

## Programación de Riego en Quínoa (*Chenopodium quinoa Willd.*)

Rafael López-Olivari. Dr. M.Sc.

La intensidad y frecuencia de las precipitaciones han estado cambiando en Chile, provocando contantes períodos de escasez hídrica principalmente en la zona centro-norte y centro-sur del país. Desde la Región de La Araucanía hacia el sur han disminuido aproximadamente entre 20 y 30% respecto a la pluviometría histórica entre septiembre y marzo, afectando directamente los períodos de crecimiento y desarrollo de la quínoa. Esto conlleva a la necesidad de tomar medidas preventivas adelantándose a los manejos del riego intrapredial y optimizar el uso del recurso hídrico enfocado a incrementar el rendimiento y calibre del grano.

A pesar de que el cultivo de quínoa se realiza bajo una condición de secano (solo lluvia), es necesario implementar un manejo del agua intrapredial incorporando las cuatro preguntas básicas: ¿Por qué regar?, ¿Cómo regar?, ¿Cuándo regar? y ¿Cuánto regar?, y de esta manera acercarse al rendimiento potencial que podría alcanzar este cultivo en la Región de La Araucanía. Una apropiada respuesta a dichas preguntas permitirá lograr buenos resultados al final del proceso productivo. Así, para realizar apropiadamente dichos manejos es necesario cuantificar la cantidad óptima de agua que necesita la quínoa, considerando características edafoclimáticas (información de suelo y clima), y etapas fenológicas (información de la planta) (Figura 1).



Figura 1. Diagrama general de una programación de riego en el cultivo de quínoa, de acuerdo a la relación de suelo-planta-clima.

### a) ¿Por qué regar bien?

Si la cantidad de agua aplicada no se realiza en los momentos adecuados, sobre todo durante los períodos críticos (emergencia, floración y llenado de grano), las plantas de quínoa pueden sufrir estrés hídrico (Foto 1). La falta de agua de riego puede influir directamente en la disminución del crecimiento de la planta, tamaño y rendimiento de grano. Mientras que excesos de agua de riego provoca retraso de la senescencia, y exceso en el crecimiento (demasiado follaje en desmedro de la producción de grano) lo cual potencialmente aumenta la susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.



Foto 1. Plantas de quínoa con diferencias en crecimiento de la planta con y sin agua de riego, localidad de Tranapunte (zona costera de La Araucanía).

### b) ¿Cómo regar?

La quínoa se puede regar usando sistemas de riego gravitacional (surco) o presurizados (aspersión o goteo), donde su elección depende principalmente de la inversión inicial, disponibilidad de agua, topografía del terreno y tipo de suelo (textura y estratas en el perfil).

### c) ¿Cuándo regar?

La frecuencia de riego (Fr) se refiere al momento que debe ser aplicado el agua de riego o cada cuántos días regar el cultivo de quínoa. La Fr puede ser calculada mediante

modelos, sensores de humedad de suelo (indicador tecnológico) y empíricamente (indicador visual) (Foto 2). Así, la Fr se determinó entre 5 – 8 días para la localidad de Carillanca (valle central) y entre 10 – 20 días para la localidad de Tranapunte (sector costero), dependiendo de los aportes de agua lluvia en cada zona y del estado de crecimiento y desarrollo de la quínoa.

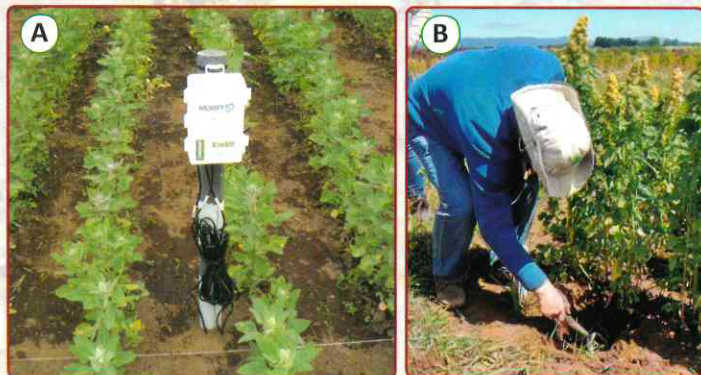


Foto 2. Diferentes formas de medir la frecuencia de riego en el cultivo de quínoa. a) Sensores de humedad de suelo y b) manera empírica.

#### d) ¿Cuánto regar?

El tiempo de riego (Tr) es el período que debe permanecer el agua pasando por un surco de riego, goteando o asperjando

sobre el suelo para que penetre hasta la profundidad efectiva de raíces de la quínoa que en este caso fue entre 25 y 35 cm (Foto 2). Así, los Tr usados fueron de 2 horas y 50 min (aplicación de 37 mm) en la localidad de Carillanca, mientras que 3 horas 10 min (aplicación de 43 mm) fue el Tr en la localidad de Tranapunte. Además, los Tr pueden ser determinados de manera empírica a través de la aplicación de agua de riego en una cantidad de tiempo específica y verificar con alguna herramienta de campo (barreno o pala) si el agua aplicada pudo humedecer o no la zona efectiva de raíces.

#### Comienzo de los riegos

En el cultivo de quínoa es necesario revisar la humedad que presenta el suelo antes de iniciar los riegos (barreno o pala). Se recomienda visualizar la humedad en el suelo a partir del mes de septiembre-octubre o desde siembra en adelante. Para la localidad de Carillanca, los riegos debieran comenzar a partir de noviembre (estado fenológico desarrollo de hojas) (Cuadro 1). Sin embargo, los riegos en la localidad de Tranapunte debieran empezar al final de noviembre (estado fenológico panoja emergida – inicio floración). En ambos casos terminar el riego aproximadamente entre 10 y 15 días antes del estado fenológico de grano maduro.

Cuadro 1. Número de riegos, total de agua aplicada y rendimiento de grano promedio durante todo el crecimiento y desarrollo del cultivo de quínoa para las localidades de Carillanca (Valle central) y Tranapunte (Sector costero). Los valores del total de agua aplicada son el promedio del bien regado, 60% aplicado del bien regado y los aportes por lluvias efectivas. El rendimiento contempla los valores promedios del bien regado y el 60% aplicado del bien regado.

Localidad/ Temporada (Total de agua aplicada)	Número de riegos (n) (meses)							Rendimiento* (kg/ha)
	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	
<b>Carillanca</b>								
2015/16 (2.188 m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	2	3	-	-	4.250
2016/17 (2.332 m <sup>3</sup> /ha)	-	-	1	3	1	-	-	3.100
2017/18 (2.482 m <sup>3</sup> /ha)	-	-	1	4	3	-	-	3.450
<b>Rango y promedio</b>	-	-	<b>0 – 1</b>	<b>2 a 4</b>	<b>1 a 3</b>	-	-	<b>3.600</b>
<b>Tranapunte</b>								
2015/16 (2.127 m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	1	2	1	-	5.150
2016/17 (2.134 m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	2	1	-	-	5.100
2017/18 (1.803 m <sup>3</sup> /ha)	-	-	-	2	1	1	-	4.350
<b>Rango y promedio</b>	-	-	-	<b>1 a 2</b>	<b>1 a 2</b>	<b>0 a 1</b>	-	<b>4.867</b>

\*: Los resultados de rendimientos promedio fueron obtenidos solo variando la cantidad de agua aplicada, y donde los demás manejos agronómicos fueron realizados de manera estándar según los requerimientos del cultivo de quínoa. Fecha de siembra en ambas localidades segunda semana de septiembre.

Aplicando el agua de riego en los momentos oportunos y en la cantidad necesaria, es posible obtener rendimientos altos comparados a un cultivo de quínoa sembrado bajo una condición de secano. El número de riegos que se debe realizar en cada mes durante la temporada agrícola va a depender del nivel de humedad que presenta el suelo antes del momento del riego.