

## EL CULTIVO DE LA QUINUA Y EL CLIMA EN EL ECUADOR

Por: Ingeniero Máximo Bolívar Pinto Mena  
Estudios e Investigaciones Meteorológicas INAMHI - Ecuador  
maximopinto@hotmail.com

En el Ecuador el cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willdenow.) tiene un espacio productivo amplio pues el país posee características geográficas y climáticas adecuadas para su desarrollo, sembrándose por la mayoría de los agricultores de manera tradicional con sus prácticas ancestrales especialmente en hileras, como complemento al huerto familiar y en asocio con cultivos como el maíz, papa, habas, oca, mellocos. Hay entidades como el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, MAGAP y algunas Universidades que vienen realizando investigaciones para una mayor tecnificación del cultivo y mejorar su productividad.

Es un cultivo autóctono de los Andes cultivándose con mayor representatividad de mayor a menor área sembrada en Bolivia, Perú y Ecuador. En el país se lo siembra en la Sierra en especial en las provincias del Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Loja, teniendo un ciclo vegetativo entre los 5 a 8 meses dependiendo de las numerosas variedades existentes entre las que se destacan la Tunkahuan, Ingapirca, Cochasqui, Imbaya, etc.

La quinua es un alimento muy importante en la nutrición humana por ser completo y de fácil digestión, pues posee aminoácidos esenciales, oligoelementos y un gran equilibrio y balance de proteínas, grasas y carbohidratos, es rico además en fibra, minerales y vitaminas. Tiene muy diversas preparaciones en la gastronomía así como en la panificación y pastelería, inclusive si se lo fermenta puede obtenerse cerveza y chicha, bebida tradicional de los Andes.

Por los pueblos tradicionales andinos es considerada una valiosa planta medicinal, siendo utilizada sus diversas partes para el tratamiento de hemorragias, abscesos, migrañas, luxaciones, diabetes, osteoporosis y para relajar los vasos sanguíneos. Teniendo además otros usos como en la cosmética y como alimento forrajero para el ganado.

Los requerimientos climáticos y edáficos de este cultivo son detallados a continuación:

### **TEMPERATURA:**

La quinua se adapta a muy diferentes climas desde el desértico, caluroso y seco hasta el frío y seco, mas dentro de ello prefiere los climas templados y fríos que es en donde alcanza un mayor rendimiento, con una temperatura óptima entre los 8°C a 15°C .

### **PRECIPITACION:**

Durante su ciclo vegetativo requiere de una precipitación media entre 400 a 1.000 mm.

### **LUMINOSIDAD :**

Es un cultivo que necesita de una buena luminosidad, debiendo seleccionarse aquellos lugares que reciban pleno sol aunque no en exceso, ello favorecerá los procesos de la fotosíntesis y de transpiración de la planta, requiriéndose de 6-7 horas/sol/día.

### **ALTITUD :**

En el país se cultiva dentro de un amplio rango altitudinal, teniendo como una altitud óptima alrededor de los 2.400 a los 3.200 msnm.

**SUELOS :**

Es una planta resistente a la sequía y a la salinidad. Se adapta mejor en los suelos franco arenosos sueltos, con buen drenaje, medianamente fértiles, con buena presencia de materia orgánica y con un pH entre los 6,3 a 7,3.

**RECOMENDACIONES :**

- Por ser un cultivo que presta tantos beneficios al ser humano tanto en su nutrición así como en la cura de muchas de sus dolencias, se debe expandir su área sembrada y fortificar la investigación agronómica. Debido a su importancia incluso la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró al 2013 como año internacional de la quinua en reconocimiento a las prácticas ancestrales de los pueblos andinos en el mantenimiento de la quinua, la cual les sirve como alimento fundamental en su dieta.
- Es recomendable no sembrar la quinua en sitios proclives a encharcamientos de agua, pues no tolera el exceso de humedad, en especial en las primeras fases del cultivo.

Ing. Máximo Bolívar Pinto Mena  
MP/7-10 -2013



## SUELO

En lo referente al suelo la quinua prefiere un suelo franco, con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica, con pendientes moderadas y un contenido medio de nutrientes, puesto que la planta es exigente en nitrógeno y calcio, moderadamente en fósforo y poco de potasio. También puede adaptarse a suelos franco arenosos, arenosos o franco arcillosos, siempre que se le dote de nutrientes y no exista la posibilidad de encharcamiento del agua, puesto que es muy susceptible al exceso de humedad sobre todo en los primeros estados.

## pH

La quinua tiene un amplio rango de crecimiento y producción a diferentes pH del suelo, se ha observado que da producciones buenas en suelos alcalinos de hasta 9 de pH, en los salares de Bolivia y de Perú, como también en condiciones de suelos ácidos encontrando el extremo de acidez donde prospera la quinua, equivalente a 4.5 de pH, en la zona de Michiquillay en Cajamarca, Perú.

Estudios efectuados al respecto indican que pH de suelo alrededor de la neutralidad son ideales para la quinua; sin embargo es conveniente recalcar que existen genotipos adecuados para cada una de las condiciones extremas de salinidad o alcalinidad, por ello se recomienda utilizar el genotipo más adecuado para cada condición de pH, y esto se debe también a la amplia variabilidad genética de esta planta.

Ultimas investigaciones han demostrado que la quinua puede germinar en concentraciones salinas extremas de hasta 52 mS/cm, y que cuando se encuentra en estas condiciones extremas de concentración salina el periodo de germinación se puede retrasar hasta en 25 días (Jacobsen et al., 1998; Quispe & Jacobsen, 1999).

## AGUA

En cuanto al agua, la quinua es un organismo eficiente en el uso, a pesar de ser una planta C3, puesto que posee mecanismos morfológicos, anatómicos, fenológicos y bioquímicos que le permiten no solo escapar a los déficit de humedad, sino tolerar y resistir la falta de humedad del suelo, a la quinua se le encuentra creciendo y dando producciones aceptables con precipitaciones mínimas de 200-250 mm anuales, como es el caso del altiplano sur boliviano, zonas denominadas Salinas de Garci Mendoza, Uyuni, Coipasa y áreas aledañas a Llica, lógicamente con tecnologías que permiten almacenar agua y utilizarlas en forma eficiente y apropiada así como con genotipos específicos y adecuados a dichas condiciones de déficit de humedad, sin embargo de acuerdo a los últimos investigaciones efectuadas se ha determinado que la humedad del suelo equivalente a capacidad de campo, constituye exceso de agua para el normal crecimiento y producción de la quinua, siendo suficiente solo  $\frac{1}{2}$  de capacidad de campo ideal para su producción, por ello los campesinos tienen la perspectiva de indicar y pronosticar que en los años secos se obtiene buena producción de quinua y no así en los lluviosos, lo cual coincide exactamente con los resultados de estas nuevas investigaciones.

En suelos desérticos y arenosos como el de la costa peruana, la capacidad de campo de los suelos están alrededor del 9 % mientras que en el altiplano peruano los suelos franco arcillosos alcanzan la capacidad de campo con el 22% de humedad.

En condiciones del sur de Chile, zona de las poblaciones Mapuches (Concepción) la quinua denominada Quingua, da producciones aceptables con precipitaciones pluviales que sobrepasan los 2000 mm de lluvia anual, lógicamente con genotipos excepcionales de días largos y características del grano diferentes a las quinuas de la zona andina. En general, la quinua prospera con 250 a 500 mm anuales en promedio, en caso de utilizar riegos estos deben ser suministrados en forma periódica y ligeros, los sistemas de riego pueden ser tanto por gravedad como por aspersión o goteo; se recomienda efectuar riegos por gravedad en la sierra y valles interandinos, utilizando poco volumen de agua y con una frecuencia de cada 10 días, considerando al riego como suplementario a las precipitaciones o como para adelantar las siembras, o cuando se presenten severas sequías, en caso de la costa donde no hay precipitaciones se recomienda utilizar riego por aspersión por las mañanas muy temprano o por las tardes, cerca al anochecer, para evitar la excesiva evapotranspiración y que el viento lleve las partículas de agua a otros campos y no se efectúe un riego eficiente.

En caso de riego por aspersión, la experiencia nos ha demostrado que una frecuencia de dos horas cada seis días es suficiente para el normal crecimiento y producción de la quinua, en condiciones de costa árida y seca del Perú. (Cardenas, 1999).

En lo referente a la humedad relativa, la quinua crece sin mayores inconvenientes desde el 40% en el altiplano hasta el 100% de humedad relativa en la costa, esta alta humedad relativa se presenta en los meses de mayor desarrollo de la planta (enero y febrero), lo que facilita que prosperen con mayor rapidez las enfermedades fungosas como es el caso del mildi, por ello en zonas con alta humedad relativa se debe sembrar variedades resistentes al mildi.

En el caso de utilizar riego por goteo, se debe sembrar en líneas de dos surcos para aprovechar mejor el espacio y la humedad disponible de las cintas de riego.

## TEMPERATURA

La temperatura media adecuada para la quinua está alrededor de 15-20 °C, sin embargo se ha observado que con temperaturas medias de 10 °C se desarrolla perfectamente el cultivo, así mismo ocurre con temperaturas medias y altas de hasta 25 °C, prosperando adecuadamente, al respecto se ha determinado que esta planta también posee mecanismos de escape y tolerancia a bajas temperaturas, pudiendo soportar hasta menos 8 °C, en determinadas etapas fenológicas, siendo la más tolerante la ramificación y las más susceptibles la floración y llenado de grano.

Respecto a las temperaturas extremas altas, se ha observado que temperaturas por encima de los 38 °C produce aborto de flores y muerte de estimas y estambres, imposibilitando la formación de polen y por lo tanto impidiendo la formación de grano ([Junta del Acuerdo de Cartagena, 1990](#)), caso observado en la zona de Canchones en Iquique, Chile y común en los invernaderos de la sierra que no cuentan con mecanismos de aireación.

## RADIACIÓN

La radiación es importante, por que regula la distribución de los cultivos sobre la superficie terrestre y además influye en las posibilidades agrícolas de cada región. La quinua soporta radiaciones extremas de las zonas altas de los andes, sin embargo estas altas radiaciones permiten compensar las horas calor necesarias para cumplir con su período vegetativo y productivo. En la zona de mayor producción de quinua del Perú (Puno), el promedio anual de la radiación global (RG) que recibe la superficie del suelo, asciende a 462 cal/cm<sup>2</sup>/día, y en la costa (Arequipa), alcanza a 510 cal/cm<sup>2</sup>/día; mientras que en el altiplano central de Bolivia (Oruro), la radiación alcanza a 489 cal/cm<sup>2</sup>/día y en La Paz es de 433 cal/cm<sup>2</sup>/día, sin embargo el promedio de radiación neta (RN) recibida por la superficie del suelo o de la vegetación, llamada también radiación resultante alcanza en Puno, Perú a 176 y en Arequipa, Perú a 175, mientras que en Oruro, Bolivia a 154 y en La Paz, Bolivia a 164, solamente, debido a la nubosidad y la radiación reflejada por el suelo ([Frere et al., 1975](#)). Vacher et al. (1998) determinaron que las condiciones radiativas en el Altiplano de Perú y Bolivia, aparecen muy favorables para la agricultura. Mencionan que una RG elevada favorece una fotosíntesis intensa y una producción vegetal importante, y además una RN baja induce pocas necesidades en agua para los cultivos.

## FOTOPERIODO

La quinua por su amplia variabilidad genética y gran plasticidad, presenta genotipos de días cortos, de días largos e incluso indiferentes al fotoperíodo, adaptándose fácilmente a estas condiciones de luminosidad, este cultivo prospera adecuadamente con tan solo 12 horas diarias en el hemisferio sur sobre todo en los Andes de Sud América, mientras que en el hemisferio norte y zonas australes con días de hasta 14 horas de luz prospera en forma adecuada, como lo que ocurre en las áreas nórdicas de Europa. En la latitud sur a 15 °S, alrededor del cual se tiene las zonas de mayor producción de quinua, el promedio de

horas de luz diaria es de 12.19, con un acumulado de 146.3 horas al año ([Frere et al., 1975](#)).

## ALTURA

La quinua crece y se adapta desde el nivel del mar hasta cerca de los 4,000 metros sobre el nivel del mar. Quinuas sembradas al nivel del mar disminuyen su período vegetativo, comparados a la zona andina, observándose que el mayor potencial productivo se obtiene al nivel del mar habiendo obtenido hasta 6,000 Kg/ha, con riego y buena fertilización.



## PREPARACIÓN DE SUELOS

La preparación de suelos para la quinua es una labor importante, que determinara el éxito futuro de la instalación del cultivo, por ello, esta debe efectuarse con el esmero necesario, en la época oportuna, con los implementos adecuados y utilizando tecnologías, formas y características propias para el cultivo, dado el tamaño reducido de la semilla y dependiendo del tipo de suelo a ser utilizado.

### **Año Internacional de la Quinua**

La [Asamblea General de las Naciones Unidas](#) declaró 2013<sup>9</sup> año internacional de la quinua en reconocimiento a las prácticas ancestrales de los [pueblos andinos](#), que han preservado la quinua como alimento para las generaciones presentes y futuras mediante conocimientos y prácticas de vida en armonía con la naturaleza. El objetivo es centrar la atención mundial sobre el papel de la quinua en la seguridad alimentaria y nutricional.

La [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura](#) actúa como secretaria del Año Internacional. Bolivia preside el comité de coordinación; [Ecuador](#), [Perú](#) y [Chile](#) comparten la vicepresidencia y las relatorías están a cargo de [Argentina](#) y [Francia](#).