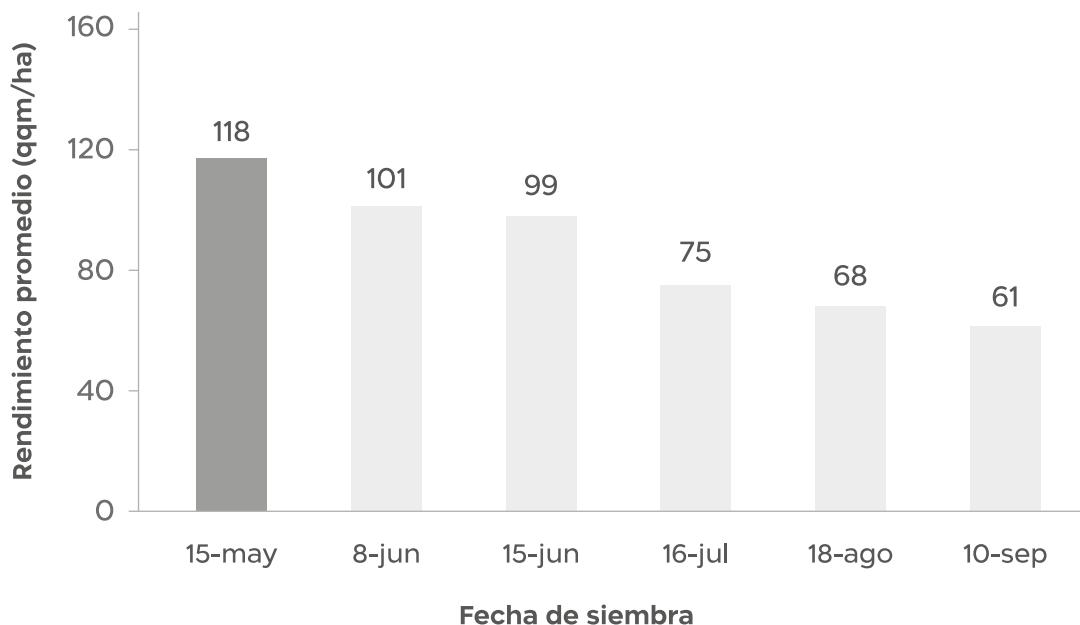
Es posible observar que el rendimiento promedio de los jardines de variedades de avena en CAMPEX Agrotop durante las temporadas anteriores, se relaciona directa y positivamente con la cantidad de precipitaciones acumuladas

durante el desarrollo del cultivo, ya que los años con mayor cantidad de precipitaciones han alcanzado los mayores rendimientos promedio en el cultivo de avena.

Al realizar un análisis de los resultados de rendimiento promedio de avena en distintas fechas de siembra, desde la primera quincena de mayo hasta la primera quincena de septiembre, es posible determinar que existe una pérdida de 50 a 60kg/ha por cada día en el retraso en la siembra, considerando como óptimo la segunda semana de mayo para la comuna de Freire.



Relación entre el rendimiento promedio de avena y la precipitación acumulada durante el ciclo del cultivo en Freire. Temporadas 19-20, 20-21, 21-22 y 22-23.



Rendimiento promedio de avena sembrada en distintas fechas en la comuna de Freire.



## Potasio:

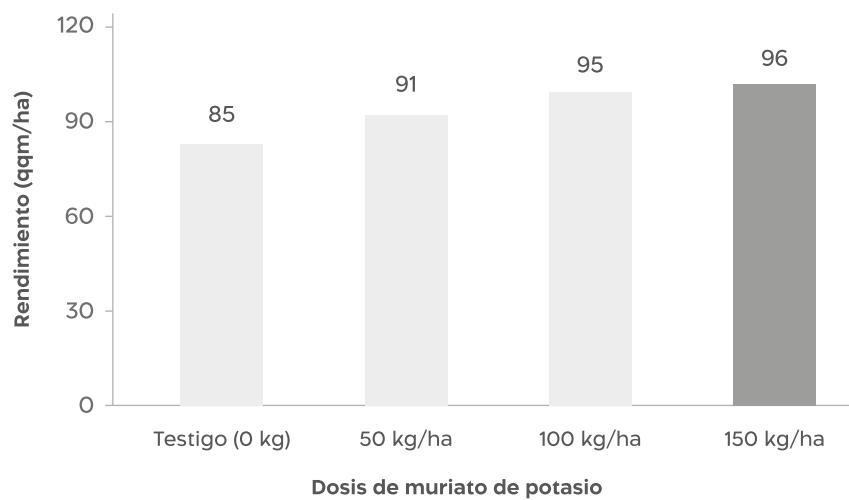
### Indispensable para el desarrollo de avena

La avena es un cultivo que requiere un suministro adecuado de potasio para alcanzar su máximo potencial de crecimiento y producción. El potasio está involucrado en la regulación del equilibrio hídrico de la planta, lo que ayuda a mejorar su resistencia al estrés hídrico y a condiciones ambientales adversas. Además, el potasio contribuye a la formación y el transporte de los azúcares y carbohidratos, lo que influye directamente en el rendimiento y la calidad del grano de avena. (Gaspar et al., 1994; Mohr et al., 2007)

En CAMPEX Agrotop se llevó a cabo un ensayo donde se aplicaron distintas dosis de fertilización potásica en avena, utilizando muriato de potasio.

El nivel inicial de potasio en el suelo era de 80ppm (107 kg K/ha). Los resultados muestran que el cultivo respondió positivamente a la aplicación de muriato, incrementando su rendimiento a medida que se aumentaba la dosis.

De acuerdo con nuestros resultados, para un rendimiento esperado de 95qqm/ha y un nivel inicial de 80mg/kg de K intercambiable en el suelo, es necesario aplicar 100kg/ha de muriato de potasio. Dicha aplicación se recomienda que sea realizada entre el estado de macolla (Z 21) y primer nudo visible (Z 31) ya que en este periodo se encuentra la mayor eficiencia de absorción para este nutriente (Pinilla, 2019)



Muriato de potasio.

## Cultivos de raps:

### Primeras decisiones para asegurar el éxito

Todo éxito productivo comienza por conocer el historial del predio seleccionado, ya que de esto se desprenden una gran cantidad de factores que podrían afectar el establecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo. Dentro de los principales factores a considerar se encuentran:

- Historial de malezas predominantes
- Historial de rotaciones
- Enfermedades y plagas frecuentes
- Labranza tradicional o cero
- Análisis químico de suelo

Una vez seleccionado el predio más apto para el cultivo de raps se deben realizar los manejos de manera oportuna y de esta forma asegurar un establecimiento temprano del cultivo. La siembra temprana del cultivo le permitirá aumentar la probabilidad de tolerar las bajas temperaturas en los primeros meses de invierno, logrando alcanzar la población de plantas necesaria para una buena cobertura de suelo y así maximizar la intercepción de radiación.

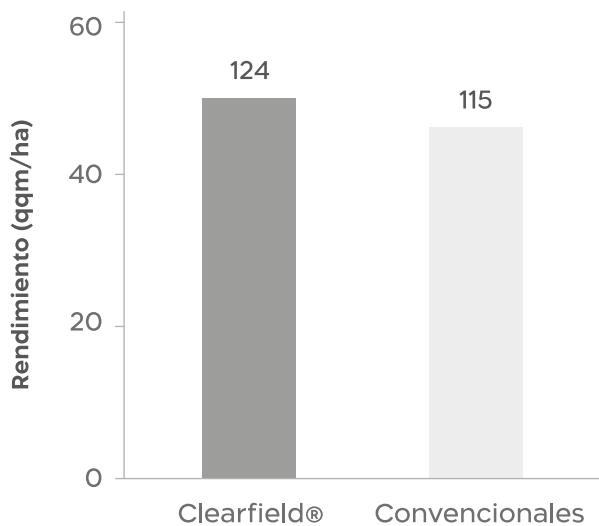
La elección de la variedad ya sea convencional o Clearfield®, debe realizarse en base a la época de siembra, potencial de rendimiento y conociendo el historial de malezas y enfermedades predominantes en el predio.



Cultivo de raps en floración.



De esta forma, si existe una alta carga de rábanos silvestres (*Raphanus spp.*) con un bajo control con la utilización del producto estándar del mercado, es necesario utilizar estrategias alternativas de control, ya sea con variedades Clearfield® o convencionales.



Rendimiento promedio de 4 años de ensayos en variedades Clearfield® y convencionales de raps. CAMPEX Agrotop.

Si el predio seleccionado posee un historial de alto control de rábano con el producto estándar del mercado se debiese optar por variedades Clearfield®, por otra parte, si existe un bajo control de rábano y es necesario utilizar estrategias alternativas para su control es recomendable la utilización de variedades convencionales. En este contexto, según los resultados de más de tres temporadas de estudios en CAMPEX Agrotop se ha determinado que existe aproximadamente un diferencial de 5qqm/ha más de rendimiento para las variedades convencionales.

Otro aspecto para considerar una vez seleccionada la variedad es la influencia que tiene el PMG (peso de mil granos) sobre el vigor inicial del raps, ya que se ha observado que a medida que aumenta el PMG el vigor inicial de las plantas es mayor, permitiéndole al cultivo cubrir con mayor rapidez el suelo, aumentar la intercepción de radiación y mejorar su capacidad de tolerar condiciones ambientales desfavorables, así como aumentar la competencia con las malezas presentes.



Polinizadores esenciales  
para tus cultivos de raps.



Buena población de raps.

## Raps vigoroso en periodo de helada



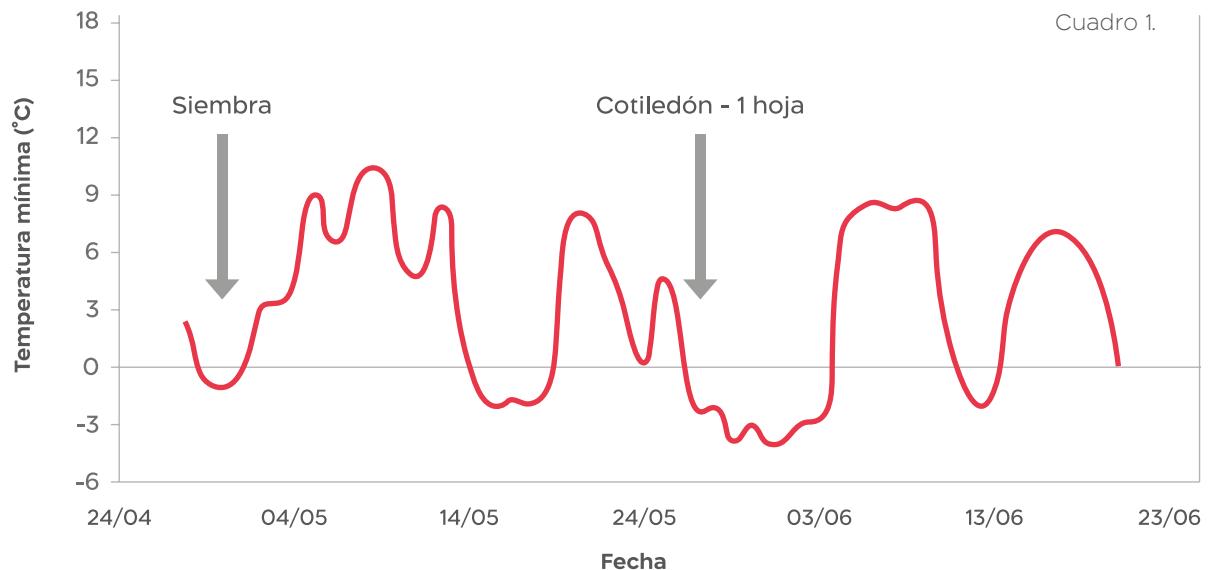
Baja población de raps post descalce.



## Raps vigoroso a entrada de invierno

Uno de los puntos clave para lograr el éxito en el cultivo de raps es encontrarnos con plantas con un buen vigor a entrada de invierno. Para esto la fecha de siembra es importante, sembrar temprano entre la última semana de marzo y la primera semana de abril nos permitirá tener plantas con un buen desarrollo que entrarán al invierno con la capacidad de tolerar mejor las heladas y posibles descalces.

En siembras de Freire a fines de abril se generó una perdida aproximada del 40% de plantas por descalce, luego de 5 días seguidos con bajas temperaturas de -2°C cuando el cultivo se encontraba en estado de cotiledones a 1 hoja. (Cuadro 1).



Cultivo de raps con descalce.



Suelo levantado por congelación.

## Nuevas estrategias: Control de rábano silvestre en raps

Cada día es más recurrente encontrarnos con agricultores que por problemas de rotaciones cortas y/o malas aplicaciones de productos químicos tienen problemas para el control de malezas en el cultivo de raps, principalmente rábanos silvestres (*Raphanus spp*). Es por esto que se ha estado trabajando durante 3 años para encontrar estrategias químicas alternativas al producto estándar utilizado.

Tanto la aplicación de Disflufenican(300cc/ha) + Mesotrione(40cc/ha) y Mesotrione(40cc/ha) aplicado de manera secuencial a los 20 días generaron un control de a lo menos un 70% de los rábanos presentes, lo que posteriormente se tradujo en un aumento de 15 qqm/ha en comparación al cultivo sin control de rábano.

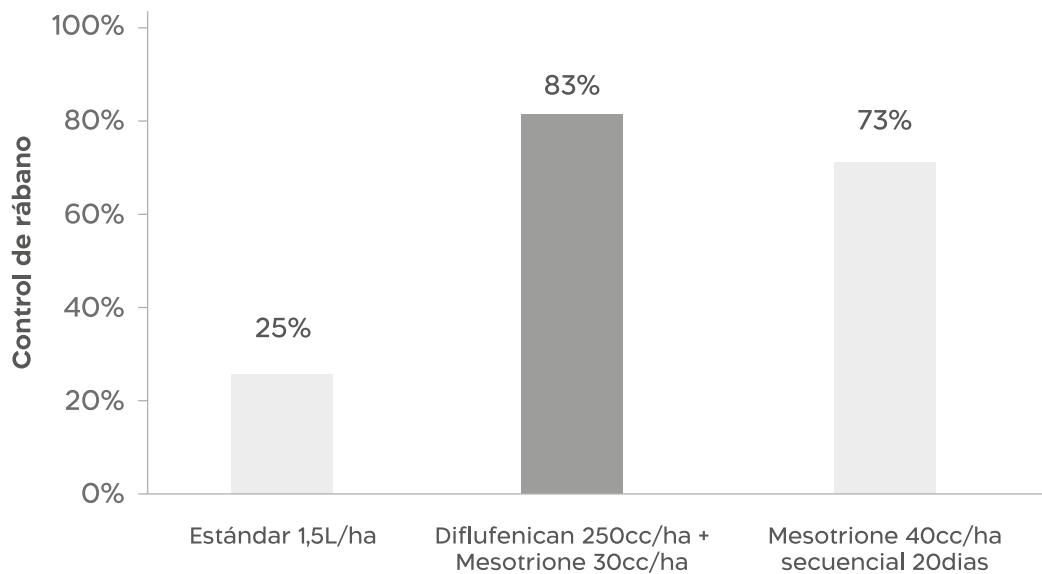
Las condiciones de aplicación de estas estrategias son fundamentales para obtener buenos resultados, ya que al no ser productos selectivos para

rapas es necesario tomar ciertas precauciones para minimizar los efectos de fitotoxicidad en el cultivo.

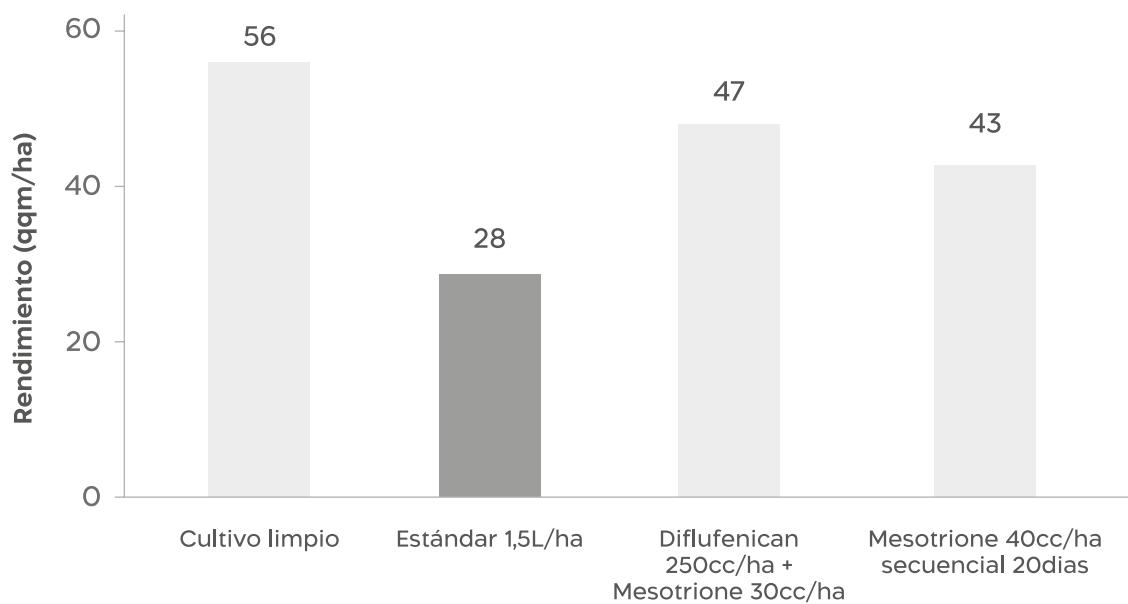
Se recomienda la aplicación de estas estrategias cuando el cultivo de raps se encuentre en buenas condiciones de establecimiento, sin limitaciones nutricionales y en un estado de desarrollo superior a las 4 hojas verdaderas las cuales deben estar engrosadas por las heladas previas.

Un aspecto a considerar es la hora del día en que se aplicarán los productos, ya que las hojas de raps suelen retener una mayor cantidad de agua por la mañana (rocío) a comparación del rábano, lo cual podría implicar un mayor contacto de los productos con las hojas de la maleza objetivo.

Estas estrategias deben ser usadas solamente en casos con gran presión de rábano y cuando la estrategia estándar no genere un buen control por resistencia.



Porcentaje de control de rábano en cultivo de raps, estrategia estándar con resistencia vs estrategias alternativas. Lautaro, 2022.



Rendimiento de un cultivo de raps libre de malezas, manejo estándar con resistencia y estrategias alternativas de control. Lautaro, 2022.



**Semilla de raps con rábano**



**Semilla de raps**

Fitotoxicidad en raps y rábano.



Ensayo rábano en raps.



Hoja de raps con rocío.



Hoja de rábano sin rocío.



Baja población de rábano.



Alta población de rábano.



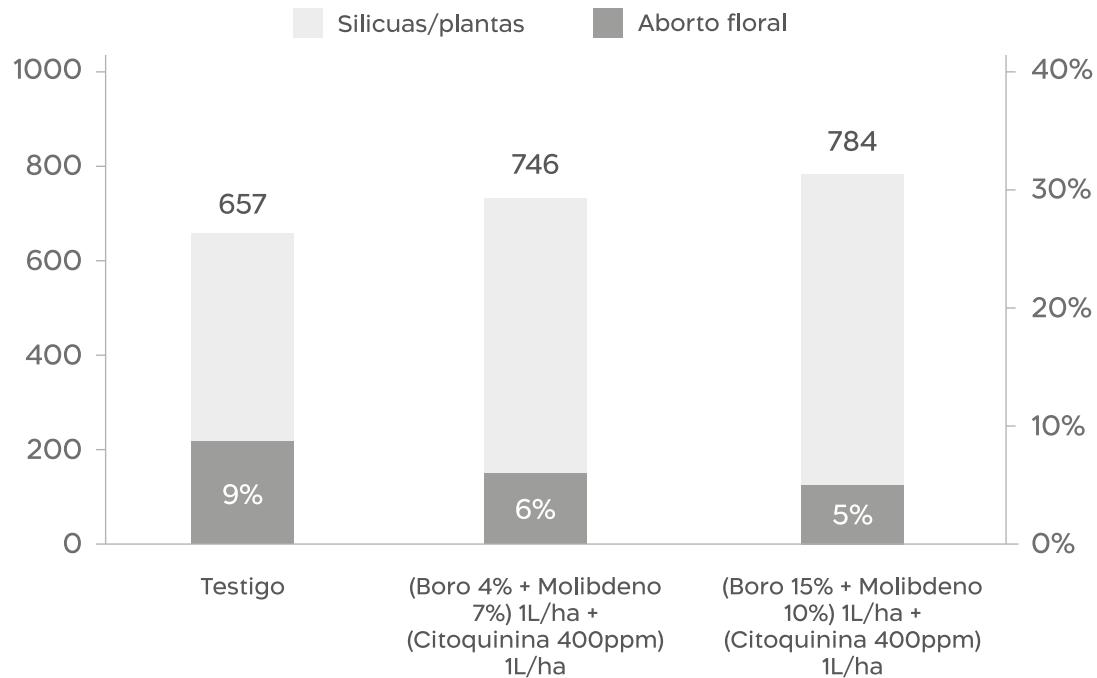
## **Importancia del Boro y Molibdeno en el rendimiento de cultivos de raps**

El raps, al igual que la mayoría de los cultivos de grano, determina su rendimiento en base a sus componentes, los cuales son principalmente el número de silicuas por planta, el número de granos por silicua y en menor medida por el peso de estos granos, siendo el primero de estos componentes mencionados el que tiene un mayor impacto final en el rendimiento del cultivo. En este contexto, en CAMPEX Agrotop se han llevado a cabo múltiples ensayos con la finalidad de aumentar la tasa de éxito en la formación de silicuas por planta, esto mediante la disminución del aborto floral del cultivo.

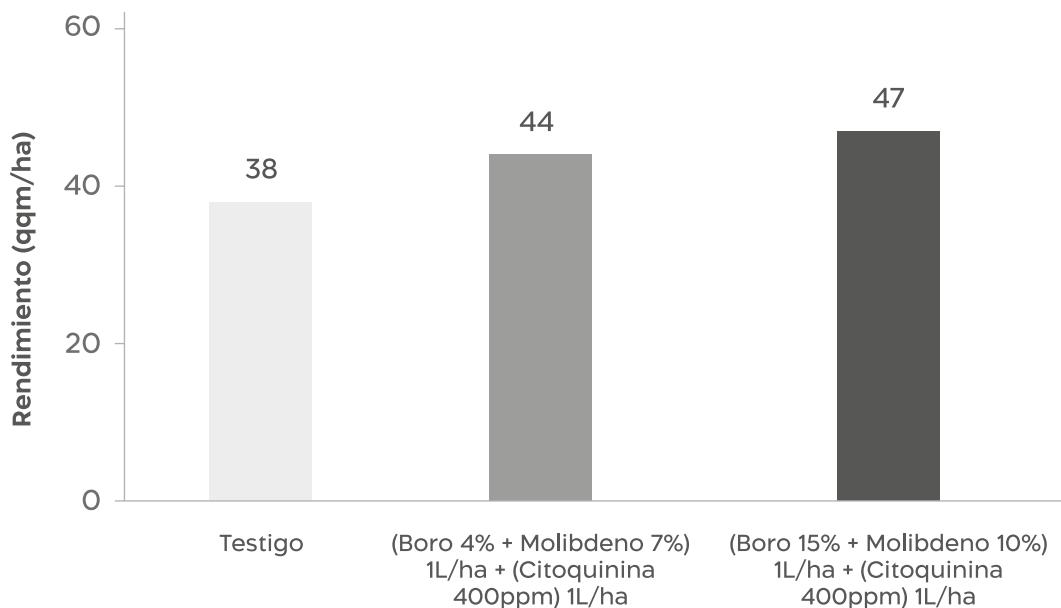
Dentro de los ensayos realizados, aquellos donde se realizaron aplicaciones foliares de los micronutrientes boro (B) y molibdeno (Mo) en la etapa de floración (10% de flor) en conjunto con

citoquininas, mostraron un incremento en la formación de silicuas por planta, lo que generó un aumento promedio de 6 qqm/ha en el rendimiento final del cultivo en comparación a un testigo sin aplicación.

Estos resultados al repetirse en la mayoría de los ensayos y a lo largo de las temporadas nos refuerza la importancia de estos micronutrientes y la utilización de fitohormonas en la etapa de floración. De igual forma, diversos estudios apuntan que las aplicaciones de los micronutrientes Boro y Molibdeno generan un impacto positivo en el rendimiento final del cultivo, principalmente por un aumento numérico de sus componentes, como el número de vainas por planta o granos por vaina (Yang et al., 2009; Jankowski et al., 2016; Szczepeanek et al., 2019; Sikorska et al., 2020).



Número de silicuas por planta y porcentaje de aborto floral en ensayos de aplicación de B+Mo+citoquinina en floración. Valores promedio últimos 3 años.



Rendimiento promedio en ensayos de aplicación de B+Mo+citoquinina en floración. Valores promedio últimos 3 años.



Formación de silicuas.

**Raps con abortos**



**Raps con silicuas**





Fertigkultur  
erntereifende in  
Dünger Intensiv

## **Gracias por ser parte de nuestra misión de mejorar la agricultura nacional y construir juntos un futuro lleno de posibilidades para el campo chileno. Sigamos avanzando, innovando y creciendo juntos.**

A lo largo de estos años, en CAMPEX hemos trabajado incansablemente para ofrecerles soluciones innovadoras y respuestas concretas a los desafíos que enfrentan nuestros agricultores. La confianza que han depositado en nosotros es la base sobre la cual hemos podido construir ensayos, lanzar nuevas variedades y generar conocimientos que hoy están al servicio de nuestros agricultores.

Queremos agradecer a todos quienes han sido parte de este proceso y han acompañado cada paso de nuestro camino. La valiosa retroalimentación que recibimos de asesores, agricultores

y colaboradores en terreno nos impulsa a seguir explorando, innovando y mejorando nuestras prácticas para responder a sus necesidades de manera efectiva. Este esfuerzo es solo el comienzo de un largo camino hacia una agricultura más rentable y sostenible.

Los invitamos a seguir participando activamente en nuestros ensayos y CAMPEX Day, donde podrán conocer de cerca los avances en nuestras variedades y manejos agrícolas. Su participación no solo nos motiva, sino que también enriquece la información que compartimos con el sector.

# Bibliografía

- Alizadeh, S., Roozbahani, A., Rad, A. H. S., & Seyedhadi, M. H. (2022). Foliar application of humic acids improves seed yield and oil quality of rapeseed (*Brassica napus* L.) genotypes at well-time and late planting dates. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 22(1), 549–559.  
<https://doi.org/10.1007/s42729-021-00670-2>
- Coffman, F. A., & Frey, K. G. (1961). Influence of Climate and Physiologic Factors on Growth in Oats. En *Agronomy*.  
<https://doi.org/10.2134/agronmonogr8.c12>
- Jankowski, K. J., Sokólski, M., Dubis, B., Krzebietke, S., Żarczyński, P., Hulanicki, P. S., & Hulanicki, P. S. (2016). Yield and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) seeds in response to foliar application of boron. *Agricultural and Food Science*, 25(3).  
<https://doi.org/10.23986/afsci.57413>
- Mohr, R., Grant, C. S., May, W. E., & Stevenson, F. C. (2007). The influence of nitrogen, phosphorus and potash fertilizer application on oat yield and quality. *Canadian Journal of Soil Science*.  
<https://doi.org/10.4141/cjss06022>
- Pinilla, H. (2019). Fertilización de cultivos anuales en suelos volcánicos. Universidad de la Frontera. 286 pp.
- Shantz, H.L. & Piemeisel, L.N. (1927). The water requirements of plants at Akron, Colorado. *J. Agric. Res.* 34, 1093–1190.

Sikorska, A., Gugała, M., & Zarzecka, K. (2020).

The impact of foliar feeding on the yield components of three winter rape morphotypes (*Brassica napus* L.). *Open Agriculture*, 5(1), 107-116.

<https://doi.org/10.1515/opag-2020-0011>

Sikorska, A., Gugała, M., & Zarzecka, K. (2021).

The response of different kinds of rapeseed cultivars to foliar application of nitrogen, sulphur and boron. *Scientific Reports*, 11(1), 21102.

<https://doi.org/10.1038/s41598-021-00639-2>

Sorrells, M. E., & Simmons, S. R. (2015). Influence of Environment on the Development and Adaptation of Oat. *En Agronomy*.

<https://doi.org/10.2134/agronmonogr33.c5>

Szczepanek, M., Bech, A., & Nowak, R. J. (2019). Technology of winter oilseed rape with foliar fertilization. *Acta Scientiarum Polonorum*, 18(1), 39-47.

[https://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.agro-849bcf19-54d1-4ff0-bf5b-9362ecfede3e/c/39\\_47.pdf](https://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.agro-849bcf19-54d1-4ff0-bf5b-9362ecfede3e/c/39_47.pdf)

Yang, M., Shi, L., Xu, F., Lu, J., & Wang, Y. (2009). Effects of B, Mo, Zn, and Their Interactions on Seed Yield of Rapeseed (*Brassica napus* L.). *Pedosphere*, 19(1), 53-59.

[https://doi.org/10.1016/s1002-0160\(08\)60083-1](https://doi.org/10.1016/s1002-0160(08)60083-1)

Yari, P., Pasari, B., Rokhzadi, A., & Mohammadi, K. (2022). Foliar application of silicon, sulfur, and flowering fruit set biostimulant on canola. *Gesunde Pflanzen*, 74(1), 193-203.

<https://doi.org/10.1007/s10343-021-00602-1>



# Agrotop

Sembrando Futuro



empresasagrotop

[www.empresasagrotop.cl](http://www.empresasagrotop.cl)