

## ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE LA QUINOA EN REGADÍO EN DIFERENTES ZONAS DE ESPAÑA

**David Martínez-Granados<sup>a\*</sup>, Ricardo Martínez Bastida<sup>a</sup> y Javier Calatrava<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena (Cartagena, Murcia; david.martinez@upct.es, ricardo.mbastida@edu.upct.es, j.calatrava@upct.es).*

El aumento continuado de la demanda mundial de quinoa en la última década está contribuyendo a la expansión de su cultivo fuera de las tradicionales zonas de producción andinas. En España, las principales zonas productoras se sitúan en Andalucía (vegas del Guadalquivir y del Alto Guadalhorce), habiéndose expandido asimismo a zonas de regadío de interior de Castilla y León, Aragón y Cataluña, principalmente. Pese a la escasez de estadísticas oficiales de precios y estudios de rentabilidad, su expansión sugiere una rentabilidad superior a la de otros cultivos extensivos de regadío. En este trabajo se realiza una evaluación de la rentabilidad del cultivo de la quinoa en diferentes zonas de España partiendo de una detallada caracterización técnico-económica del ciclo de cultivo elaborada a partir de bibliografía y la consulta a técnicos, teniendo en cuenta las diferentes necesidades hídricas que el cultivo presenta en cada zona. Los resultados muestran cómo las labores de cultivo son similares a las de otros cultivos extensivos de regadío y cómo su rentabilidad es significativa, aspectos que indudablemente facilitan su difusión. Asimismo, se muestra cómo la rentabilidad del cultivo es muy sensible al precio del agua de riego, lo que imposibilita su expansión en algunas zonas.

### Palabras clave

Caracterización técnico-económica, costes, rentabilidad, quinoa.

### 1. Introducción y objetivos

El cultivo de quinoa (*Chenopodium quinoa*) tiene su origen en la cordillera de los Andes [Vargas et al. (2015)]. Los principales productores son Bolivia, Ecuador y Perú. Sin embargo, en los últimos años la creciente demanda mundial ha propiciado la expansión de su cultivo hacia otras zonas del mundo. Esta expansión se ha producido gracias a que la quinoa se adapta bien a un amplio rango de temperaturas y humedad y diferentes tipos de suelo. Así mismo, es considerado un cultivo resiliente al cambio climático y soporta bien la sequía, lo que le confiere facilidad para ser producida en zonas con escasez hídrica. Además, la facilidad de realización de las labores y la rentabilidad del cultivo que puede ser alta, le confieren cierto atractivo para ser cultivada [Suquilanda (2012)].

La tendencia seguida por la superficie cultivada y la producción en los países andinos ha sido creciente, incrementándose en la última década un 56% y 64% respectivamente [FAOSTAT (2021)]. Se tiene constancia por la literatura de la existencia del cultivo en Canadá, Europa, India y Australia, aunque apenas hay estadísticas que la recojan. En Europa, el cultivo se introdujo por primera vez en Reino Unido en la década de los 70. Gracias a la mejora genética se obtuvieron variedades adaptadas al norte de Europa, lo que suscitó el interés de otros países como Austria, Grecia, Polonia, etc. [Jacobsen (2017)]. Pese a ello, en 2019 las importaciones de quinoa en la UE ascendieron hasta las 47.314 toneladas [FAOSTAT (2019)].

En España, el cultivo se inicia en Andalucía en 2015, siendo las principales zonas productoras el Valle del Guadalquivir y las vegas del Alto Guadalhorce. En el último lustro, se ha expandido tímidamente a otras zonas de regadío de interior. En 2019, la superficie total de quinoa en España fue de 6.076 hectáreas entre secano y regadío con una producción de 17.516 toneladas de las que el 95% de la superficie y el 98,6% de la producción correspondieron a Andalucía. [Junta de Andalucía (varios años); MAPA (2019)].

Pese a la ausencia de trabajos que lo caractericen desde el punto de vista técnico y económico y/o que analicen su rentabilidad y la influencia sobre esta de los diferentes factores de producción, la expansión del cultivo de la quinoa sugiere que podría suponer una oportunidad de negocio. En este sentido, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis comparativo de la rentabilidad del cultivo en regadío en diferentes zonas del país, prestando atención al papel que el coste de los recursos hídricos puede tener sobre la misma.

### 2. Metodología

Para calcular la rentabilidad del cultivo de la quinoa en España se ha partido de una caracterización técnico-económica elaborada por los autores a partir de información primaria obtenida en entrevistas a expertos del sector, así como de la literatura [FAO (2016)] y de estadísticas oficiales nacionales de rendimientos de cultivo, precios del agua y energía, costes de empleabilidad, seguros y cánones de arrendamiento. Ante la

inexistencia en España de estadísticas de precios de venta se ha utilizado el valor medio de la serie estacionaria de precios medios de la quinoa en los países andinos para el período 2009-2019 [FAOSTAT (2021)], valor que se ha convertido a euros. Por último, se ha asumido que las labores de cultivo se subcontratan y que el sistema de riego es por aspersión.

Se han considerado cuatro zonas en el análisis: Sevilla, por ser una de las principales zonas productoras; Huesca y Lérida por concentrar una pequeña superficie de quinoa; y la costa de Murcia por su potencial agroclimático para el cultivo, el interés existente por cultivos alternativos menos demandantes de agua y como zona representativa de unos precios del agua notablemente por encima de la media nacional [CHS (2015)]. En ausencia de datos estadísticos de rendimientos para esta zona, se han considerado los mismos rendimientos que en Sevilla, para poder así analizar el efecto de unos mayores precios del agua sobre la rentabilidad del cultivo.

Las necesidades reales de riego del cultivo en cada zona se han calculado, utilizando la metodología propuesta por FAO (2001), como:  $ET = [(ET_o \times K_c) - P_e] / E_f$ . Donde:  $ET$  son las necesidades reales de riego;  $K_c$  es el coeficiente de cultivo definido por la FAO;  $ET_o$  es la evapotranspiración de referencia;  $P_e$  es la precipitación efectiva;  $E_f$  es el coeficiente de aplicación efectiva. Se ha tenido en cuenta una  $E_f$  del 80% en riego por aspersión. La  $ET_o$  y  $P_e$  medias se han calculado con datos mensuales de los últimos 20 años, provenientes de estaciones agroclimáticas situadas en las zonas de cultivo [MAPA (2021); Generalitat de Catalunya (2021)].

### 3. Resultados

El Cuadro 1 resume los costes de producción de quinoa para cada una de las zonas consideradas. Los rendimientos son similares en todas las zonas, excepto en Lérida que son más bajos. Los costes variables son muy parecidos con la excepción del caso de Murcia-costa, donde el mayor coste del agua de riego y las mayores necesidades hídricas los incrementa de manera significativa. El coste del riego en dicha zona se situaría un 77% por encima de la media de las demás zonas, suponiendo un 40% de los costes totales de producción, frente al 11-16% de las demás zonas. Esto repercute en los costes totales, que se situarían entre un 29% y un 42% superiores dependiendo de la zona con la que se compare. Las diferencias en los costes indirectos se deben a la diferencia en la renta de la tierra de regadío en cada zona.

**Cuadro 1.** Estructura de costes de producción y rendimientos medios del cultivo de quinoa en diferentes zonas de España

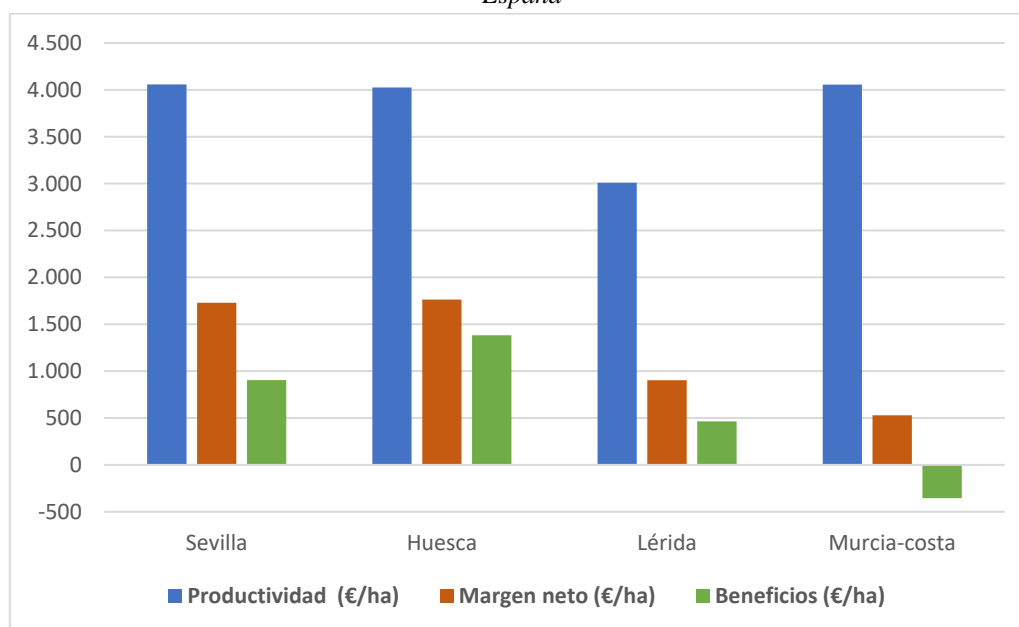
	Sevilla	Huesca	Lérida	Murcia-costa
Rendimiento (Kg/ha)	3.528	3.500	2.616	3.528
<b>Total costes variables (€/ha)</b>	<b>2.191,73</b>	<b>2.126,10</b>	<b>1.969,96</b>	<b>3.391,53</b>
Coste materias primas (€/kg)		769,68		
Coste del riego (€/ha)	504,88	387,95	280,13	1.712,52
Coste uso maquinaria (€/ha)	818,65	857,23	819,35	818,73
Coste mano de obra (€/ha)	98,52	111,24	100,80	90,60
<b>Costes fijos (€/ha)</b>	<b>960,34</b>	<b>515,63</b>	<b>575,33</b>	<b>1.021,73</b>
Costes indirectos pagados (€/ha)		21,00		
Amortizaciones (€/ha)		115,33		
Otros Costes indirectos no pagados (€/ha)	824,01	379,30	439,00	885,40
<b>Costes totales de producción (€/ha)</b>	<b>3.152,08</b>	<b>2.641,73</b>	<b>2.545,30</b>	<b>4.413,26</b>
Coste medio producción (€/kg)	0,89	0,75	0,97	1,25
Precio medio de venta (€/kg)		1,15		
Cantidad total de agua aplicada (m <sup>3</sup> /ha)	5.268,27	5.587,74	3.825,90	6.009,51
Precio del agua (€/m <sup>3</sup> )	0,059489	0,033583	0,033583	0,249699

Fuente: Elaboración propia con información de entrevistas a expertos del sector y estadísticas

El Gráfico 1 muestra cómo la productividad por hectárea del cultivo es similar en todas las zonas, excepto en Lérida, en consonancia con sus menores rendimientos. En Sevilla y Huesca, el cultivo presenta una rentabilidad, en términos de margen neto, parecida y elevada, en torno a los 1.700 €/ha. Sin embargo, el

beneficio en Sevilla es menor, debido exclusivamente a que el canon de arrendamiento de regadío es más del doble que en Huesca. En el caso de Murcia-costa, habiéndose asumido una productividad similar a Sevilla y Huesca, y superior a Lérida, se obtendría un margen neto menor que en Sevilla y Huesca y similar al de Lérida. Esto se debe, como ya se ha comentado, al mayor coste del riego. Finalmente, los mayores costes indirectos no pagados, resultan en un beneficio negativo.

**Gráfico 1.** Productividad y rentabilidad por hectárea del cultivo de quinoa en diferentes zonas de España



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la estructura de costes

#### 4. Conclusiones

La creciente demanda mundial de quinoa ha contribuido a que su cultivo se expanda fuera de las tradicionales zonas productoras, suponiendo una oportunidad de negocio y suscitado el interés de otros países. En España, el cultivo se da por primera vez en 2015 en Andalucía, expandiéndose posteriormente hacia otras zonas de interior. Frente a la ausencia de trabajos que lo caractericen desde el punto de vista técnico y económico y/o que analicen su rentabilidad, este trabajo analiza la rentabilidad del cultivo en regadío en diferentes zonas de España, prestando atención al papel que el coste de los recursos hídricos puede tener sobre la misma.

Los resultados muestran cómo las diferencias en los costes de producción entre las zonas analizadas por la influencia de diferentes partidas económicas, se deben principalmente al coste del agua de riego y a la renta de la tierra, lo que se percibe notoriamente en Murcia-costa, donde la tarifa media del agua es muy alta.

Por su parte, los indicadores de productividad y rentabilidad por hectárea muestran diferencias entre zonas, siendo superiores en Sevilla y Huesca, zonas con mayores rendimientos y costes de riego relativamente bajos. Por el contrario, en el caso de Murcia-costa, el elevado precio medio del agua de riego hace esperable una escasa rentabilidad para el cultivo de la quinoa, insuficiente como para despertar el interés de los agricultores.

El cultivo de quinoa puede suponer una oportunidad en muchas zonas regables de España debido a la tendencia creciente de su demanda a nivel mundial, pudiendo representar una alternativa a otros cultivos extensivos con escasa rentabilidad en los últimos años en las zonas analizadas, caso del maíz, la cebada, el trigo blando y el trigo duro [ECREA (varios años)], siempre que el coste de factores de producción como el agua no condicionen su rentabilidad.

#### Agradecimientos

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la financiación proporcionada por la Consejería de Desarrollo Económico, Turismo y Empleo de la Región de Murcia a través del proyecto ECOQUINOA (2118SAE00057), Convocatoria 2018 de proyectos estratégicos RIS3MUR, Estrategias Nacionales y

Regionales para la Especialización Inteligente en Investigación e Innovación (*Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation*).

### **Bibliografía**

CHS (2015). *Plan hidrológico de la Demarcación del Segura 2015-2021*. Confederación Hidrográfica del Segura. Murcia.

ECREA (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016). *Estudio de costes y renta de las explotaciones agrarias*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

FAO (2001). *Análisis de la evapotranspiración de referencia en el Altiplano boliviano y determinación de los requerimientos de riego de quinoa (Chenopodium quinoa Willd)*. Food and Agriculture Organization, Santiago de Chile, Chile.

FAO (2016). *Guía de cultivo de la quinua*. Universidad Nacional de La Molina, Perú.

FAOSTAT (varios años). Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database. Food and Agriculture Organization, Roma.

Generalitat de Catalunya (2021). *Ruralcat*. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Barcelona.

Jacobsen, S.E. (2017). "The scope for adaptation of quinoa in Northern Latitudes of Europe". *Journal of Agronomy and Crop Science*, 203(6): 603-613.

Junta de Andalucía (2015-2019). *Anuarios de estadísticas agrarias pesqueras*. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Sevilla.

MAPA (2019). *Anuario de Estadística Agraria*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

MAPA (2021). *Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Suquilanda Valdivieso, M. (2012). *Producción orgánica de cultivos andinos*. FAO, UNOCAC, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Ecuador.

Vargas Huanca, D., Boada, M., Araca, L., Vargas, W. y Vargas, R. (2015). "Agrobiodiversidad y economía de la quinua (*Chenopodium quinoa*) en comunidades Aymaras de la cuenca del Titicaca". *IDESIA*, 33(4): 81-87.