

# Quinoa: adaptación de diferentes variedades a las variables de la tierra y climatología de Navarra – PDR Navarra



**Red Rural Nacional (RRN) , 16 de Diciembre del 2020**

**Iker Aranjuelo**

**Juan L. Yábar Jimeno**



## Adaptación de diferentes variedades a las variables y climatología de Navarra



Gobierno  
de Navarra

Proyecto encuadrado dentro de las ayudas de "**Apoyo para los proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías**", del **Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020**.



Instituto de Agrobiotecnología  
Mutilva (IdAB-CSIC)



JUAN LUIS

Juan Luis S.L.  
Artajona



# Introducción

---

**JL**  
JUAN LUIS

C/ Camino Molino, Artajona (Navarra)  
628856585 - 948264852



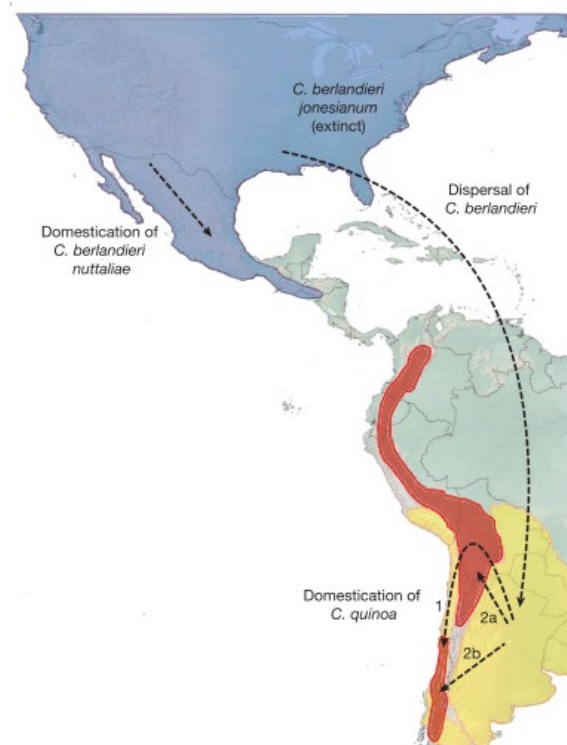
# Origen y diversidad

- ✓ La quinua se encuentra de **forma nativa** en todos los países de la región andina, **desde Colombia** hasta el norte de Argentina y el **sur de Chile**.
- ✓ Los **principales países productores** son **Bolivia**, **Perú** y **Estados Unidos**.
- ✓ El cultivo se ha extendido a **Francia**, **Inglaterra**, **Suecia**, **Dinamarca**, **Holanda**, **Italia** y **España**.



- ✓ A día de hoy se han identificado **2.000** a **3.000** accesiones.

# Origen y diversidad



Jarvis *et al.*, 2017

**Tabla 1.** Clasificación de los ecotipos de quinua (*C. quinoa* Willd.) asociados a los grupos agroecológicos

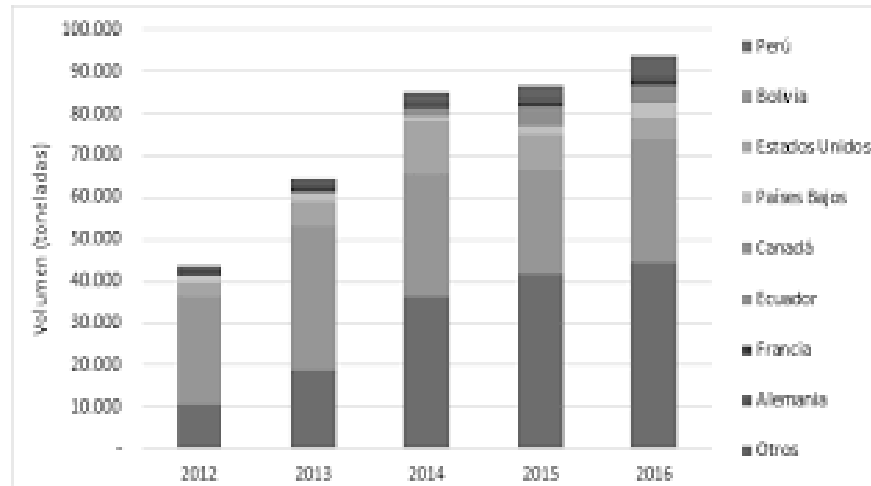
Grupo agroecológico	Localidad	Características generales
Valles interandinos	Zonas mesotérmicas entre valles	Tallo ramificado, largo periodo vegetativo, diversidad de grano
Altiplano norte	Lago Titicaca, Perú y Bolivia	Tamaño medio de grano, panículas amarantiformes
Salares	Altiplano sur de Bolivia	Adaptadas a suelos salinos, tamaño de grano grande (2.2 – 2.9 mm), tolerantes a sequía, bajos contenidos de saponina
Zonas áridas y costeras	Centro y sur de Chile	Corto periodo de crecimiento, grano pequeño y de colores oscuros, panículas glomerulares
Yungas	Vertiente oriental de los Andes Bolivianos	Plantas de porte bajo, panículas pequeñas glomeruladas, tolera altos contenidos de humedad

Fuente: Adaptado de Bhargava & Ohri (2016) y Tapia (2015)





# Producción de quinoa



- ✓ En **España**, la mayor superficie de cultivo de quinoa se concentra principalmente en **Andalucía** (Peláez, 2017), donde ya se están cultivando más de **2.000 ha** anuales con un rendimiento medio de unos **1.000 a 2.200 kg/ha** en secano, pudiendo alcanzar los **4.000 kg/ha en regadío** (Peláez, 2017).
- ✓ También se han publicado resultados en **Castilla y León** (Valladolid) con un rendimiento medio de unos **1.500 kg/ha** (Calleja, 2017) y en **Aragón** (Huesca) se han obtenido unos **2.000 kg/ha** en regadío (A. Castro, Comunicación personal).

# La quinoa,

✓ A nivel r  
trigo, el r

✓ Reconoci  
Agricultu

✓ El gran  
benefici

✓ La NAS.  
extrater

nivel mundial, la eligió entre las 20 mejores en cuanto a su nivel de producción, menor consumo de agua y mayor valor nutricional.



Un futuro sembrado  
hace miles de años

العربية 中文 english français русский español

Inicio AIQ Actividades Preguntas frecuentes ¿Qué es la quinoa? Sala de Prensa Publicaciones



West and Central African  
Countries build capacity in quinoa  
production and Post-harvest  
Management

Crop experts from seven countries exchange  
and learn new crop systems



## EL AÑO INTERNACIONAL DE LA QUINUA

La quinoa puede desempeñar un papel importante en la erradicación del hambre, la desnutrición y la pobreza, aseguró el Director General de la FAO, José Graziano da Silva, en el lanzamiento oficial del Año Internacional de la Quinoa en la sede de las Naciones Unidas. [\[más\]](#)

## DESDE UN ALIMENTO BÁSICO A LA COCINA GOURMET



## ¿QUÉ ES LA QUINUA?

Todo acerca de la quinoa, cómo se cultiva, para qué se usa y cuáles son sus variedades

[▶ leer más](#)

son el

ación y la

in efecto

oración

ación a

# Características nutritivas



- ✓ El grano se incluye entre los **alimentos funcionales**, capaz de ejercer un efecto beneficioso para la salud.
- ✓ La quinoa es un alimento de **alto valor nutricional**.

## Pseudocereales



## Proteínas

Entre 13 y 17%. Mayor que cebada y arroz.

## Aminoácidos

Todos los esenciales. Metionina y Lisina.

## Carbohidratos

Almidón (50-60%). Azúcares solubles > que en otros cereales.

## Saponinas

Dulces (<0,11%) y amargas (>0,11%)

## Capacidad antioxidante

Compuestos fenólicos.



# Quinoa, un cultivo resistente

- ✓ Además de su elevado valor nutricional, el **menor requerimiento hídrico** de estas plantas permite su producción en zonas con menor disponibilidad hídrica.
- ✓ Esta planta se le encuentra creciendo y dando producciones aceptables con precipitaciones mínimas de **90 mm en el altiplano sur de Bolivia y de Chile**.
- ✓ Su amplia diversidad genética le permite adaptarse a distintos tipos de suelo, particularmente a suelos salinos, y a ambientes que cubren condiciones muy variables de **precipitación (250 a 500 mm anuales)**, **humedad (40 a 90%)**, **altitud (de 0 a 4.500 m)** y **temperatura (de - 8 °C a 38 °C)**.



# Quinoa, un cultivo rentable

- Interesante por **precio** de venta 550€/T limpia.
- Quinoa abre nuevos mercados y expectativas. Demandada en el mercado.



# Cultivo de quinoa en Navarra

**Objetivo:** Conseguir variedades de semillas adaptadas

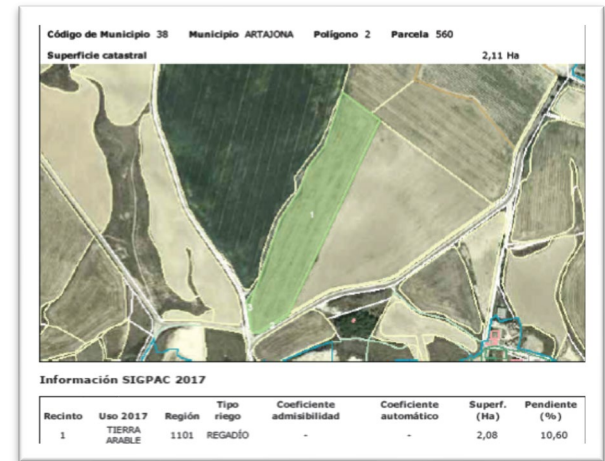
## PRIMERA ANUALIDAD: 2017

- Var. Testigo: Titicaca

Parcela: El cerco 2,08 has

— Siembra: 2-marzo-2017

- Regadío





**Objetivo:** Conseguir variedades de semillas adaptadas

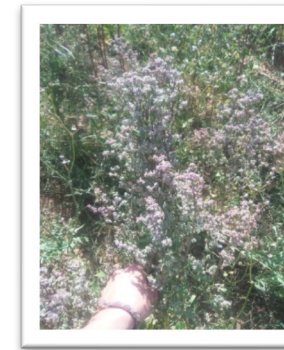
## SEGUNDA ANUALIDAD: 2018

Siembra: 27-febrero-2018

*Siembra: 31-mayo-2018*

*20-junio-2018*

- Var. Negra: Collana
  - Var. Roja: Pasankalla
  - Var. Blanca: Altiplano
  - Var. Titicaca (50% germ.)
  - **Var. Vikinga**
- 
- Superficie cultivo:  
9,49 has Secano vs 9,06 has  
Total **18,55 has** sembradas



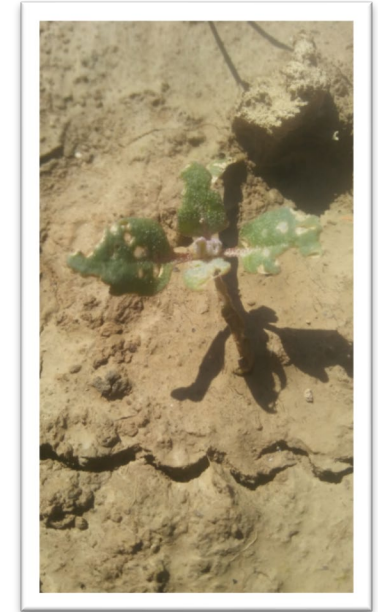
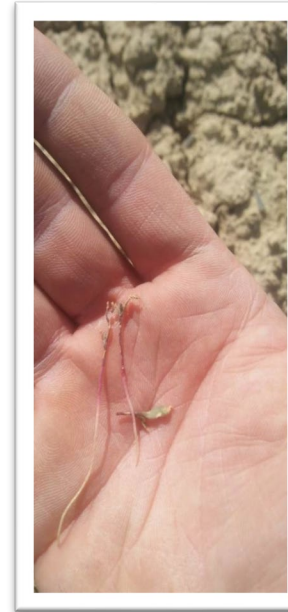


**Objetivo:** Conseguir variedades de semillas adaptadas

- Riego:
  - Regadío con 250-300 l/m<sup>2</sup>
  - Secano 64 l/m<sup>2</sup>
  - Secano 20 l/m<sup>2</sup>



- **Labor de suelo:**
  - Control mecánico hierbas
  - Dejar buen **lecho**.
  - Problemas en germinación y emergencia
- **Siembra monograno (dosis)** *\*Semilla muy pequeña y complicada*
  - Poca precisión por →
  - **Fecha de siembra!!**(finales abril-junio)
  - Calidad simiente
- **Tratamientos:**
  - Babosa → no hay registro de fitos
  - **Pulguilla:** piretrinas constantemente
  - ¿?Mildew¿?
  - ❖ Herbicidas vs binadora. Estar encima en regadío.
  - ❖ Problema insecticidas: hacen falta
- **Abonado:** 150 Ufs Nitrógeno



**Semilla pildorada**



**FALTAN POR INCLUIR LOS DATOS  
DE PRODUCCIÓN Y FECHAS DE  
COSECHA DEL 2017 Y 2018.**

# Rentabilidad

<b>1. LABORES</b>				
CONCEPTO	Nº PASES	PRECIO/HA	TOTAL/HA	TOTAL FINCA
DEFONDAR	1	88	88,00 €	183,04 €
ROTATIVA	1	75	75,00 €	156,00 €
TRATAMIENTOS	2	24	48,00 €	99,84 €
SEMBRAR	1	59	59,00 €	122,72 €
ABONAR	1	19,5	19,50 €	40,56 €
PASAR LA BINADORA	3	41	123,00 €	255,84 €
COSECHAR	1	91,82	91,82 €	190,99 €
<b>TOTAL LABORES:</b>			<b>504,32 €</b>	<b>1.048,99 €</b>

<b>2. SIMIENTE</b>				
CONCEPTO	KGS/HA	PRECIO/UNIDAD	TOTAL/HA	TOTAL FINCA
TITICACA	1,5		48,08 €	100,00 €
<b>3. ABONO</b>				
	DOSIS/HA	PRECIO/UNIDAD	TOTAL/HA	TOTAL FINCA
NAC	200	0,3	60,00 €	124,80 €
<b>4. FITOSANITARIOS</b>				
			TOTAL/HA	TOTAL FINCA
TRATAR CON BIOSCOOP ACTICUPER Y KRISANT				
<b>TOTAL FITOSANITARIOS:</b>			<b>34,41 €</b>	<b>71,57 €</b>
<b>5. SEGURO</b>				
			TOTAL/HA	TOTAL FINCA
SEGURO			<b>44,08 €</b>	<b>91,69 €</b>
<b>6. RIEGO</b>				
			TOTAL/HA	TOTAL FINCA
TOTAL RIEGO			<b>341,13 €</b>	<b>709,55 €</b>

**SON DATOS  
DEL 2017;  
¿TENÉIS  
LOS DATOS  
DEL 2018?**



# Rentabilidad

<b>GASTOS:</b>				
	GASTOS/HA	GASTOS/FINCA		
1. LABORES	504,32 €	1.048,99 €		
2. SIMIENTE	48,08 €	100,00 €		
3. ABONO	60,00 €	124,80 €		
4. FITOSANITARIOS	34,41 €	71,57 €		
5. SEGURO	44,08 €	91,69 €		
6. RIEGO	341,13 €	709,55 €		
<b>TOTAL</b>	<b>1.032,02 €</b>	<b>2.146,60 €</b>		
<b>INGRESOS:</b>				
1. COSECHA				
CONCEPTO	KGS	PRECIO/KG	TOTAL/HA	TOTAL/FINCA
QUINUA	3000,00	0,5	1.500,00 €	3.120,00 €
<b>TOTAL INGRESOS:</b>				
	TOTAL/HA	TOTAL/FINCA		
1. RECOGIDA	1.500,00 €	3.120,00 €		
2. PAC	214,20 €	445,54 €		
<b>TOTAL</b>	<b>1.714,20 €</b>	<b>3.565,54 €</b>		
<b>BENEFICIO:</b>				
HA	682,18 €			
FINCA	1.418,93 €			

**SON DATOS  
DEL 2017;  
¿TENÉIS  
LOS DATOS  
DEL 2018?**

	QUINOA	TRIGO
<b>Amino ácidos (nmol/ g peso seco)</b>		
<b>Total</b>	15902,80	8125,05
Asparragina (Asp)	564,45	619,33
Glutamato (Glu)	821,51	608,06
Serina (ser)	384,09	267,81
Glicina (Gly)	364,38	310,83
Glutamina (Gln)	638,25	360,13
Histidina (His)	224,42	214,74
Threonina (Thr)	501,31	304,39
Alanina (Ala)	8150,75	2627,32
Arginina (Arg)	665,01	347,71
Ac. Gamma-amino butírico (GABA)	541,91	449,10
Prolina (Pro)	675,24	222,83
Tiroxina (Tyr)	474,03	422,98
Valina (Val)	364,85	184,32
Methionina (Met)	275,99	243,83
Isoleucina (Ile)	391,90	321,06
Leu (Leucina)	369,13	279,80
Lisina (Lys)	105,40	
Fenilalanina (Phe)	390,19	340,81
<b>Carbohidratos (μmol/g peso seco)</b>		
Almidón	2087,25	3180,80
Sacarosa	57,03	26,97
Glucosa	24,17	0,70
Fructosa	1,05	0,11
<b>Composición mineral (%)</b>		
N	2,39	2,06
C	42,20	41,58
N/C	0,057	0,050
<b>Composición isotópica (‰)</b>		
δ <sup>13</sup> C	-28,58	-27,63

**Amino ácidos:** los granos de quinoa tienen una **concentración superior** (un **38%**) de amino ácidos totales que el trigo analizado. Si bien el incremento es generalizado, las diferencias más grandes se detectan en el **glutamato**, la **glutamina**, la **alanina** y la **prolina**.

Igualmente destacar cómo en el grano de quinoa se pudo detectar la presencia de **lisina** mientras que en el trigo no se detectó

En relación a los **carbohidratos**, el contenido de **almidón** del trigo fue superior al de la quinoa. Por otro lado indicar que los análisis del contenido de **sacarosa, glucosa y fructosa** de grano fue 100 % mayor en la quinoa que en el trigo.

La quinoa presenta una mayor eficiencia en el uso del agua que el trigo.

	Al (mg/Kg)	As (mg/Kg)	Be (mg/Kg)	B (mg/Kg)	Ca (g/100g)	Cd (mg/Kg)	Co (mg/Kg)	Cr (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Fe (mg/Kg)	K (g/100g)	Li (mg/Kg)	Mg (g/100g)	Mn (mg/Kg)
QUINOA	49,46	0,27	5,69	8,43	0,14	0,06	0,15	10,64	3,61	58,84	1,03	1,23	0,19	19,28
TRIGO	1,08	<0,1	<0,5	0,89	2,88	<0,1	<0,5	2,06	8,33	64,17	86,45	0,21	22,87	55,26

	Na (g/100g)	Ni (mg/Kg)	Pb (mg/Kg)	P (g/100g)	Rb (mg/Kg)	S (g/100g)	Sr (mg/Kg)	Ti (mg/Kg)	Tl (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
QUINOA	0,00	3,65	0,70	0,33	2,62	0,12	5,45	1,38	9,65	21,82
TRIGO	40,50	4,76	#¡DIV/0!	67,64		15,47	#¡DIV/0!	0,69	7,64	48,44

**¡¡ Muchas gracias por su atención !!**



**JL**  
JUAN LUIS

C/ Camino Molino, Artajona (Navarra)  
628856585 - 948864852