



Resultados de ensayos temporada 2019-2020

Investigación y Desarrollo

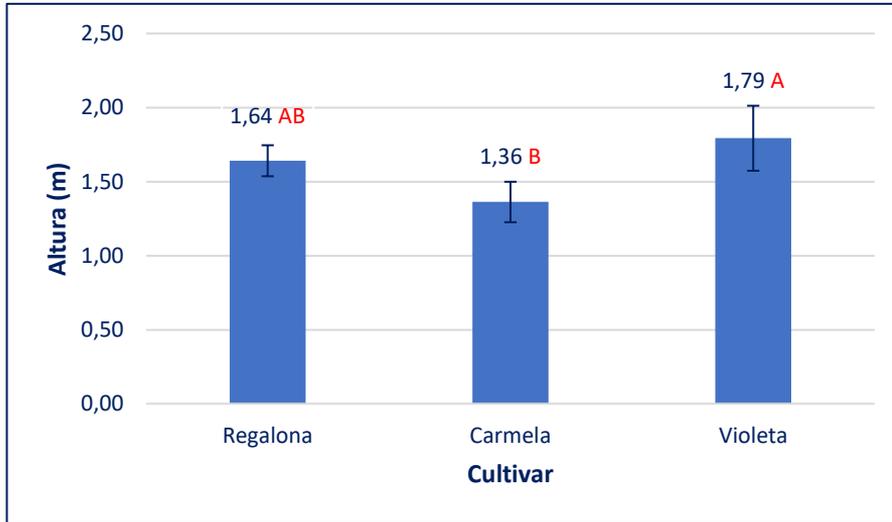
Variedades quínoa



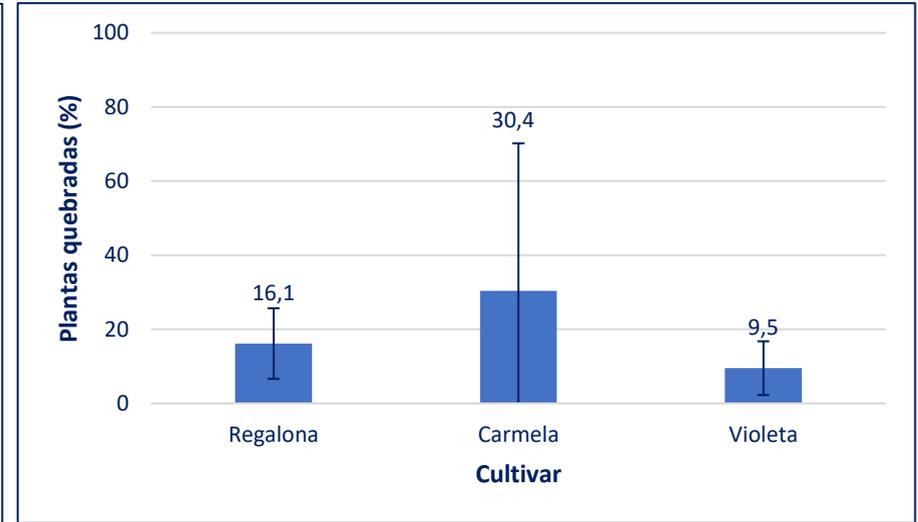
| | |
|---------------------|---|
| Objetivo | <ul style="list-style-type: none">– Evaluar la adaptación de tres cultivares BAER de quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) a las condiciones climáticas del valle central regado, región del Ñuble.– Definir cual de los tres cultivares de quínoa presenta un mayor potencial para su uso en una producción comercial tecnificada. |
| Ubicación | Campex Selva Negra, Comuna San Ignacio |
| Diseño | Bloques completos al azar. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Manejo | Manejo comercial. Fecha de siembra 25 septiembre 2019. |
| Tratamientos | T1. Regalona T2. Carmela T3. Violeta |

| | |
|--------------------------|--|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas, altura inicio de panoja (m) y diámetro del tallo (mm).- Humedad del tallo (%).- Población (plantas ha⁻¹).- Plantas quebradas (%).- Índice de cosecha. ✓ Momento de cosecha (cuando el grano tenga 12,5% humedad) y rendimiento de grano limpio (kg ha⁻¹) (13,5% humedad). ✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Porcentaje por calibre: <1,4 mm, 1,4 - 1,7 mm, >1,7 mm.- Peso mil granos para los distintos calibres (TGW) (g).- Análisis proximal (proteína, humedad, cenizas y grasas). |
| Análisis de datos | Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2019). |

Altura (m)



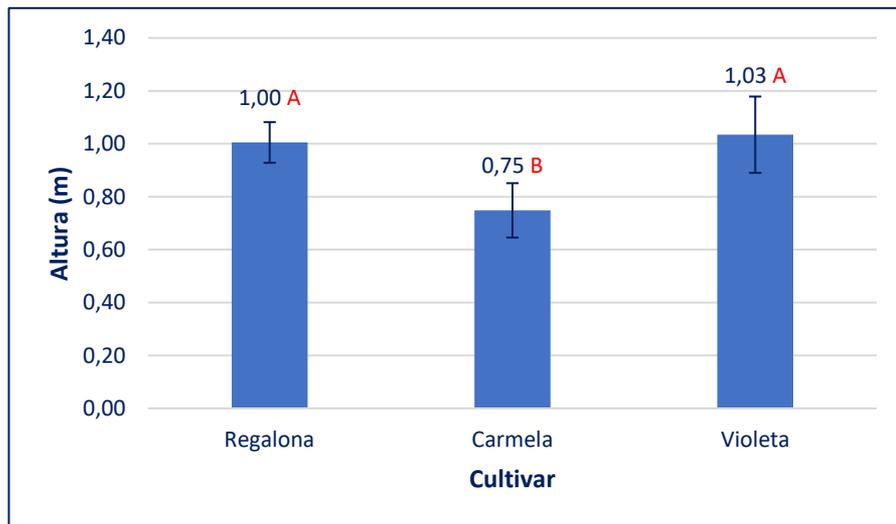
Plantas quebradas (%)



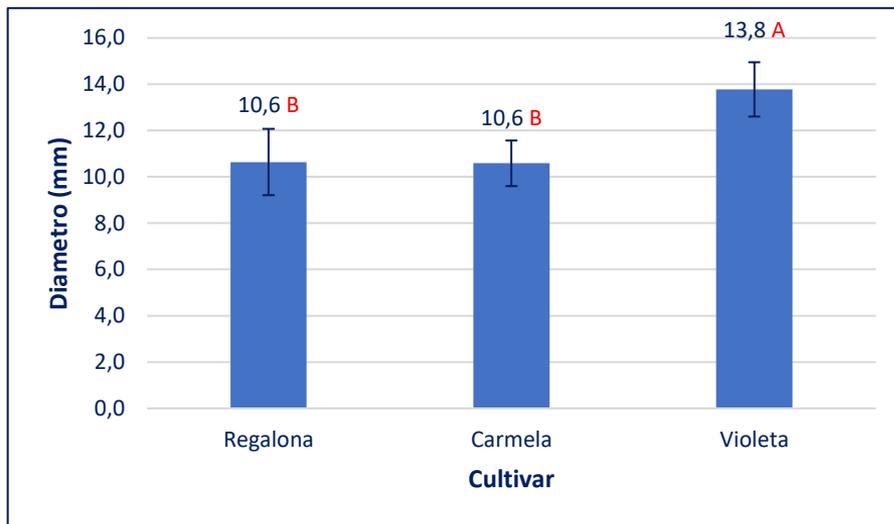
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 9,8%. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 25,5%.

Violeta presenta una altura media de plantas mayor que Carmela, pero igual a Regalona. A pesar que Carmela presenta la menor altura media, tiene un alto porcentaje de plantas quebradas. Mientras que Regalona y Violeta tienen un menor porcentaje de plantas quebradas.

Altura inicio de panoja (m)



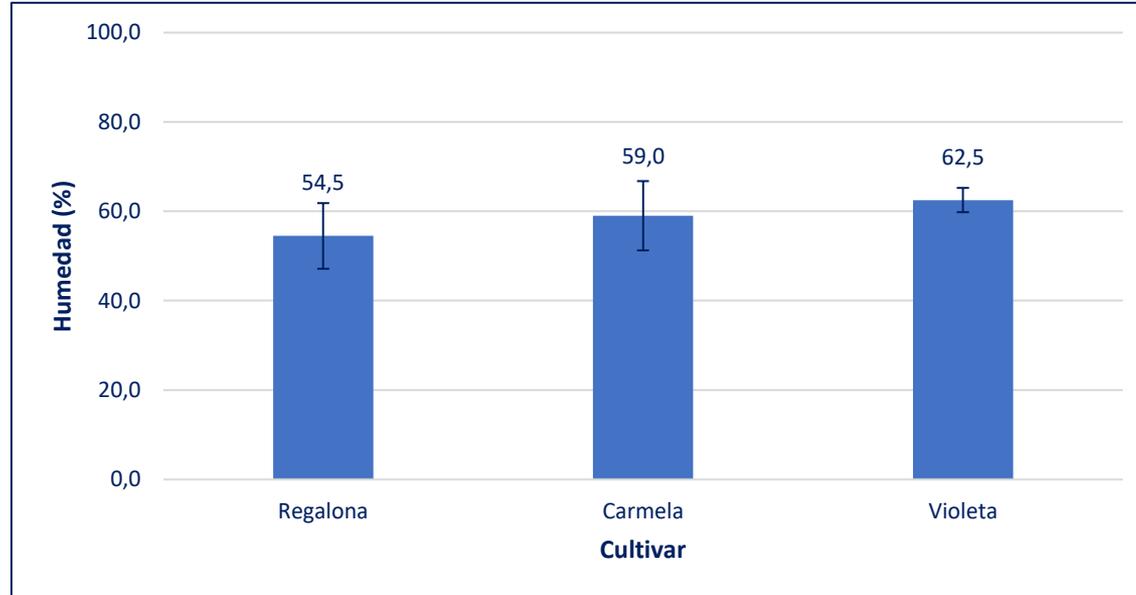
Diámetro del tallo (mm)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 11,7%. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 12,0%.

La inflorescencia se originó a un 1 m de altura aprox. en la variedad Regalona y Violeta. Violeta presentó un diámetro del tallo medio mayor que los otros dos cultivares, lo cual es beneficioso dada su mayor longitud de panoja (diferencia entre altura de plantas e inicio de panoja).

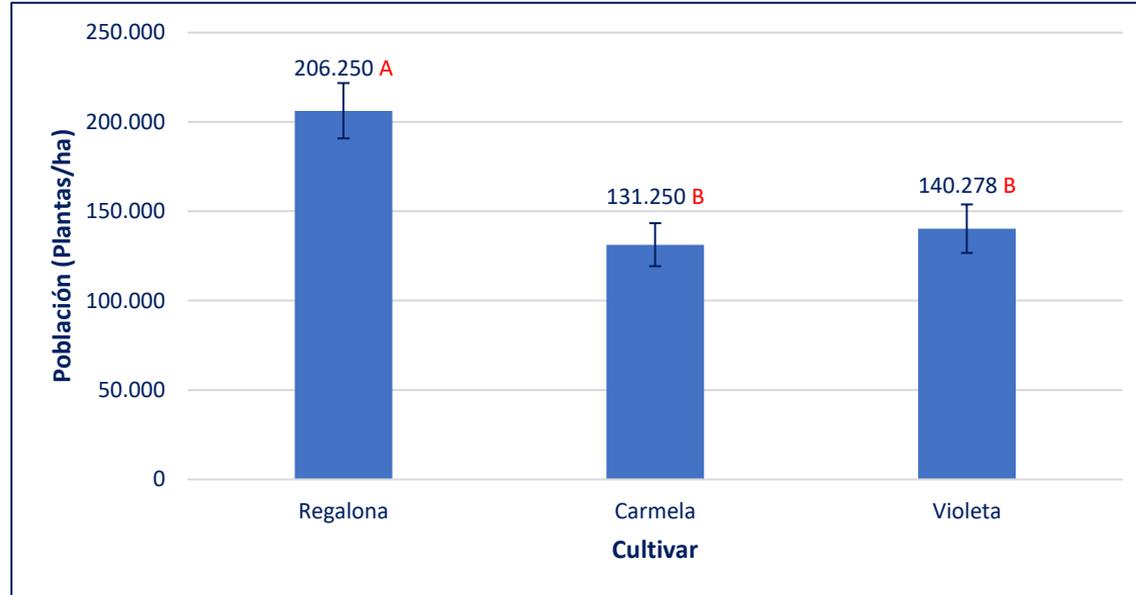
Humedad del tallo (%)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 12,8%.

No hubo diferencia estadística en la humedad del tallo de las plantas al momento de la cosecha. El rango de humedad fue de 54 a 63 %.

Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



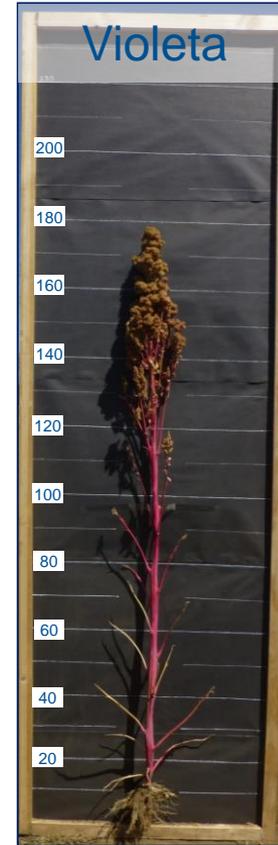
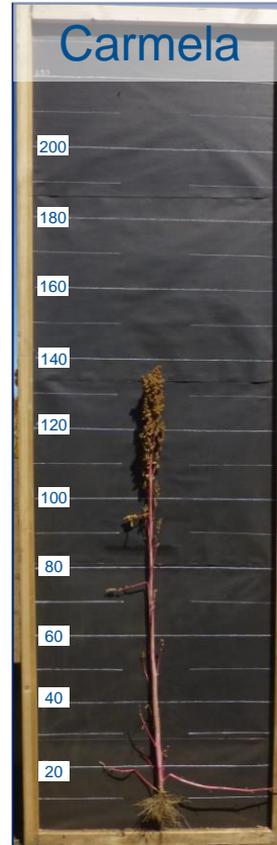
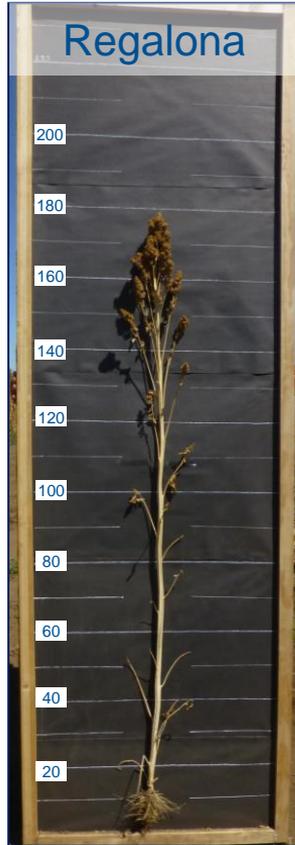
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 12,3%.

La población media al momento de la cosecha fue mayor para Regalona. Mientras que no existió diferencia entre Carmela y Violeta. Ver fotografía posterior.

Variedades quínoa: resultados (05 febrero 2020)



Variedades quínoa: resultados (28 febrero 2020)



Variedades quínoa: resultados (05 febrero 2020)



Regalona



Carmela



Violeta

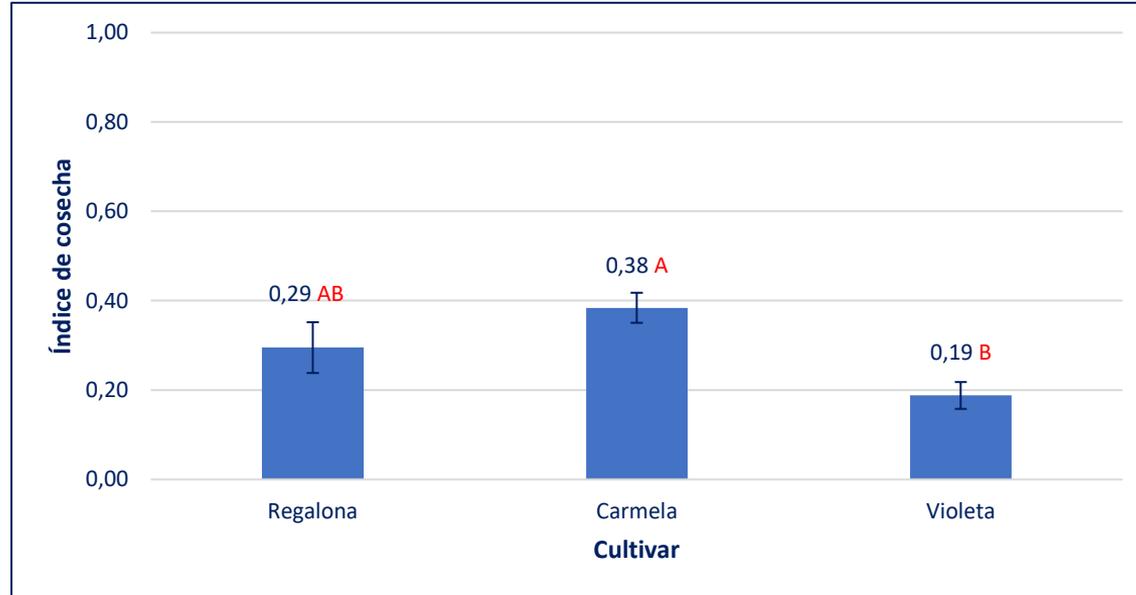
Momento de cosecha y rendimiento (kg ha⁻¹)

| Cultivar | Cosecha (12,5% humedad de grano) | | | Comparación con Regalona | | Rendimiento (kg ha ⁻¹) |
|----------|----------------------------------|-----|--------------|--------------------------|--------------|------------------------------------|
| | Fecha | DDS | DGA (base 3) | DDS | DGA (base 3) | |
| Regalona | 28/02/2020 | 156 | 2.623 | - | - | 2.918 ± 993 |
| Carmela | 28/02/2020 | 156 | 2.623 | 0 | 0 | 2.808 ± 757 |
| Violeta | 09/03/2020 | 166 | 2.846 | + 10 | 223 | 2.732 ± 613 |

Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 12,3%.

Regalona y Carmela lograron una humedad de cosecha del grano 156 días después de siembra. Mientras que Violeta alcanza esa humedad 10 días después. Con respecto al rendimiento no existió diferencia entre los tres cultivares.

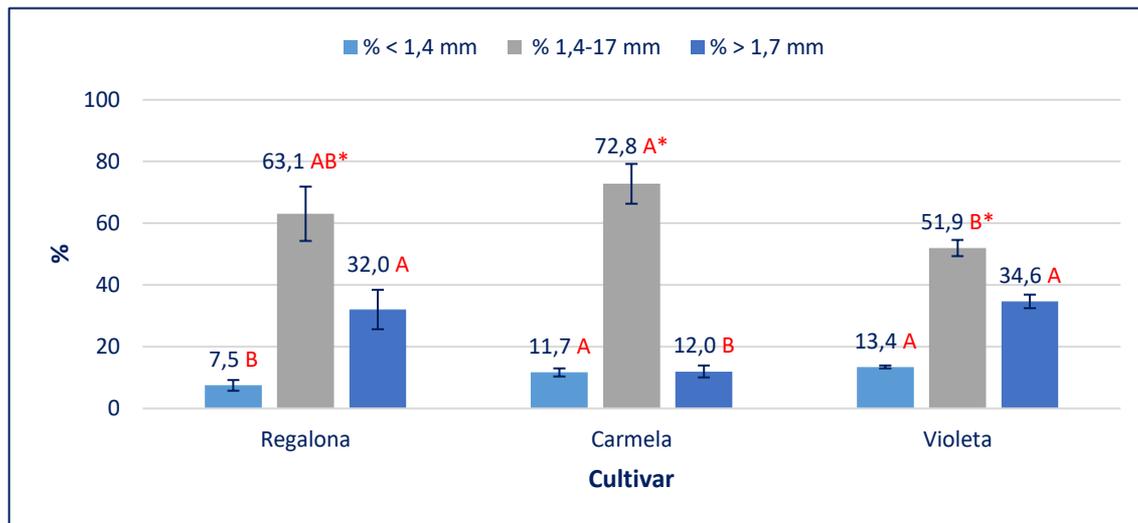
Índice de cosecha



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 15,1%.

Carmela presentó un IC similar a Regalona y mayor a Violeta. Lo cual podría relacionarse a una menor altura de plantas.

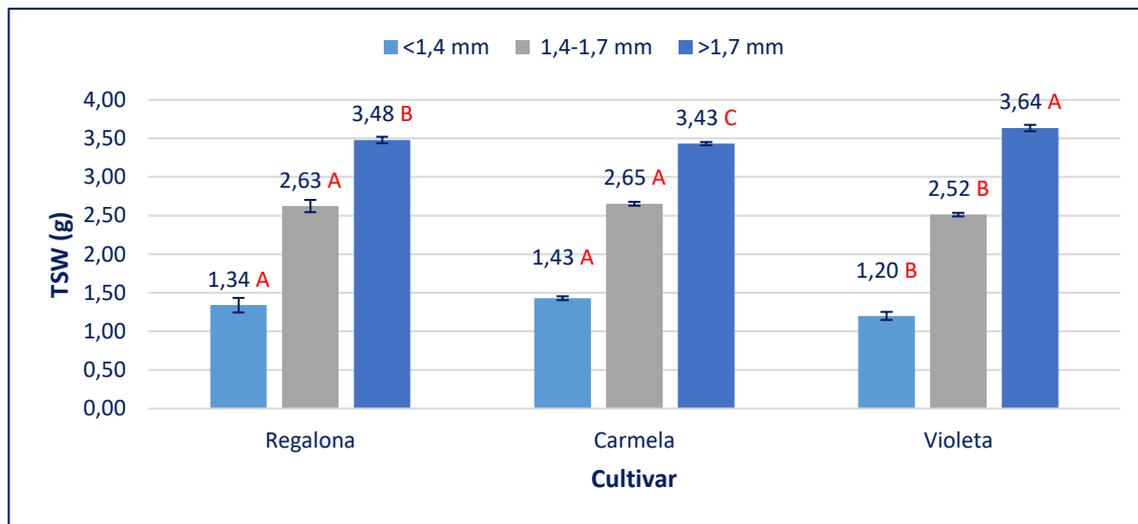
Tamizado



Letras minúsculas distintas para un mismo rango, muestran diferencias significativas. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 16,3%; 15,3%; 23,3%. Para el porcentaje del rango 1,4-1,7 mm, se utilizó una significancia al 90%.

Regalona presentó una menor proporción de granos de calibre menor a 1,4 mm, en comparación con Carmela y Violeta. Regalona y Carmela presentaron un mayor porcentaje de granos en el calibre de 1,4-1,7 mm. Por otro lado Violeta y Regalona, presentaron el mayor porcentaje de granos en el calibre mayor 1,7 mm.

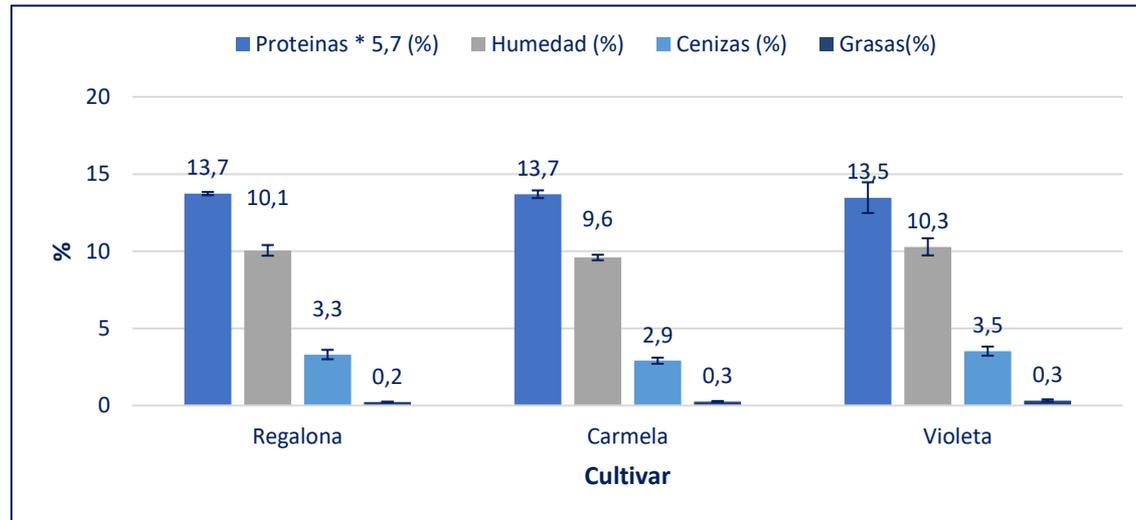
Peso de 1.000 granos (g), según calibre



Letras minúsculas distintas para un mismo rango, muestran diferencias significativas. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 5,4%; 2,2%; 0,4%.

Regalona y Carmela presentaron el mayor TSW medio para grano menor a 1,4 mm y de 1,4 a 1,7 mm, en comparación con Violeta. Ésta última se caracterizó por presentar el mayor TSW medio en granos de calibres mayor a 1,7 mm.

Análisis proximal (%)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 4,0%; 12,2%; 4,8%; 23,7%. *: Para la determinación de proteína se usó un factor de 5,7.

No hubo diferencia estadística entre los tres cultivares para los distintas variables analizadas.

Para las condiciones de este ensayo se puede concluir:

- 1.- Todos los cultivares de quínoa se adaptaron a las condiciones climáticas del valle central regado de la provincia del Ñuble. Regalona y Carmela alcanzaron la madurez de cosecha a los 156 DDS, mientras que Violeta lo hizo 10 días después. Si bien Regalona presentó la mayor población al momento de la cosecha, no hubo diferencia en el rendimiento.
- 2.- Con los resultados obtenidos, no es posible definir que cultivar sería mas recomendable para su producción extensiva en la región. Esto dado que ninguno de los tres se destaca claramente sobre los otros en los parámetros evaluados. Por esto, es necesario evaluar en un segunda temporada estos genotipos.

Tratamiento de semillas con productos nutricionales



Tratamientos de semillas II y tratamiento de semillas Quínoa

| | |
|--|--|
| Objetivos | Evaluar el efecto de productos nutricionales incorporados en el pellet de la semillas sobre el establecimiento del cultivo y el rendimiento en quínoa. |
| Ubicación | Campex Selva Negra (SN) |
| Fecha de siembra | 03/10/2019 (quínoa) |
| Diseño | Diseño en bloques (4) completamente al azar |
| Manejo | 100% comercial (control malezas, plagas, riego, etc). No se ralea. |
| Tratamientos | T1: Testigo/Regalona S/T (mini pellet) T2: Regalona Vigorseed Zn Mn (mini pellet) T3: Regalona Metalosate Crop Up (mini pellet) |
| Evaluación (Población y rdto: 6 hileras de 2.5m de largo cada una; %MS: 6 hileras x 0.75m) | <ul style="list-style-type: none"> • %MS para tratamientos T1, T2 y T3 (con aporte de nutrientes) a los 15*, 30*, 45*, 60*, 75*, 100*, 125* en quínoa. * Sólo parte aérea. • Conteo de población a los 7, 8, 9, 10, 12, 15, 17, 20, 26, 33 DDS para T1, T2, T3 (hasta estabilizarse la población). • Quínoa: Evaluación de rendimiento de grano, índice de cosecha y altura de plantas a mediados de Febrero. |

Tratamientos

T1: Testigo

T2: Vigorseed Zn Mn

T3: Metalosate Crop Up

T4

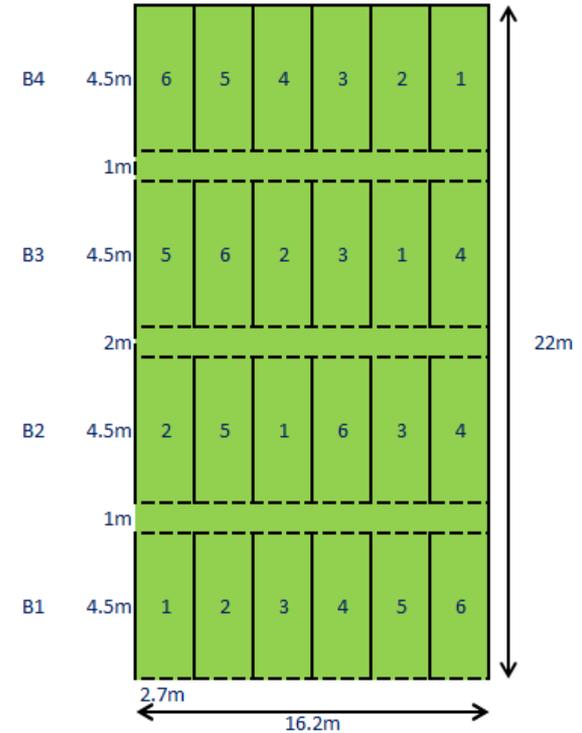
T5

T6

Productos incorporados en el pellet de la semilla.

Fecha de siembra: 03-Oct-2019 (quínoa)

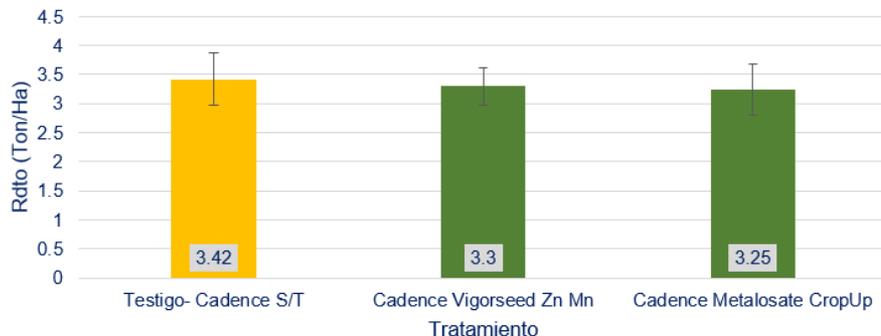
Fecha de cosecha: 11-Feb-2020 (quínoa)



Resultados en quínoa

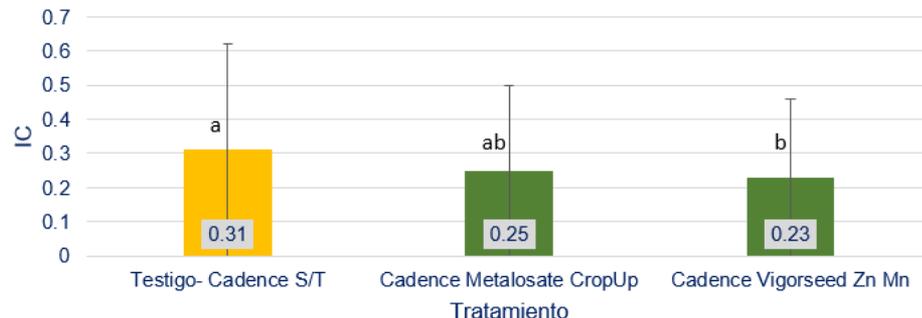
Rendimiento e Índice de cosecha

Rendimiento corregido al 13.5% de humedad de grano
Tratamiento de semillas quínoa- productos nutricionales



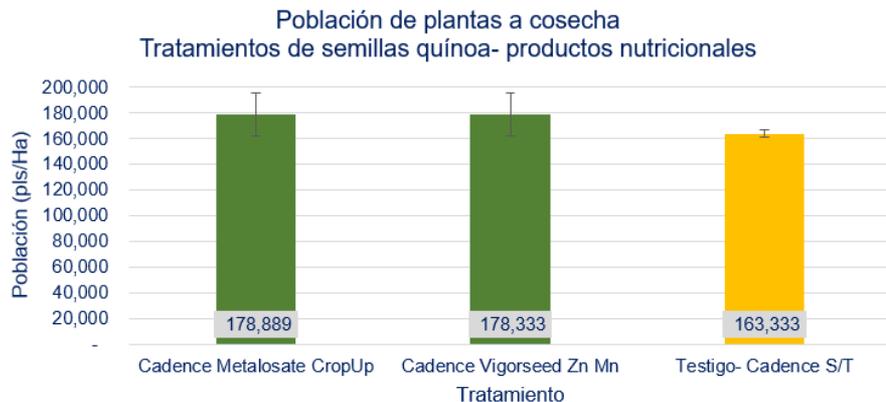
Aunque el tratamiento S/T tiene un IC superior al con Vigorseed Zn Mn, no hay diferencia significativa en el rendimiento obtenido para ninguno de los tratamientos.

Índice de cosecha
Tratamiento de semillas quínoa- productos nutricionales

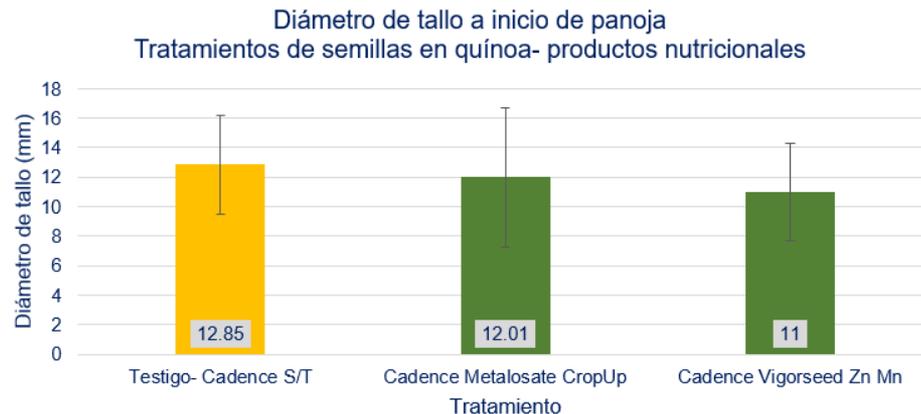


Resultados en quinoa

Población de plantas y diámetro del tallo

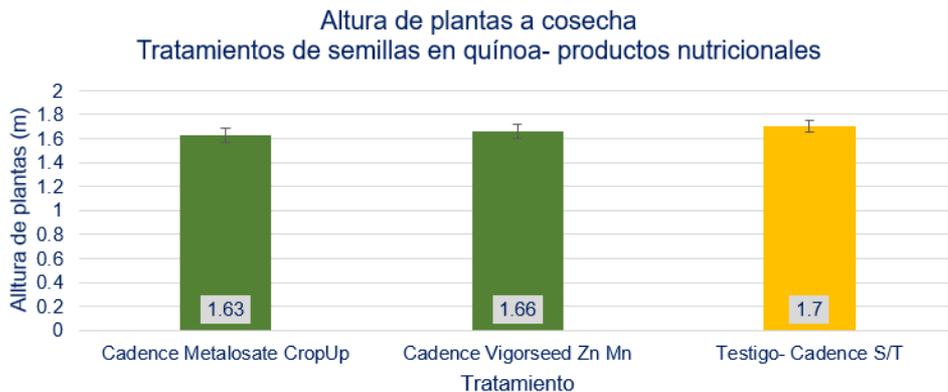


No hay diferencia significativa en la población, ni en el diámetro del tallo.

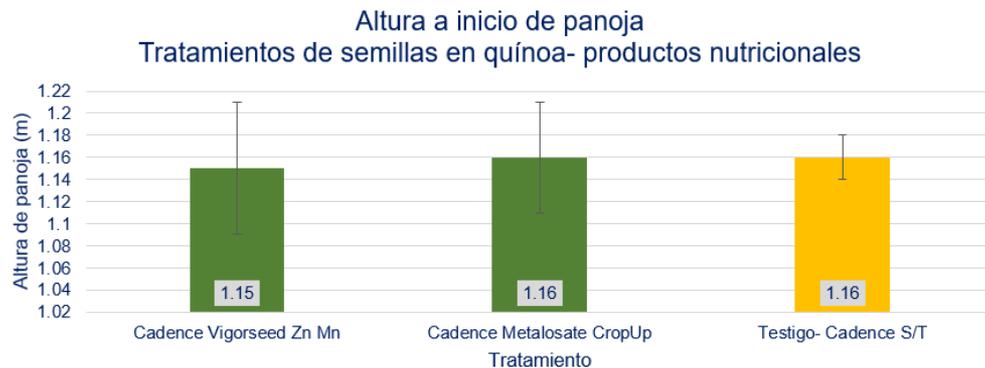


Resultados en quínoa

Altura de plantas y a inicio de panoja



No hay diferencia significativa en la altura de planta, ni a inicio de panoja.



- Los tratamientos de semilla con Vigor Seed Zn Mn y con Metalosate Crop Up, no presentaron diferencias significativas en relación al tratamiento testigo en cuanto al rendimiento, a la población a cosecha, al diámetro de tallo a inicio de panoja, o a la altura de planta y a inicio de panoja.

Tratamiento de semillas con fungicidas



Tratamientos de semillas II y tratamiento de semillas Quínoa

| | |
|--|---|
| Objetivos | Evaluar el efecto de fungicidas incorporados en el pellet de la semillas sobre el establecimiento del cultivo y el rendimiento en quínoa. |
| Ubicación | Campex Selva Negra (SN) |
| Fecha de siembra | 03/10/2019 (quínoa) |
| Diseño | Diseño en bloques (4) completamente al azar |
| Manejo | 100% comercial (control malezas, plagas, riego, etc). No se ralea. |
| Tratamientos | T1: Testigo Regalona S/T (mini pellet) T4: Regalona Vibrance Gold (mini pellet) T5: Regalona Celest XL 035 FS (mini pellet) T6: Regalona Celest Quattro Semillero (mini pellet) |
| Evaluación (Población y rdto: 6 hileras de 2.5m de largo cada una) | <ul style="list-style-type: none">• Conteo de población a los 20 y 45 DDS para T4, T5, T6.• Quínoa: Evaluación de rendimiento de grano, índice de cosecha, altura de plantas y diámetro de tallo a mediados de Febrero (11 Febrero 2020). Posterior evaluación de tamaño de granos. |

Tratamientos

T1: Testigo

T2

T3

T4: Vibrance Gold (Sedaxano, Fludioxonilo, Difenconazol)

T5: Celest XL 035 FS (Fludioxonilo, Metalaxilo M)

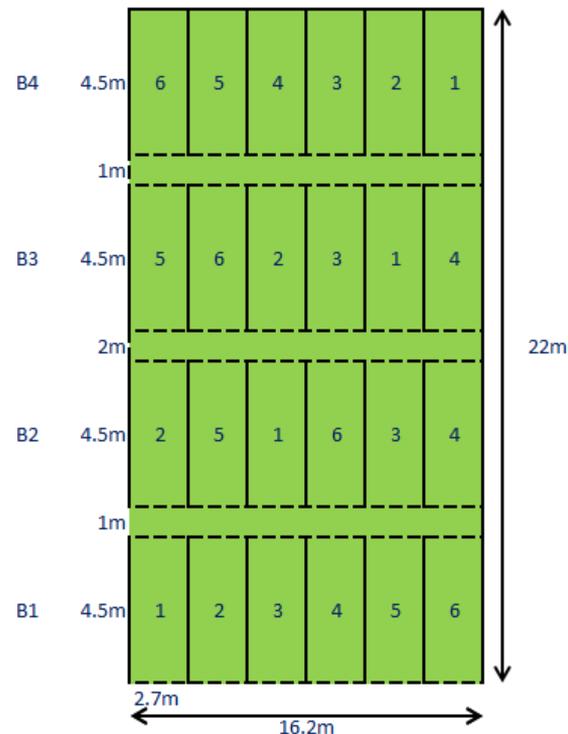
T6: Celest Quattro Semillero (Tiabendazol, Azoxistrobina, Fludioxonilo, Metalaxilo M)

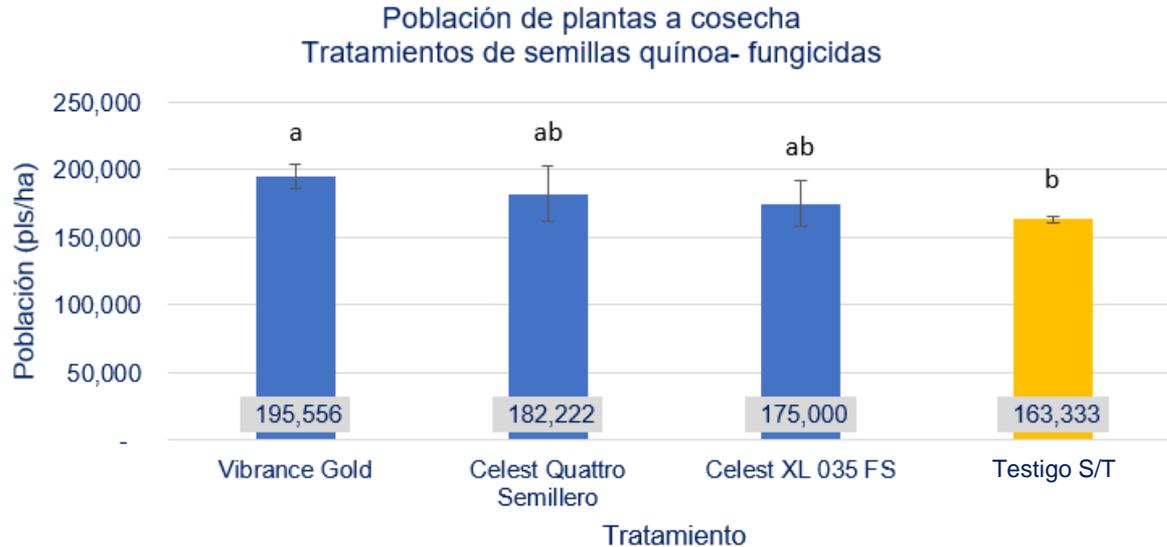
Productos incorporados en el pellet de la semilla.

Fecha de siembra: 03-Oct-2019

Fecha de cosecha: 11-Feb-2020

GDA3: 2184





Sí hay **diferencia significativa** en la población de plantas con **Vibrance Gold vs tratamiento testigo**.

La mayor población promedio de los otros 2 tratamiento con fungicidas no se traduce en una diferencia estadística respecto del tratamiento sin fungicida.

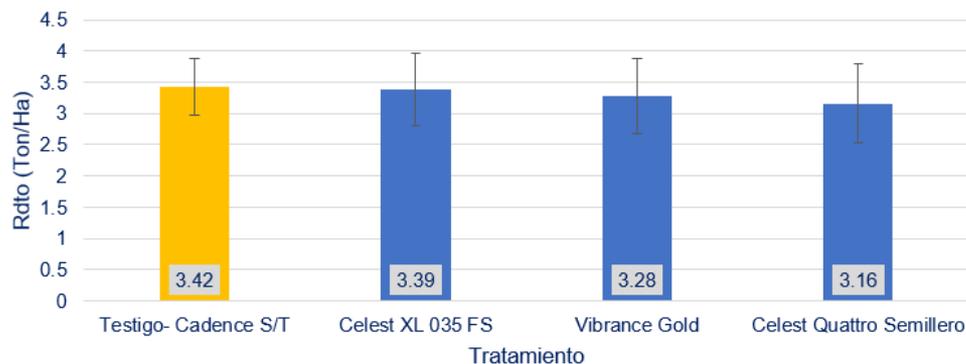
Resultados en quínoa

Análisis de residuos- Vibrance Gold

| Análisis solicitado | Resultados | LD (mg/kg (ppm)) | LOQ (mg/kg (ppm)) |
|---------------------|--------------|------------------|-------------------|
| SEDAXANO | No Detectado | 0.003 | 0.01 |
| FLUDIOXONILO | No Detectado | 0.003 | 0.01 |
| DIFENOCONAZOL | No Detectado | 0.003 | 0.01 |

Resultados en quínoa- Rendimiento e Índice de cosecha

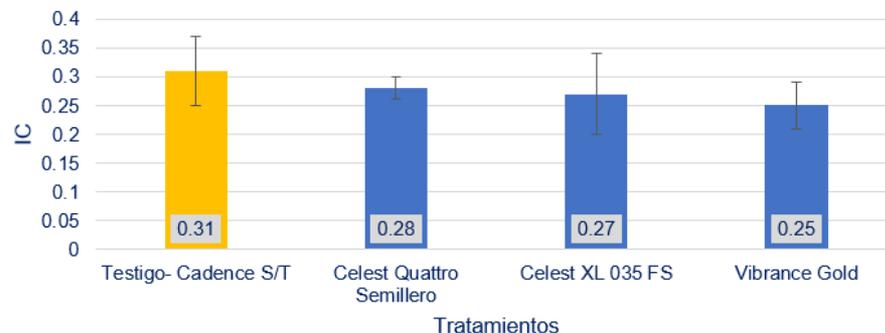
Rendimiento corregido al 13.5% de humedad de grano
Tratamiento de semillas quínoa- fungicidas



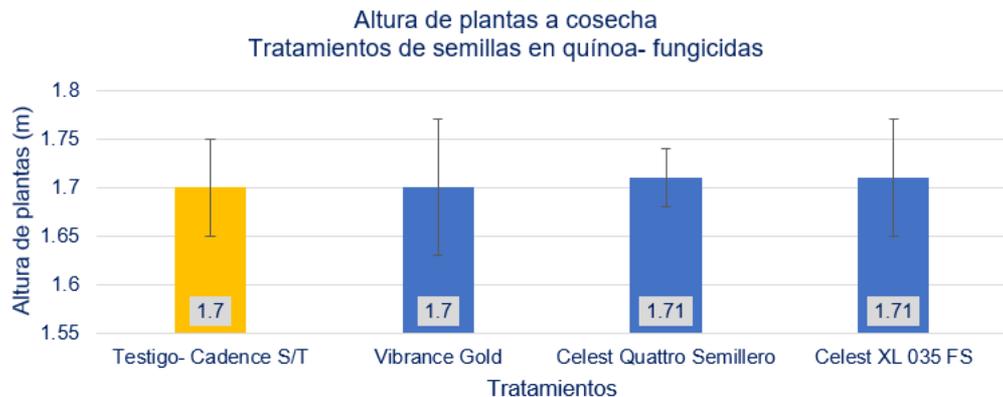
Si bien no hay un impacto en el rendimiento (mayor población), es probable que el tamaño de semillas se haya visto afectado.

No hay diferencia significativa en el rendimiento, ni en el índice de cosecha obtenidos.

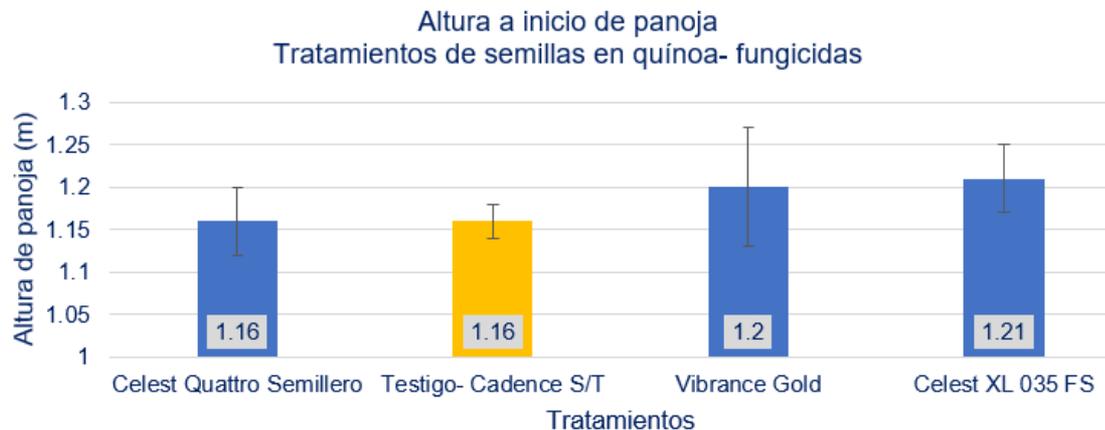
Índice de cosecha
Tratamientos de semillas quínoa- fungicidas

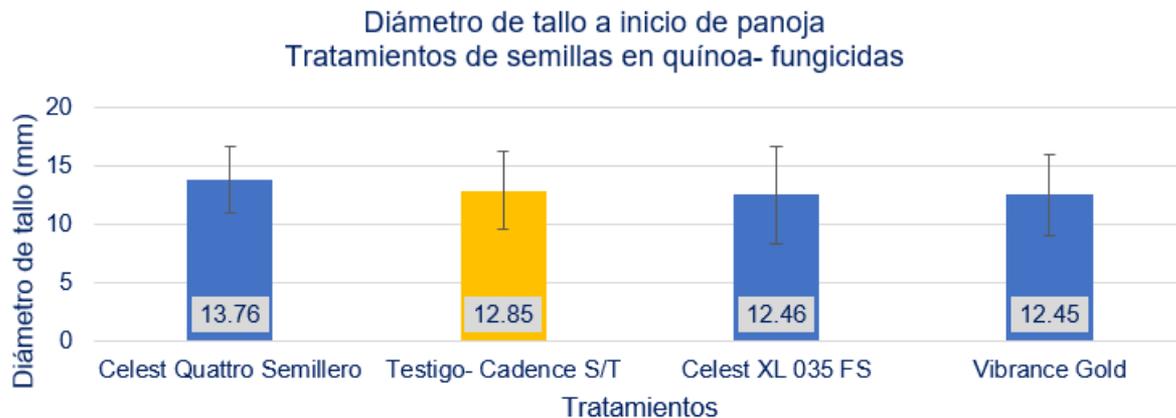


Resultados en quínoa- Altura de plantas y panoja



Sin diferencias significativas.





Sin diferencia
significativa

- El tratamiento de semilla con Vibrance Gold presentó diferencias significativas en población de plantas.
- Sería necesario corroborar este resultado en un próximo ensayo cuantificando el % de muerte de plántulas por tratamiento.

Plaguicidas



Kerb líquido Pree quínoa



Kerb líquido Pree quínoa: protocolo

| | |
|------------------|--|
| Objetivo | - Evaluar la selectividad de Kerb Flo (i.a. propizamida) en preemergencia en el cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona |
| Ubicación | Campex SN |
| Diseño | Bloques completos al azar. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | Campex SN: 05 octubre 2019 |

| | |
|--------------------------|--|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ Durante el desarrollo del cultivo:<ul style="list-style-type: none">- Fitotoxicidad aparente según escala adjunta✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas (cm).- Población (plantas ha⁻¹)- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad)- Índice de cosecha (%)- Peso de mil granos (TGW) (g) según calibre |
| Análisis de datos | <p>Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2020).</p> |

Kerb líquido Pree quínoa: protocolo

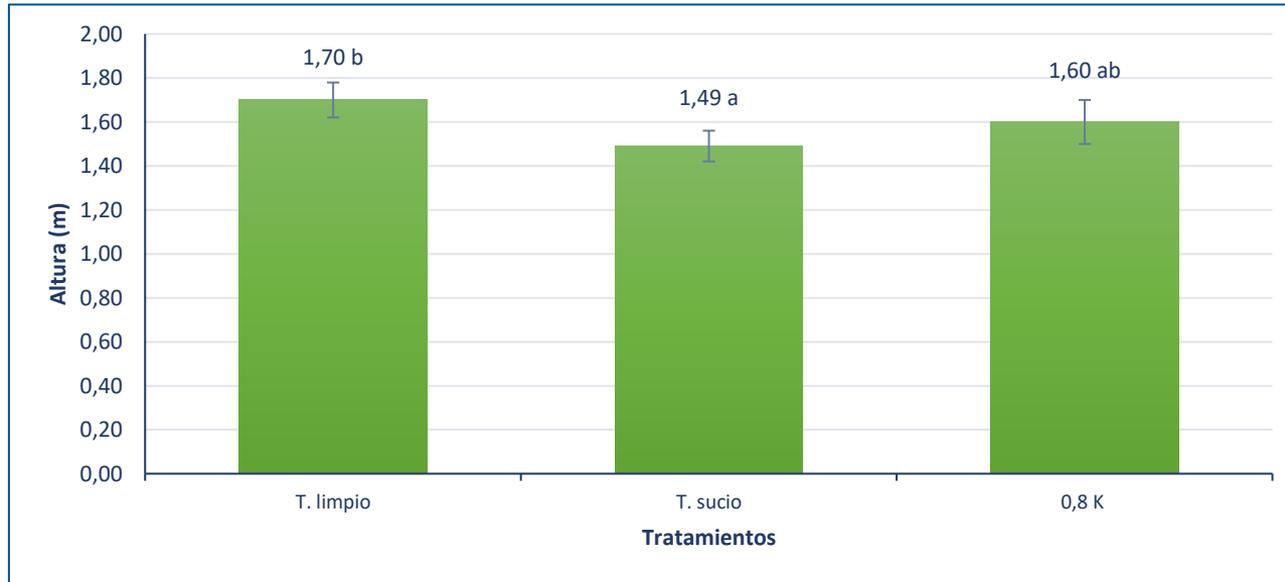
| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Momento y dosis de aplicación (L ha ⁻¹) | Volumen (L ha ⁻¹) |
|--------------|---------------------------------------|---|-------------------------------|
| | | Pree 05 oct | |
| 1 | Testigo limpio siempre | | |
| 2 | Testigo sin aplicación | | |
| 3 | Kerb Flo (Propizamida 40 %) | 0,8 | 200 |

Fitotoxicidad aparente en quínoa, Campex SN

| Tratamientos | Nombre comercial | Momento y dosis de aplicación (L ha ⁻¹) | Fitotoxicidad aparente | | | |
|--------------|------------------------|--|------------------------|------------------|-----------------------|---------------|
| | | Pree 05 oct 19 | Cot 6 DDA | 1° Par 14 DDA | 2° – 3° Par 21 DDA | Ram 31 DDA |
| 1 | Testigo limpio siempre | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Testigo sin aplicación | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Kerb Flo | 0,8 | 1 | 3,2 | 1 | 1 |

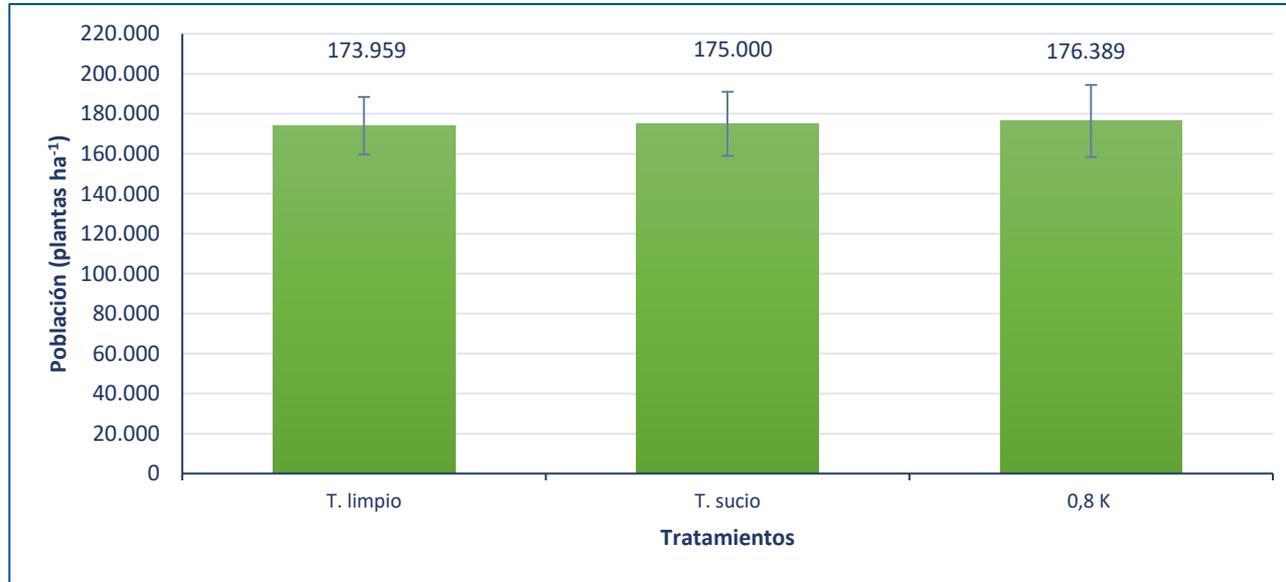
Cuando la quínoa se encontraba en el 1° par de hoja verdadera se observó deformación y amarillez en los cotiledones y en el 1° par. Esta fitotoxicidad fue leve ya que 7 días más tarde la planta no presentaba síntomas.

Altura (m) al momento de la cosecha (06/02/20)



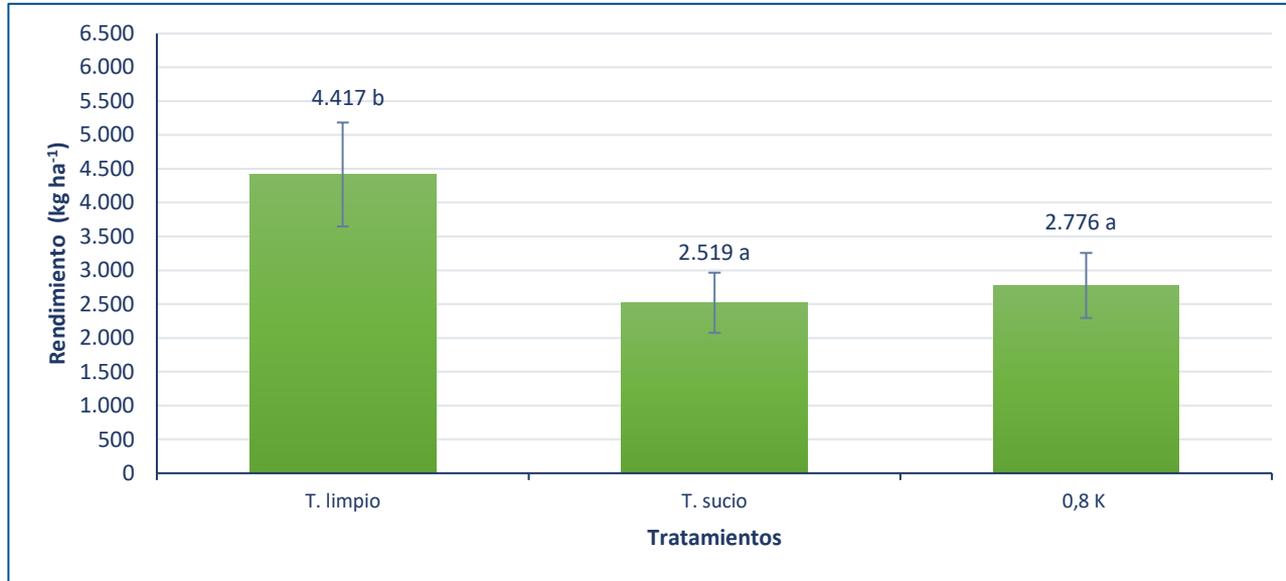
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 5,1 %.

Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (06/02/20) *datos sucios



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 9,1 %.

Rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de la cosecha (06/02/20) *datos sucios



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 17,9 %.

Kerb líquido Pree quínoa: resumen

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (L ha ⁻¹) | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento |
|------------------|---|---------------|-----------|--------|-------------|
| | Pree | | | | |
| Kerb Flo | 0,8 | | | | |

Kerb líquido Post quínoa



Kerb líquido Post quínoa: protocolo

| | |
|------------------|---|
| Objetivo | <ul style="list-style-type: none">- Evaluar la selectividad de Kerb Flo (i.a. propizamida) en postemergencia y en dosis incrementales en el cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona- Evaluar la eventual presencia de residuo de Kerb Flo en el grano de quínoa postcosecha del cultivo |
| Ubicación | Campex SN |
| Diseño | Bloques completos al azar. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | Campex SN: 21 septiembre 2019 |

| | |
|--------------------------|---|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ Durante el desarrollo del cultivo:<ul style="list-style-type: none">- Fitotoxicidad aparente según escala adjunta✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas (cm).- Población (plantas ha⁻¹)- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad)- Índice de cosecha (%)- Peso de mil granos (TGW) (g) según calibre✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Análisis de residuo |
| Análisis de datos | <p>Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2020).</p> |

Kerb líquido Post quínoa: protocolo

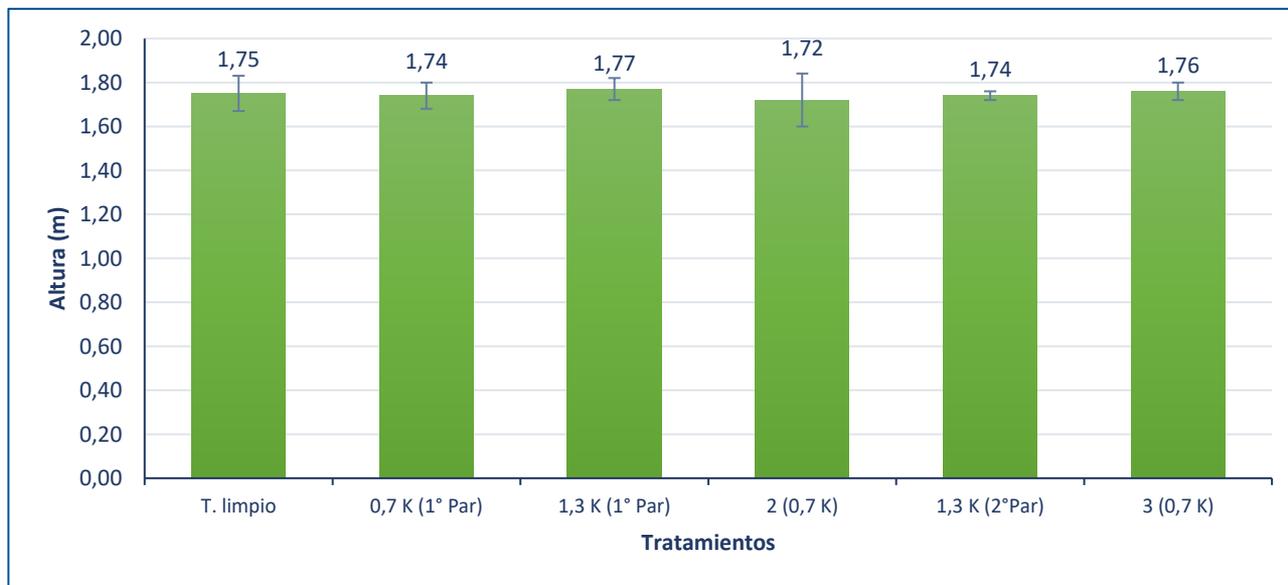
| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Momento y dosis de aplicación (L ha ⁻¹) | | | Dosis total aplicada (L ha ⁻¹) | Volumen (L ha ⁻¹) |
|--------------|---------------------------------------|---|---------------------|---------------------------|--|-------------------------------|
| | | 1° Par 11 oct 19 | 2° Par 18 oct 19 | 3° Par - Ram 23 oct 19 | | |
| 1 | Testigo limpio siempre | | | | | 200 |
| 2 | Kerb Flo (Propizamida 40 %) | 0,7 | | | 0,7 | |
| 3 | | 1,3 | | | 1,3 | |
| 4 | | 0,7 | 0,7 | | 1,4 | |
| 5 | | | 1,3 | | 1,3 | |
| 6 | | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 2,1 | |

Fitotoxicidad aparente en quínoa, Campex SN

| Tratamientos | Nombre comercial | Momento y dosis de aplicación (L ha ⁻¹) | | | Fitotoxicidad aparente | | |
|--------------|-------------------------------|--|---------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------|
| | | 1° Par 11 oct 19 | 2° Par 18 oct 19 | 3° Par - Ram 23 oct 19 | 2° Par – 3° Par 18 oct 19 | Ram – I. Panojamiento 26 oct 19 | Ram 05 nov 19 |
| 1 | Testigo limpio a mano siempre | | | | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Kerb Flo | 0,7 | | | 2 | 1 | 1 |
| 4 | | 1,3 | | | 2 | 1 | 1 |
| 5 | | 0,7 | 0,7 | | 2 | 1 | 1 |
| 6 | | | 1,3 | | - | 1 | 1 |
| 2 | | 0,7 | 0,7 | | 2 | 1 | 1 |
| | | | | 0,7 | | | |

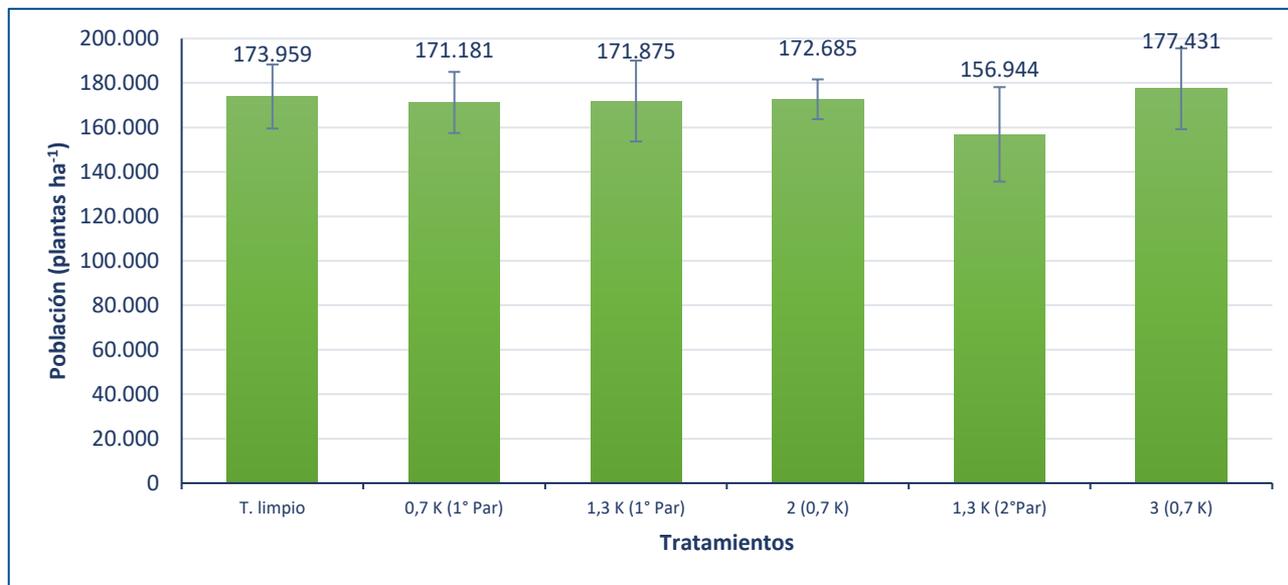
Siete días después de la primera aplicación se observó en la plantas de quínoa un leve amarillamiento en los cotiledones y en el 1° par de hojas en la quínoa, no persistente en el tiempo.

Altura (m) al momento de la cosecha (05/02/20)



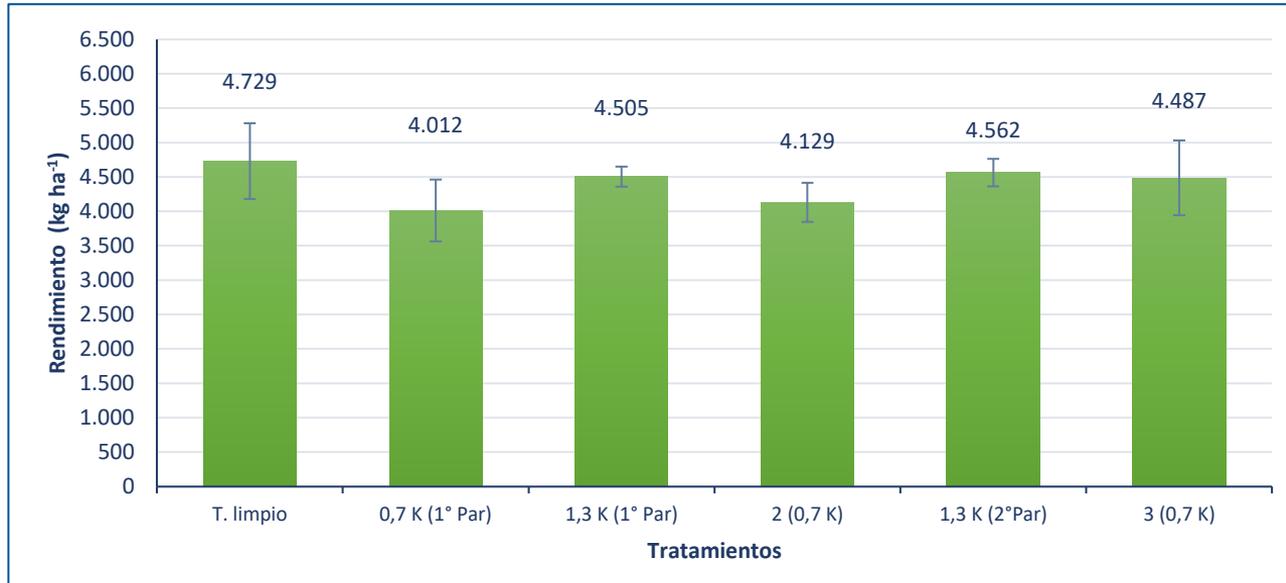
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 3,9 %.

Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (05/02/20)



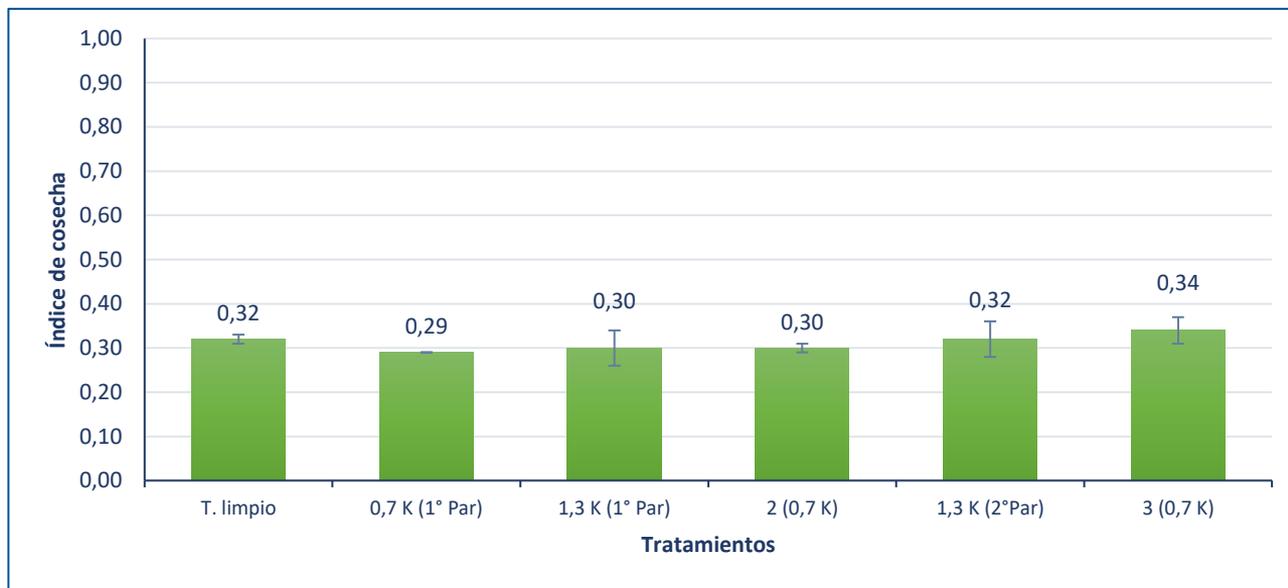
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 9,7 %.

Rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de la cosecha (05/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 9,1 %.

Índice de cosecha al momento de la cosecha (05/02/20)



Datos transformados a $\ln(x+1)$. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 7,4 %.

Kerb líquido Post quínoa: resumen

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (L ha ⁻¹) | | | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento | Residuo |
|------------------|---|--------|--------------|---------------|-----------|--------|-------------|---------|
| | 1° Par | 2° Par | 3° Par - Ram | | | | | |
| Kerb Flo | 0,7 | | | | | | | |
| | 1,3 | | | | | | | |
| | 0,7 | 0,7 | | | | | | |
| | | 1,3 | | | | | | |
| | 0,7 | 0,7 | 0,7 | | | | | |

Postemergente quínoa



Postemergente quínoa: protocolo

| | |
|------------------|---|
| Objetivo | <ul style="list-style-type: none">- Evaluar la selectividad de Kerb (i.a. propizamida) y Safari (i.a. Triflusulfuron) en dosis incrementales en el cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona- Evaluar la eventual presencia de residuo de Kerb y Safari en el grano de quínoa postcosecha del cultivo |
| Ubicación | Campex Selva Negra |
| Diseño | Bloques completos al azar. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | Campex SN: 21 septiembre 2019 |

| | |
|--------------------------|---|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ Durante el desarrollo del cultivo:<ul style="list-style-type: none">- Fitotoxicidad aparente según escala adjunta✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas (cm).- Población (plantas ha⁻¹)- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad)- Índice de cosecha (%)- Peso de mil granos (TGW) (g) según calibre✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Análisis de residuo |
| Análisis de datos | <p>Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2020).</p> |

Postemergente quínoa: protocolo

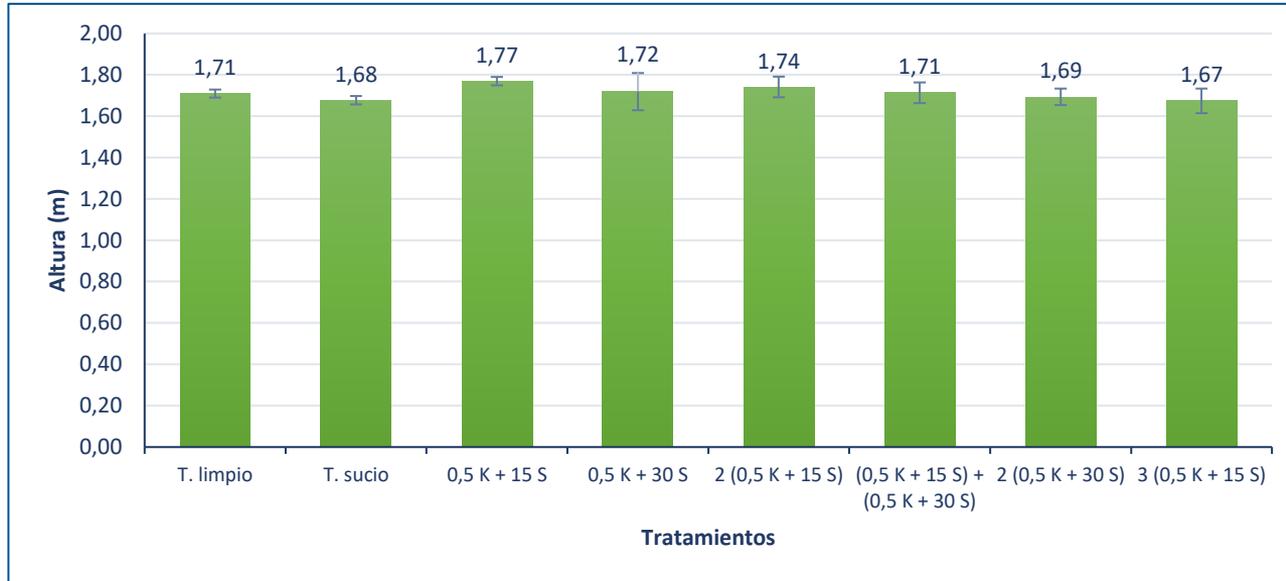
| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Momento y dosis de aplicación (kg ha ⁻¹) | | | Dosis total aplicada (L ó kg ha ⁻¹) | Volumen (L ha ⁻¹) |
|--------------|---|--|---------------------|---------------------------|---|-------------------------------|
| | | 1° Par 11 oct 19 | 2° Par 18 oct 19 | 3° Par - Ram 23 oct 19 | | |
| 1 | Testigo limpio siempre | | | | 0 | 200 |
| 2 | Testigo sucio | | | | 0 | |
| 3 | Kerb 50W (Propizamida 50 %) + Safari 50 DF (Triflusulfuron 50 %) | 0,5 + 0,015 | | | 0,5 + 0,015 | |
| 4 | | 0,5 + 0,030 | | | 0,5 + 0,030 | |
| 5 | | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | | 1,0 + 0,030 | |
| 6 | | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,030 | | 1,0 + 0,045 | |
| 7 | | 0,5 + 0,030 | 0,5 + 0,030 | | 1,0 + 0,060 | |
| 8 | | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | 1,0 + 0,045 | |

Todos las aplicaciones incluyen 0,5 L ha⁻¹ de Li 700

Fitotoxicidad aparente en quínoa, Campex SN

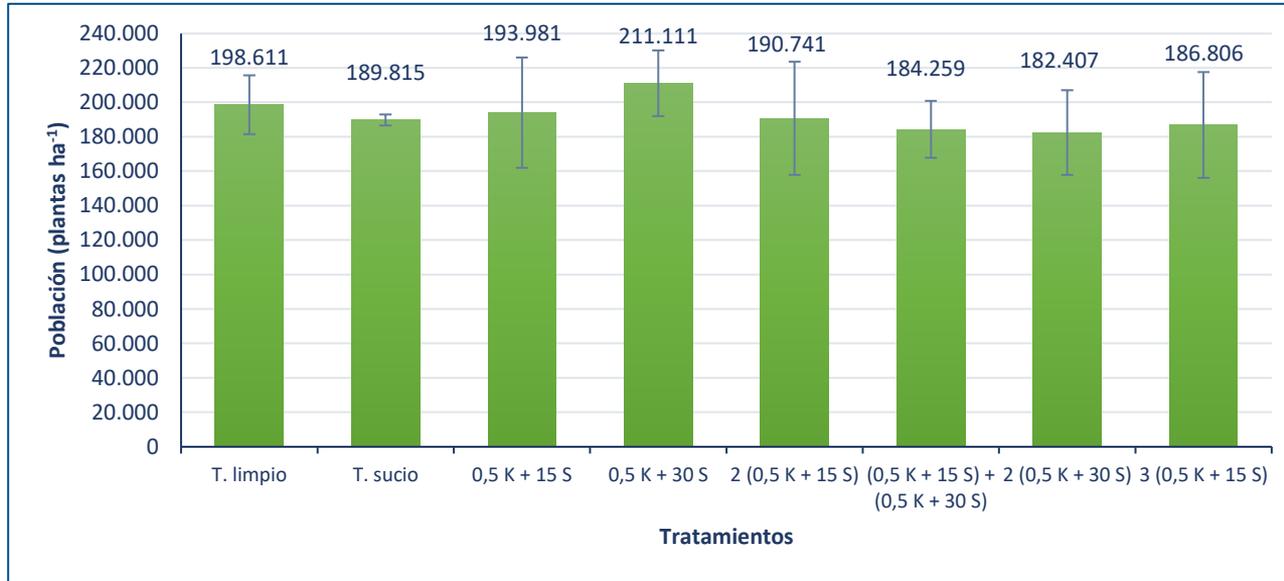
| Tratamientos | Nombre comercial | Momento y dosis de aplicación (kg ha ⁻¹) | | | Fitotoxicidad aparente | | |
|--------------|------------------------|--|---------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| | | 1° Par 11 oct 19 | 2° Par 18 oct 19 | 3° Par - Ram 23 oct 19 | 2° Par 19 oct 19 | Ram – I. Panojamiento 26 oct 19 | Panojamiento 16 nov 19 |
| 1 | Testigo limpio siempre | | | | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Testigo sucio | | | | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Kerb + Safari | 0,5 + 0,015 | | | 2,3 | 2,3 | 1 |
| 4 | | 0,5 + 0,030 | | | 2,3 | 2,3 | 1 |
| 5 | | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | | 2,3 | 2,3 | 1 |
| 6 | | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,030 | | 2,3 | 2,3 | 1 |
| 7 | | 0,5 + 0,030 | 0,5 + 0,030 | | 2,3 | 2,3 | 3 |
| 8 | | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | 2,3 | 2,3,4 | 3 |

Altura (m) al momento de la cosecha (07/02/20)



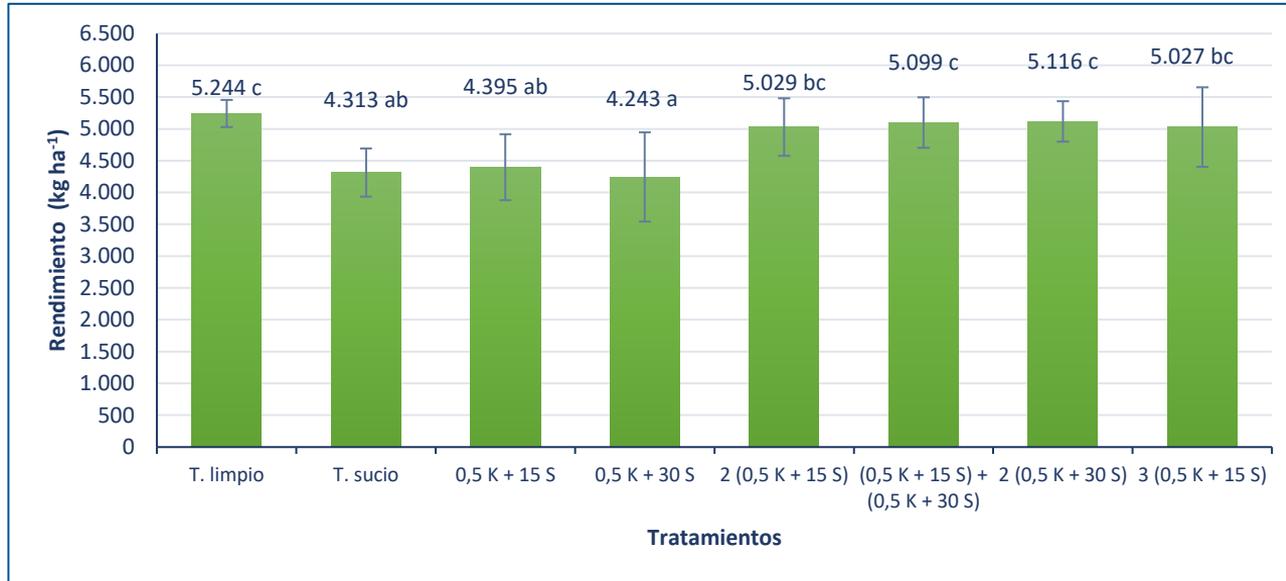
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 3,0 %.

Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



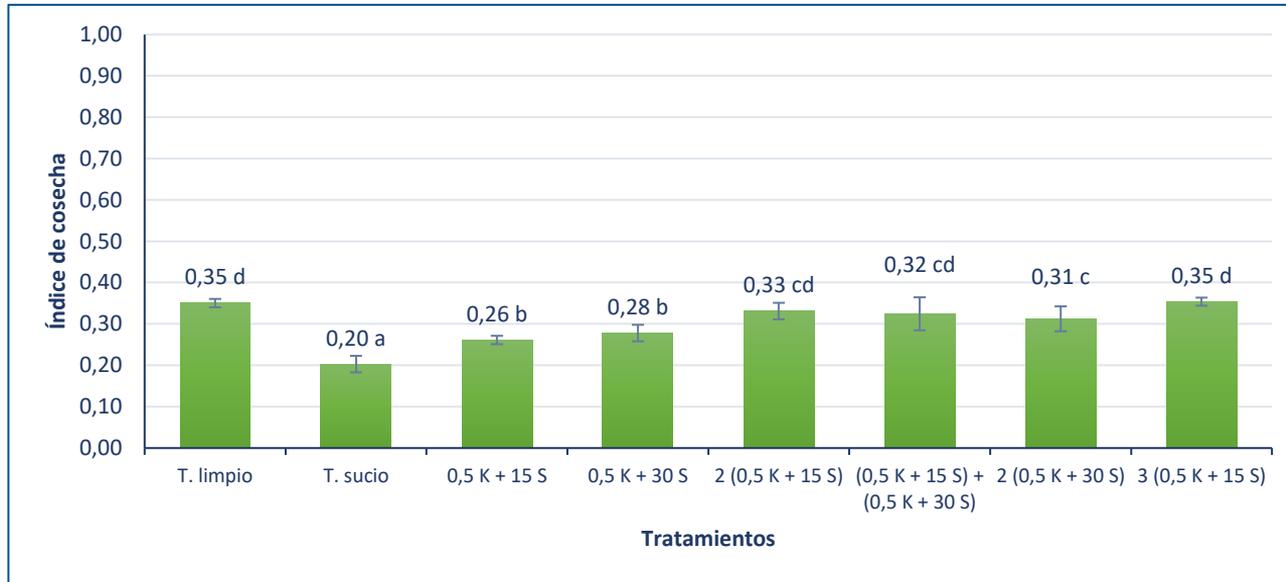
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 14,7 %.

Rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 9,6 %.

Índice de cosecha al momento de la cosecha (07/02/20)



Datos transformados a Ln (x+1). Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 5,9 %.

Postemergente quínoa: Resumen

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (L ó kg ha ⁻¹) | | | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento | Residuo |
|------------------|---|-------------|--------------|---------------|-----------|--------|-------------|---------|
| | 1° Par | 2° Par | 3° Par - Ram | | | | | |
| Kerb + Safari | 0,5 + 0,015 | | | | | | | |
| | 0,5 + 0,030 | | | | | | | |
| | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | | | | | | |
| | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,030 | | | | | | |
| | 0,5 + 0,030 | 0,5 + 0,030 | | | | | | |
| | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | | | | | |

Postemergente II quínoa



Postemergente II quínoa: protocolo

| | |
|------------------|---|
| Objetivo | <ul style="list-style-type: none">- Evaluar la selectividad la selectividad de Kerb 50 W (i.a. Propizamida 50 %), Venzar (Lenacilo 80 %) y Safari 50 DF (Triflusaluron metil 50 %) aplicados en postemergencia en el cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona- Evaluar la eventual presencia de residuo de Kerb, Venzar y Safari en el grano de quínoa postcosecha del cultivo |
| Ubicación | Campex SN |
| Diseño | Bloques completos al azar. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | Campex SN: 21 septiembre 2019 |

| | |
|--------------------------|---|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ Durante el desarrollo del cultivo:<ul style="list-style-type: none">- Fitotoxicidad aparente según escala adjunta✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas (cm).- Población (plantas ha⁻¹)- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad)- Índice de cosecha (%)- Peso de mil granos (TGW) (g) según calibre✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Análisis de residuo |
| Análisis de datos | <p>Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2020).</p> |

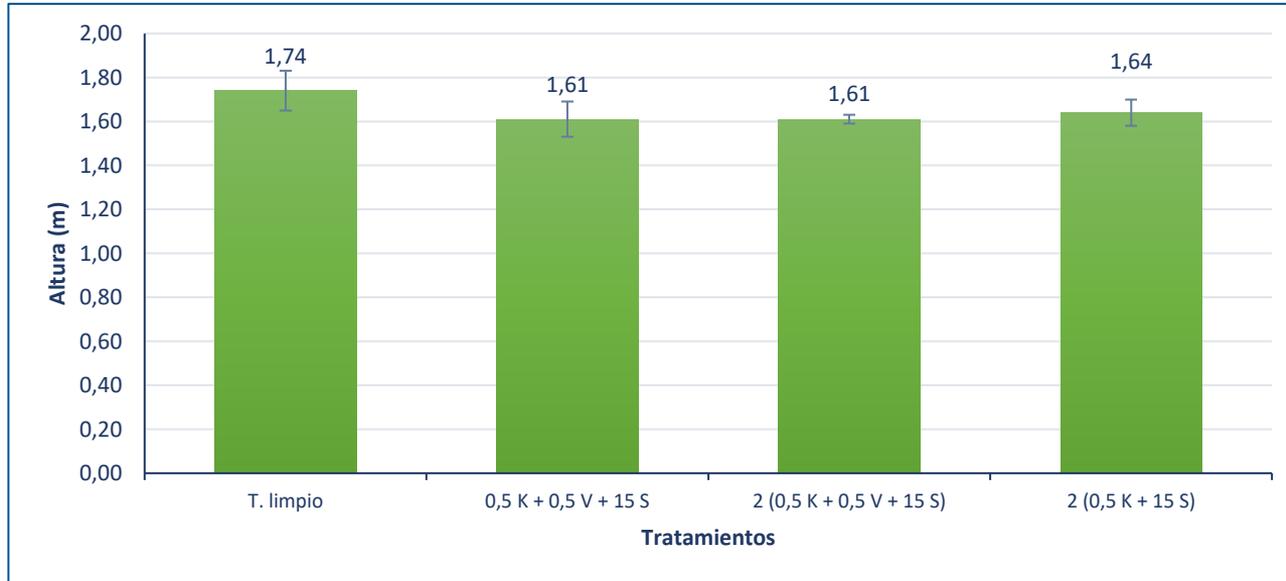
Postemergente II quínoa: protocolo

| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Momento y dosis de aplicación (kg ha ⁻¹) | | Dosis total aplicada (L ó kg ha ⁻¹) | Volumen (L ha ⁻¹) |
|--------------|--|--|---------------------|---|-------------------------------|
| | | Inicio Panojamiento 31 oct | Panojamiento 16 nov | | |
| 1 | Testigo limpio siempre | | | | |
| 2 | Kerb 50 W (Propizamida 50 %) + Venzar (Lenacilo 80 %) + Safari 50 DF (Triflusulfuron metil 50 %) | 0,5 + 0,5 + 0,015 | | 0,5 + 0,5 + 0,015 | 200 |
| 3 | | 0,5 + 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,5 + 0,015 | 1,0 + 1,0 + 0,030 | |
| 4 | Kerb 50 W (Propizamida 50 %) + Safari 50 DF (Triflusulfuron metil 50 %) | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | 1,0 + 0,0 + 0,030 | |

Fitotoxicidad aparente en quínoa, Campex SN

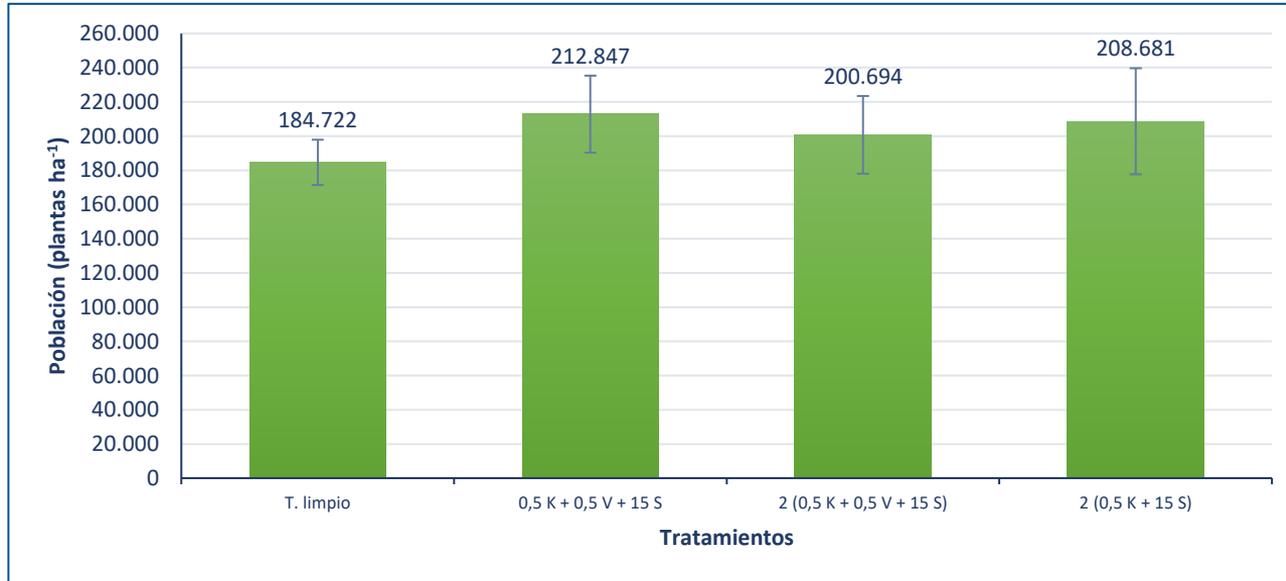
| Tratamientos | Nombre comercial | Momento y dosis de aplicación (kg ha ⁻¹) | | Fitotoxicidad aparente | | |
|--------------|------------------------|--|------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | Inicio Panojamiento 31 oct 19 | Panojamiento 16 nov 19 | I. Panojamiento 05 nov 19 | Panojamiento 16 nov 19 | I Floración 21 nov 19 |
| 1 | Testigo limpio siempre | | | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Kerb + Venzar + Safari | 0,5 + 0,5 + 0,015 | | 2,3 | 1 | 1 |
| 3 | | 0,5 + 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,5 + 0,015 | 2,3 | 1 | 1 |
| 4 | Kerb + Safari | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | 2,3 | 1 | 1 |

Altura (m) al momento de la cosecha



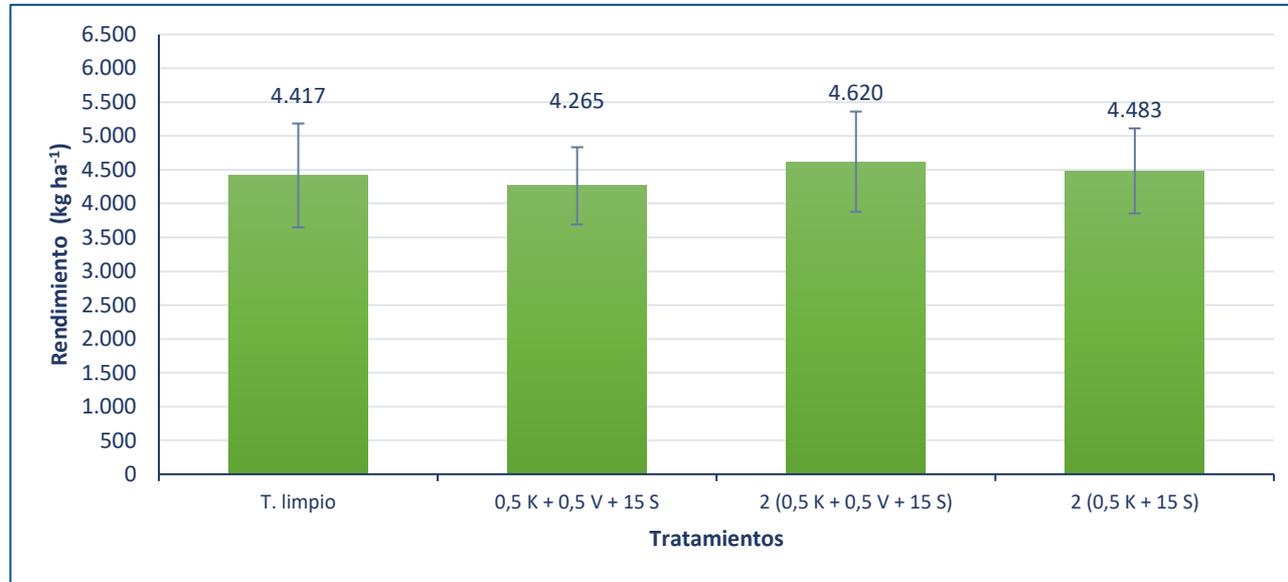
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 4,2 %.

Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha



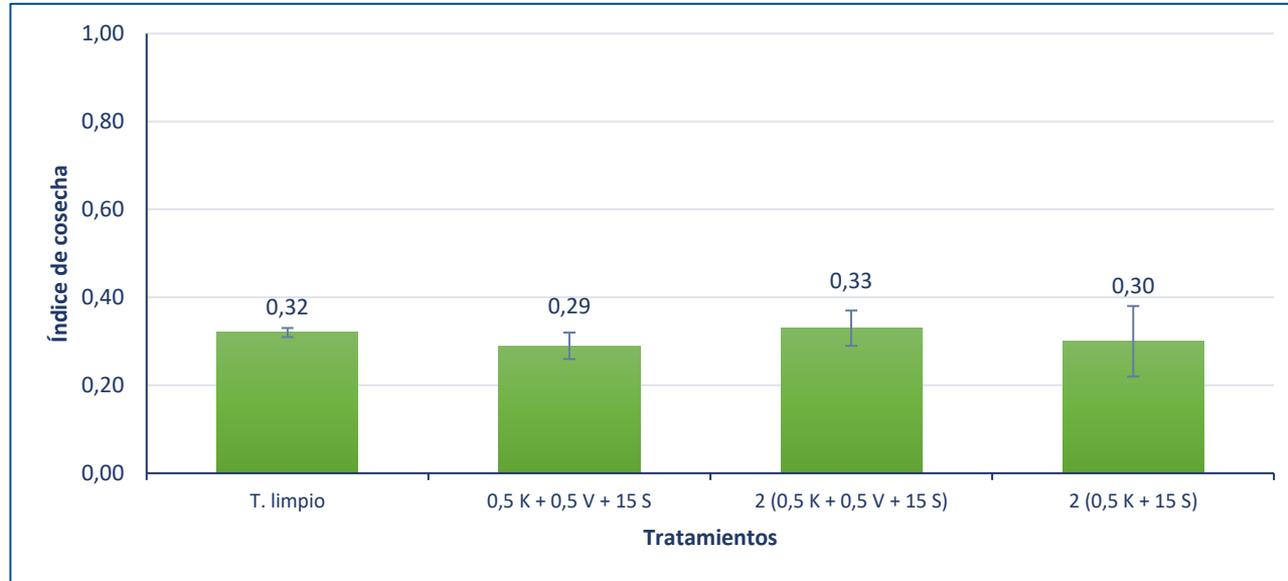
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 11,8 %.

Rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de la cosecha



Datos transformados a Ln (x+1). Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 15,5 %.

Índice de cosecha al momento de la cosecha



Datos transformados a $\ln(x+1)$. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 14,9 %.

Postemergente II quínoa: resumen

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (kg ha ⁻¹) | | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento | Residuo |
|------------------------|--|-------------------|---------------|-----------|--------|-------------|----------|
| | Inicio Panojamiento | Panojamiento | | | | | |
| Kerb + Venzar + Safari | 0,5 + 0,5 + 0,015 | | | | | | |
| | 0,5 + 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,5 + 0,015 | | | | | Lenacilo |
| Kerb + Safari | 0,5 + 0,015 | 0,5 + 0,015 | | | | | |

Screening quínoa



Screening quínoa: protocolo

| | |
|------------------|---|
| Objetivo | <ul style="list-style-type: none">- Evaluar la selectividad de distintos herbicidas aplicados en preemergencia y postemergencia en el cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona- Evaluar la eventual presencia de residuo de herbicidas en el grano de quínoa postcosecha del cultivo |
| Ubicación | Campex Selva Negra |
| Diseño | Franjas de 10 m, las evaluaciones se hicieron en los 6 m centrales. Parcelas de 2,7 m x 10 m (2,7 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | Campex SN: 21 septiembre 2019 |

| | |
|--------------------------|---|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ Durante el desarrollo del cultivo:<ul style="list-style-type: none">- Fitotoxicidad aparente según escala adjunta✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas (cm).- Población (plantas ha⁻¹)- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad)- Índice de cosecha (%)- Peso de mil granos (TGW) (g) según calibre✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Análisis de residuo |
| Análisis de datos | <p>Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2020).</p> |

Screening quínoa: protocolo

| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Dosis (L ó kg ha ⁻¹) | Momento de aplicación | Volumen (L ha ⁻¹) | | |
|--------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----|--|
| 1 | Testigo sin control | | Preemergencia (24 sep 2019) | 200 | | |
| 2 | Dual gold 960 EC (S-metolacloro 96 %) | 1,0 | | | | |
| 3 | | 1,5 | | | | |
| 4 | | 1,75 | | | | |
| 5 | MM 70 WG (Metamitrona 70 %) | 2,50 | | | | |
| 6 | | 3,25 | | | | |
| 7 | | 4,0 | | | | |
| 8 | | Matrix WG (Rimsulfuron 25 %) | | | 0,1 | |
| 9 | Logran 75 WG (Triasulfuron 75 %) | 0,01 | | | | |
| 10 | AZ 500 SC (Isoxaben 50 %) | 1,0 | | | | |

Fitotoxicidad aparente en quínoa, Campex SN

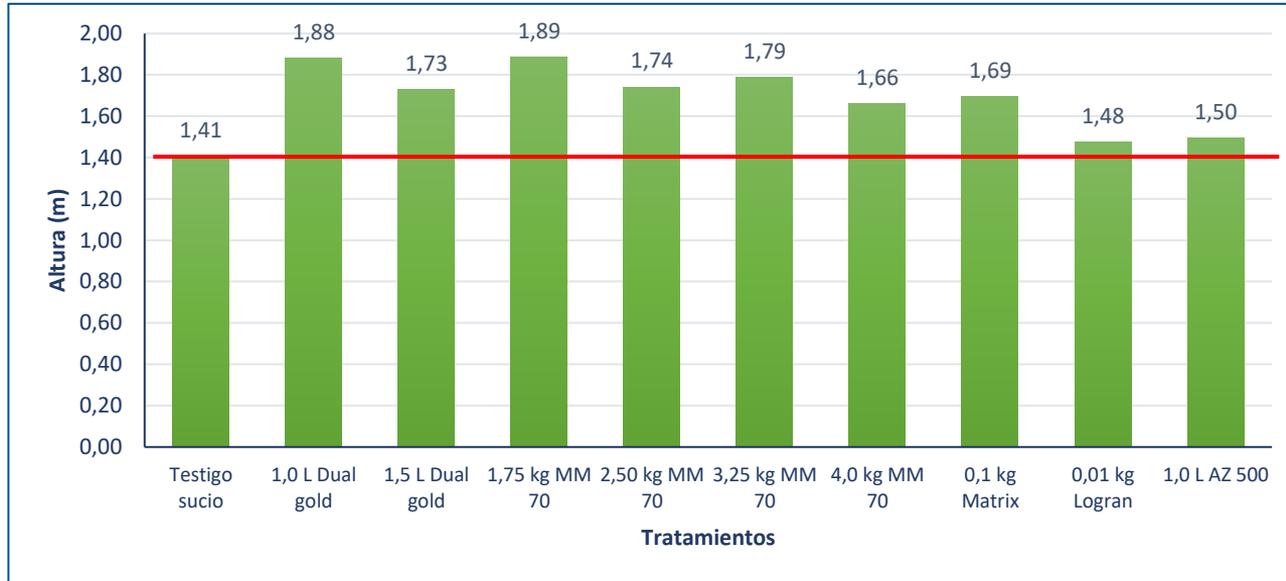
| Tratamientos | Nombre comercial | Momento y dosis de aplicación (kg ó L ha ⁻¹) | Fitotoxicidad aparente | | |
|--------------|---------------------|---|------------------------|------------------|------------------------|
| | | Pre 24 sep | 1° Par 17 DDA | 3° Par 25 DDA | Ram – I. Pan 32 DDA |
| 1 | Testigo sin control | | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Dual gold 960 EC | 1,0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | | 1,5 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | | 1,75 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | MM 70 WG | 2,50 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | | 3,25 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | | 4,0 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | Matrix WG | 0,1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | Logran 75 WG | 0,01 | 3,2 | 1 | 1 |
| 10 | AZ 500 SC | 1,0 | 3,2,4 | 3,2 | 3,2 |

Selectividad

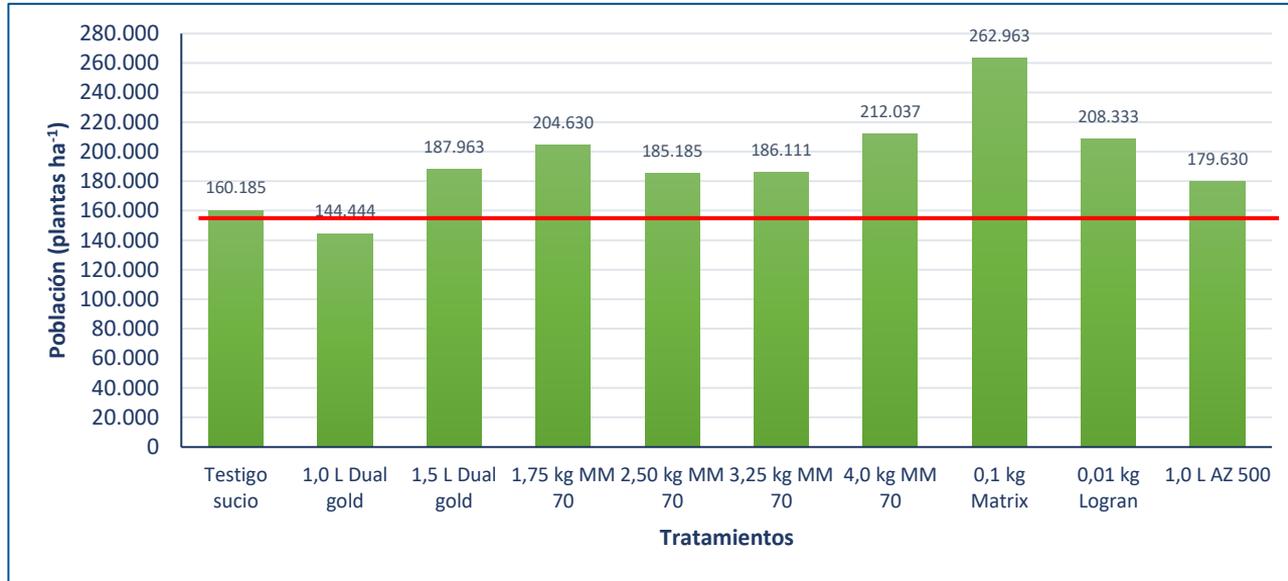
Aplicaciones de S-metolacloro, Metamitrona, Rimsulfurón en preemergencia son selectivo para el cultivo de la quinoa.

Mientras que Isoxaben presentó los siguientes síntomas: plantas con deformaciones , cambio de color y necrosis. A su vez Triasulfuron solo presentó deformaciones y cambio de color en los cotiledones 17 días después de la aplicación.

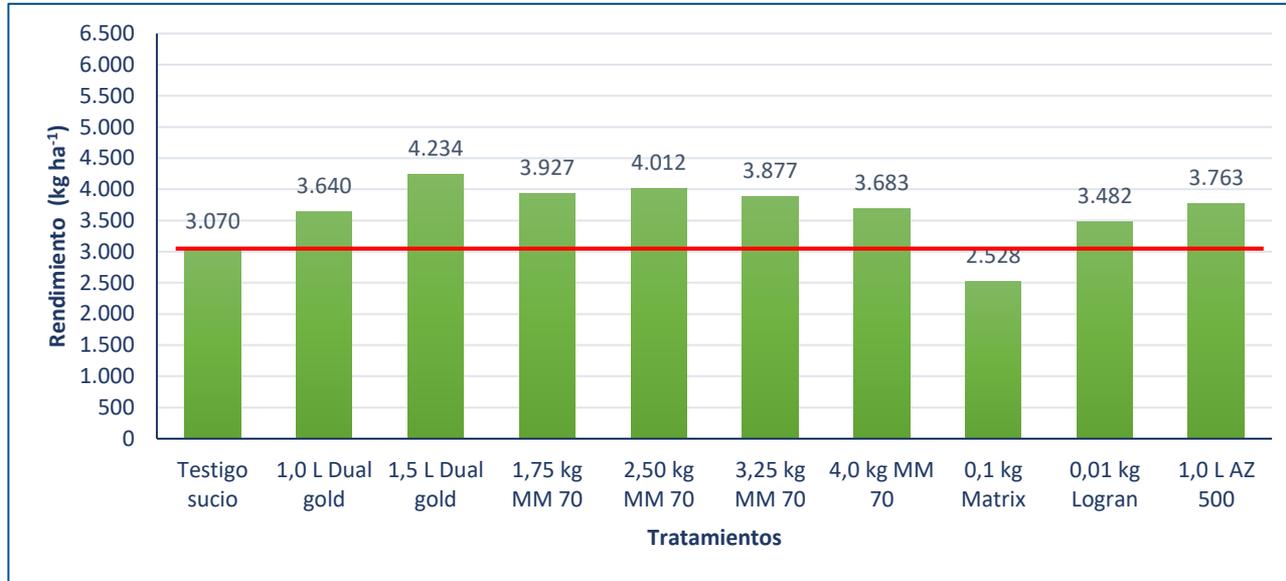
Altura (m) al momento de la cosecha (07/02/20)



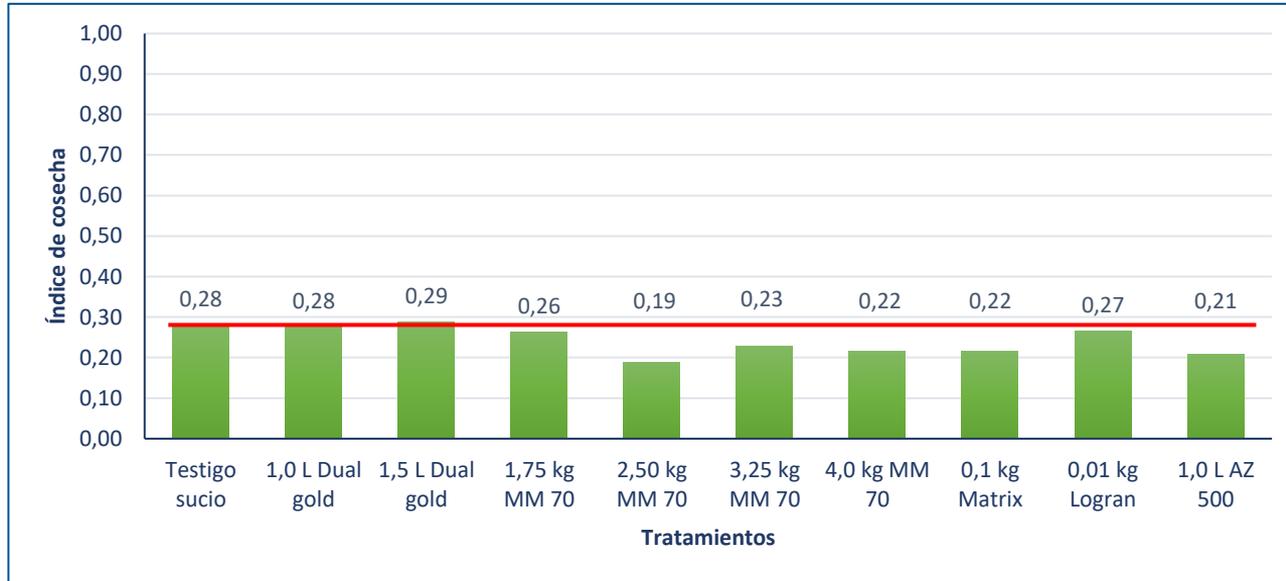
Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Índice de cosecha al momento de la cosecha (07/02/20)



Screening quínoa: Resumen

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (kg ó L ha ⁻¹) | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento | Residuo |
|------------------|--|---------------|-----------|--------|-------------|---------|
| | Pree | | | | | |
| Dual gold | 1,0 | | | | | |
| | 1,5 | | | | | |
| MM 70 | 1,75 | | | | | |
| | 2,50 | | | | | |
| | 3,25 | | | | | |
| | 4,0 | | | | | |
| Matrix | 0,1 | | | | | |
| Logran | 0,01 | | | | | |
| AZ 500 | 1,0 | | | | | |

Screening quínoa: protocolo

| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Momento y dosis de aplicación (L ó kg ha ⁻¹) | | | Volumen (L ha ⁻¹) |
|--------------|---------------------------------------|--|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| | | 1° Par (11 oct 19) | 2° Par (18 oct 19) | 3° Par (22 oct 19) | |
| 11 | Testigo sin control | | | | 200 |
| 12 | Safari 50 DF (Triflusaluron 50 %) | 0,010 | | | |
| 13 | | 0,020 | | | |
| 14 | | | 0,020 | | |
| 15 | | | 0,030 | | |
| 16 | | MM 70 WG (Metamitrona 70 %) | 0,300 | | |
| 17 | 0,600 | | | | |
| 18 | 1,000 | | | | |
| 19 | | | 0,600 | | |
| 20 | | | 1,000 | | |
| 21 | Pledge 50 WP (Flumioxazina 50 %) | | | 0,150 | |
| 22 | | | | 0,300 | |
| 23 | Basagran SL (Bentazona 52,4 %) | | | 0,800 | |
| 24 | | | | 1,600 | |

Screening quínoa: resultados

| Tratamientos | Nombre comercial | Momento y dosis de aplicación (kg o L ha ⁻¹) | | | Fitotoxicidad aparente | | | |
|--------------|---------------------|---|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | 1° Par 11 oct 19 | 2° Par 18 oct 19 | 3° Par 22 oct 19 | 3° Par 19 oct 19 | Ram – I. Pan 26 oct 19 | Panojamiento 05 nov 19 | Panojamiento 16 nov 19 |
| 11 | Testigo sin control | | | | 1 | 1 | 1 | |
| 12 | Safari 50 DF | 0,01 | | | 2,3 | 1 | 1 | |
| 13 | | 0,02 | | | 2,3 | 1 | 1 | |
| 14 | | | 0,02 | | | 2,3 | 1 | 1 |
| 15 | | | 0,03 | | | 2,3 | 1,3 | 1 |
| 16 | MM 70 WG | 0,300 | | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | | 0,600 | | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | | 1,0 | | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | | | 0,600 | | | 1,2 | 1 | 1 |
| 20 | | | 1,0 | | | 1,2,3,4 | 1,2,3 | 1,2,3 |
| 21 | Pledge 50 WP | | | 0,150 | | 3,2, | 3,2 | 3,2 |
| 22 | | | | 0,300 | | 3,2,4 | 3,2 | 3,2 |
| 23 | Basagran SL | | | 0,8 | | 2 | 2 | 1,2 |
| 24 | | | | 1,6 | | 2,3 | 2,3 | 2,3 |

Selectividad

Casi todas las moléculas aplicadas en postemergencia son selectivas. Menos Flumioxazina ya que presentó los siguientes síntomas: plantas con deformaciones, mas pequeñas y cambio de color. A su vez Bentazona también presentó similares síntomas pero en menor tiempo.

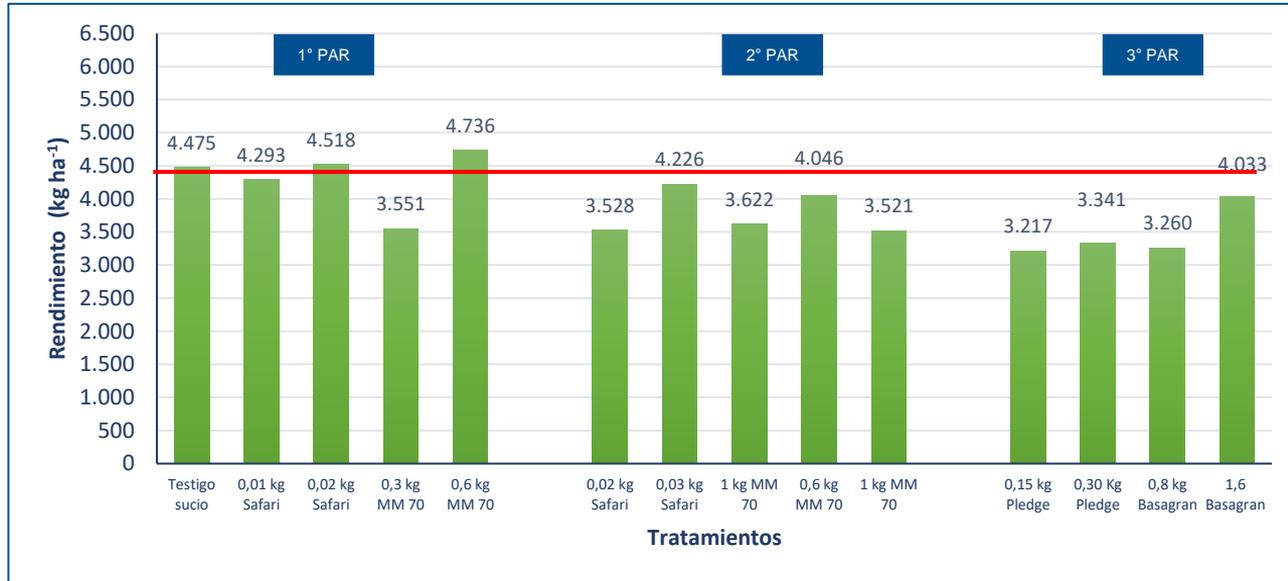
Altura (m) al momento de la cosecha (07/02/20)



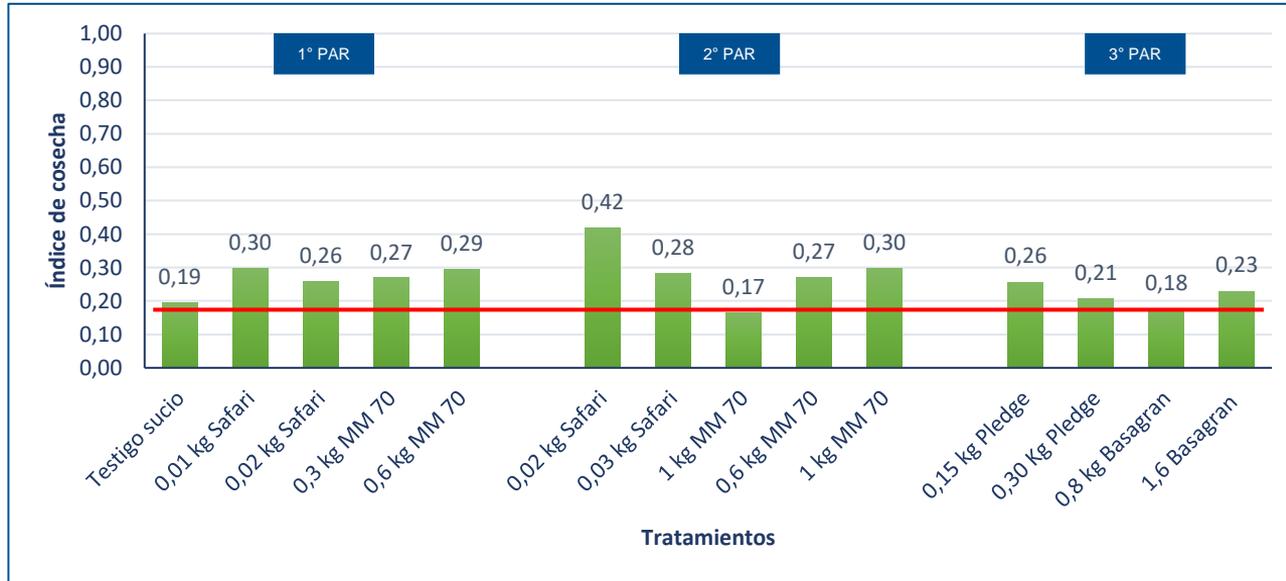
Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Índice de cosecha al momento de la cosecha (07/02/20)



Screening quínoa: Resumen

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (kg ó L ha ⁻¹) | | | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento | Residuo |
|------------------|--|--------|--------|---------------|-----------|--------|-------------|---------|
| | 1° Par | 2° Par | 3° Par | | | | | |
| Safari | 0,01 | | | | | | | |
| | 0,02 | | | | | | | |
| | | 0,02 | | | | | | |
| | | 0,03 | | | | | | |
| MM 70 | 0,300 | | | | | | | |
| | 0,600 | | | | | | | |
| | 1,0 | | | | | | | |
| | | 0,600 | | | | | | |
| | | 1,0 | | | | | | |
| Pledge | | | 0,150 | | | | | |
| | | | 0,300 | | | | | |
| Basagran | | | 0,8 | | | | | |
| | | | 1,6 | | | | | |

Graminícida quínoa



Graminicida quínoa: protocolo

| | |
|------------------|---|
| Objetivo | <ul style="list-style-type: none">- Evaluar la selectividad de Centurion super (i.a. cletodim 12,5 %) en dosis incrementales en el cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona- Evaluar la eventual presencia de residuo de Centurion super en el grano de quínoa postcosecha del cultivo |
| Ubicación | Campex Selva Negra |
| Diseño | Bloques completos al azar. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | Campex SN: 21 septiembre 2019 |

| | |
|--------------------------|---|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ Durante el desarrollo del cultivo:<ul style="list-style-type: none">- Fitotoxicidad aparente según escala adjunta✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas (cm).- Población (plantas ha⁻¹)- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad)- Índice de cosecha (%)- Peso de mil granos (TGW) (g) según calibre✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Análisis de residuo |
| Análisis de datos | <p>Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2020).</p> |

Graminocida quínoa: protocolo

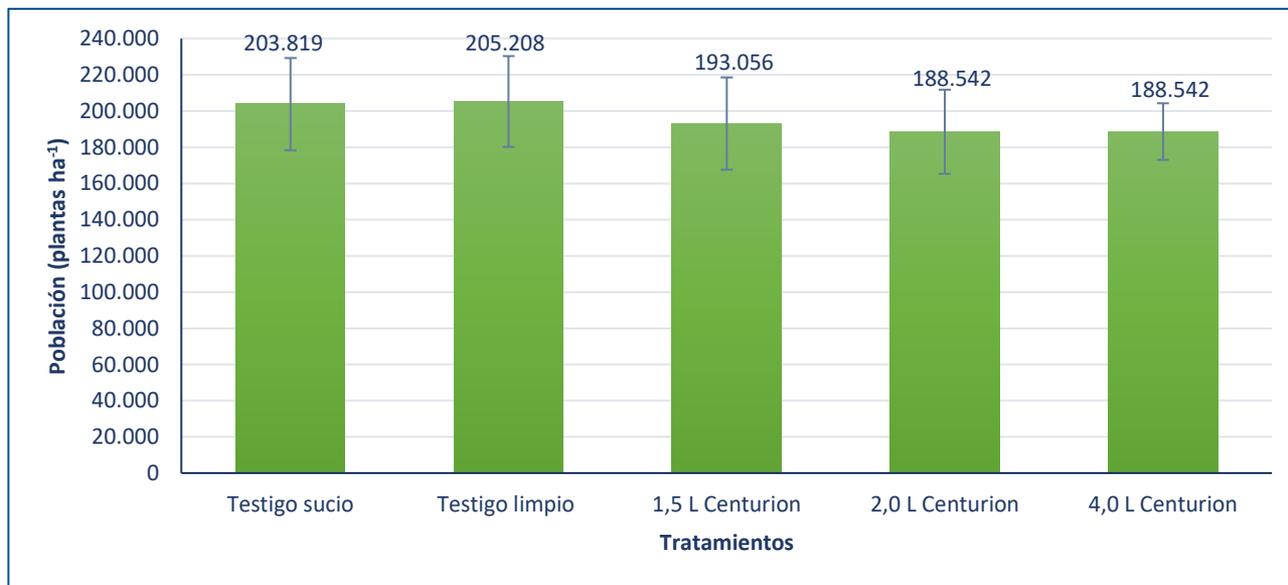
| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Dosis (L ó kg ha ⁻¹) | Momento de aplicación | Volumen (L ha ⁻¹) |
|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1 | Testigo sin control | | | |
| 2 | Testigo limpio siempre | | | |
| 3 | Centurion super (cletodim 12,5 %) | 1,5 | 3° Par (21 oct 2019) | 200 |
| 4 | | 2,0 | | |
| 5 | | 4,0 | | |

Fitotoxicidad aparente en quínoa, Campex SN

| Tratamientos | Nombre comercial | Momento y dosis de aplicación (L ha ⁻¹) | Fitotoxicidad aparente | | |
|--------------|------------------------|---|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | | 3° Par 21 oct 19 | Ram 5 DDA | Inicio panojamiento 12 DDA | Panojamiento 26 DDA |
| 1 | Testigo sin control | | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Testigo limpio siempre | | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Centurion super | 1,5 | 2 | 2 | 1 |
| 4 | | 2,0 | 2,3 | 2 | 1 |
| 5 | | 4,0 | 4,3,2 | 3,2 | 3 |

Cinco días después de la aplicación se observaron los primeros síntomas de toxicidad en las hojas del cultivo: cambios de color, menor desarrollo e incluso necrosis en las hojas.

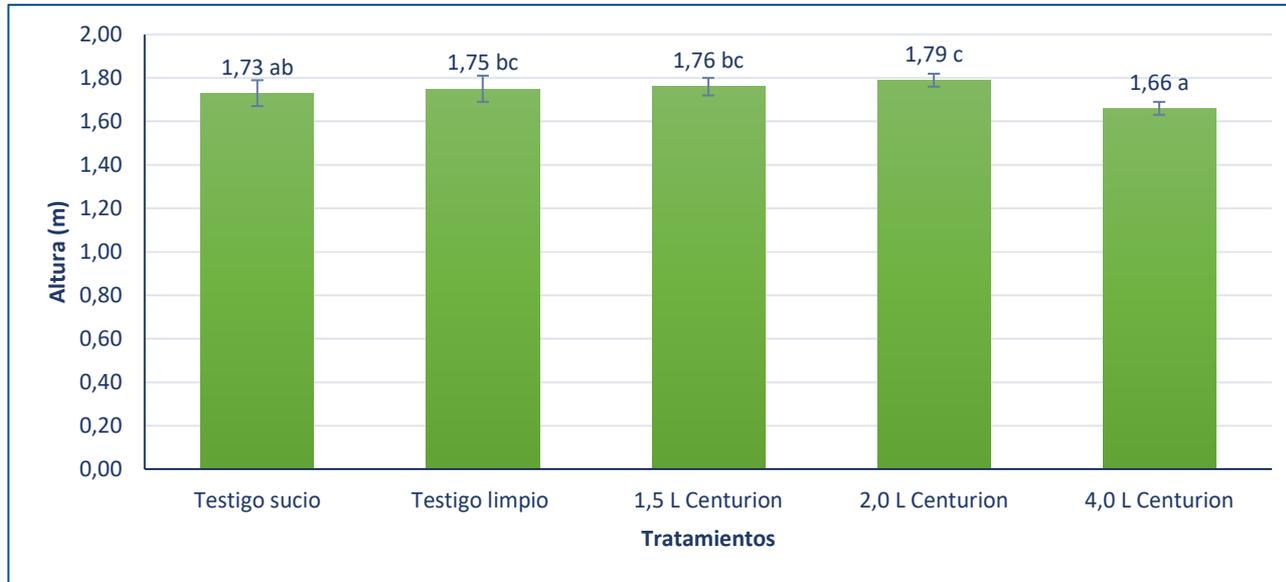
Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (03/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 11,9 %.

No hubo diferencia estadística significativa en la población del cultivo

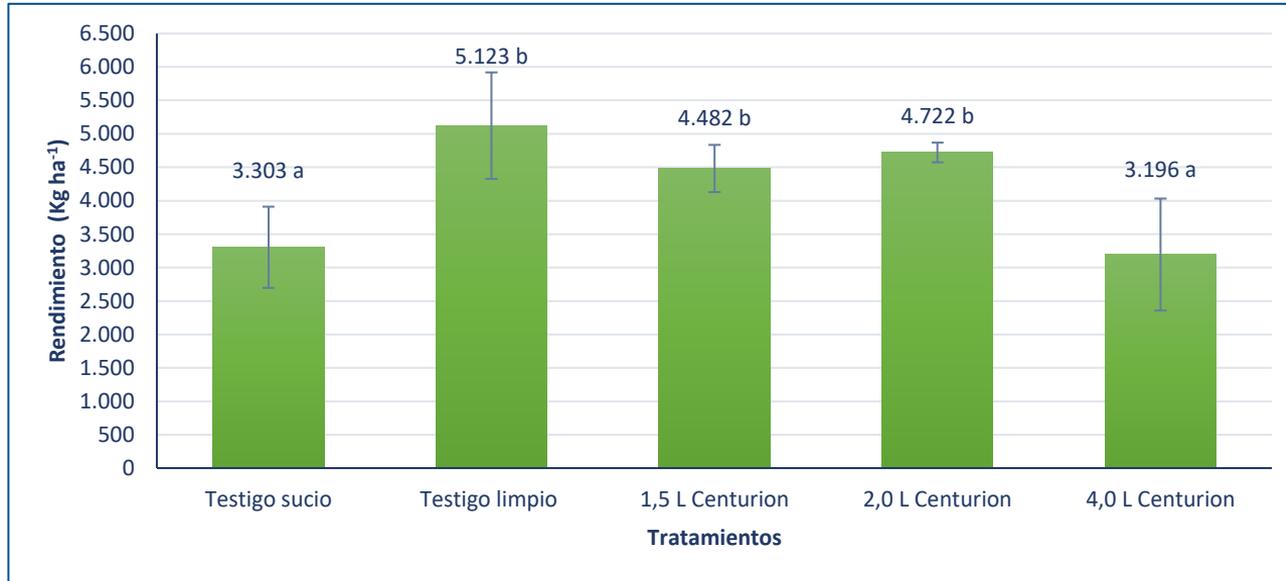
Altura (m) al momento de la cosecha (03/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 2,6 %

Una aplicación de 1,5 ó 2,0 L ha⁻¹ de centurion super en estado de ramificación no disminuyó la altura del cultivo al momento de la cosecha, con respecto al testigo limpio. Pero si una aplicación de 4,0 L ha⁻¹.

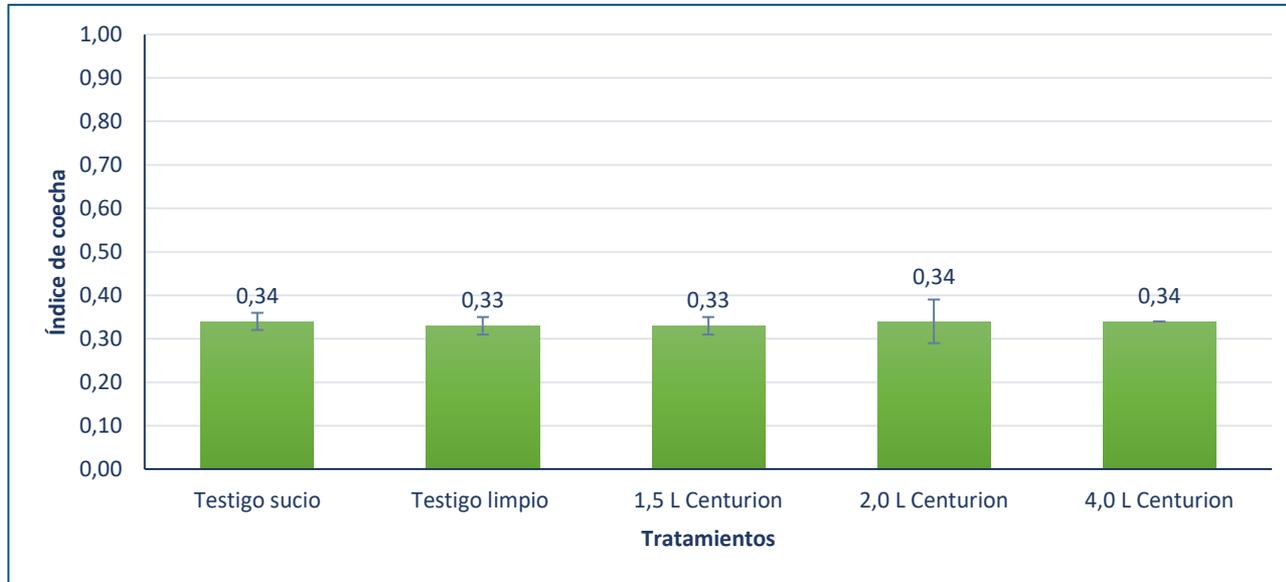
Rendimiento (kg ha^{-1}) al momento de la cosecha (03/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 14,9 %.

Los rendimientos de los tratamientos con una aplicación de 1,5 o 2,0 L ha^{-1} de Centurion superan los iguales al testigo limpio

Índice de cosecha a la cosecha (03/02/20)



Datos transformados a $\ln(x+1)$. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 6,7 %.

No hubo diferencia estadística significativa

Resumen de selectividad

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (L ha ⁻¹) | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento | Residuo |
|------------------|---|---------------|-----------|----------|-------------|---------|
| | 3° Par | | | | | |
| Centurion super | 1,5 | Verde | Verde | Verde | Verde | Blanco |
| | 2,0 | Verde | Verde | Verde | Verde | Blanco |
| | 4,0 | Rojo | Verde | Amarillo | Rojo | Verde |

Mildiú quínoa: protocolo

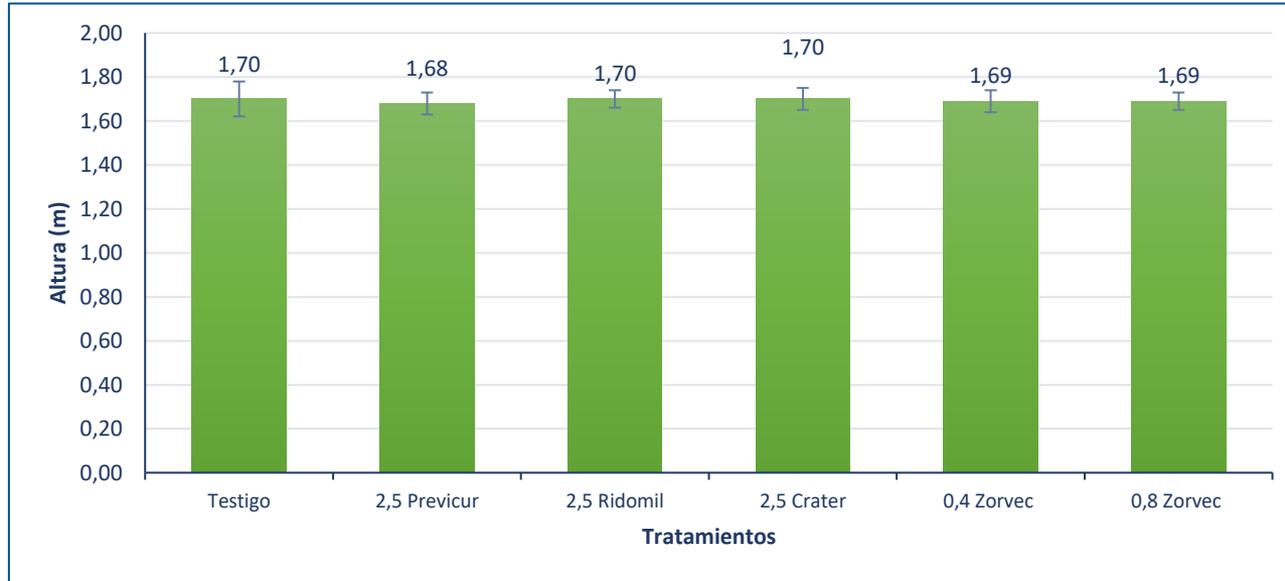
| | |
|------------------|---|
| Objetivo | <ul style="list-style-type: none">- Evaluar la selectividad y el rendimiento de cuatro fungicidas en el cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona- Evaluar la eventual presencia de residuo de los fungicidas en el grano de quínoa postcosecha del cultivo |
| Ubicación | Campex SN |
| Diseño | Bloques completos al azar. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | Campex SN: 21 septiembre 2019 |

| | |
|--------------------------|---|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ Durante el desarrollo del cultivo:<ul style="list-style-type: none">- Fitotoxicidad aparente según escala adjunta✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas (cm).- Población (plantas ha⁻¹)- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad)- Índice de cosecha (%)- Peso de mil granos (TGW) (g) según calibre✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Análisis de residuo |
| Análisis de datos | <p>Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2020).</p> |

Insecticida quínoa: protocolo

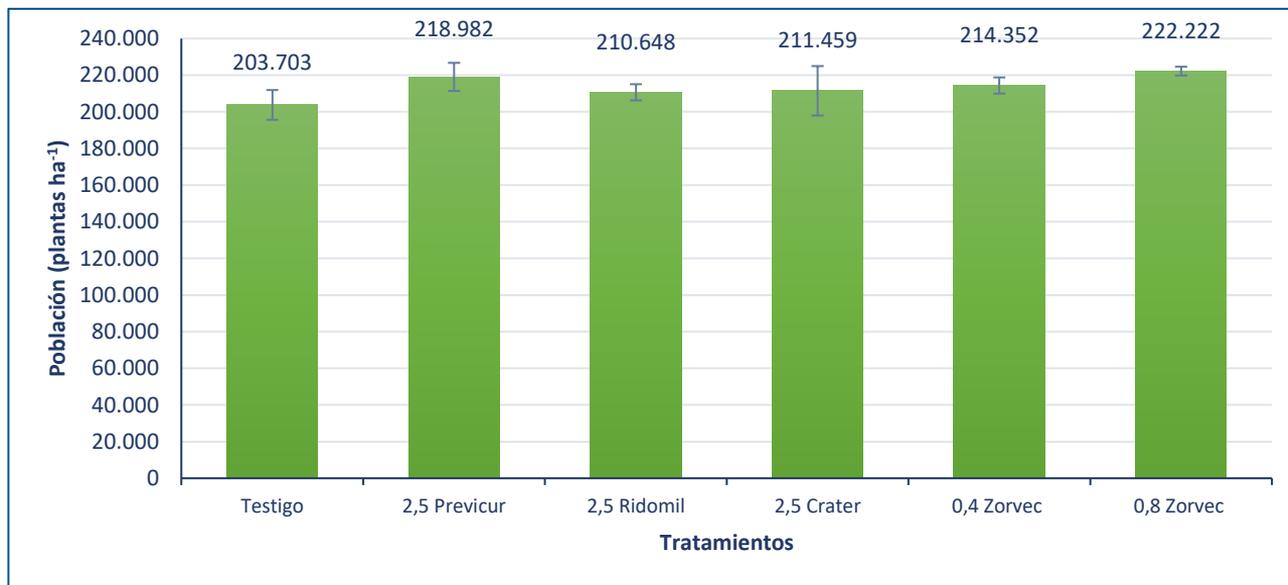
| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Dosis (L ó kg ha ⁻¹) | Momento de aplicación | Volumen (L ha ⁻¹) |
|--------------|--|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | Testigo sin aplicación | | | |
| 2 | Previcur Energy 840 SL (Propamocarb 53 % y Fosetilo 31 %) | 2,5 | Panojamiento 11 oct 2019 | 300 |
| 3 | Ridomil Gold MZ 68 WG (Mancozeb 64 % y Metalaxilo 4 %) | 2,5 | | |
| 4 | Crater MX 70 WP (Mancozeb 60 % y Metalaxilo 10 %) | 2,5 | | |
| 5 | Zorvec Encantia (Oxatiapiprolina 64 % y Famoxodona 4%) | 0,4 | | |
| 6 | Zorvec Encantia (Oxatiapiprolina 64 % y Famoxodona 4%) | 0,8 | | |

Altura (m) al momento de la cosecha (07/02/20)



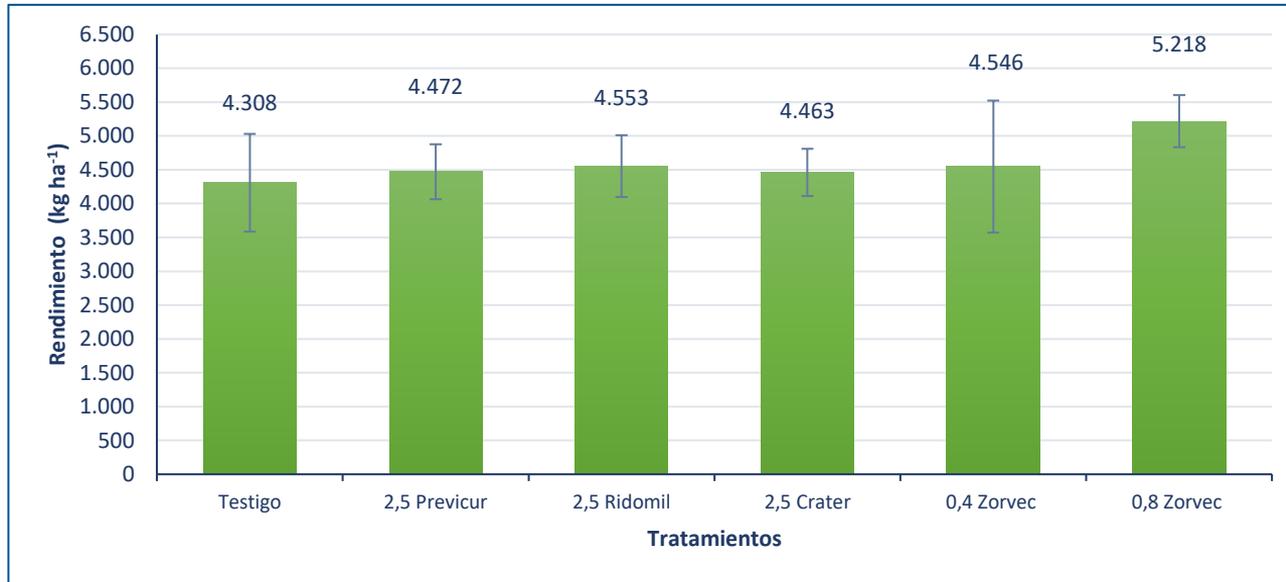
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 3,3 %.

Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



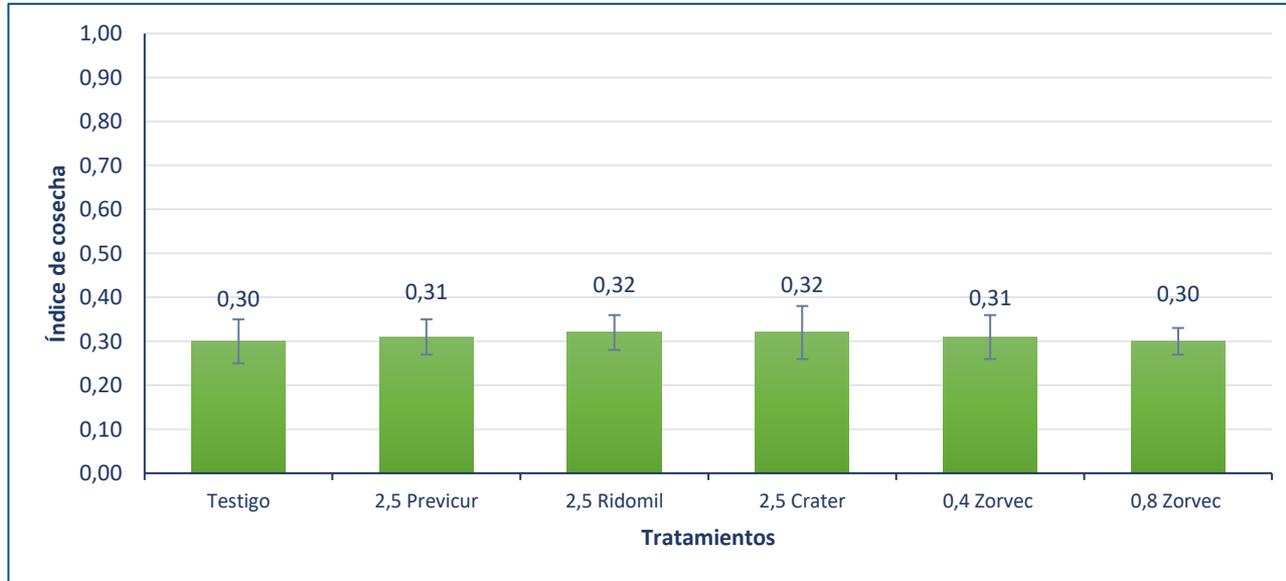
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 3,8 %.

Rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Datos transformados a Ln (x+1). Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 13,4 %.

Índice de cosecha al momento de la cosecha (07/02/20)



Datos transformados a $\ln(x+1)$. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 13,0 %.

Mildiú quínoa: resumen

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (L ó kg ha ⁻¹) | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento | Residuo |
|------------------|---|---------------|-----------|--------|-------------|---------|
| | Panojamiento | | | | | |
| Previcur Energy | 2,5 | | | | | |
| Ridomil Gold | 2,5 | | | | | |
| Crater | 2,5 | | | | | |
| Zorvec Encantia | 0,4 | | | | | |
| | 0,8 | | | | | |

Insecticida quínoa



Insecticida quínoa: protocolo

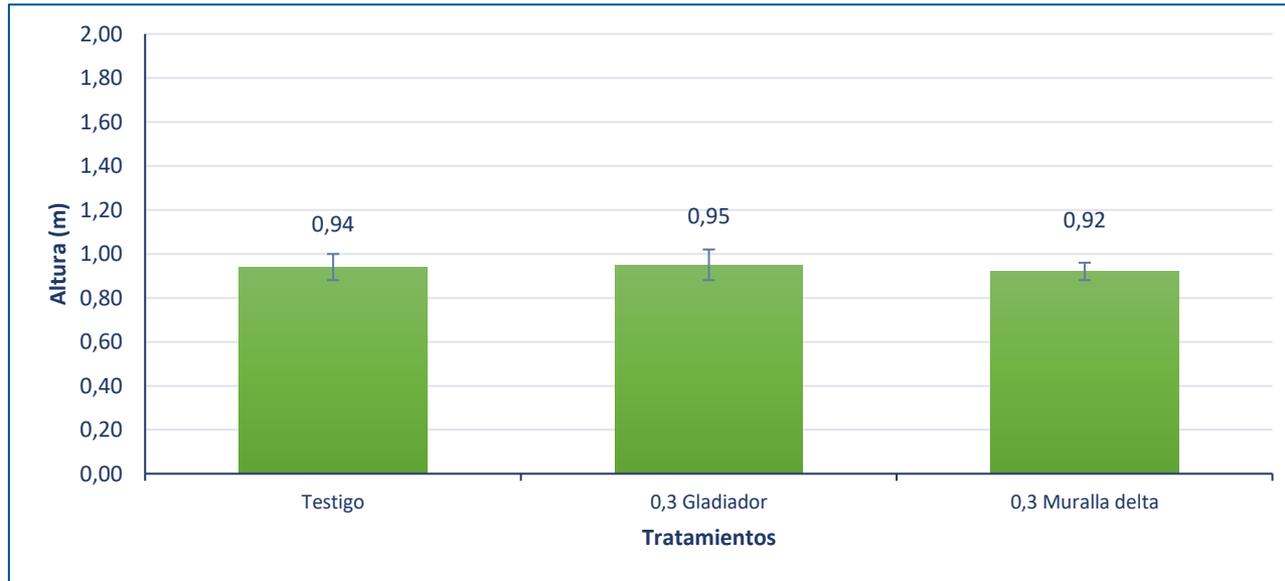
| | |
|------------------|---|
| Objetivo | <ul style="list-style-type: none">- Evaluar la selectividad y el rendimiento de Gladiador (i.a. Acetamiprid 40 % + Lambdacihalotrina 5 %) y Muralla delta (i.a Imidacloprid 15 % + Deltametrina 4 %) en el cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona- Evaluar la eventual presencia de residuo de Gladiador y Muralla delta en el grano de quínoa postcosecha del cultivo |
| Ubicación | Hacienda Canteras |
| Diseño | Franjas. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | 18 octubre 2019 |

| | |
|--------------------------|---|
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ Durante el desarrollo del cultivo:<ul style="list-style-type: none">- Fitotoxicidad aparente según escala adjunta✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas (cm).- Población (plantas ha⁻¹)- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad)- Índice de cosecha (%)- Peso de mil granos (TGW) (g) según calibre✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Análisis de residuo |
| Análisis de datos | <p>Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat (2020).</p> |

Insecticida quínoa: protocolo

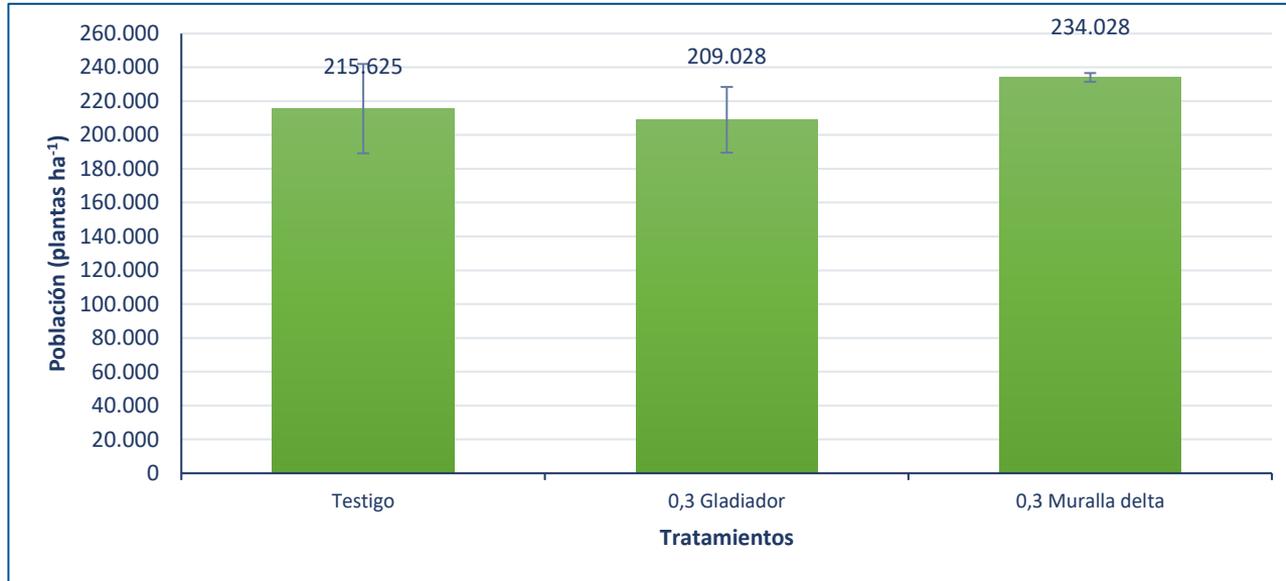
| Tratamientos | Nombre comercial / ingrediente activo | Dosis (L ó kg ha ⁻¹) | Momento de aplicación | Volumen (L ha ⁻¹) |
|--------------|---|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1 | Testigo sin aplicación | | | |
| 2 | Gladiador 450 WP (Acetamiprid 40 % + Lambdacihalotrina 5 %) | 0,300 | Floración 09 dic 2019 | 300 |
| 3 | Muralla Delta 190 OD (Imidacloprid 15 % + Deltametrina 4 %) | 0,300 | | |

Altura (m) al momento de la cosecha (07/02/20)



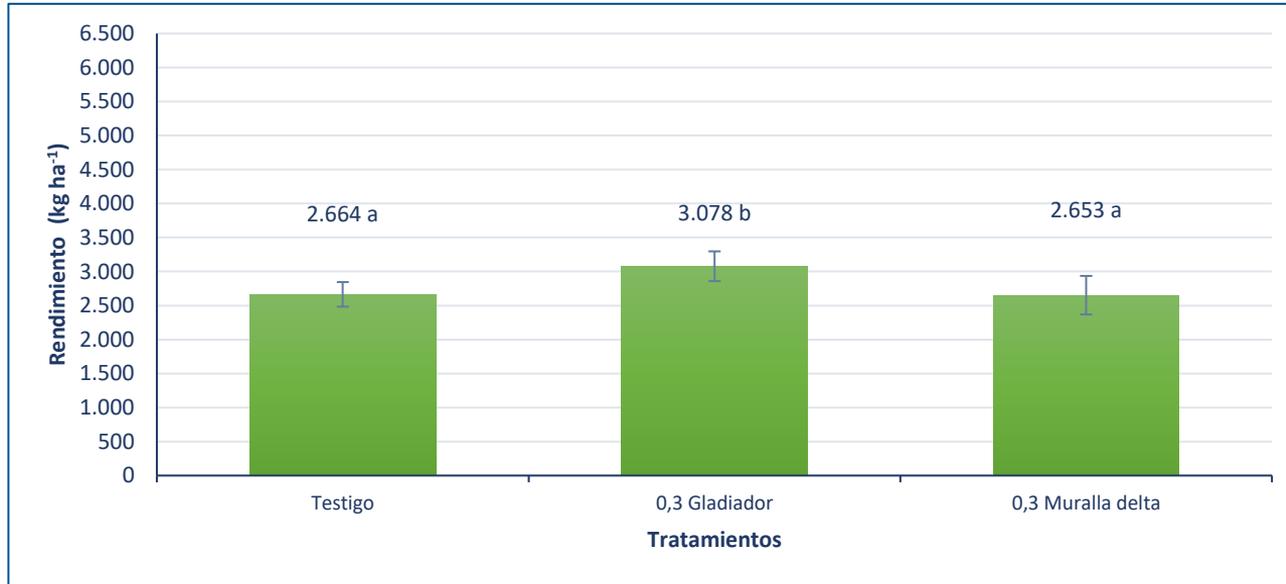
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 6,2 %.

Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



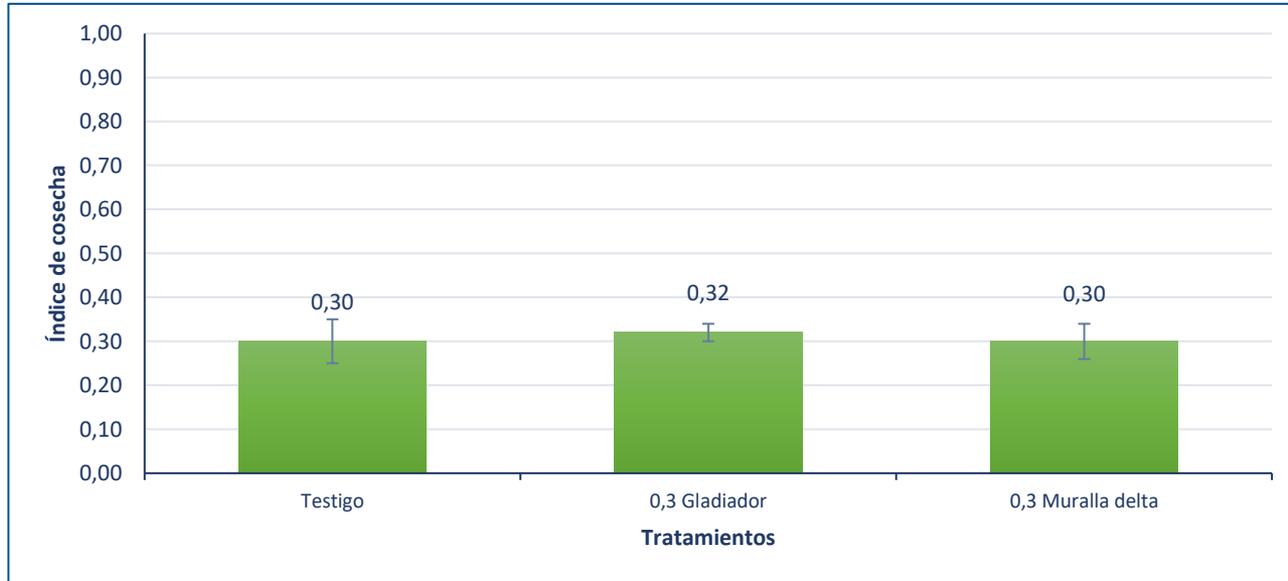
Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 8,6 %.

Rendimiento (kg ha^{-1}) al momento de la cosecha (07/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 8,3 %.

Índice de cosecha al momento de la cosecha (07/02/20)



Datos transformados a $\ln(x+1)$. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 7,6 %.

Insecticida quínoa: resumen

| Nombre comercial | Estado fenológico y dosis de aplicación (L ó kg ha ⁻¹) | Fitotoxicidad | Población | Altura | Rendimiento | Residuo |
|------------------|---|---------------|-----------|--------|-------------|---------|
| | Floración | | | | | |
| Gladiador | 0,3 | | | | | |
| Muralla Delta | 0,3 | | | | | |

Riego corte en quínoa



| | |
|-------------------------|--|
| Objetivos | Determinar el momento de corte del riego en la quínoa, y su incidencia en la madurez del cultivo (fecha de cosecha). |
| Diseño | Completamente al azar (4 repeticiones/tratamiento) |
| Fecha de siembra | SN: 20-Sep-2019; SMD: 13-Oct-2019 |
| Dimensiones | 6m x 6m por cada tratamiento |
| Variedad | Quínoa Regalona |
| Manejos | <ul style="list-style-type: none"> • Manejo fertilidad, control de malezas y enfermedades: similar a Riego Volumen. • Raleo en ramificación • A la siembra, se instalan ibuttons a nivel de canopia. • RIEGO: con aspersores Wobbler en marco de 6x6m con elevadores. <p>Fase inicial: periodo vegetativo hasta floración: Criterio de riego máximo: CC (100%TAW), Criterio mínimo de riego: 70%TAW. 2da fase: Desde floración hasta corte: Criterio de riego máximo: 90%TAW, Criterio mínimo de riego: 50%TAW.</p> |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Tratamientos | T1: Corte de agua cuando el grano alcance un 50% de grano pastoso T2: Corte de agua 20 días después de T1 |
| Evaluación (4 hileras x 4m) | <ul style="list-style-type: none">• Conteo de plantas a los 20 y 30 DDS y anotación de su estado fenológico.• Humedad de suelo: chequeo semanal con sensor portátil, determinando a partir de ello, lámina a aplicar.• Registro de la distancia suelo a inicio de panojas, de grosor y humedad del tallo a cosecha, % plantas quebradas.• A la cosecha: rendimiento de grano corregido por humedad, altura de plantas, Índice de cosecha y n° de plantas.• Análisis proximal para los ensayos de SN |

Aportes de agua (riego y lluvia) al ensayo Riego Corte Quínoa Selva Negra



Riegos determinados en base sensores de humedad de suelo.

Sólo T2

Riego corte quínoa- Selva Negra

Resultados

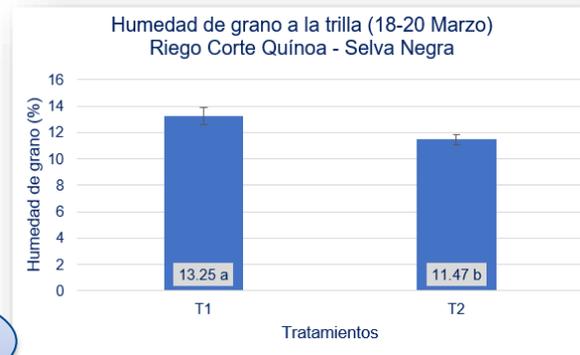
T1: Corte de agua cuando el grano alcance un 50% de grano pastoso (09/12/2019)

T2: Corte de agua 20 días después de T1 (27/12/2019) → 50% grano “harinoso”

Cosecha: 15-Feb-2020
Trilla: 18 (T1) y 20 (T2)-Mar-2020

Prom. plantas quebradas:
T1: 76%
T2: 74%

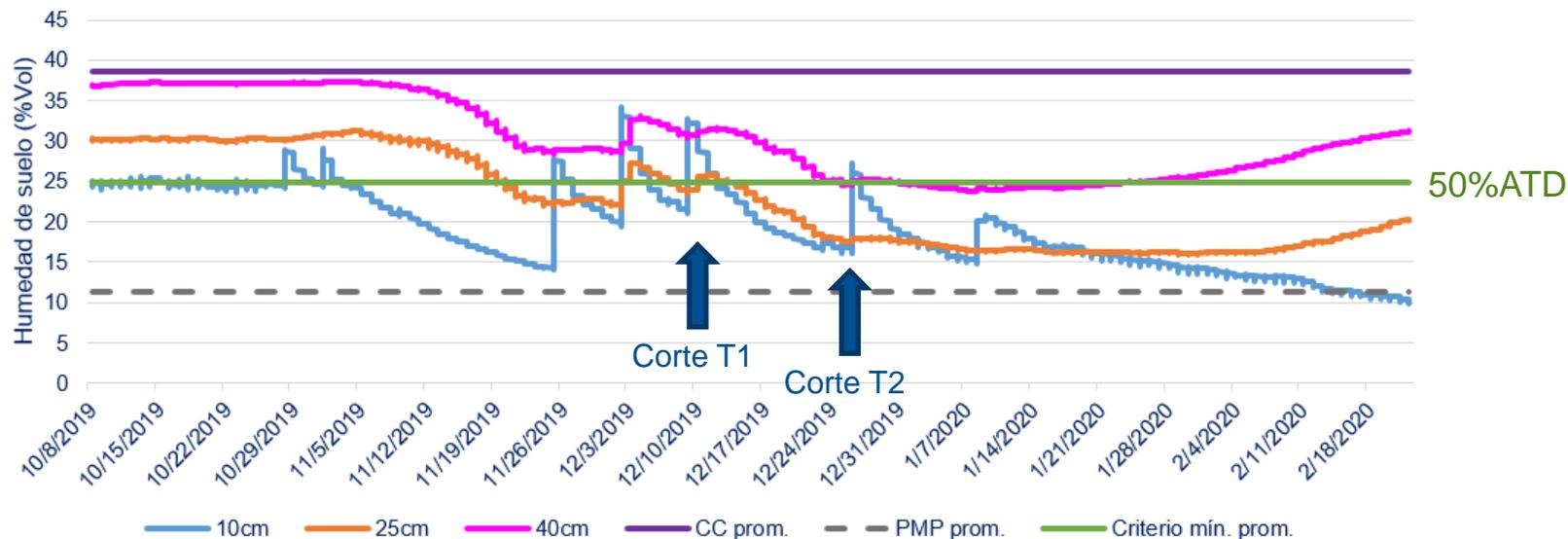
Altura plantas:
T2, 1rep: 1.58-2.19m



| Tratamiento | Altura a inicio de panoja (m) | Diámetro tallo (mm) | IC | Población (pls/Ha) | Rdto corregido 13.5% (Ton/Ha) |
|-------------|-------------------------------|---------------------|---------------|--------------------|-------------------------------|
| 1 | 1.09 ± 0.13 a | 11.88 ± 1.06 a | 0.30 ± 0.02 a | 183,681 ± 8,956 a | 4.27 ± 2.99 a |
| 2 | 1.1 ± 0.1 a | 12.71 ± 0.41 a | 0.31 ± 0.04 a | 186,806 ± 14,545 a | 4.59 ± 6.09 a |

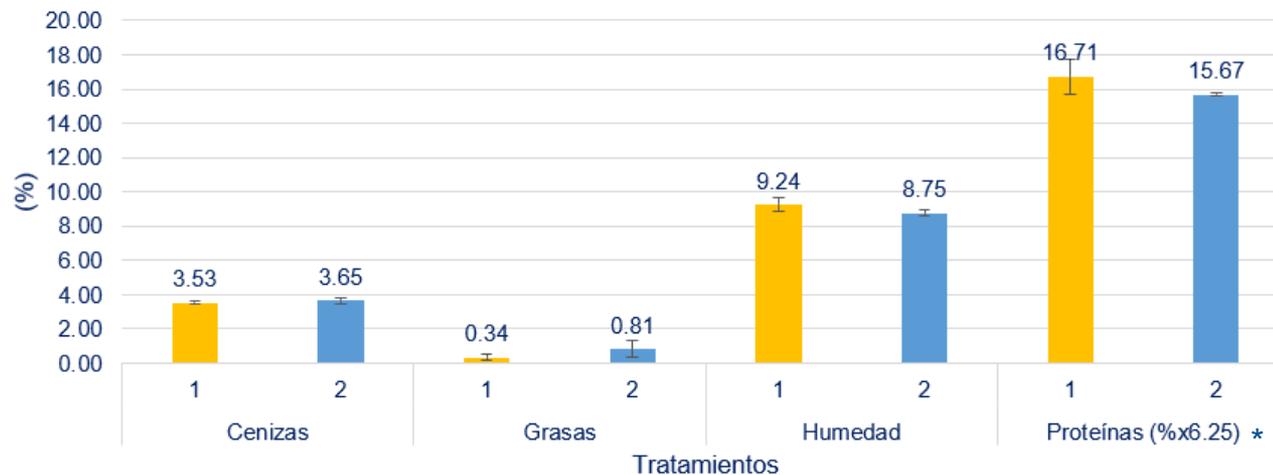
Corte de agua en 50% de grano pastoso sería la recomendación (equivalente a 975 GDA3)

Humedad de suelo en T2 Riego Corte Quínoa- SN

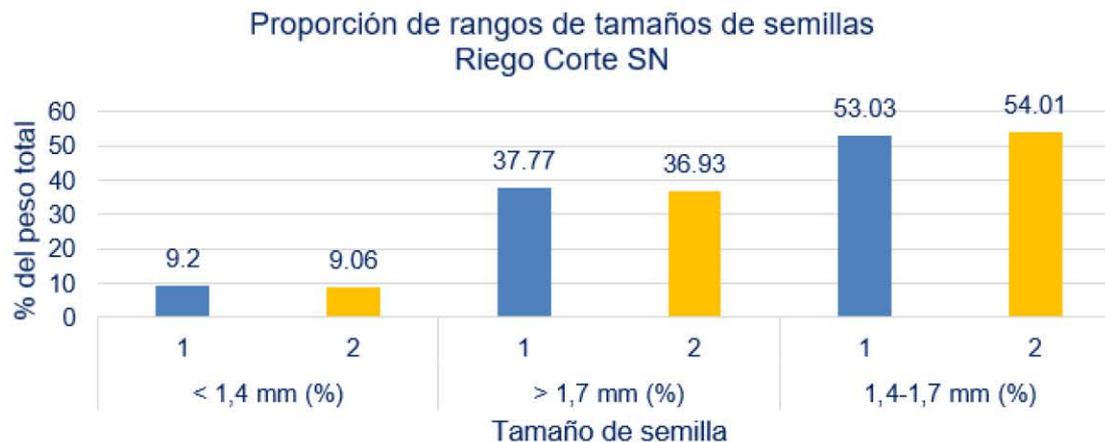


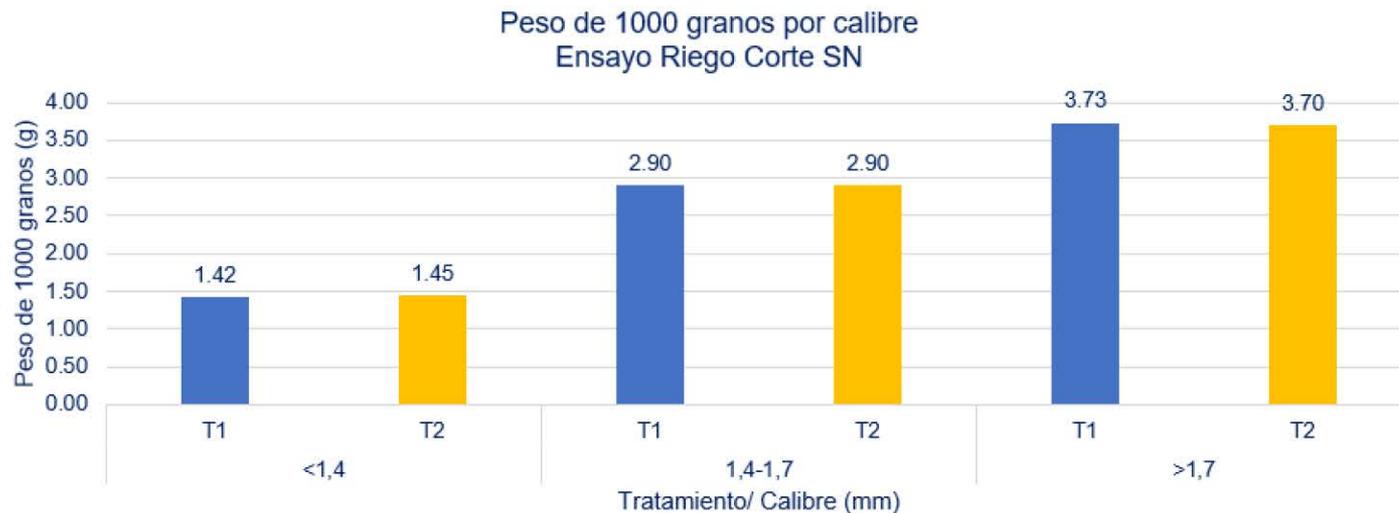
Niveles de humedad inicial se mantuvieron sobre el 70%ATD a los 25 y 40cm → altura de plantas.

Análisis proximal en granos de quínoa Riego Corte SN



* Ni el set de datos original, ni las transformaciones realizadas cumplen con el supuesto de homocedasticidad.





Riego volumen en quínoa



| | |
|-------------------------|--|
| Objetivos | Determinar los criterios de riego de las distintas fases del cultivo de quínoa, de manera de promover mejores rendimientos y hacer un uso eficiente del recurso hídrico. |
| Diseño | Completamente al azar (4 repeticiones/tratamiento) |
| Fecha de siembra | SN: 20-Sep-2019; SMD: 13-Oct-2019 |
| Dimensiones | Parcelas de 6m x 6m por cada repetición |
| Variedad | Quínoa Regalona |
| Manejos | <ul style="list-style-type: none"> • Fertilización presiembra: En SN: 12Ton/Ha guano pollo, 1Ton/Ha Sal Orafti, 3Ton/Ha Cal Orafti, 550kg mezcla 10:4:22 + 4:2:13:0.1:0.1:0.1=CaO,S,MgO,B,Zn:Mn (para 4 Ton/Ha). En SMD: 1250 kg/Ha de Azufertil para equilibrio nutricional, y 550kg mezcla 10:4:22 + 4:2:13:0.1:0.1:0.1=CaO,S,MgO,B,Zn:Mn (para 4 Ton/Ha). • Fertilización post-siembra (1 parcialización): 300 kg/Ha de mezcla 31:16=N:K2O. • Control de mildiú: 2 aplicaciones de Ridomil Gold MZ en SN y 1 en SMD. • Control de malezas: Kerb y Safari (1 aplicación en SMD y 2 en SN), burrita (SN), cultivación mecánica (SMD) y desmalezado a mano. • RIEGO: con aspersores Wobbler en marco de 6x6m con elevadores. • Raleo en ramificación (sólo para SN). |

| | |
|--|--|
| <p>Tratamientos</p> | <p>T1: no se riega (sólo lluvia) hasta floración. Desde floración hasta corte: Criterio de riego máximo: 100%TAW, Criterio mínimo de riego: 30%TAW. T2: periodo veg. hasta floración Crit.máx: 100% TAW, Crit.mín: 40%. Desde floración hasta corte: Criterio de riego máximo: 80%TAW, Criterio mínimo de riego: 50%TAW. T3: periodo veg. hasta floración Crit.máx: 100% TAW, Crit.mín: 40%. Desde floración hasta corte: Criterio de riego máximo: 90%TAW, Criterio mínimo de riego: 60%TAW. T4: periodo veg. hasta floración Crit.máx: 100% TAW, Crit.mín: 40%. Desde floración hasta corte: Criterio de riego máximo: 100%TAW, Criterio mínimo de riego: 50%TAW.</p> <p>Corte de agua cuando el grano alcance un 25% de humedad para todos los tratamientos. Empezar a monitorear desde mediados de enero.</p> |
| <p>Evaluación (4hilerasx4m)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Acumulación térmica de siembra a cosecha. • Medición de humedad de suelo semanalmente, determinando a partir de ello, lámina de riego a aplicar. • En SN: Registro de la distancia suelo a inicio de panojas, de grosor y humedad del tallo a cosecha, % plantas quebradas. • A la cosecha: rendimiento de grano corregido por humedad, altura de plantas, Índice de cosecha y nº de plantas. •Cálculo de la EUA (Eficiencia de Uso de Agua) como la razón entre el rendimiento de grano y los mm de agua aplicados (lluvia incluida) |
| <p>Evaluaciones secundarias</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Contabilizar los GDA que hay hasta la fecha de corte. |

Riego volumen quínoa- Selva Negra

| Tratamiento | Vegetativo --> Floración | | Floración --> Corte agua | |
|-------------|---------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| | Criterio mín. | Criterio máx | Criterio mín. | Criterio máx |
| T1 | No se riega (sólo lluvia) | | 30% ATD | 100% ATD |
| T2 | 40% ATD | 100% ATD | 50% ATD | 80% ATD |
| T3 | 40% ATD | 100% ATD | 60% ATD | 90% ATD |
| T4 | 40% ATD | 100% ATD | 50% ATD | 100% ATD |

26 Dic



22-Nov-2019
(736 GDA3)

Riego volumen quínoa- Selva Negra

Aportes de agua (riego y lluvia) al ensayo Riego Volumen Quínoa Selva Negra



Cosecha: 19 al 21-Feb-2020 (2204 GDA3)
Trilla: 20-Mar-2020

| Tratamientos | Agua riego (mm) | Total aporte agua (riego + lluvia) |
|--------------------|-----------------|------------------------------------|
| T1 | 149 (3) | 197 |
| T2 | 59 (3) | 107 |
| T3 | 85 (4) | 133 |
| T4 | 175 (4) | 223 |
| Lluvia (mm) | | 48 |

Riego volumen quínoa- Selva Negra

Resultados

| | T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Población (pls/Ha) | 181,250 ± 12,653 A | 200,840 ± 4,184 B | 193,403 ± 4,992 AB | 195,486 ± 7,469 B |
| Rdto limpio corregido 13.5% (Ton/Ha) | 4.67 ± 0.24 B | 5.29 ± 0.15 A | 4.08 ± 0.34 C | 4.51 ± 0.58 BC |



El que tuvo menos riego...

Necesidad de ver las humedades de suelo (estado real)

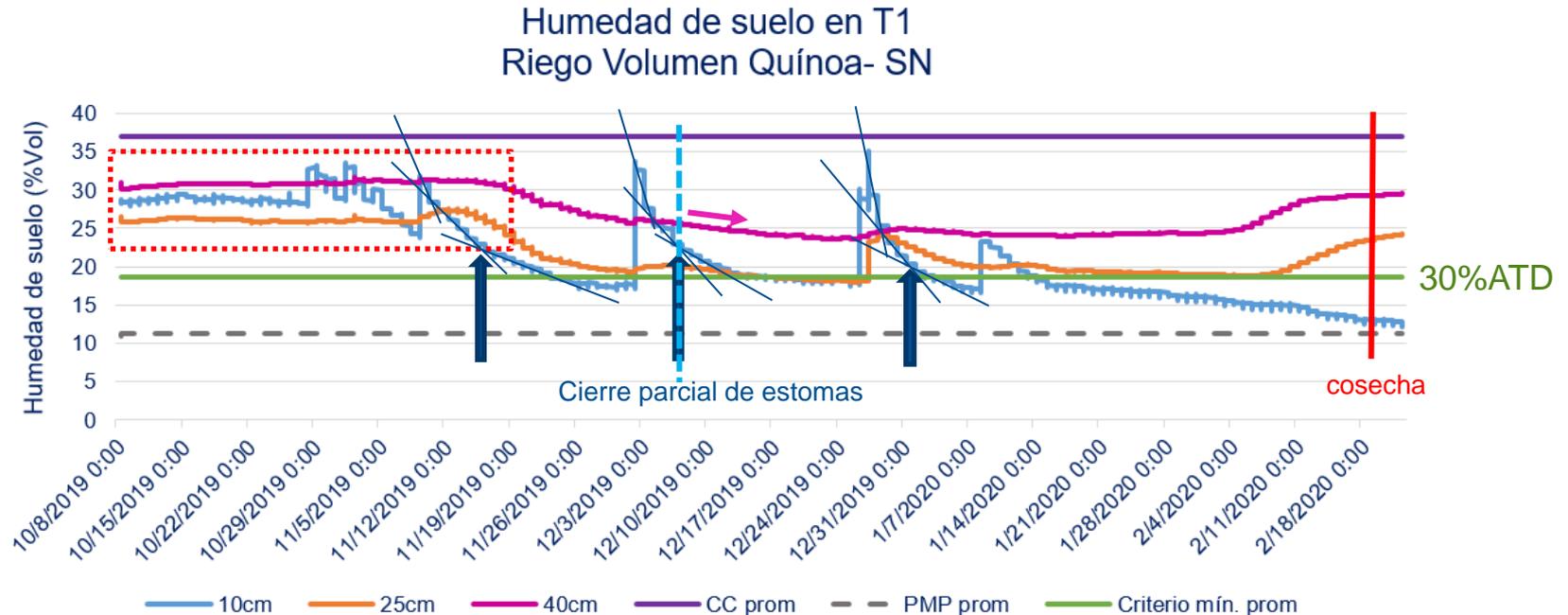
Pendiente



| | T1 | T2 | T3 | T4 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| % pls quebradas | 8 ± 7 A | 59 ± 27 B | 39 ± 18 B | 62 ± 11 B |
| Altura a inicio de panoja (m) | 0.93 ± 0.04 A | 1.11 ± 0.00 B | 1.16 ± 0.02 B | 1.16 ± 0.05 B |
| Diám. tallo a inicio de panoja (mm) | 11.38 ± 0.72 | 11.13 ± 2.3 | 9.92 ± 0.68 | 10.97 ± 0.89 |
| Indice de cosecha | 0.35 ± 0.05 | 0.32 ± 0.08 | 0.32 ± 0.02 | 0.33 ± 0.02 |

Riego volumen quínoa- Selva Negra

Humedad de suelo en T1

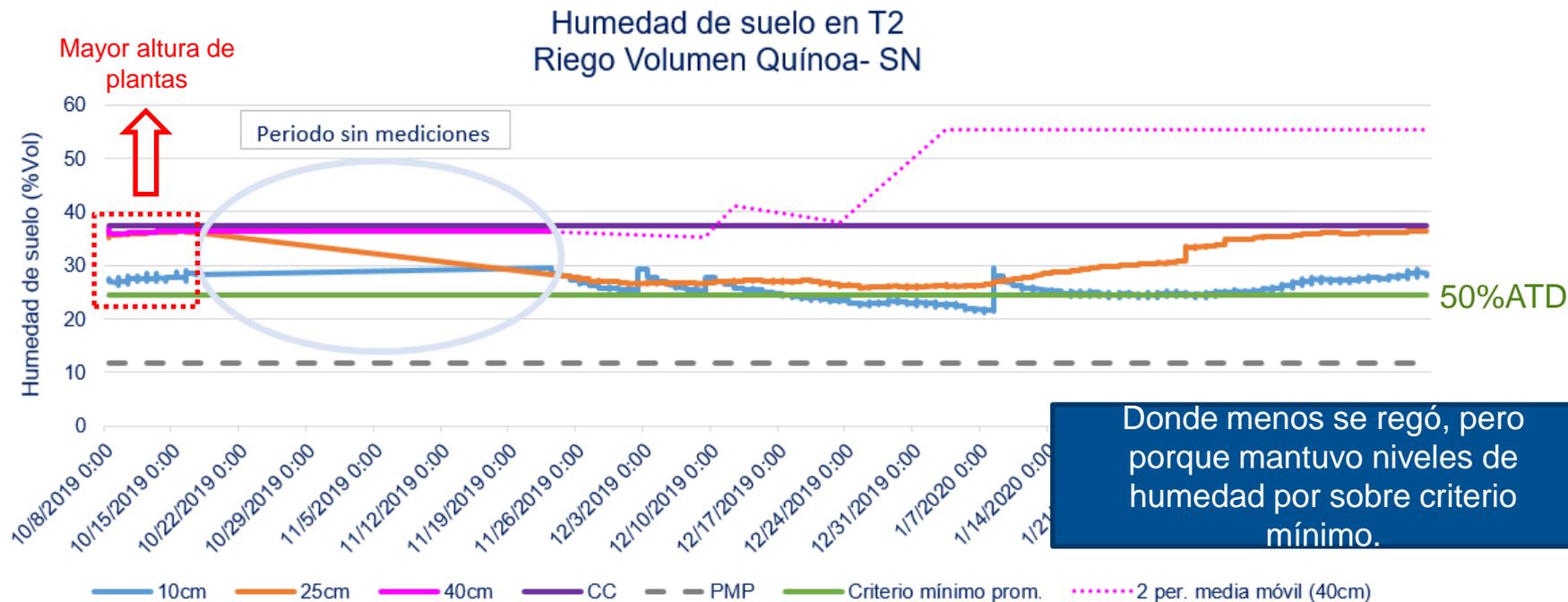


En la fase inicial vegetativa, la humedad a los 10 y 25cm se mantiene entre un 67 y un 57% ATD, respectivamente.

En la fase reproductiva, los riegos permitieron subir por sobre el 30%ATD en las estratas más superficiales, actuando los 40cm (50%ATD) como una fuente de agua auxiliar (poca pendiente).

Riego volumen quínoa- Selva Negra

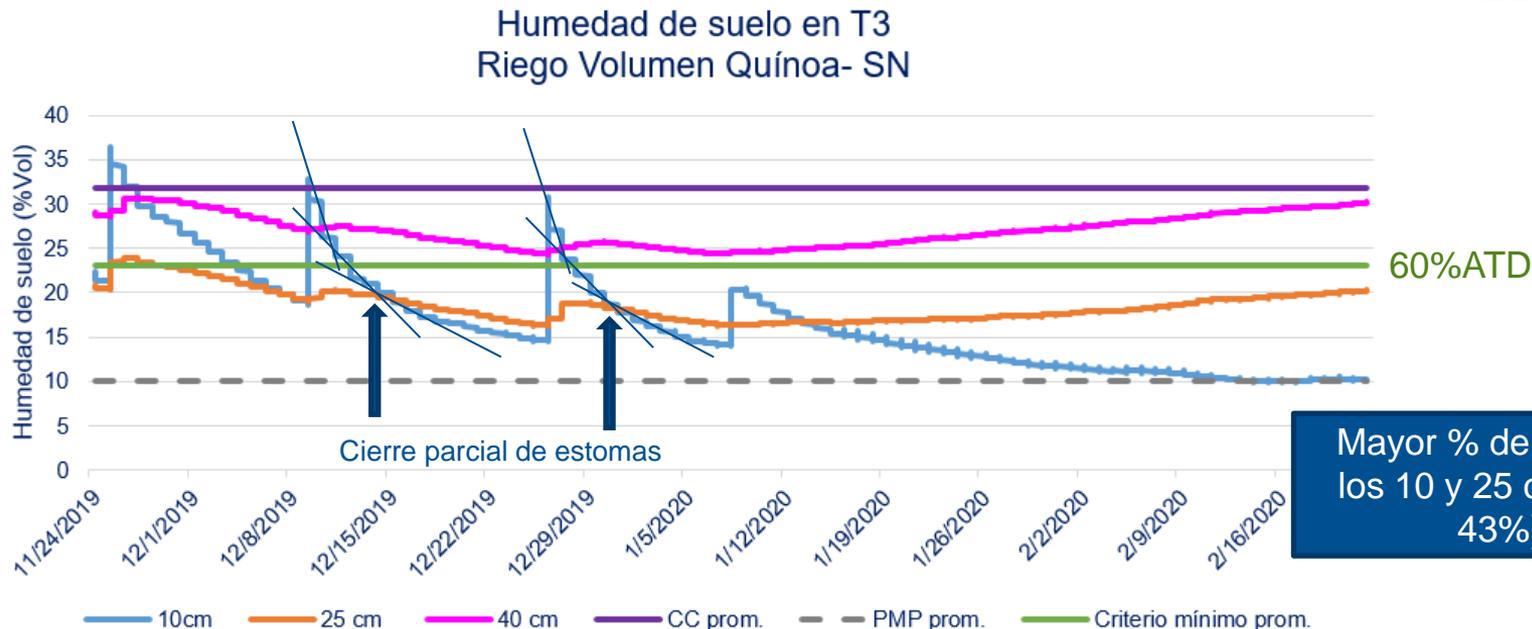
Humedad de suelo en T2



La humedad a los 25 y 40cm está muy cerca de CC (fase vegetativa), es decir, más alta que la humedad inicial en T1. Posteriormente, la humedad a los 40cm se mantiene alta, y la de los 10 y 25cm se mantiene alrededor del criterio mínimo de riego (50% ATD).

Riego volumen quínoa- Selva Negra

Humedad de suelo en T3



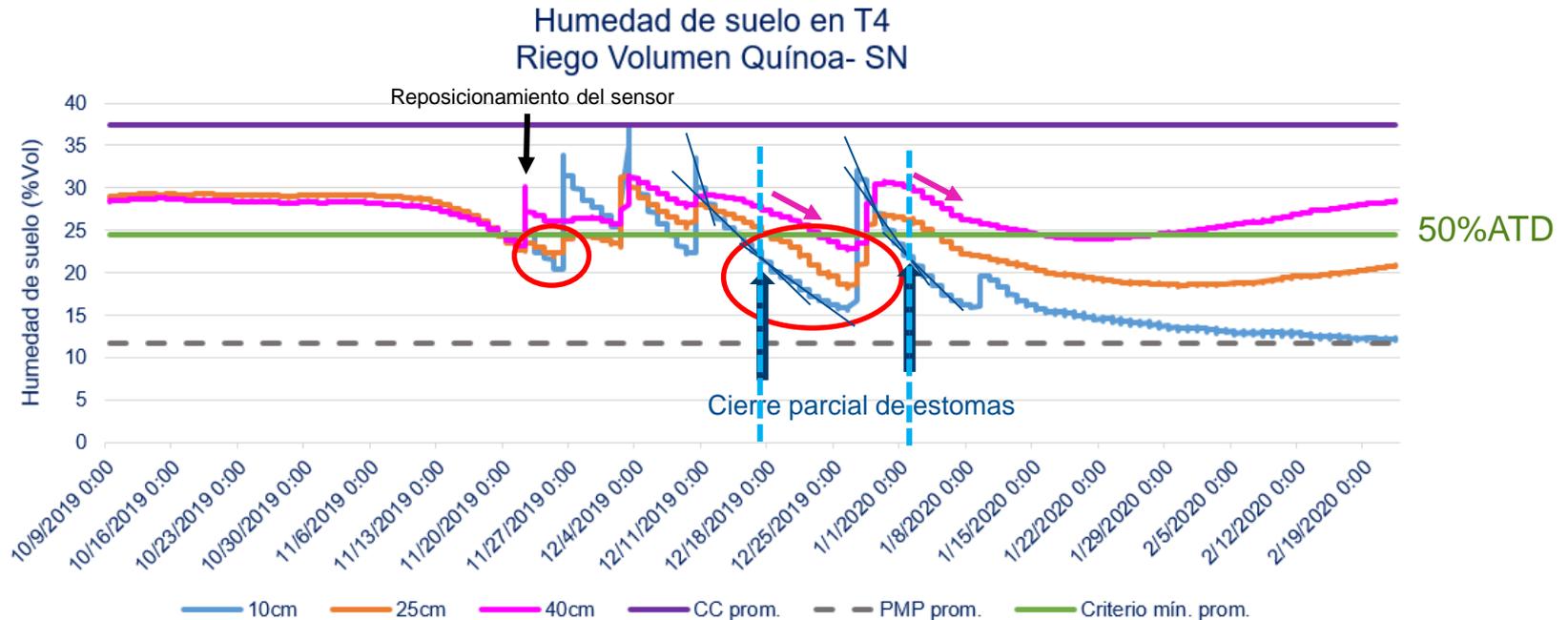
Sensor mal puesto → reinstalación exitosa el 24 nov.

Según registro, la humedad inicial fue mayor a CC a los 25 y 40cm → altura de plantas.

En periodo reproductivo, no se logró mantener niveles de humedad por sobre criterio mínimo a los 10 y 25cm, a pesar de los riegos → peor rendimiento y mayor proporción de granos pequeños.

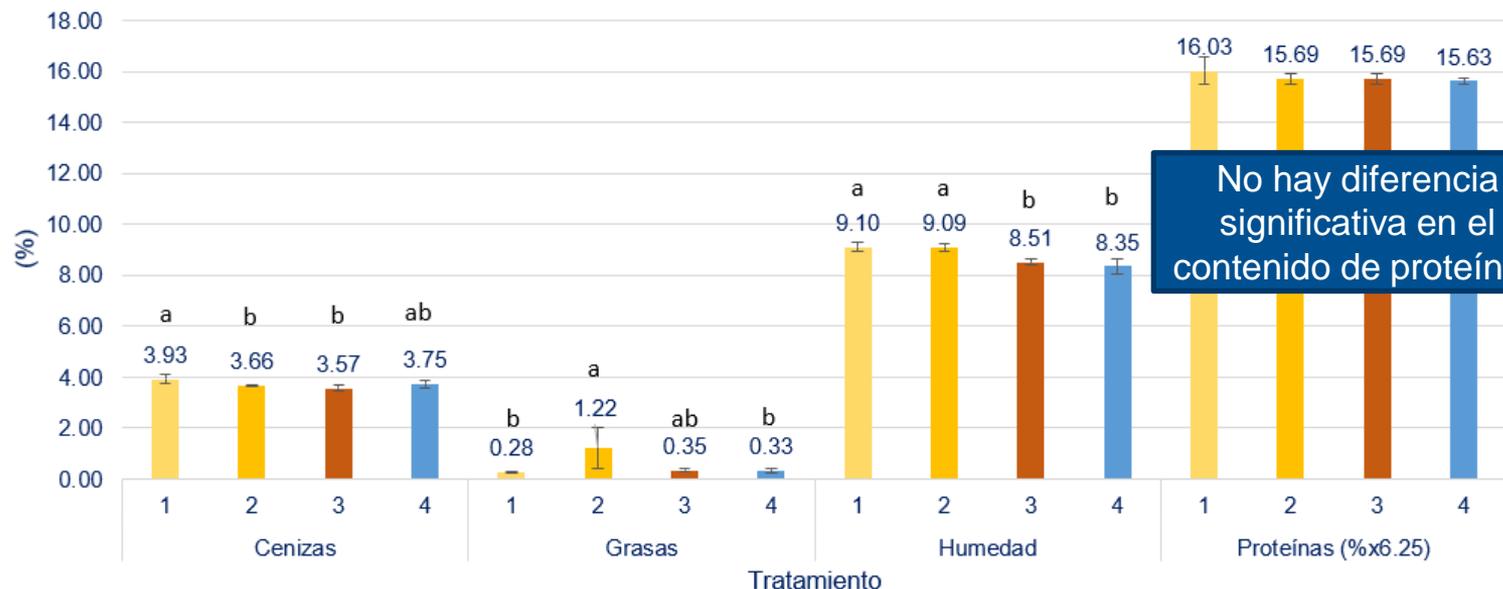
Riego volumen quínoa- Selva Negra

Humedad de suelo en T4



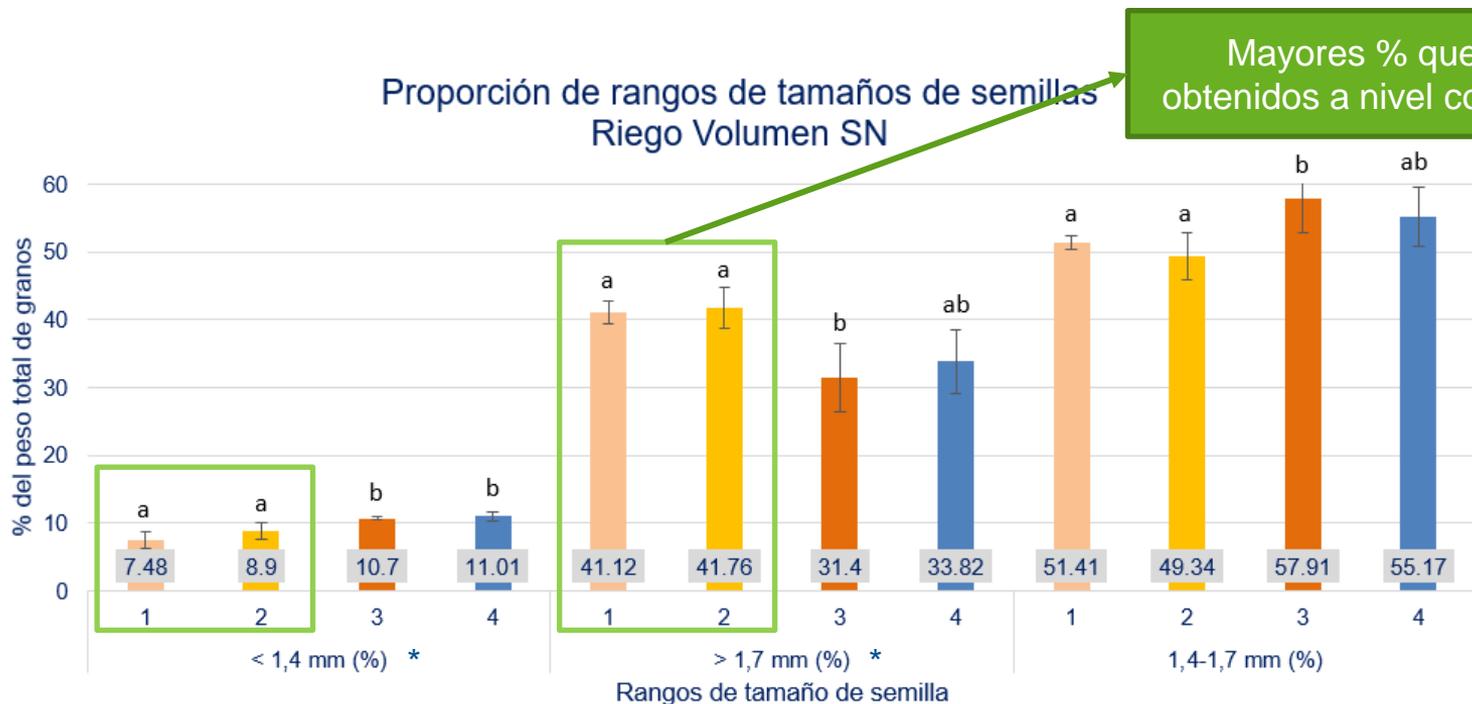
La humedad inicial se mantuvo sobre 65%ATD a los 25 y 40cm → altura de plantas.
En periodo reproductivo, el 2do evento por debajo del criterio de riego mínimo a los 10 y 25cm probablemente afectó el llenado de grano (menor rendimiento y mayor proporción de granos pequeños)

Análisis proximal de granos de quínoa Riego Volumen Quínoa- SN



Riego volumen quínoa- Selva Negra

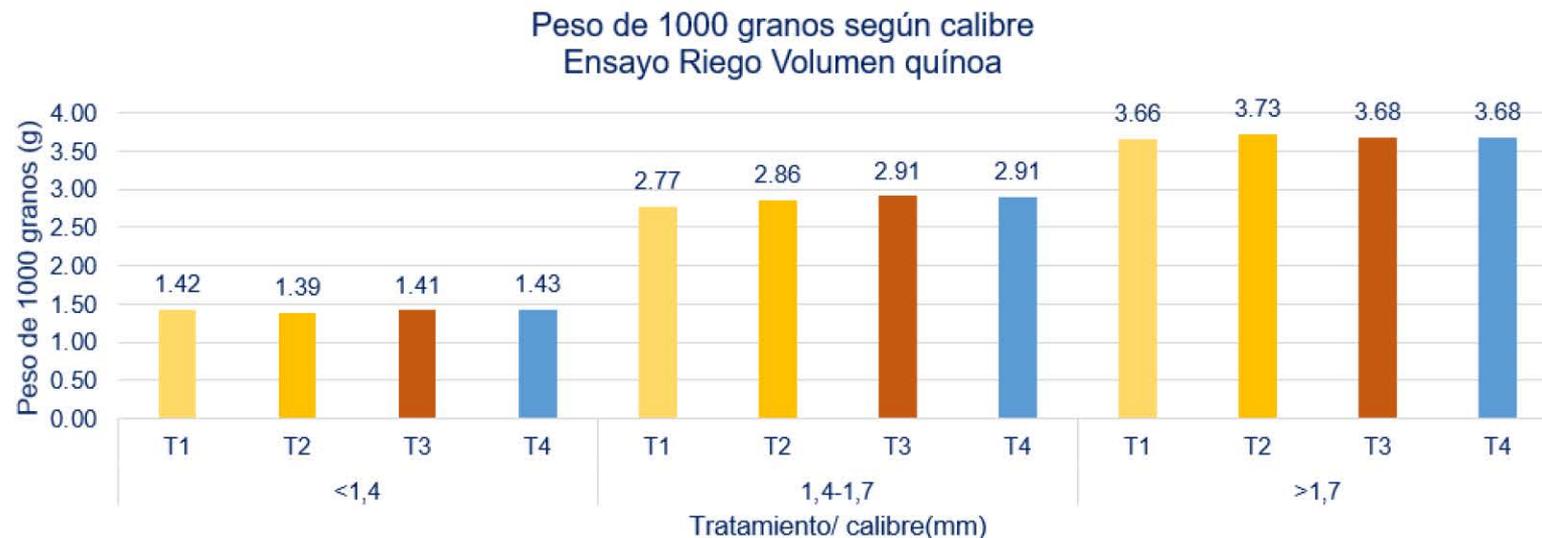
Tamaño de semillas



* Ni el set de datos original, ni las transformaciones realizadas cumplen con el supuesto de homocedasticidad.

Riego volumen quínoa- Selva Negra

Peso de 1000 granos



- La fecha de corte más temprana (975 GDA3), no tuvo un impacto en la productividad ni el contenido proteico ni el tamaño de granos, y permitió tener condiciones de cosecha favorables.
- El régimen hídrico del T1 (Riego Volumen) tuvo un impacto positivo en la altura de plantas (lo que incide directamente en la posibilidad de cosecha) Y en la producción de granos más grandes, obteniendo a su vez un buen rendimiento y sin una merma en el contenido proteico.
- Las estratas de los 10 y 25 cm son aquellas en la que se debe tener el agua disponible. La de los 40cm no suplirá las necesidades productivas, aun cuando esté sobre el criterio mínimo de riego.
- Es posible generar plantas de menor altura, con un consiguiente menor nivel de tendadura, teniendo humedades de suelo menores a 67%ATD a los 10cm y 57%ATD a los 25cm en la fase inicial del cultivo, y obteniendo un buen rendimiento. Sería recomendable probar con menor niveles de humedad para minimizar la tendadura.
- Riego en fase reproductiva: una humedad por debajo del 40-45%ATD probablemente afecte el llenado de grano.
- Los distintos regímenes de riego no afectaron el nivel proteico de los granos ni el PMG → sí faltaría ver cómo se comporta el perfil aminoacídico.

Fertilidad quínoa



Fertilidad quínoa: protocolo

| | |
|--------------------------|---|
| Objetivo | – Evaluar la respuesta a la fertilización (N-P-K) del cultivo de la quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona, establecido en las condiciones climáticas del valle central regado, región del Ñuble. |
| Ubicación | Campex SN |
| Diseño | Bloques completos al azar. Parcelas de 2,7 m x 4,5 m (12,15 m ²). Constituida de seis hileras distanciadas a 0,45 m. |
| Siembra | Campex SN: 25 septiembre 2019 |
| Evaluaciones | <ul style="list-style-type: none">✓ A la cosecha:<ul style="list-style-type: none">- Altura de plantas, plantas quebradas (%), altura inicio de panoja (cm) y diámetro del tallo (mm).- Población (plantas ha⁻¹).- Rendimiento de grano limpio a la cosecha (kg ha⁻¹) (13,5 % humedad).- Índice de cosecha.✓ Postcosecha<ul style="list-style-type: none">- Tamizado (%).- Peso mil granos (TGW) (g).- Análisis proximal.✓ Suelo<ul style="list-style-type: none">- Disponibilidad de los nutrientes (previo al establecimiento y post cosecha). |
| Análisis de datos | Análisis de varianza (ANDEVA) y sus medias se compararon mediante el Test LSD Fisher ($P \leq 0,05$), con el programa Infostat. |

Fertilidad quínoa: protocolo

| Nutriente | Demanda del cultivo para 5 ton de producción (kg ha ⁻¹) | Parcialización del N | | Fertilizante utilizado |
|--|---|----------------------|--------------|---|
| | | Siembra | Panojamiento | |
| Nitrógeno (N) | 185 | 20% | 80% | CAN 27 (27% N – 4% MgO – 4% CaO) |
| Fósforo (P ₂ O ₅) | 45 | 100% | | SFT (46% P ₂ O ₅) |
| Potasio (K ₂ O) | 215 | 100% | | Muriato Potasio (60% K ₂ O) |
| Azufre (S) | 12,5 | 100% | | Azufertil Azufre (15% S – 24% CaO) |
| Magnesio (MgO) | 100 | 100% | | Dragox (55% MgO) |
| Calcio (CaO) | 115 | 100% | | Carbonato Calcio (90% CaO) |
| Boro (B) | 0,4 | 100% | | Boronatro Calcita (10% B – 11% CaO) |
| Zinc (Zn) | 0,15 | 100% | | Sulfato Zn (23% Zn – 10% S) |
| Manganeso (Mn) | 0,4 | 100% | | Sulfato Manganeso (19% S – 31% Mn) |

Análisis químico de suelo previo al establecimiento

Macroelementos

| Determinación | Resultado | Nivel de Suficiencia |
|---------------------------------|-----------|----------------------|
| pH | 5,7 | |
| Mat. Orgánica (%) | 10,4 | |
| Cond. Eléctrica (dS/m) Extract. | 1,48 | |
| N disponible (mg/kg) | 132 | |
| Fósforo disponible (mg/kg) | 17 | |
| Potasio Interc. (cmol/kg) | 1,25 | |
| Calcio inter. (cmol/kg) | 10,50 | |
| Magnesio inter. (cmol/kg) | 0,90 | |
| Sodio inter. (cmol/kg) * | 0,10 | |
| Azufre disponible (mg/kg) | 58 | |
| Aluminio interc. (cmol/kg) * | 0,09 | |

Microelementos

| Determinación | Resultado | Nivel de Suficiencia |
|-------------------|-----------|----------------------|
| Hierro (mg/kg) | 37,7 | |
| Manganeso (mg/kg) | 2,9 | |
| Cinc (mg/kg) | 0,8 | |
| Cobre (mg/kg) | 1,2 | |
| Boro (mg/kg) | 0,9 | |

| Cuadro de Interpretación de colores | Alto | |
|-------------------------------------|----------|--|
| | Medio | |
| | Bajo | |
| | Muy Bajo | |

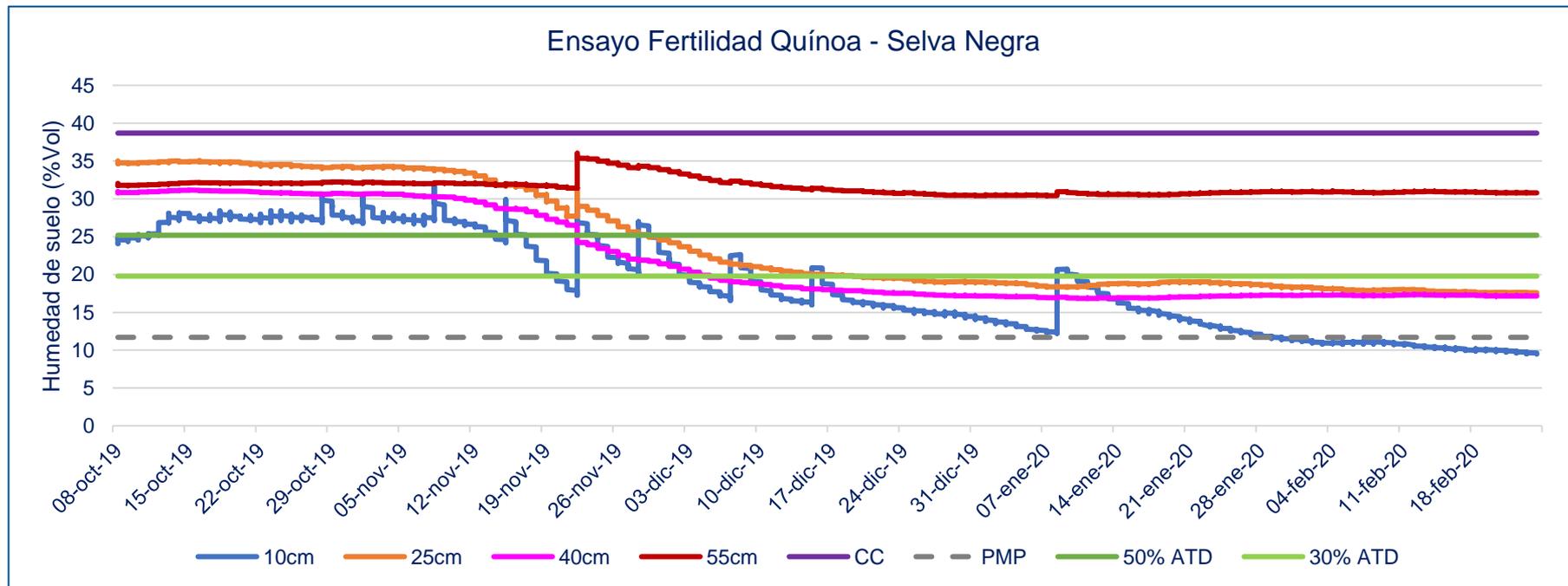
Saturaciones y Relaciones

| Determinación | Resultado | Nivel |
|-------------------------|-----------|-------|
| Suma de bases (cmol/kg) | 12,8 | |
| CICE (cmol/kg) | 12,8 | |
| Saturación de Al (%) | 1 | |
| Saturación de K (%) | 10 | |
| Saturación de Ca (%) | 82 | |
| Saturación de Mg (%) | 7 | |
| Relación Ca/Mg | 11,7 | |
| Relación K/Mg | 1,4 | |

*Sodio y Aluminio (elementos tóxicos) deben estar en rangos bajos a muy bajos.

Suelo con niveles de fertilidad de medio a alto

Humedad del suelo a distintas profundidades

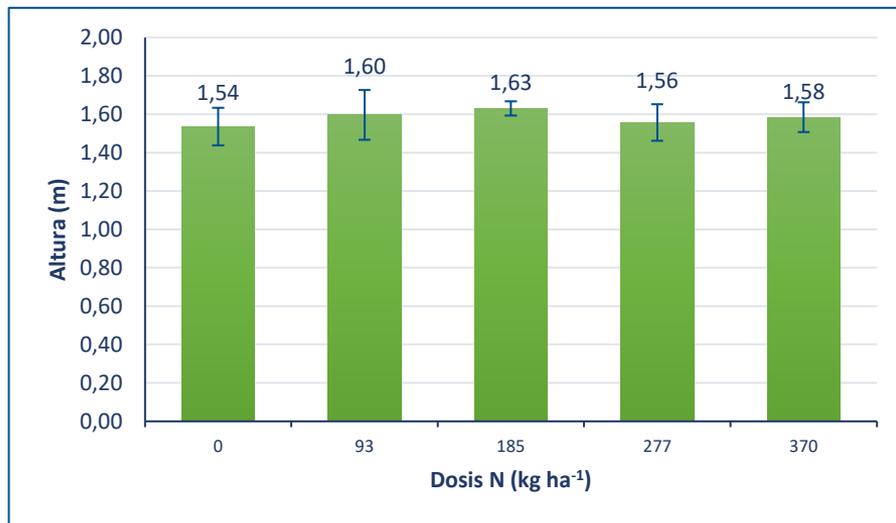


Nitrógeno



| N° | Tratamientos | Dosis a la siembra (kg ha ⁻¹) | Parcialización del N (kg ha ⁻¹) |
|----|---|---|---|
| 1 | 0 % N ; 100 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 0 – 45 – 215 | 0 |
| 2 | 50 % N ; 100 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 18,5 – 45 – 215 | 74,5 |
| 3 | 100 % N ; 100 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 37 – 45 – 215 | 148 |
| 4 | 150 % N ; 100 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 55,5 – 45 – 215 | 221,5 |
| 5 | 200 % N ; 100 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 74 – 45 – 215 | 370 |

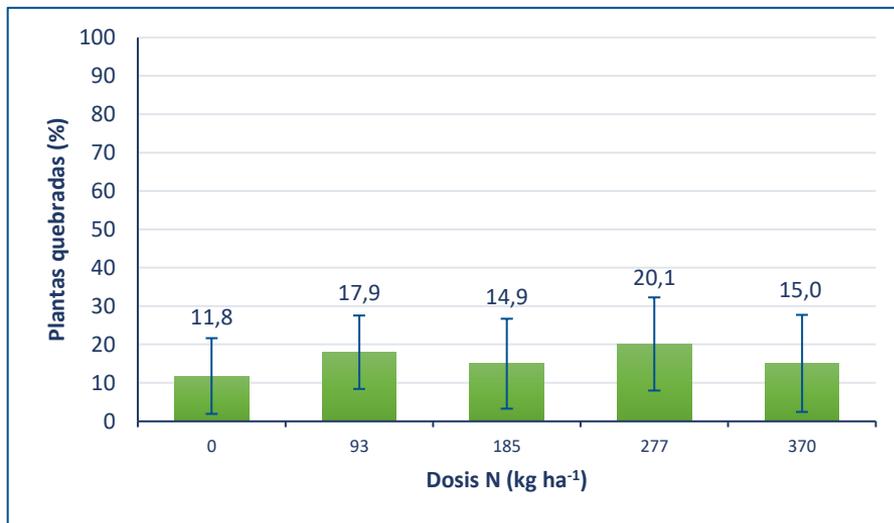
Altura (m)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 5,9 %.

No hubo efecto en la altura promedio de las plantas con las distintas dosis de N aplicadas.

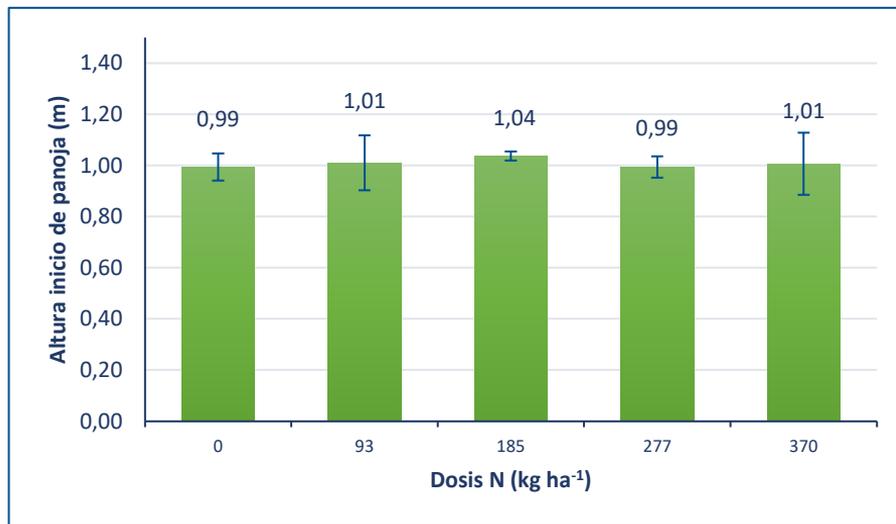
Plantas quebradas (%)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 40,4 %.

El rango de plantas caídas entre las distintas dosis de N aplicada fue de 12 al 20 %.

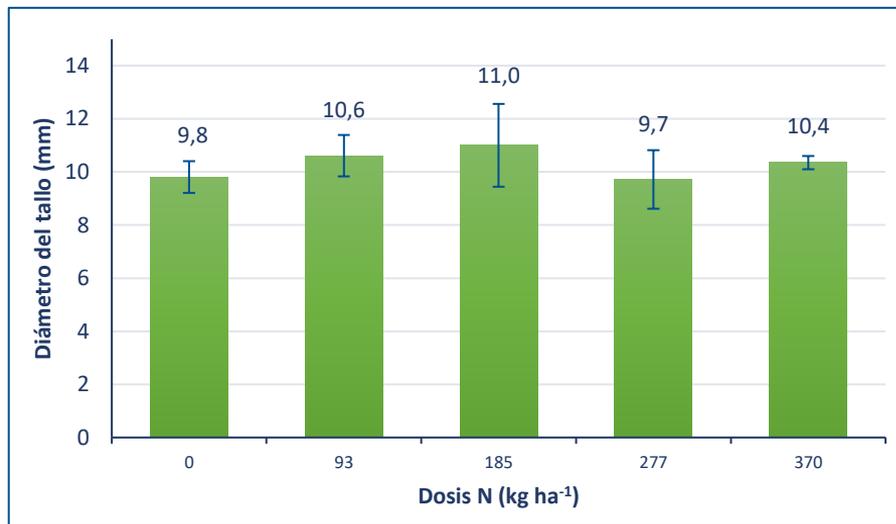
Altura inicio de panoja (m)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 8,0 %.

La panoja se origina a 1,0 m de altura, si consideramos una altura promedio de 1,58 m → 58 cm de inflorescencia.

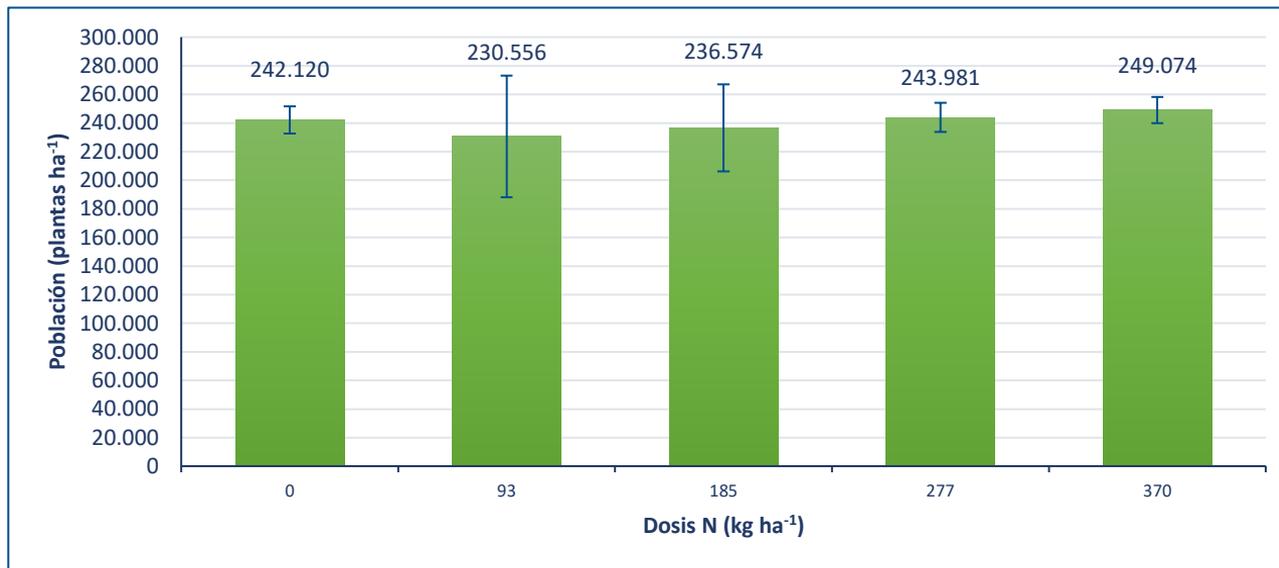
Diámetro del tallo (mm)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 8,7 %.

No hubo efecto en el diámetro promedio del tallo principal con las distintas dosis de N aplicadas.

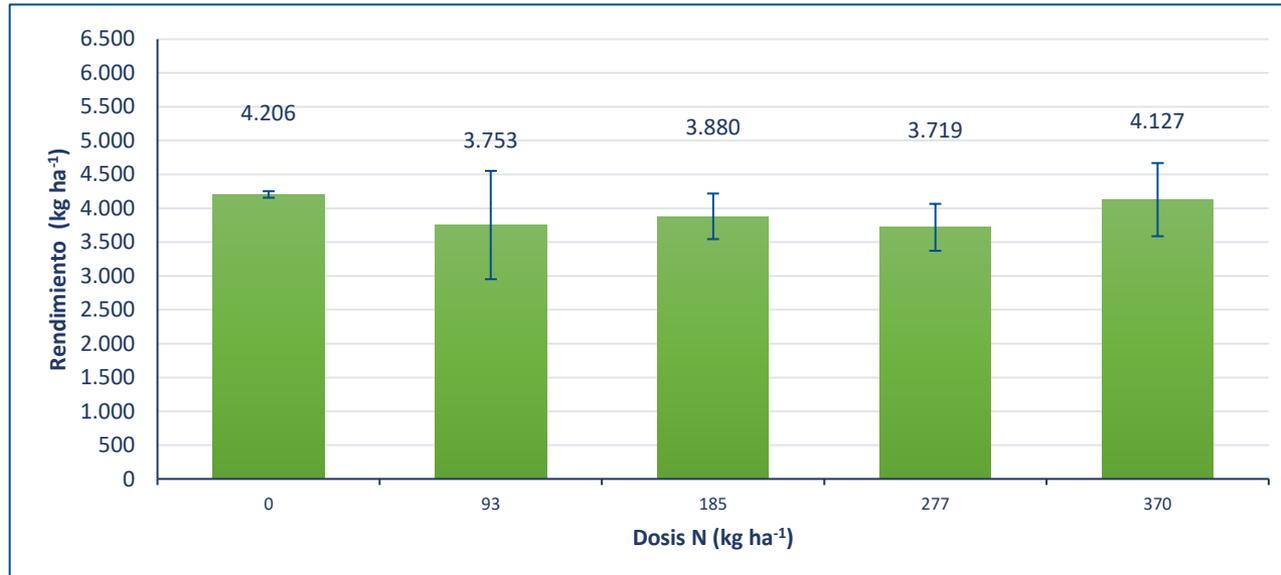
Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 10,2 %.

No hubo diferencia estadística en la población promedio al momento de la cosecha. El rango de plantas fue de 230.000 a 249.000.

Rendimiento (kg ha^{-1}) al momento de la cosecha (07/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 12,3 %.

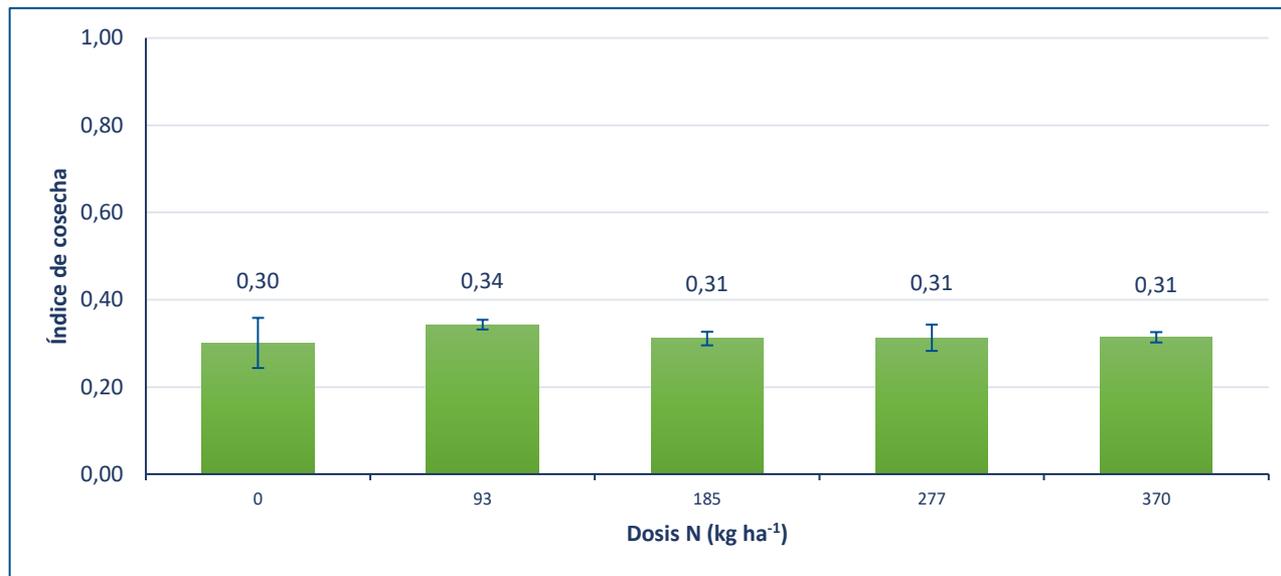
No hubo respuesta del rendimiento a las distintas dosis de N aplicadas.

Disponibilidad de Nitrógeno

| Dosis N (kg ha ⁻¹) | 0 | 93 | 185 | 277 | 370 |
|---|----|----|-----|-----|-----|
| N disponible (mg kg ⁻¹) inicial | 40 | 61 | 131 | 69 | 53 |
| N disponible (mg/kg ⁻¹) final | 32 | 61 | 66 | 58 | 84 |

La materia orgánica inicial fue de 10,4% y la final de 13,4%. Valores altos que favorecen los procesos de mineralización del suelo.

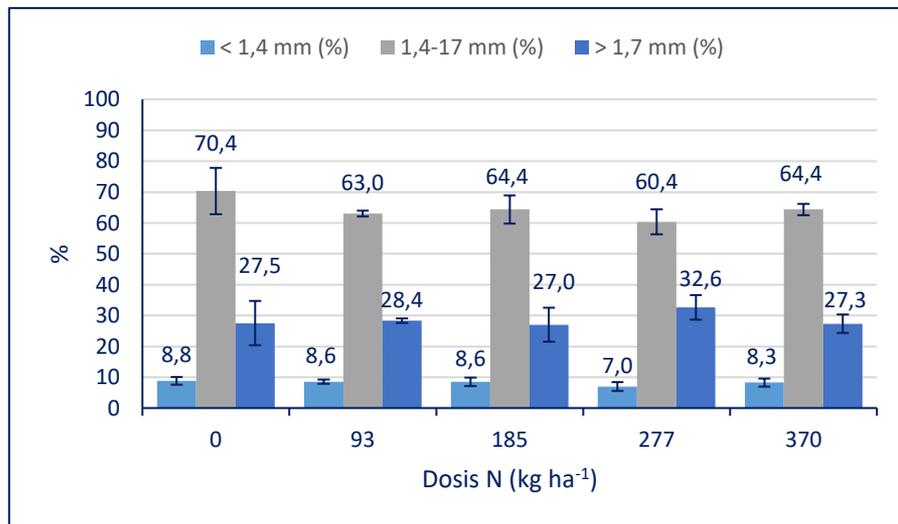
Índice de cosecha



Datos transformados a Ln (x+1). Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 9,1 %.

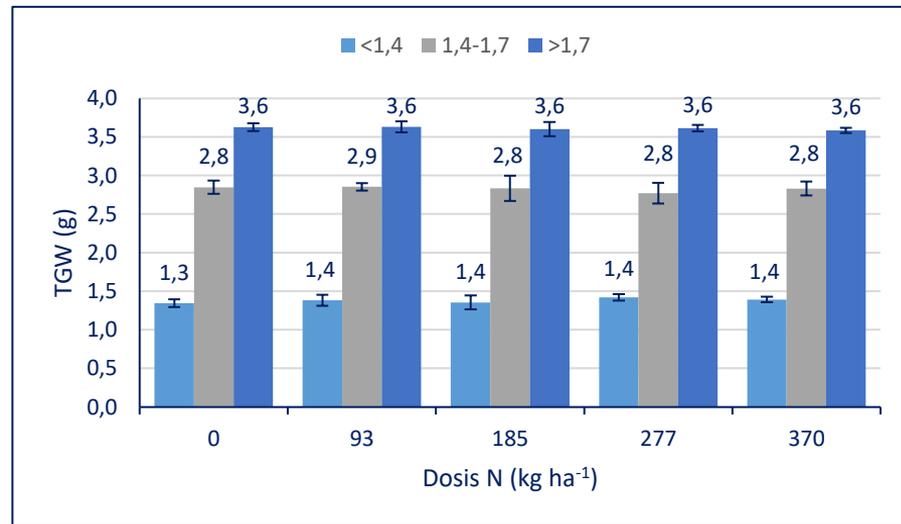
No hubo diferencia en el índice de cosecha. En promedio el 31% de la materia seca de la planta es grano.

Tamizado



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 13,7%; 6,9%; 14,5%.

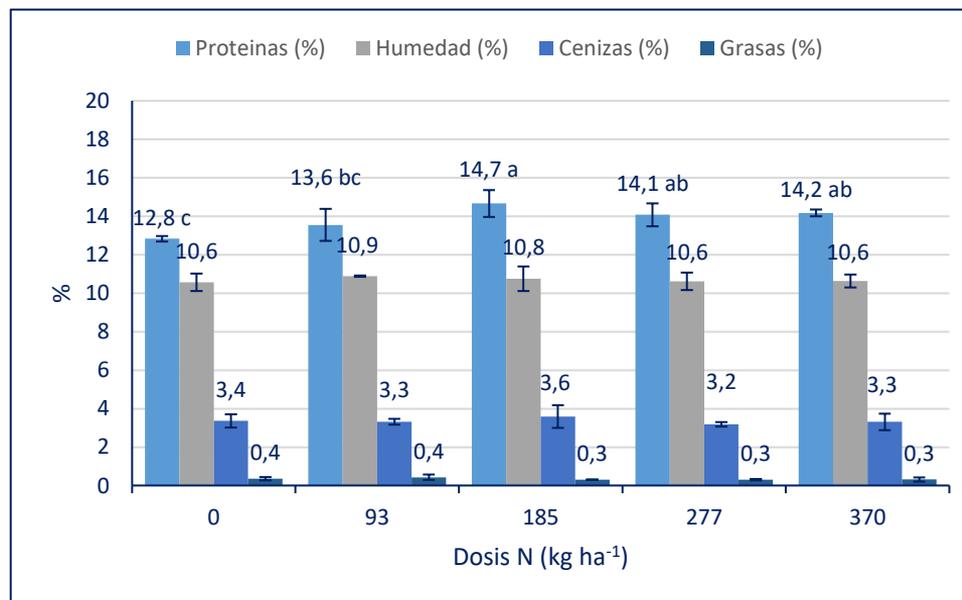
Peso de 1.000 granos (g), según calibre



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 5,2%; 4,0%; 1,7%.

No hubo respuesta en el calibre y el TGW del grano de quínoa entre las distintas dosis de N aplicadas.

Análisis proximal (%)



Letras minúsculas distintas para un mismo análisis, muestran diferencias significativas. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 4,1%; 4,0%; 11,0%; 25,9%.

Una fertilización que considera 185 kg ha⁻¹ de N, obtiene el mayor % de proteína.

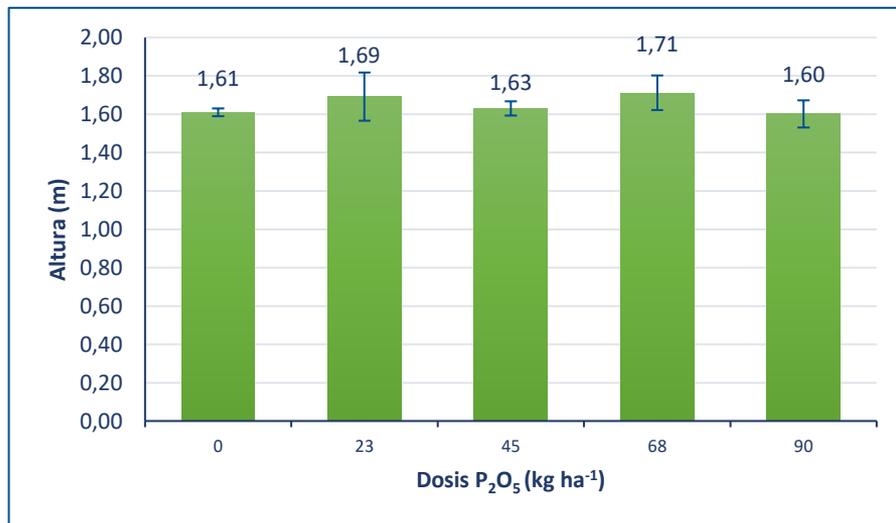
Fósforo



Fertilidad quínoa: protocolo

| N° | Tratamientos | Dosis a la siembra (kg ha ⁻¹) | Parcialización del N (kg ha ⁻¹) |
|----|--|---|---|
| 1 | 100 % N; 0 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 37 – 0 – 215 | 148 |
| 2 | 100 % N; 50 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 37 – 23 – 215 | 148 |
| 3 | 100 % N; 100 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 37 – 45 – 215 | 148 |
| 4 | 100 % N; 150 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 37 – 68 – 215 | 148 |
| 5 | 100 % N; 200 % P ₂ O ₅ ; 100 % K ₂ O | 37 – 90 – 215 | 148 |

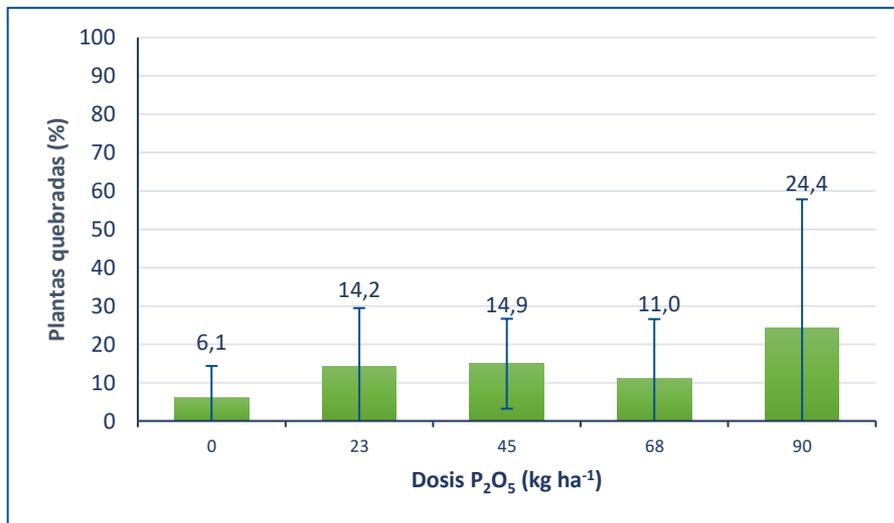
Altura (m)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 4,9 %.

No hubo efecto en la altura promedio de las plantas con las distintas dosis de P₂O₅ aplicadas.

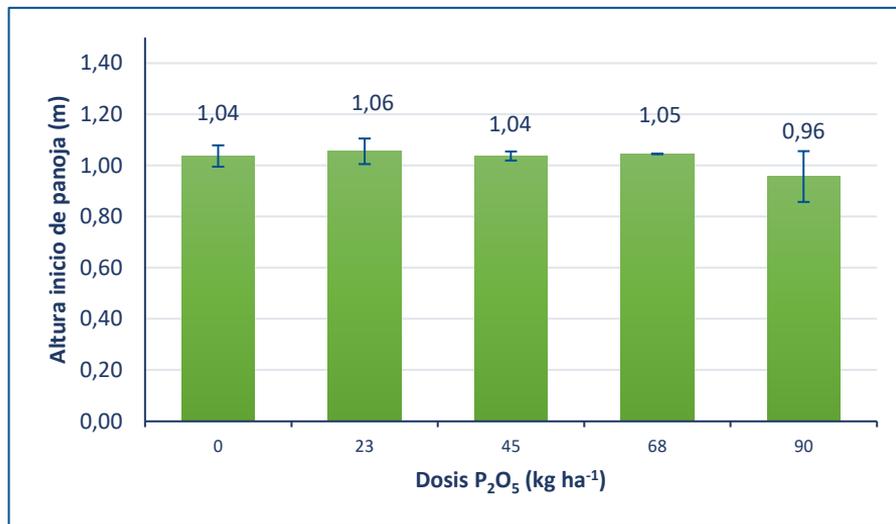
Plantas quebradas (%)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 69,8 %.

El rango de plantas caídas fue amplio entre las distintas dosis de P₂O₅ aplicadas.

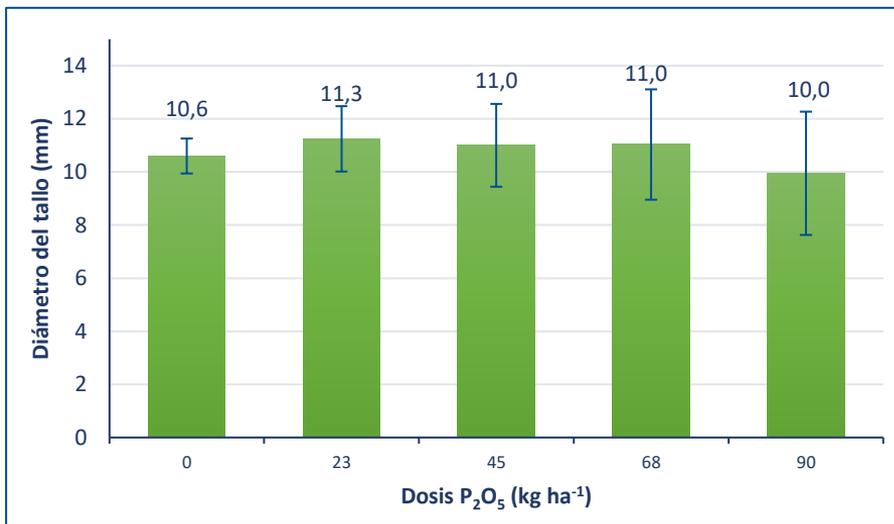
Altura inicio de panoja (m)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 5,3 %.

La panoja se origina a 1,03 m de altura, si consideramos una altura promedio de 1,65 m → 62 cm de inflorescencia.

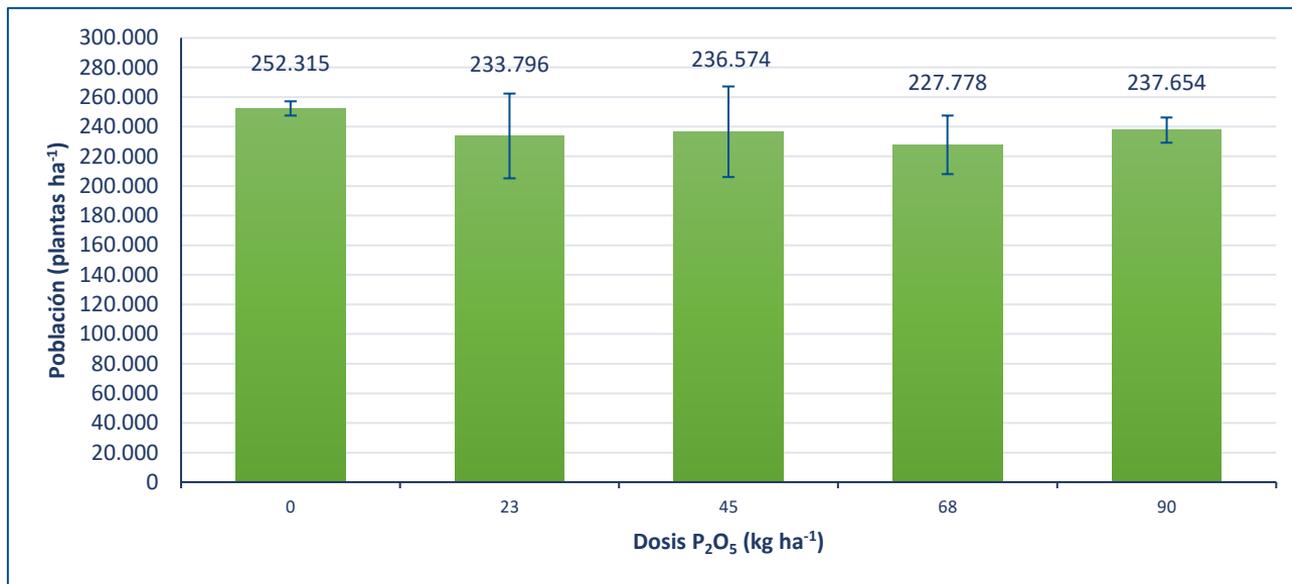
Diámetro del tallo (mm)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 16,3 %.

No hubo efecto en el diámetro promedio del tallo principal con las distintas dosis de P₂O₅ aplicadas.

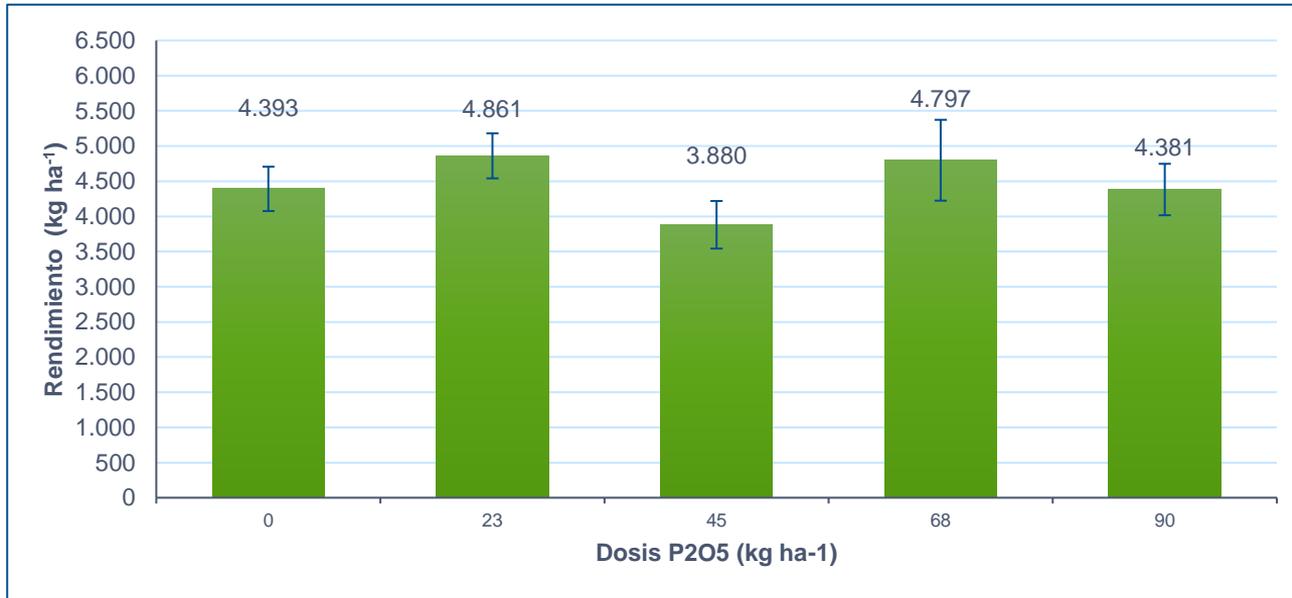
Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 8,9 %.

No hubo diferencia estadística en la población al momento de la cosecha. El rango de plantas varió de 227.000 a 252.000.

Rendimiento (kg ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 8,9 %.

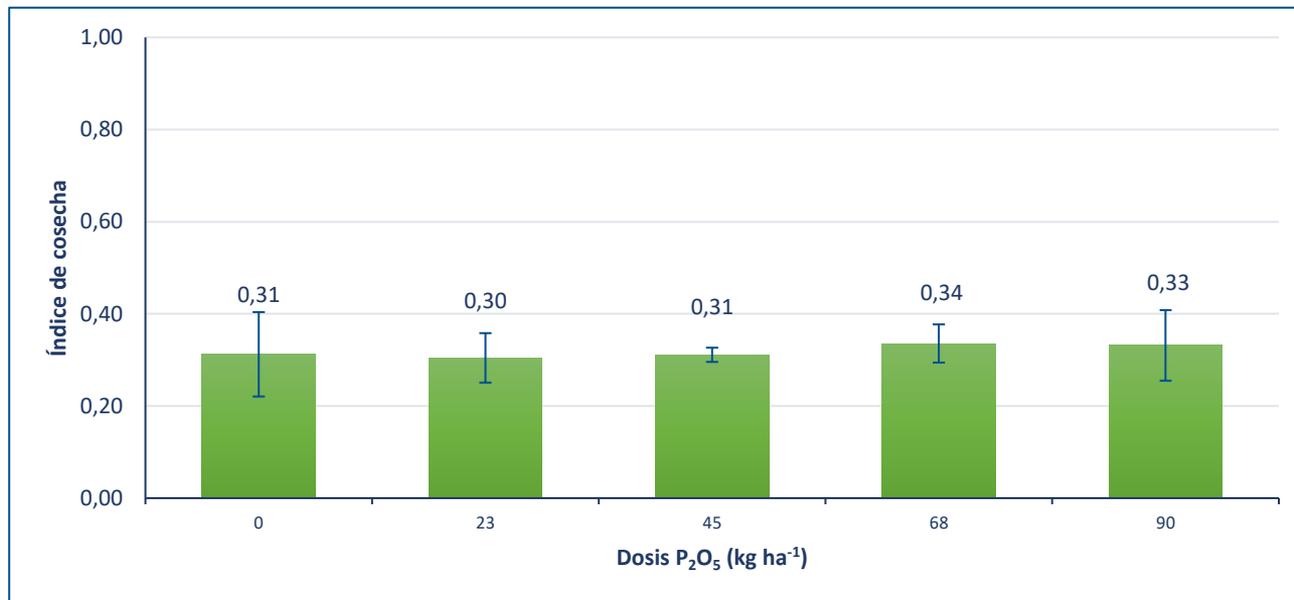
No hubo respuesta del rendimiento a las distintas dosis de P₂O₅ aplicadas.

Disponibilidad de Fósforo

| Dosis P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹) | 0 | 23 | 45 | 68 | 90 |
|--|----|----|----|----|----|
| Fósforo disponible (mg kg ⁻¹) inicial | 25 | 14 | 17 | 26 | 23 |
| Fósforo disponible (mg kg ⁻¹) final | 22 | 15 | 19 | 20 | 16 |

En general existe una disminución del fósforo disponible del suelo, independiente de la dosis de P₂O₅ aplicada

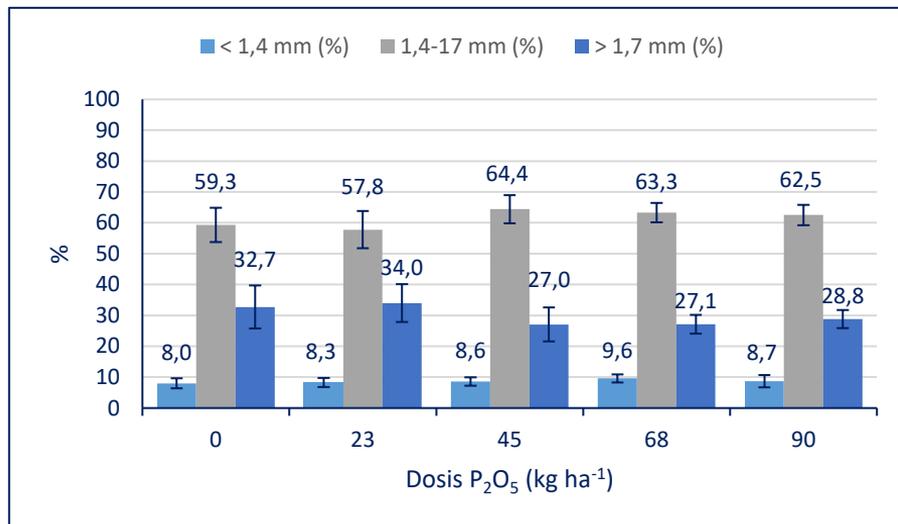
Índice de cosecha



Datos transformados a Ln (x+1). Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 17,2 %.

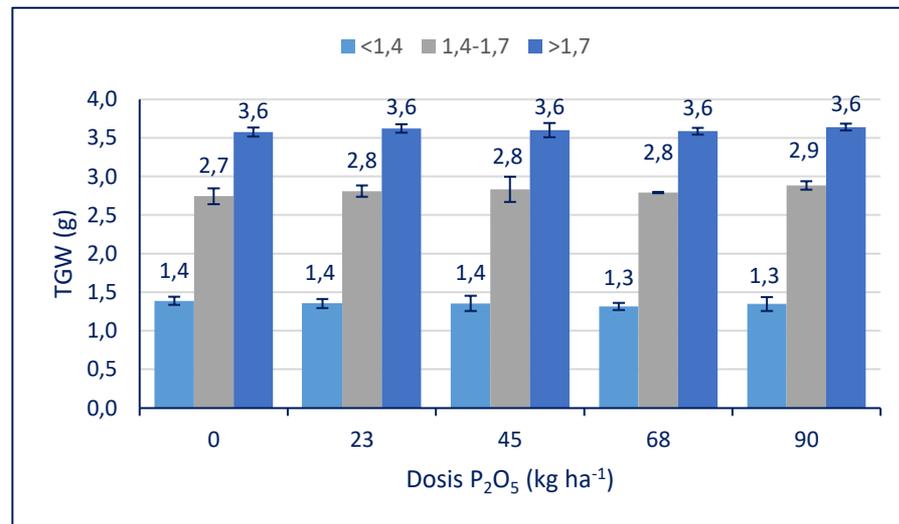
No hubo diferencia en el índice de cosecha. En promedio el 32% de la materia seca de la planta es grano.

Tamizado



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 14,4%; 7,5%; 16,5%.

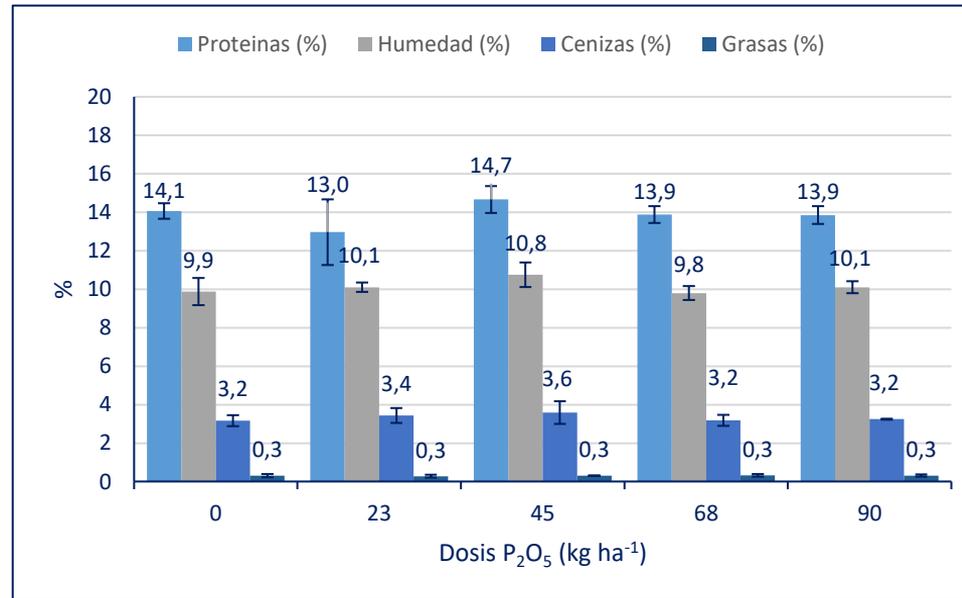
Peso de 1.000 granos (g), según calibre



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 5,3%; 3,4%; 1,7%.

No hubo respuesta en el calibre y el TGW del grano de quínoa entre las distintas dosis de P₂O₅.

Análisis proximal (%)

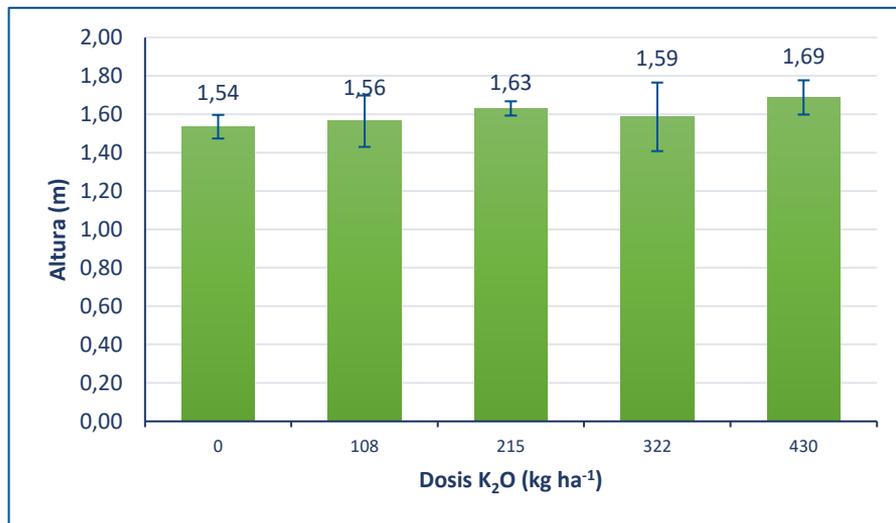


Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 6,4%; 4,8%; 10,9%; 20,5%.

No hubo diferencia significativa entre las distintas dosis de P_2O_5 aplicadas.

| N° | Tratamientos | Dosis a la siembra (kg ha ⁻¹) | Parcialización del N (kg ha ⁻¹) |
|----|--|---|---|
| 1 | 100 % N; 100 % P ₂ O ₅ ; 0 % K₂O | 37 – 0 – 0 | 148 |
| 2 | 100 % N; 100 % P ₂ O ₅ ; 50 % K₂O | 37 – 23 – 108 | 148 |
| 3 | 100 % N; 100 % P ₂ O ₅ ; 100 % K₂O | 37 – 45 – 215 | 148 |
| 4 | 100 % N; 100 % P ₂ O ₅ ; 150 % K₂O | 37 – 68 – 322 | 148 |
| 5 | 100 % N; 100 % P ₂ O ₅ ; 200 % K₂O | 37 – 90 – 430 | 148 |

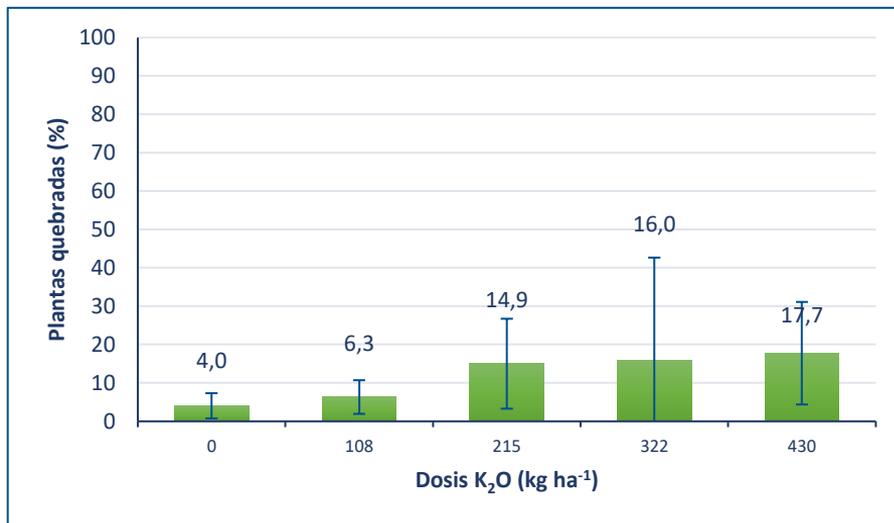
Altura (m)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 7,3 %.

No se observa diferencia estadística en la altura de las plantas al momento de la cosecha.

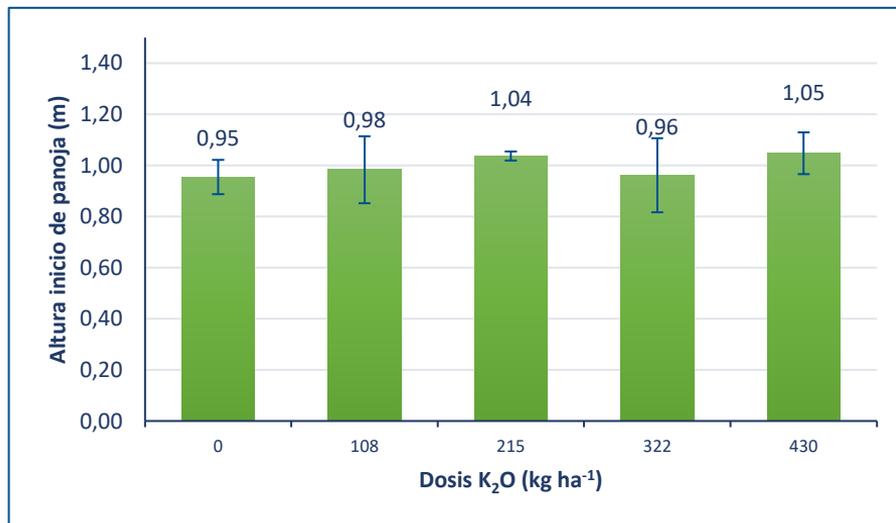
Plantas quebradas (%)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 57,0 %.

Nuevamente existió una gran variación en el porcentaje de plantas caídas.

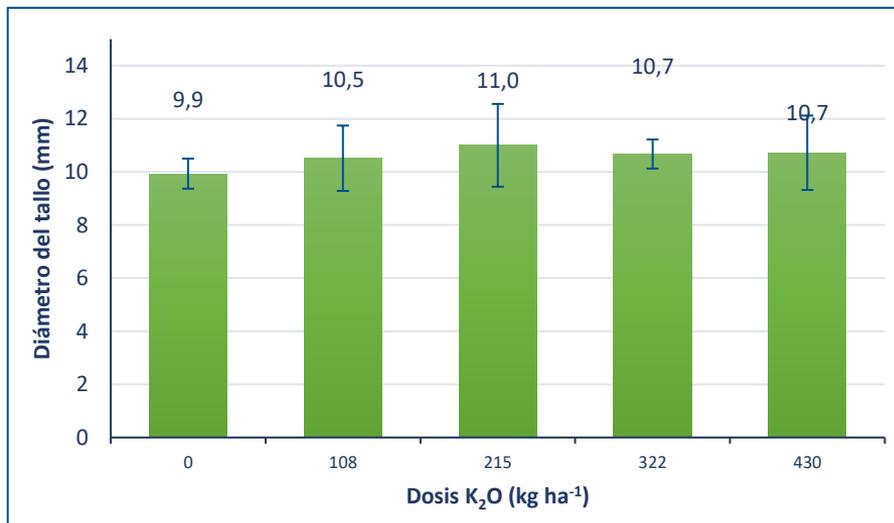
Altura inicio de panoja (m)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 10,4 %.

La panoja se origina a 1,0 m de altura, si consideramos una altura promedio de 1,60 m → 60 cm de inflorescencia.

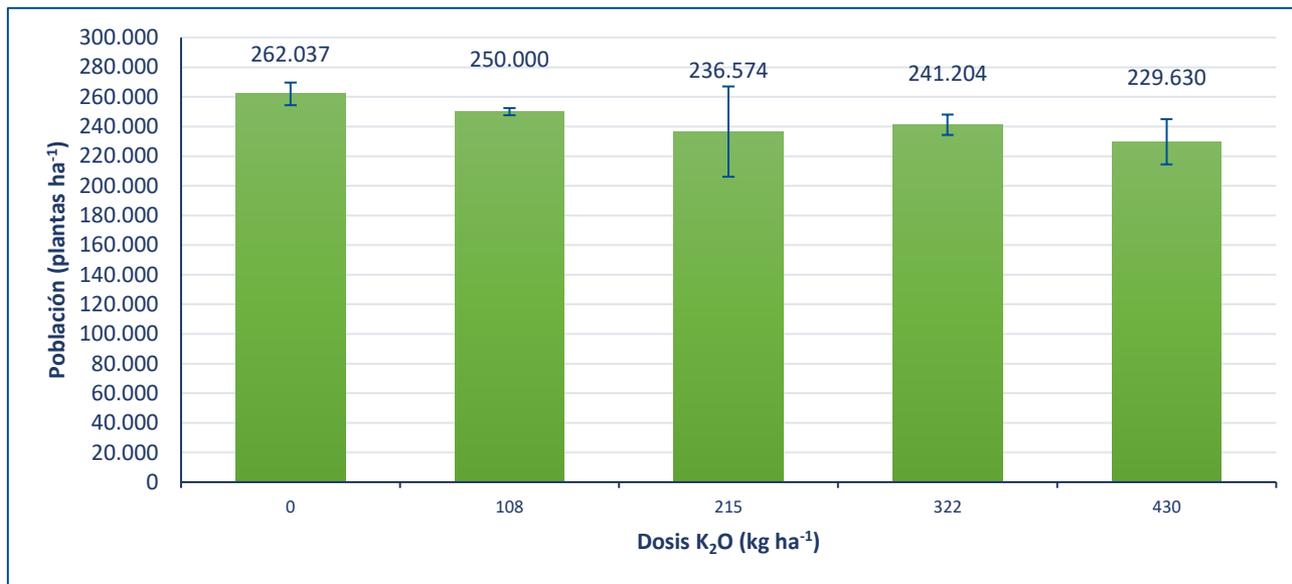
Diámetro del tallo (mm)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 11,4 %.

No hubo efecto en el diámetro del tallo principal con las distintas dosis de K₂O aplicadas.

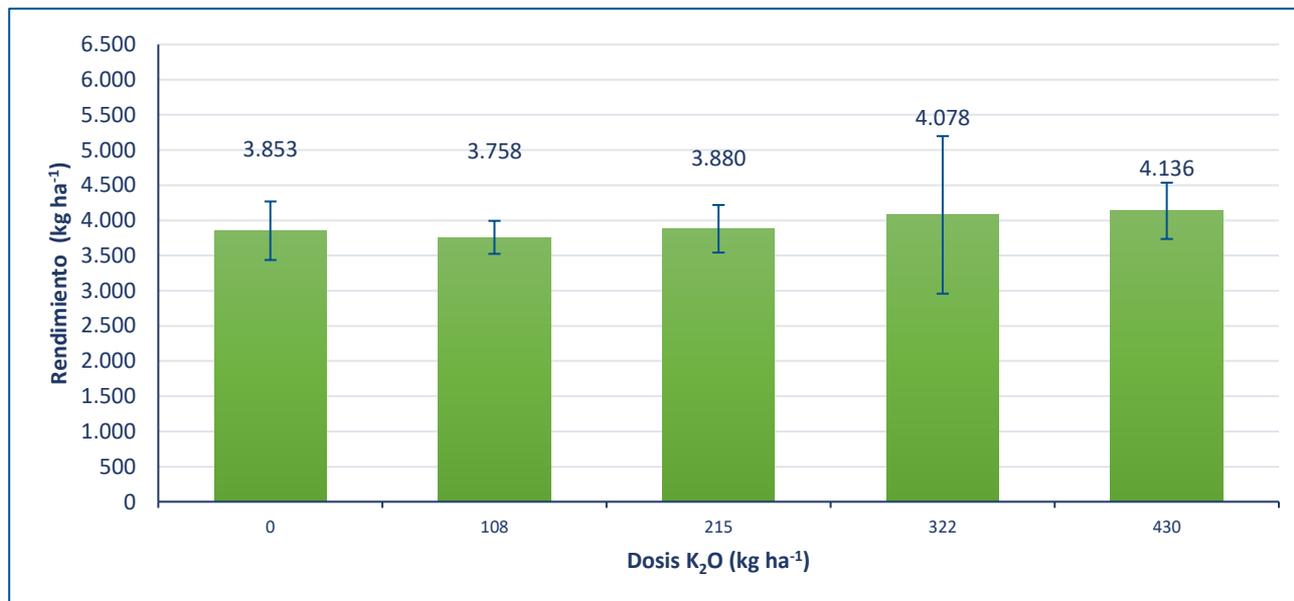
Población (plantas ha⁻¹) al momento de la cosecha (07/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 6,6 %.

El rango de plantas fue de 230.000 a 262.000, siendo estadísticamente similar entre los distintos tratamientos.

Rendimiento (kg ha^{-1}) al momento de la cosecha (07/02/20)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 15,0 %.

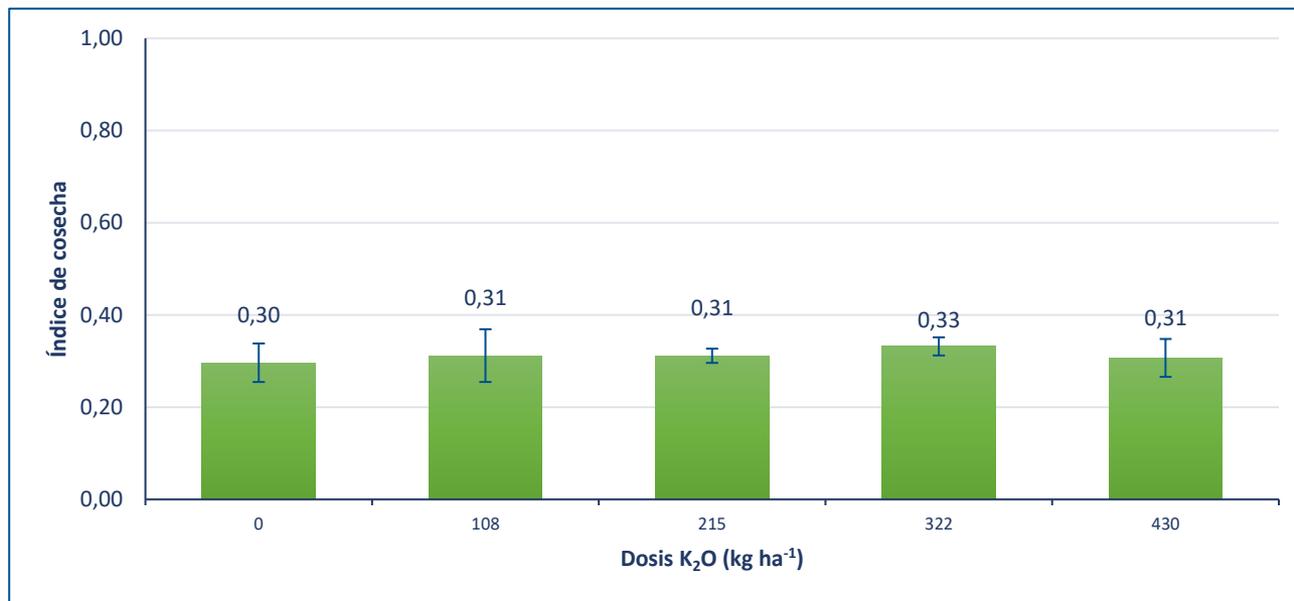
No hubo respuesta del rendimiento a las distintas dosis de K_2O aplicadas.

Disponibilidad de Potasio

| Dosis K ₂ O (kg ha ⁻¹) | 0 | 108 | 215 | 322 | 430 |
|---|------|------|------|------|------|
| Potasio intercambiable (cmol kg ⁻¹) inicial | 1,35 | 1,42 | 1,25 | 1,48 | 1,04 |
| Potasio intercambiable (cmol kg ⁻¹) final | 0,74 | 0,86 | 0,98 | 1,02 | 1,03 |

Una fertilización menor a 430 kg ha⁻¹ de K₂O se traduce en una disminución de este elemento en el suelo.

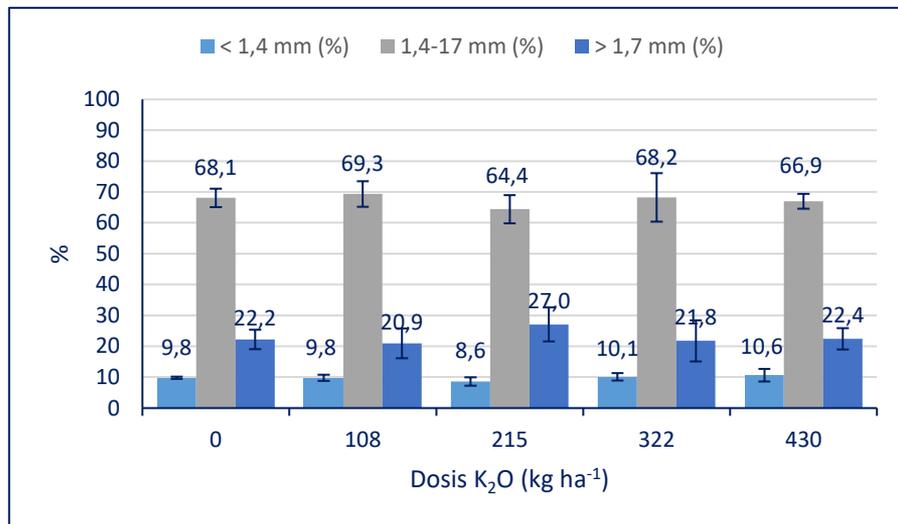
Índice de cosecha



Datos transformados a $\ln(x+1)$. Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 10,5 %.

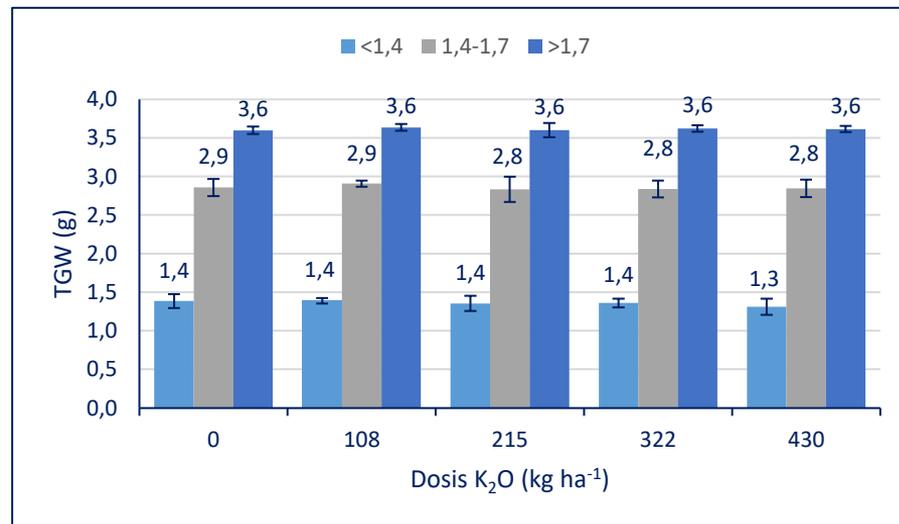
No hubo diferencia en el índice de cosecha. En promedio el 31% de la materia seca de la planta es grano.

Tamizado



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 11,2%; 6,7%; 19,9%.

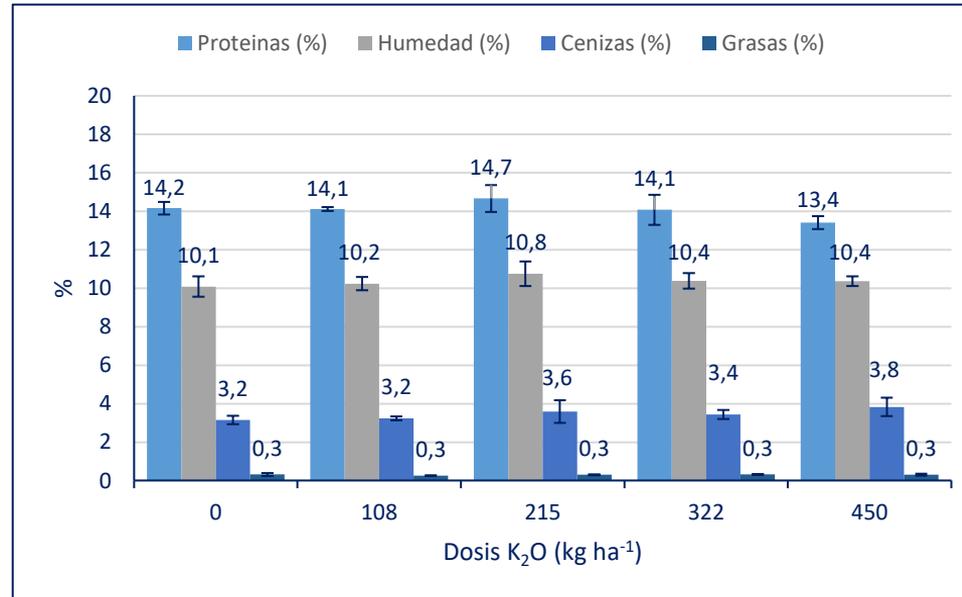
Peso de 1.000 granos (g), según calibre



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 6,0%; 4,0%; 1,6%.

No hubo respuesta en el calibre y el TGW del grano de quínoa entre las distintas dosis de K₂O.

Análisis proximal (%)



Donde: Barras de error; desviación estándar. Coeficiente de variación 3,7%; 4,4%; 10,8%; 15,4%.

No hubo diferencia significativa entre las distintas dosis de K₂O aplicadas.

Para las condiciones de este ensayo se puede concluir:

- 1.- Los resultados obtenidos indican que el cultivo de quínoa no manifestó respuesta a la fertilización con N, P y K. Esto se podría explicar por el nivel de fertilidad del suelo y rusticidad de la planta, ya que los distintos tratamientos no presentaron diferencia en el rendimiento, IC, tamizado y TGW.
- 2.- Tampoco hubo diferencia en los parámetros de altura de plantas, plantas quebradas, altura inicio de panoja, diámetro de tallo y población.
- 3.- El análisis proximal indicó que al aplicar el 100% de la dosis de N, se obtiene el mayor porcentaje de proteína. Mientras que para P y K no hubo respuesta.

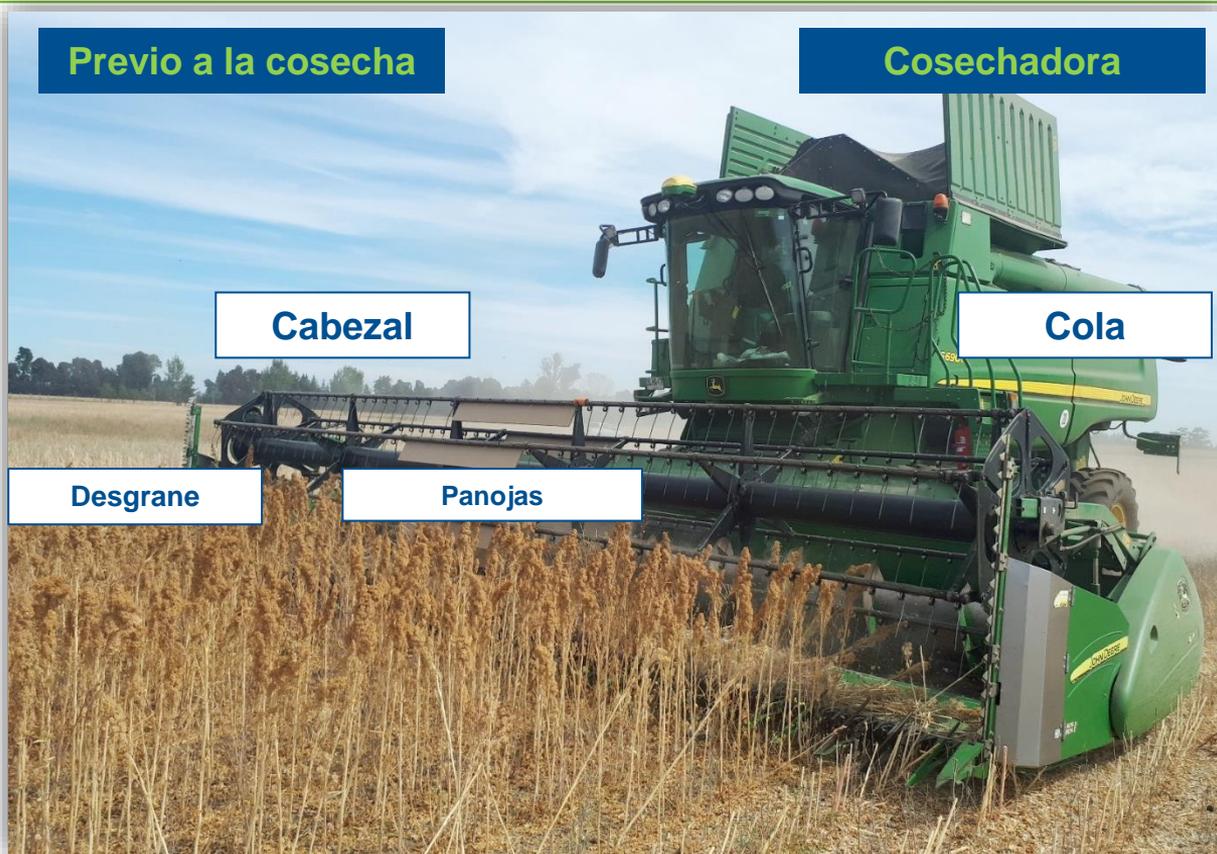
Evaluación de pérdidas de granos de quínoa a la cosecha



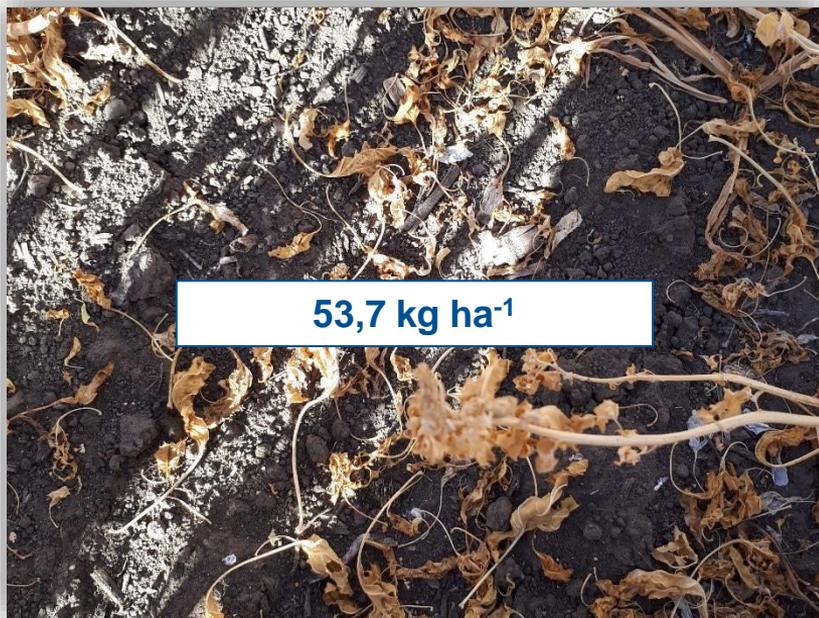
Evaluación de pérdidas de grano a la cosecha: protocolo

| | |
|-----------------------------------|---|
| Objetivo | Evaluar las pérdidas de granos previo y en la cosecha mecanizada del cultivo de quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i>) cultivar Regalona. |
| Ubicación | Potrero Medina, Campos propios, Selva negra |
| Fecha de siembra y cosecha | Siembra 1/2 octubre 2019 Cosecha 11 marzo 2020 |

Evaluación de pérdidas de grano a la cosecha: protocolo



Previo a la cosecha



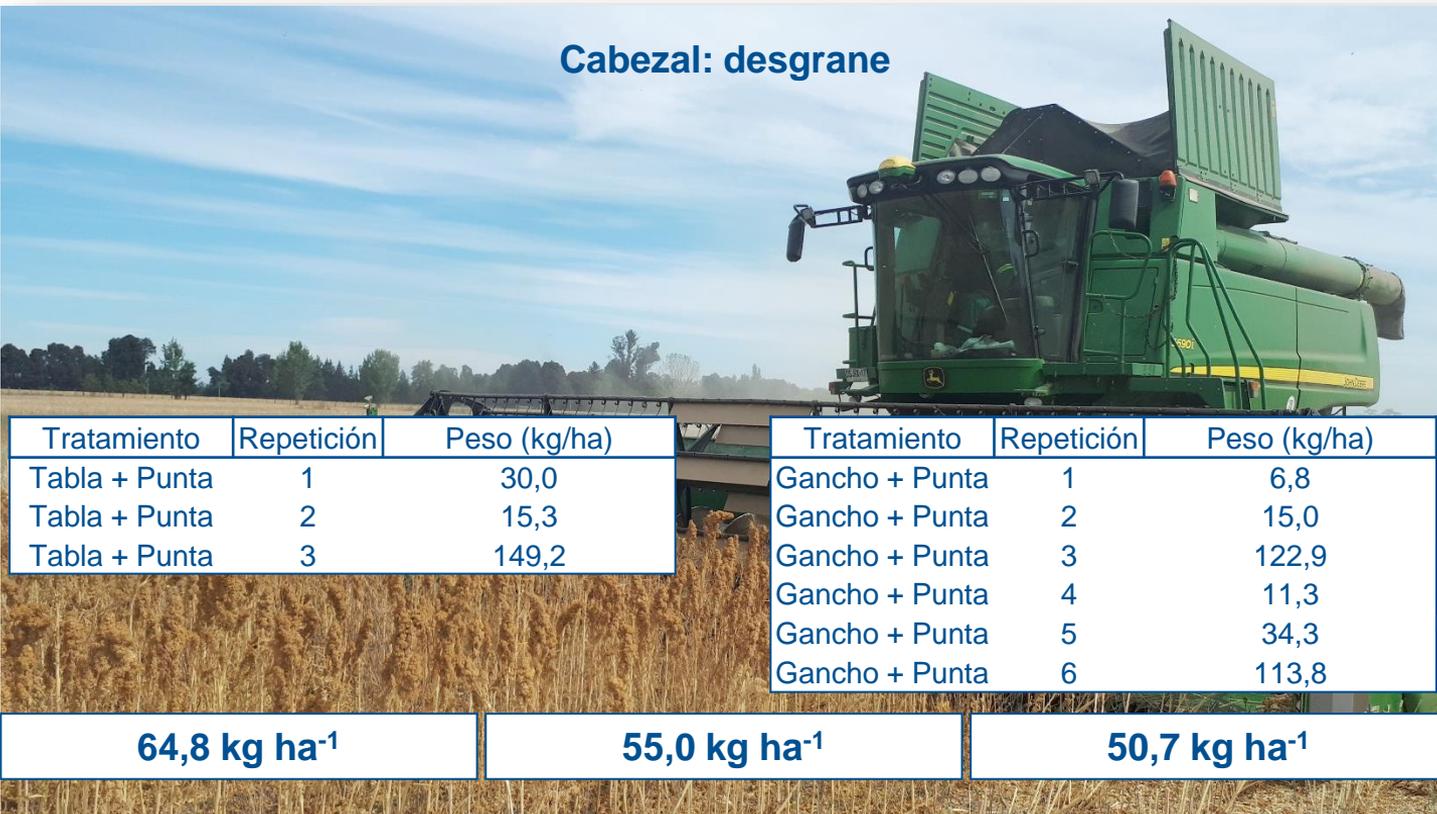
| Tratamiento | Repetición | Pérdidas previo a la cosecha | | |
|-------------|------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| | | Conteo (N° granos m ⁻²) | Peso (g m ⁻²) | Peso (kg ha ⁻¹) |
| 1 | 1 | 665 | 2,1 | 20,6 |
| 1 | 2 | 748 | 2,3 | 23,2 |
| 1 | 3 | 2370 | 7,4 | 73,5 |
| 1 | 4 | 2287 | 7,1 | 70,9 |
| 1 | 5 | 42 | 0,1 | 1,3 |
| 1 | 6 | 4.283 | 13,3 | 132,8 |

Cabezal: desgrane



Evaluación de pérdidas de grano a la cosecha: resultados

Cabezal: desgrane



Cabezal: panojas



Cabezal: panojas



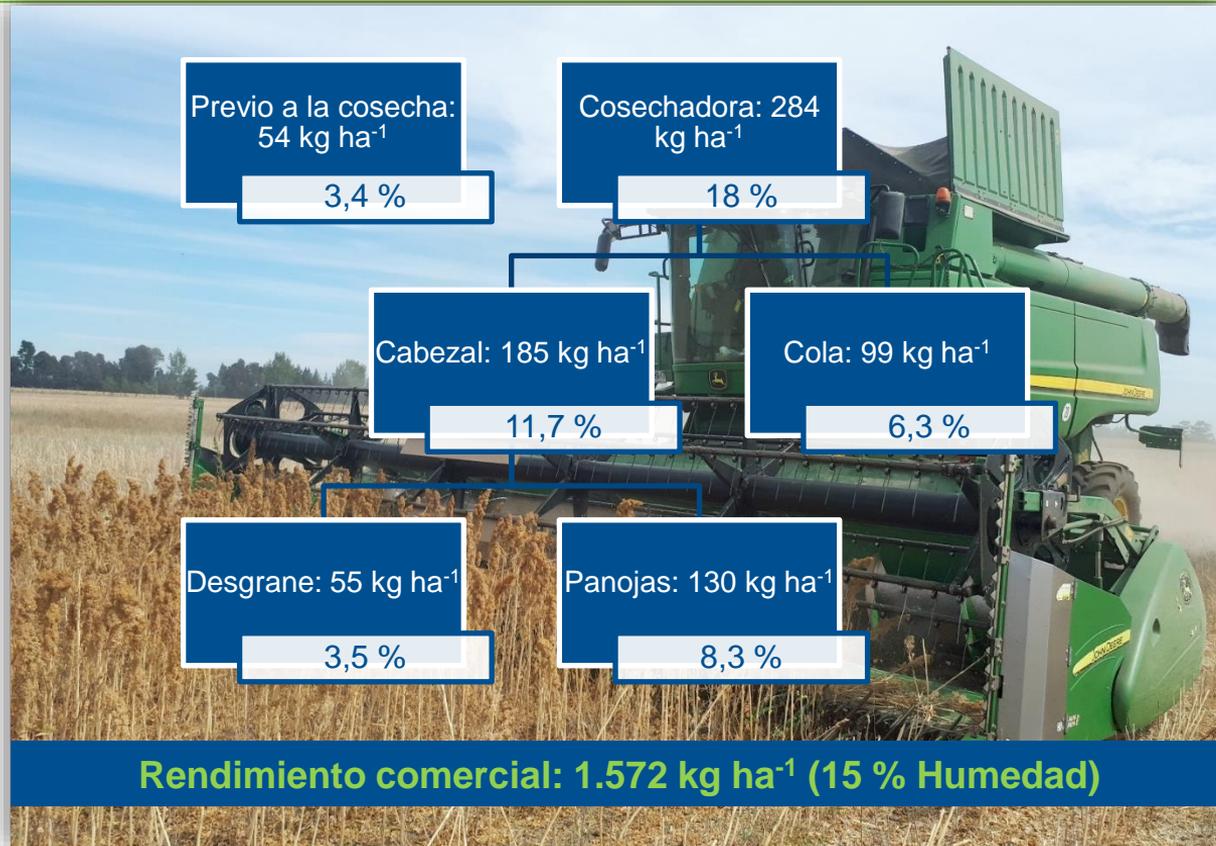
Cola



| Tratamiento | Repetición | Peso (kg/ha) |
|-------------|------------|--------------|
| Cola | 1 | 58,7 |
| Cola | 2 | 86,4 |
| Cola | 3 | 217,8 |
| Cola | 4 | 102,2 |
| Cola | 5 | 72,6 |
| Cola | 6 | 109,9 |
| Cola | 7 | 106,77 |
| Cola | 8 | 61,08 |
| Cola | 9 | 71,06 |

98,5 kg ha⁻¹

Evaluación de pérdidas de grano a la cosecha: resultados



Pérdida de grano total:
338 kg ha⁻¹
21,4 %

De los resultados de esta evaluación se puede concluir que:

1. Considerando la pérdida por desgrane previo a la cosecha y los que se pierden durante la cosecha (21% del rendimiento final), existe un potencial de mejorar el rendimiento del cultivo de quínoa.
2. La mayor parte de la pérdida se genera en el cabezal, luego la cola y finalmente, el desgrane precosecha. Por lo tanto, las mejoras futuras deben considerar modificaciones la configuración de la máquina cosechadora, pero también aspectos del manejo que puedan minimizar las pérdidas del cultivo.

1. Mantener condiciones de cosecha como las conseguidas esta temporada:
 - Cosechas tempranas en el mes de febrero para conseguir condiciones climáticas favorables,
 - Potreros libre de malezas, en especial a malezas de altura similar a la de la quínoa.
 - Plantas de quínoa de una altura no inferior a 1 m, para poder cosechar con el cabezal con una inclinación de 30°- 45°.
2. Las pérdidas ocasionadas por panoja se puede deber al uso que se está dando al molinete, ya que se esta utilizando para alimentar de manera constante al sinfín y no para recolectar las panojas. Es por esto que se sugiere evaluar un cabezal con cinta para así el molinete cumpla su función.
3. Además, se propone evaluar el efecto que tendría la distribución espacial de las plantas, aumentando la densidad o población de quínoa, con el objeto de una trilla más constante.