

ESCALA FENOLÓGICA QUINOA **(*Chenopodium quinoa* Willd.)**

Autores y Editores:

Dalma Castillo R.; Lorenzo León G.; Andrés Zurita-Silva; Rodrigo Quintana L. Carola Vera P.; Christian Alfaro J.

**Centro Regional de Investigación Quilamapu, Av. Vicente Méndez 515
Chillán, Chile.**

FENOLOGÍA DEL CULTIVO

Cada etapa del desarrollo del cultivo, se encuentra controlada por distintos factores tales como genéticos, agronómicos y ambientales, que determinan los cambios de la planta a lo largo de su ciclo lo cual se expresa finalmente en la acumulación de biomasa, formación de los componentes del rendimiento y rendimiento final.

Cada periodo comprende diversas fases, que a su vez, se dividen en estadios descritos cronológicamente en el Cuadro 1. Todos estos estados de desarrollo están relacionados entre sí y cualquier efecto adverso sobre alguno de ellos repercutirá sobre el rendimiento final.

El rendimiento de grano de la quínoa está determinado por la interacción de los siguientes componentes:

- 1.- número de plantas/m²,
- 2.- número de panojas/m²,
- 3.- tamaño (longitud y diámetro) de panojas/m²,
- 4.- número de granos/panoja y
- 5.- peso de los granos.

Cuadro 1: Descripción principales estados fenológicos de la quínoa

N°	FASE	DESCRIPCIÓN DE LA FASE	IMAGEN
1	Germinación	Radícula y coleoptilo emergen de la semilla, y los cotiledones emergen del suelo.	
2	Desarrollo foliar	Desde la emergencia del primer a tercer par de hojas verdaderas (HV), fotosintéticamente activas.	

3	Ramificación	Se inicia una vez que el tallo principal ha desarrollado >5 pares HV, las yemas axilares comienzan a formar las ramas perdiendo su simetría en la disposición de las hojas.	
4	Desarrollo del Botón floral	Aparición del primordio o botón floral en ápice del tallo, protegida por hojas y cubierta por pubescencia granular vesicular rica en oxalato de calcio. Paralela a Ramificación. Se describe desde aparición de primordio floral hasta formación de estructura piramidal, que indica el inicio de formación de la inflorescencia.	
5	Desarrollo de la Inflorescencia/Pañoja	Formación y crecimiento de inflorescencia; estructura piramidal o cónica formada por primordios de glomérulos que empiezan a alargarse, y formar eje principal, secundario y terciario. Se forman las flores y las estructuras reproductivas. Longitud y coloración de la inflorescencia depende del genotipo y del medio ambiente (de 15-70 cm).	

6	Floración	<p>Se inicia con apertura de flores hermafroditas y pistiladas, que se abren al mismo tiempo especialmente las hermafroditas con anteras amarillas intensas y brillantes. Flores permanecen abiertas durante 5-7 días (promedio). Existe asincronía en la floración: en la misma panoja floración es variable y puede durar 12 a 15 días. El color de panojas se intensifica, y el cultivo es bastante sensible a temperaturas extremas y sequías.</p>	
7	Antesis y grano acuoso	<p>Se superpone con floración y ocurre la polinización por las flores hermafroditas, y fecundación. Se estima polinización cruzada alrededor de 17%. Finaliza con muerte de las anteras, cierre del perigonio sepaloide y la eliminación de hojas basales. Post-fecundación los frutos formados empiezan a crecer y desarrollar. Durante esta fase, grano están llenos de sustancia acuosa, de ahí que se denomina "estado acuoso". Se puede observar la formación de las partes constitutivas del fruto, principalmente los cotiledones.</p>	
8	Grano lechoso	<p>Granos formados y con tamaño final comienzan a recibir fotosintatos de las hojas, y partes verdes de inflorescencias; la sustancia acuosa es reemplazada con una sustancia lechosa. Color del fruto se diferencia al del perigonio sepaloide o envolturas florales y al de los ejes de la inflorescencia. Perigonio sepaloide se va abriendo a medida que el grano va engrosando, notándose apariencia de una estrella y donde es visible el color del pericarpio. El tercio superior de hojas está verde, en plena actividad fotosintética y que los 2/3 inferiores están empezando a decolorarse o en proceso de senescencia.</p>	

9	Grano pastoso	<p>Los frutos al ser presionados presentan consistencia pastosa de color blanco, con apariencia de masa y 45% humedad aproximada. Planta alcanza madurez fisiológica y se inicia la pérdida de humedad de granos y plantas hasta alcanzar madurez de cosecha. Los frutos secos (20% humedad aproximada) pueden partirse fácilmente con la uña (estado rayable). Estos % de humedad son similares a los observados en cereales.</p>	
10	Madurez del grano y senescencia	<p>La planta se seca desde la base hacia arriba y cuando todas las hojas estén secas, el tallo cambia de color a café, con plantas muertas y secas, los granos pueden cosecharse con 12 a 14% humedad, y están muy duros (requieren ser partidos con los dientes), siendo posible realizar la cosecha.</p>	

Adaptado de: Gómez-Pando y Aguilar, 2016; Zurita-Silva y col, 2018. Imágenes: Alberto Cañete y Andrés Zurita

FERTILIZACIÓN DE QUÍNOA

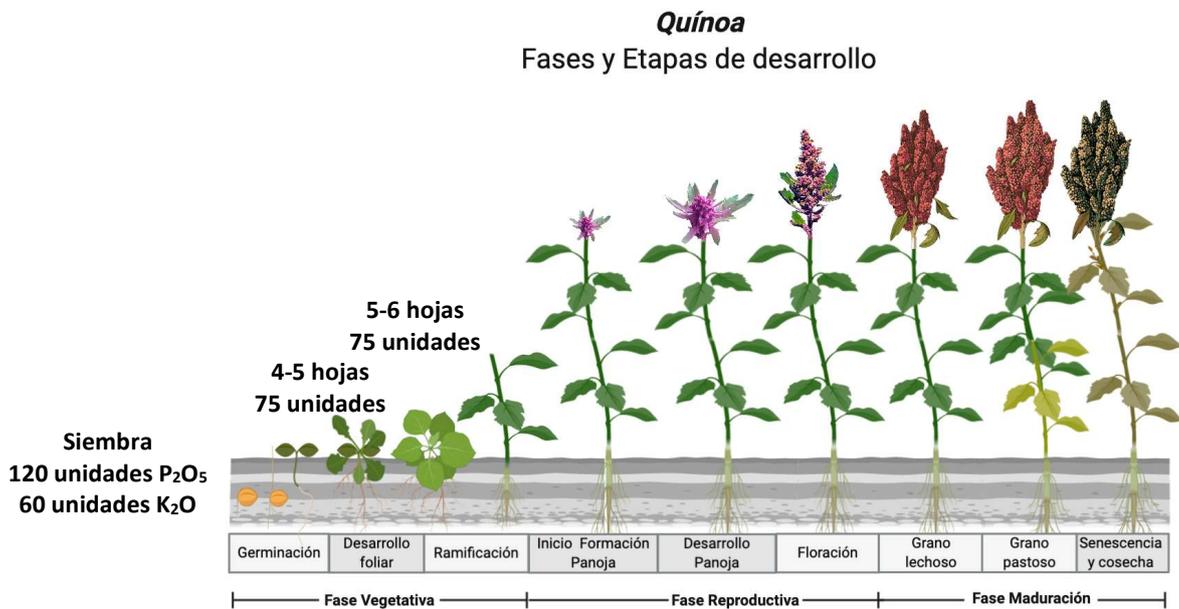


Figura 7. Estrategia fertilización nitrogenada en quínoa en función de la demanda de este elemento por parte de la planta.
Fuente: Elaboración propia usando BioRender.com.

Quínoa

Fases y Etapas de desarrollo

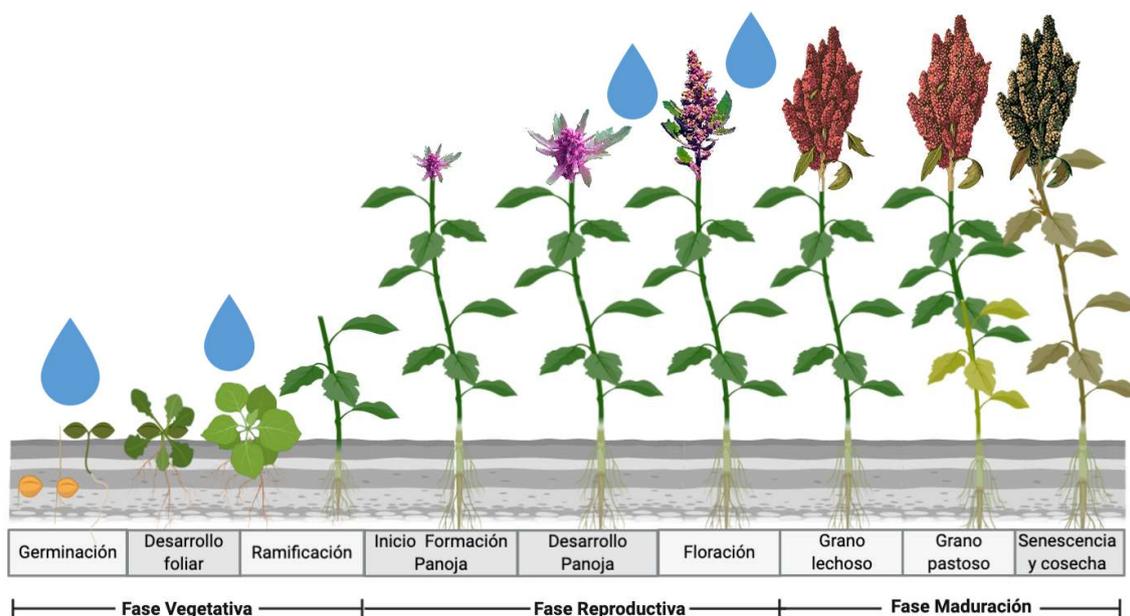


Figura 8. Momentos claves de disponibilidad hídrica para la adecuada expresión del rendimiento en quínoa en función de la demanda ambiental. Fuente: Elaboración propia usando BioRender.com.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Gómez Pando, L., E. Aguilar. 2016. Guía de cultivo de la Quinoa. FAO y Universidad Nacional Agraria La Molina Lima – Perú. 121p.

Zurita-Silva, A.; Albornoz, F.; Veas, E.; Cortés, H. 2018. Cultivo de la Quínoa en zonas áridas (2). Manejo Agronómico. Informativo Intihuasi N° 75. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Intihuas