



# **La quinoa, desafíos y perspectivas de una conquista del mundo**

**Dr Didier BAZILE – CIRAD - Francia)**



# La quinoa, desafíos y perspectivas de una conquista del mundo

Dr Didier BAZILE

CIRAD, UMR SENS , F-34398 Montpellier, France

*Investigador Senior del CIRAD y Asesor de Biodiversidad de la Dirección Científica del CIRAD*

*Experto en el área de Conservación In Situ de la Biodiversidad  
Punto Focal Internacional de la Quinoa (Sede de la FAO y GCN-  
quinoa.org)*

# Contenido principal de la presentación

## AIQ-2013, un acelerador de la expansión global



¿Cómo pensar los Andes dentro de la dinámica global de la quinua?  
¿Cómo imaginar nuevos vínculos y colaboraciones de investigación?

# Algunos elementos introductorios clave



**Conservación de la biodiversidad** = principal preocupación mundial de la comunidad internacional en la actualidad (IPBES, IPCC, FAO).

En América Latina, el altiplano andino es **uno de los centros de origen** o “hot spot” de la biodiversidad mundial

Durante miles de años, las poblaciones han interactuado con los **agroecosistemas**.

*Chenopodium quinoa* Willd . ha evolucionado a partir de un complejo proceso de **interacciones** biológicas, geográficas, climáticas, sociales y culturales que han determinado su **alta diversidad genética actual**.

# Antecedentes del reconocimiento de C. quinua

- El Estado Plurinacional de Bolivia ha solicitado a la FAO que declare el 2013 "Año Internacional de la Quinua".
- Mediante la resolución 66/221 del 22 de diciembre de 2011, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el año 2013 como el Año Internacional de la Quinua (AIQ) y la secretaría fue asignada a la FAO -RLC (Santiago de Chile).



El objetivo del AIQ era llamar la atención mundial sobre el papel de la biodiversidad y el valor nutricional de la quinua en la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza, con el fin de alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

La quinua solo estuvo en los Andes durante más de 7.000 años.

El potencial de la quinua fue redescubierto durante la segunda mitad del siglo XX.

En el Año Internacional de la Quinua 2013, la biodiversidad y el alto valor nutricional de la quinua pueden desempeñar un papel en la provisión de seguridad alimentaria mundial.



Cosecha de campos de quinua.  
Cancosa, Chile.  
Alt. 4650 msnm

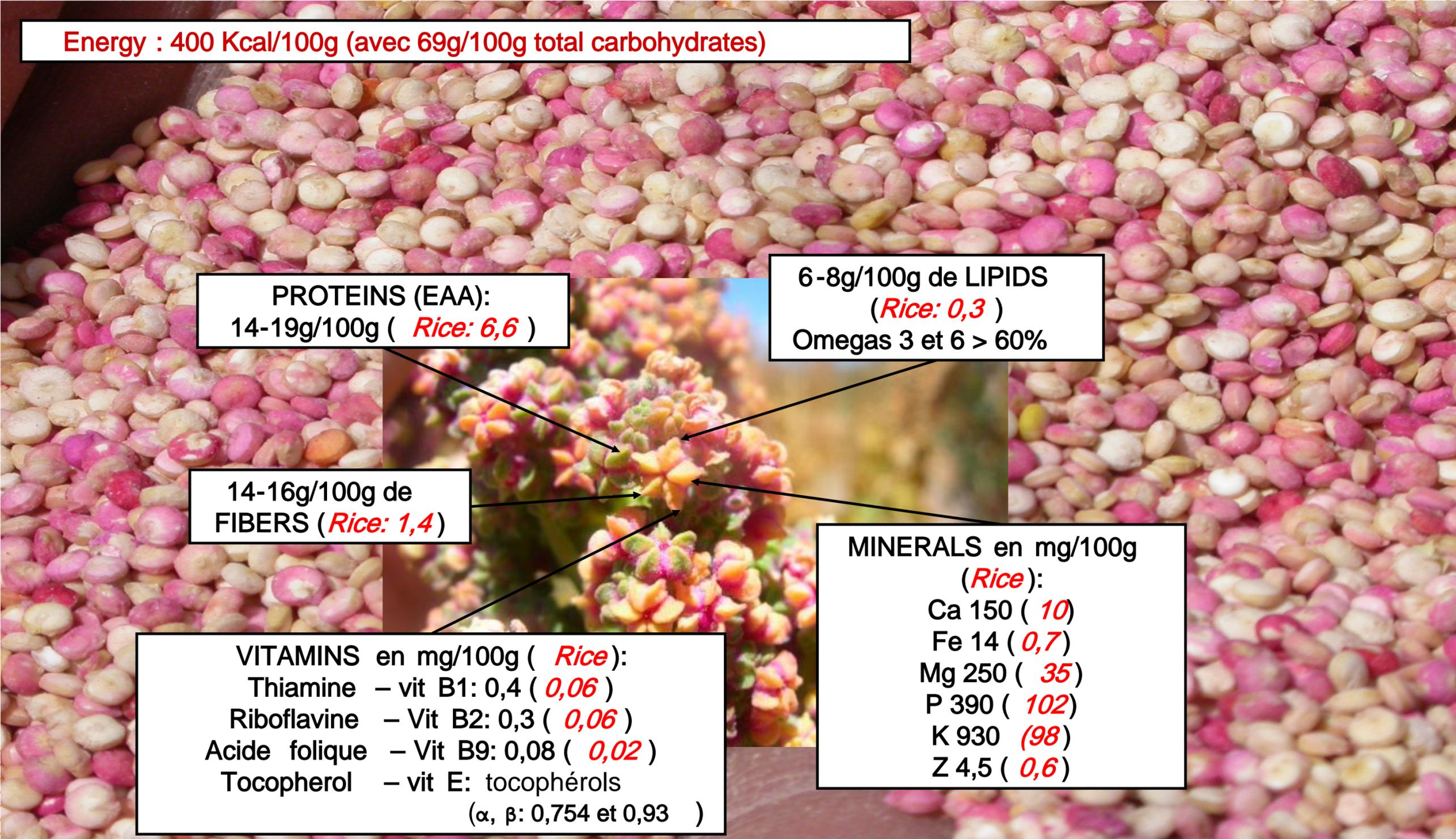
# ¿Puede la riqueza nutricional de la quinua servir a la seguridad alimentaria mundial?

*Contenido de aminoácidos esenciales (EAA) en la quinua en comparación con los valores recomendados por la FAO (en gramos por cada 100 gramos de proteína).*

	<i>FAO recommendations</i>	<b>Quinoa</b>
<b>Isoleucine</b>	3.0	<b>4.9</b>
<b>Leucine</b>	6.1	<b>6.6</b>
<b>Lysine</b>	4.8	<b>6.0</b>
<b>Methionine</b>	2.3	<b>5.3</b>
<b>Phenylalanine</b>	4.1	<b>6.9</b>
<b>Threonine</b>	2.5	<b>3.7</b>
<b>Tryptophan</b>	0.66	<b>0.9</b>
<b>Valine</b>	4.0	<b>4.5</b>

*Adapted from Koziol, 1992.*

# Promover un contenido nutricional equilibrado



La respuesta a una alimentación saludable está en la biodiversidad cultivada y mantenida por los pequeños agricultores de los Andes.



# Quinoa: una sola especie domesticada pero cinco grandes ecotipos

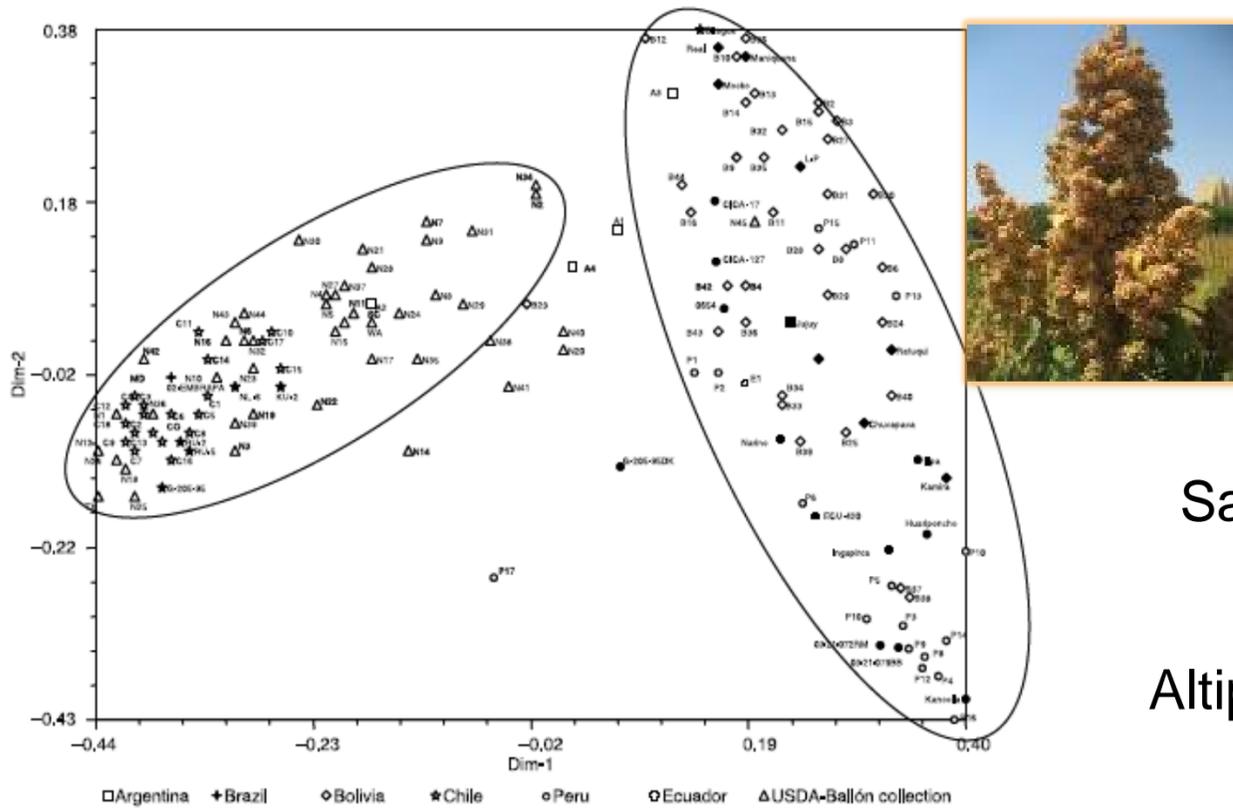
– pero poco conocido fuera de los Andes –



5 *ecotypes* associated with centers of diversity :  
Quinoa from *inter-Andean valleys* (Colombia, Ecuador y Perú) => late  
Quinoa from the *altiplano* (Perú y Bolivia) => drought  
Quinoa from the *Yungas* (Bolivia) => subtropical  
Quinoa of the *salt flats* (Bolivia, Chile y Argentina) => salinity  
Quinoa from *sea level* (Chile) => temperate environments

Fuentes *et al.* *Cons. Genetics* (2009)  
Fuentes, Bazile, *et al.* *J. Agr. Sc.* (2012)  
Bazile, *et al.* (2013). *Domestication*. CABI Publisher

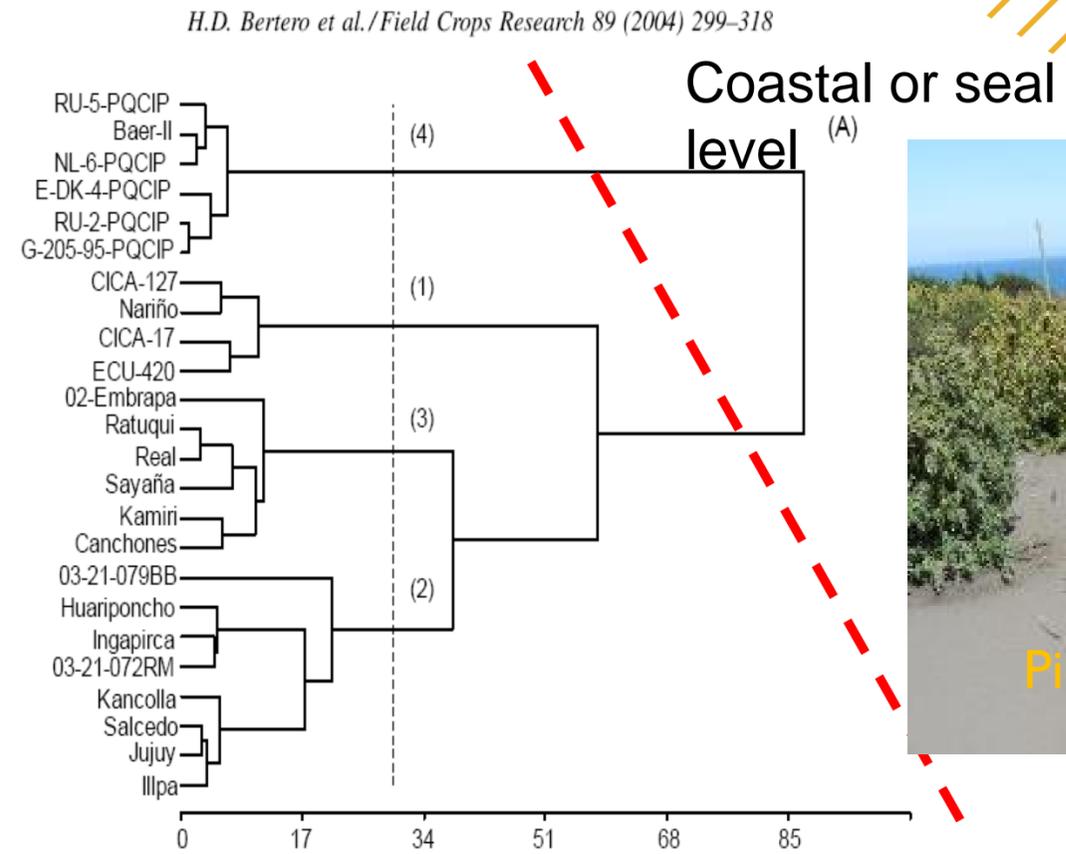
# ¿Qué tipo de quinua puede crecer fuera de los Andes?



Valleys

Salt flats

Altiplano



Christensen et al. 2007. Plant Genet. Res.  
Bertero et al, 2004. Field Crop Research

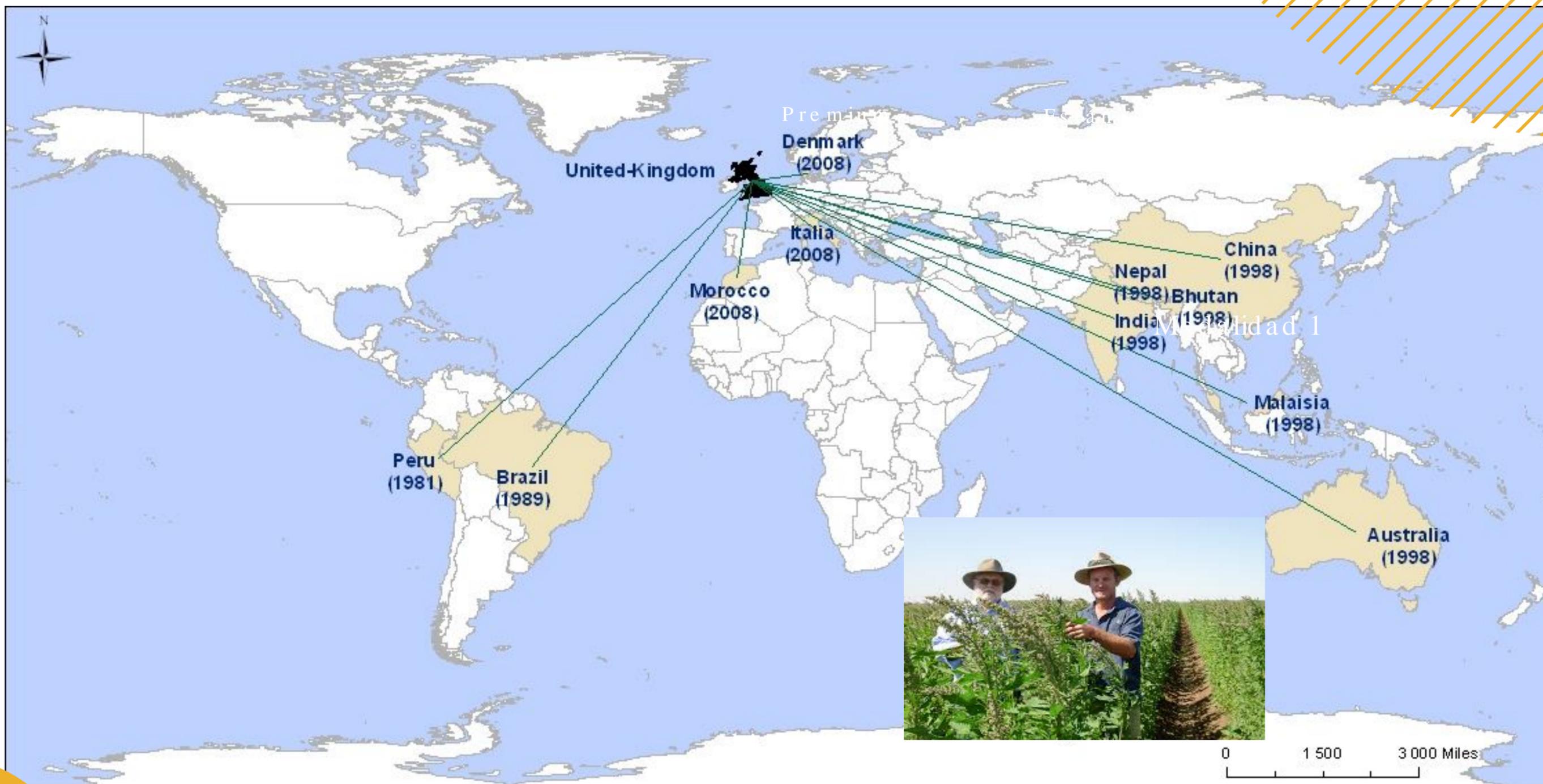


# In 1973



¡Solo un producto de los países andinos!

80'



Colaboración con la Universidad (Inglaterra) para la primera experimentación con quinoa

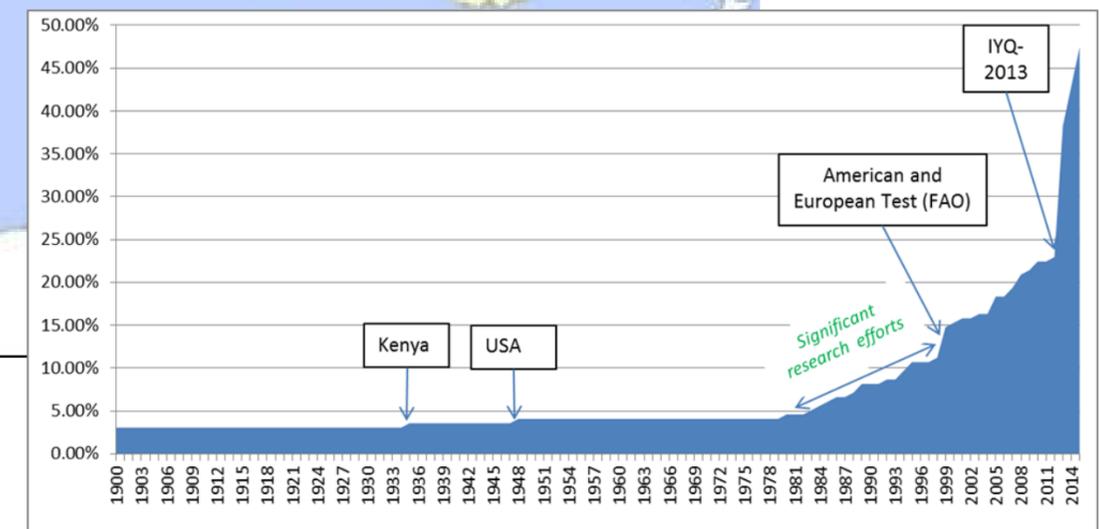
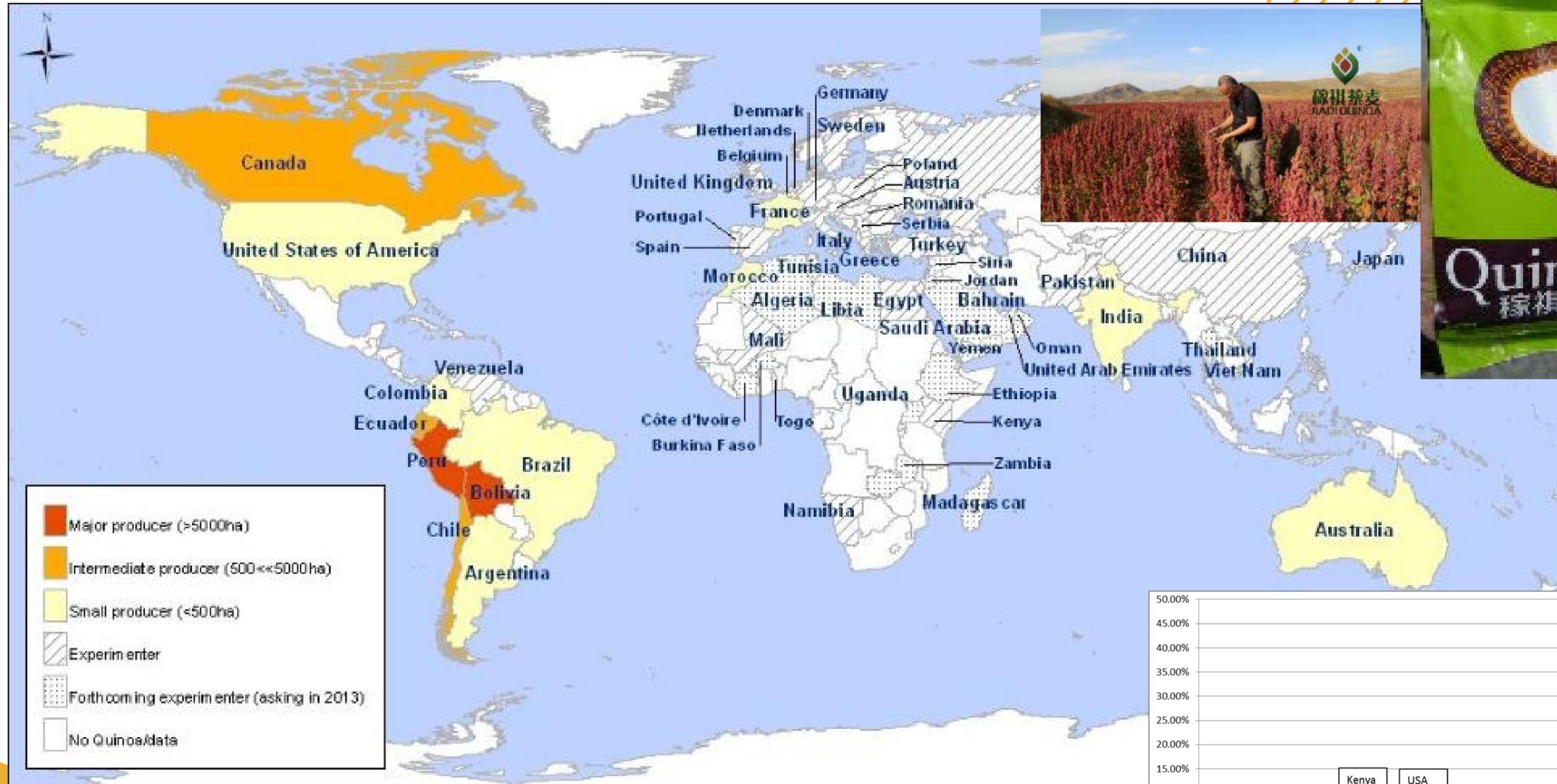
90'



Colaboración con CIP -DANIDA para la experimentación con quinua  
Prueba Americana y Europea de quinua (>1996-98)

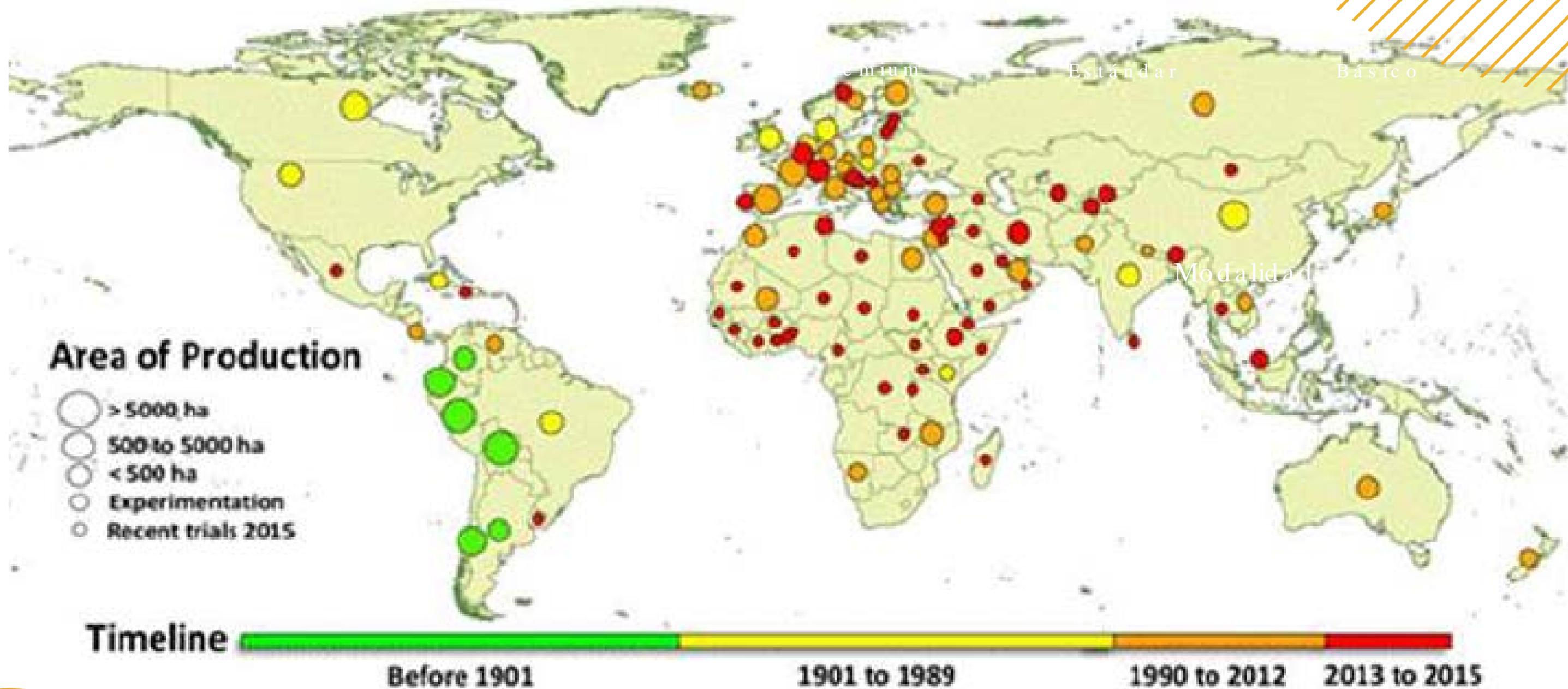
# In 2014/15

China



¡La quinua ya estaba presente en 93 países en 2015!  
De la experimentación a la producción... > 125 hoy día ;

# In 2021 (last estimation)



¡La quinua se puede encontrar en al menos 125 países!

[www.gcn-quinoa.org](http://www.gcn-quinoa.org)

(Alandia et al, 2019)



# Los nuevos productores

- Nuevo cultivo para diversificar el sistema de cultivo (>90%)
- <2ha / agricultor
- Menos del 25% con riego
- Producción orgánica en los Andes que la producción convencional en el exterior
- Variedades comerciales, con nuevas variedades registradas en los nuevos productores del país

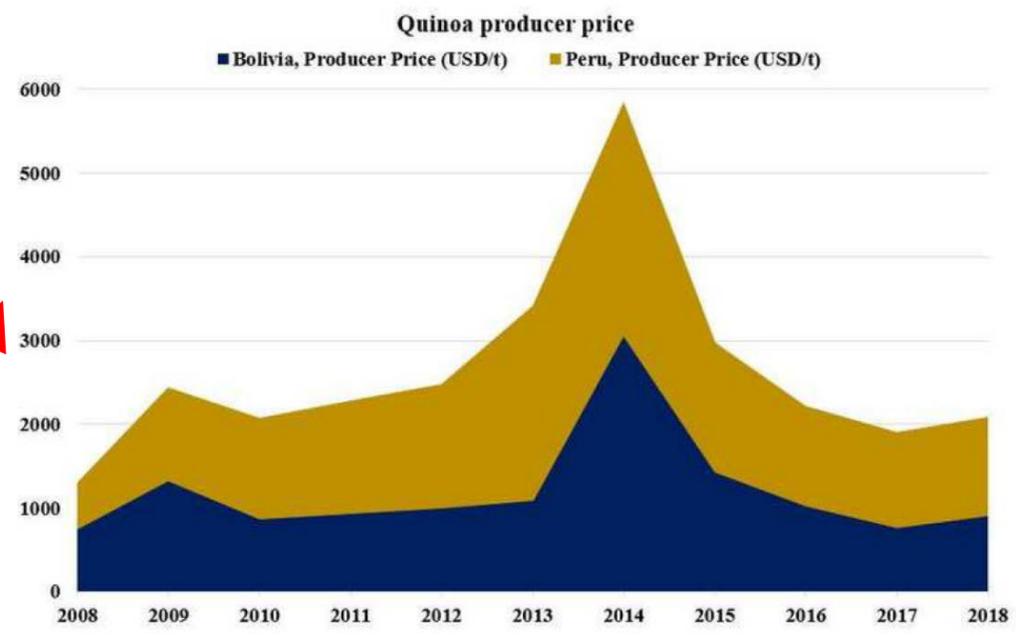


# Aumento de la producción en los Andes

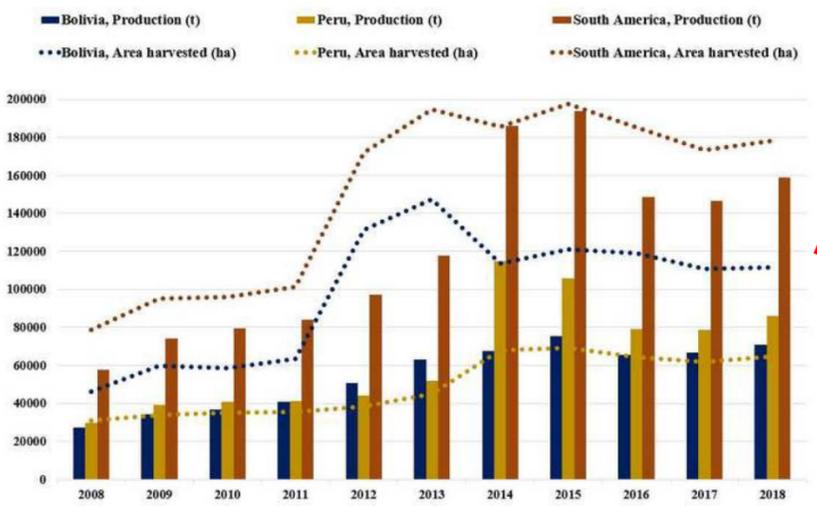
## Generación de ingresos

### Producción, exportaciones y consumo interno

#### Precios



#### Volumenes

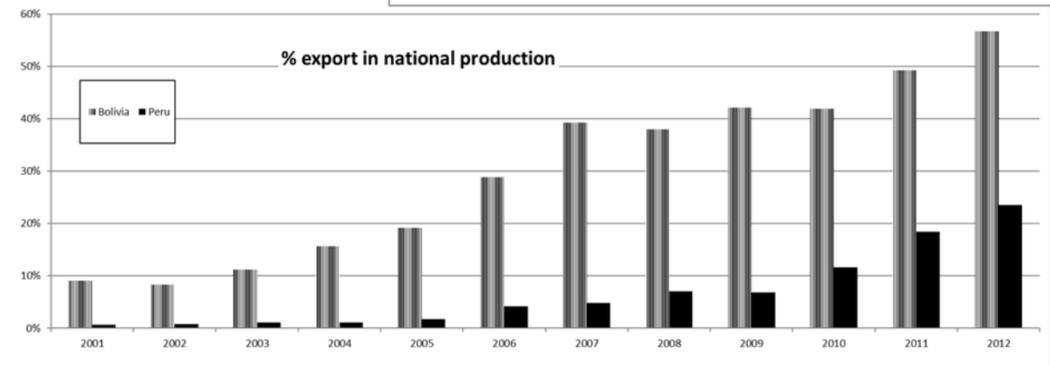
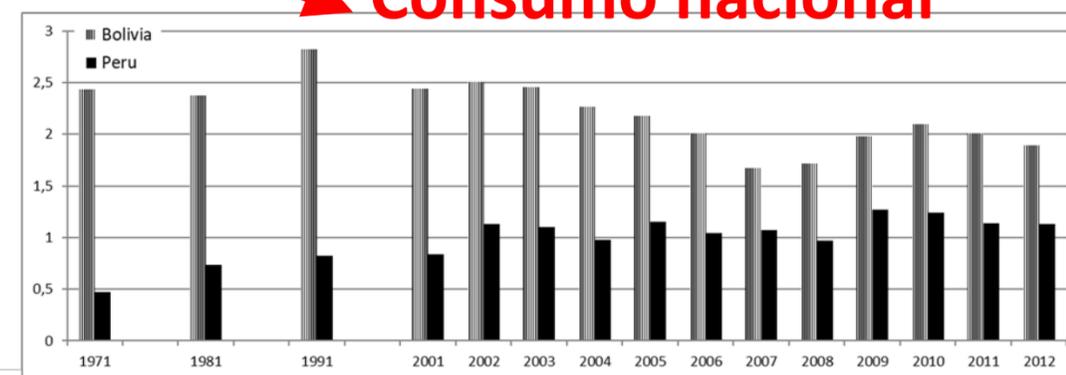


Modalidad 1

**Exportaciones**

*Versus*

**Consumo nacional**



# Fuerte interés mundial en la quinua

## PARA

Para ayudar a combatir la desnutrición

Para ayudar a reducir la pobreza

## POR QUÉ **Comida súper nutritiva**

todos los EAA y sin gluten, minerales, vitaminas, fibra, grasa

## CÓMO **Un cultivo muy resistente y adaptable**

Crece de 0 a más de 4000 metros de altitud

Soporta temperaturas de  $-8^{\circ}\text{C}$  a  $+38^{\circ}\text{C}$

Tolera la sequía

Resiste a la salinidad de los suelos

## PERO...



# LAS INSTITUCIONES RELACIONADAS CON LA QUINUA

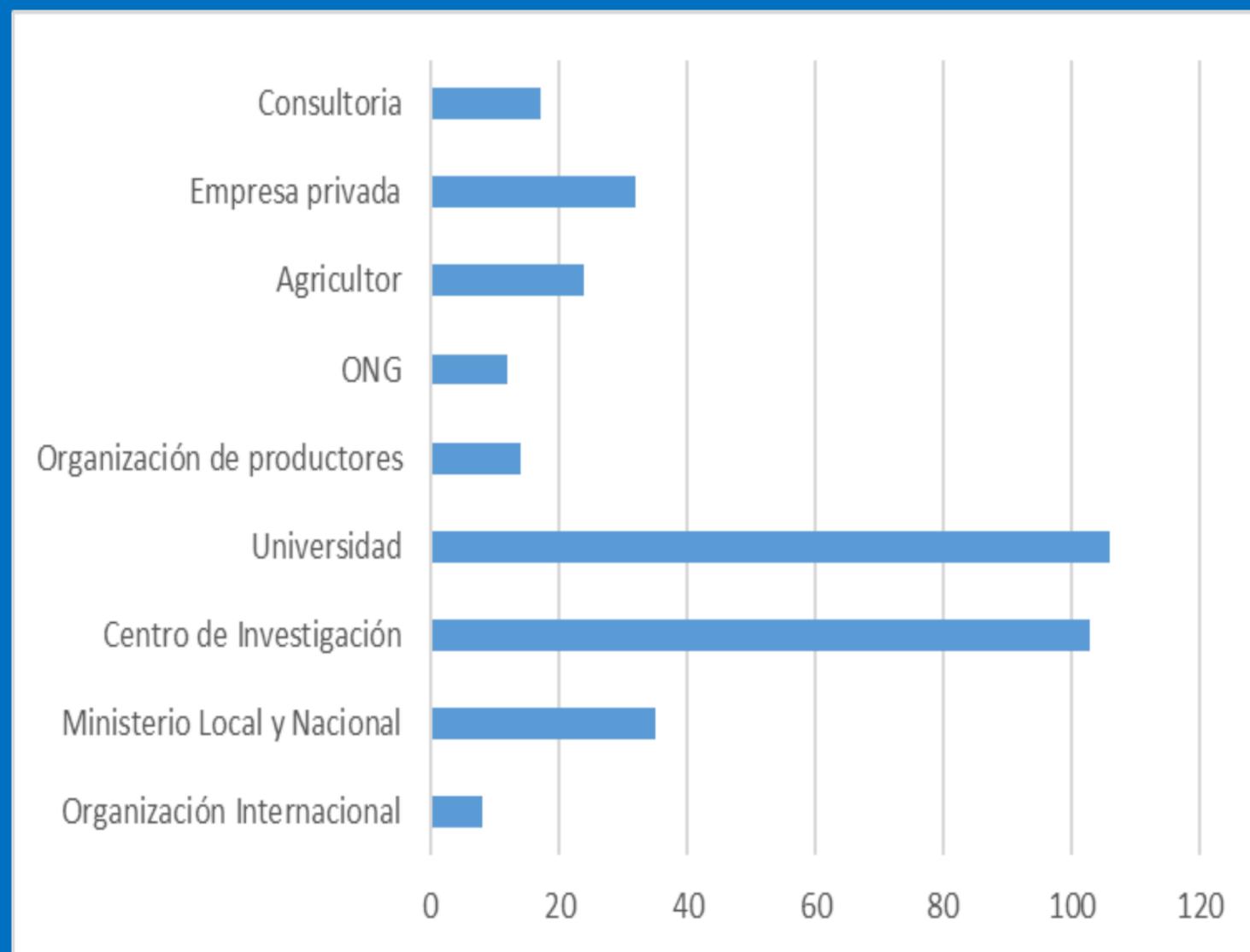
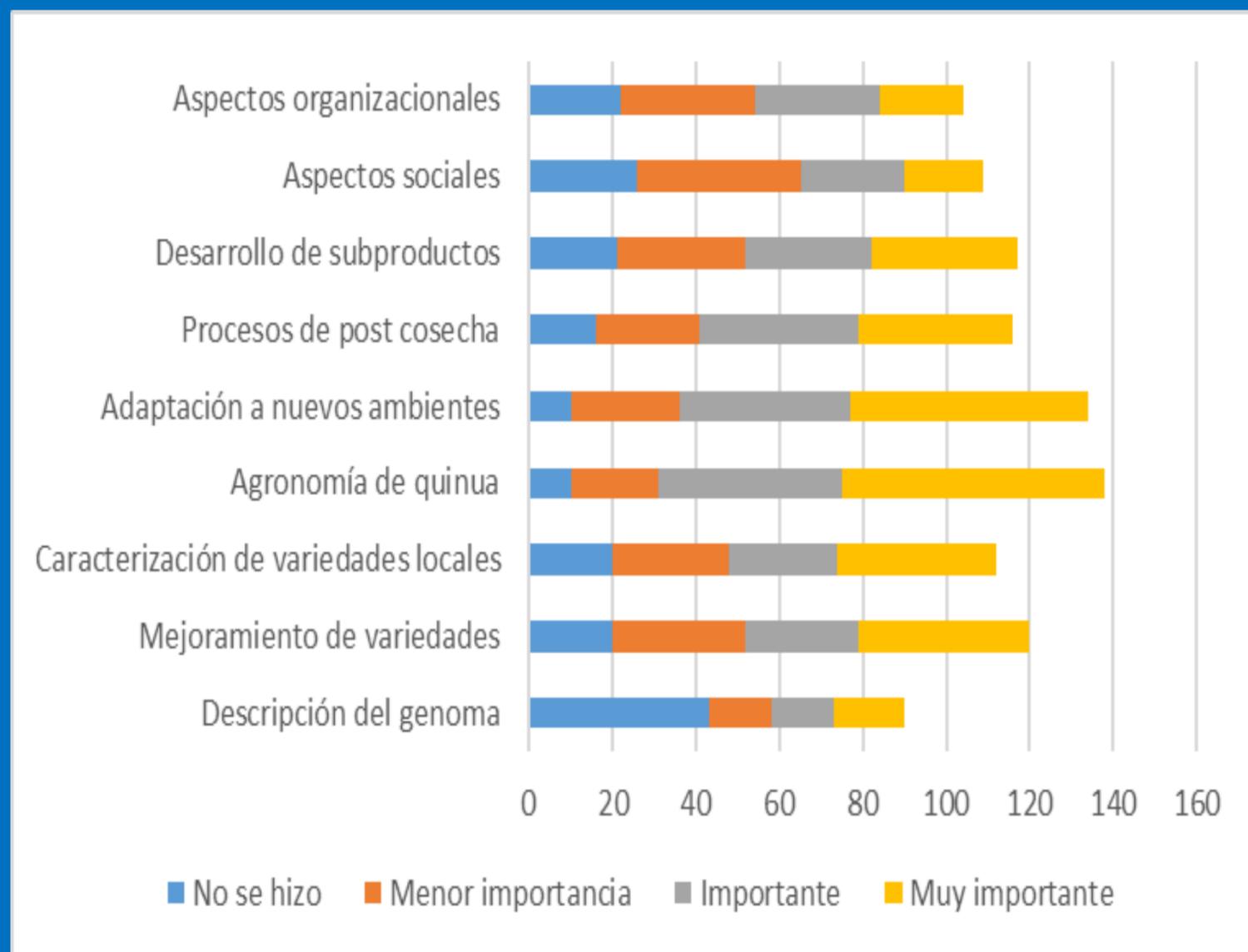


Figura 4.2. Número de respuestas sobre las principales instituciones relacionadas con la quinua a nivel global (a partir de la información de 159 respuestas y 59 países)

- Universidades y Centros de Investigaciones (CI)
- *Países andinos*: más presencia de los **gobiernos** nacionales y locales, organizaciones de productores y agricultores
- *Bolivia y Perú*: cadena más desarrollada por lo que se incluye actores de transformación y comercialización
- *Países nuevos*: CI, Universidades y **apoyo internacional**; también **productores innovadores**

# PRINCIPALES TEMATICAS DE INVESTIGACION



Los principales temas de investigación a nivel global **son la adaptación de la quinua a nuevos ambientes y la agronomía del cultivo.**

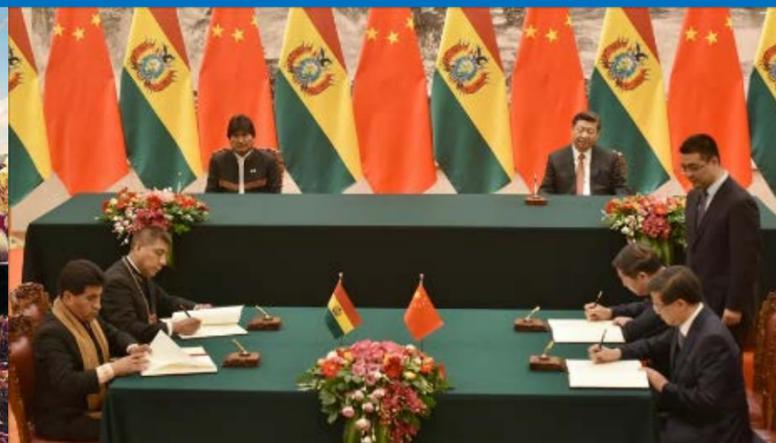
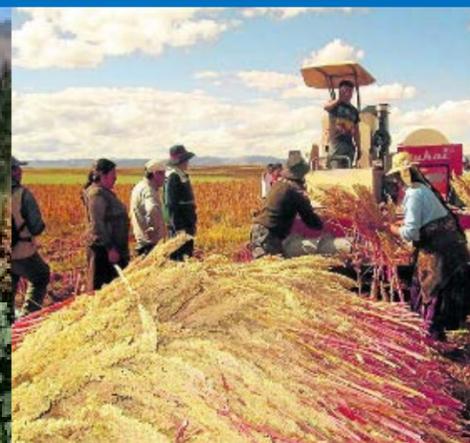
En Bolivia y Perú, la **caracterización de las variedades locales y el mejoramiento de variedades** son los temas de mayor interés, y se señalan además nuevas actividades de investigación para el apoyo de la producción orgánica.

*En los países andinos, en general, existe una preocupación por las tecnologías de post cosecha y de obtención de subproductos de la quinua.*

**Temas de menor importancia: descripción del genoma y aspectos sociales y organizacionales**

Figura 4.3 Número de respuestas sobre los principales temas de investigación y la importancia de cada uno (a partir de la información de 159 respuestas y 59 países)

En los PAÍSES NUEVOS productores (después del AIQ), la quinua se suma principalmente como un nuevo cultivo **para la diversificación** de los sistemas productivos y solo en cinco casos (Armenia, Egipto, Irán, Azerbaiyán e Iraq) se presenta a la quinua como un reemplazo de otro cultivo, que puede explicarse como una estrategia de adaptación a los fuertes efectos del cambio climático.





**EL AUMENTO DE SUPERFICIE A NIVEL GLOBAL SE RELACIONA PRINCIPALMENTE AL AUMENTO DE NÚMERO DE PRODUCTORES.**

**MUCHOS PRODUCTORES CON POCA SUPERFICIE**

El relevamiento muestra que los sistemas productivos de quinua a nivel global se caracterizan, en general, por tener superficies de cultivo de menos de 10 hectáreas y en varios países con una superficie promedio por productor/a de **menos de 2 has.**

# Alta diversidad cultivada en los Andes

Las variedades campesinas andinas de quinua son heterogéneas y están bien adaptadas a condiciones climáticas y edafológicas extremas gracias a una diversidad genética intravarietal muy alta.

*Lago Titicaca,  
4,000 msnm*



# Discusión



- **Restricciones legales** => solo una parte muy pequeña de la diversidad genética disponible se utiliza para la adaptación de la quinua a nuevos ambientes.
- Por lo general, se prueban simultáneamente de solo 3 a 12 **variedades locales** (con alta diversidad intrínseca).
- Solo de 1 a 3 variedades comerciales certificadas (Puno, Titicaca) se distribuyen ampliamente.



# MEJORAMIENTO GENETICO

- **21% de los países del relevamiento tienen un programa de mejoramiento** con 1 a 20 variedades en desarrollo. Las variedades declaradas como registradas pueden ser a nivel nacional y/o a través de los sistemas internacionales (Unión para la Protección de las Obtenciones Vegetales).
- **Países andinos tienen en todos los casos:** Bolivia tiene 10 variedades registradas y 3 en desarrollo; Perú tiene 25 variedades registradas y 18 en desarrollo; Ecuador, 5 registradas y 2 en desarrollo; Chile, 1 variedad registrada; Argentina, 4 variedades en desarrollo.
- **Europa y EE.UU.** Hay varios grupos de investigadores en mejoramiento. Por ejemplo, en Países Bajos (Universidad de Wageningen) ha desarrollado 7 variedades actualmente y en Dinamarca, son 3 variedades registradas y comercializadas a través de una empresa privada.
- **Nuevos productores** (Australia, Brasil, Canadá, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Irán, Kenia, Líbano, Malawi, Marruecos, etc.) están trabajando con la perspectiva de desarrollar nuevas variedades adaptadas a las condiciones ambientales de sus países
- **China** tiene un programa de mejoramiento desde el año 1984: 8 variedades registradas a nivel nacional y 20 variedades en desarrollo. **Irán** está en el mismo camino, también con 20 variedades en desarrollo

# Los cambios en el modo de producir

- Togo
- Egipto
- Irán
- Argelia
- Guyana
- Turquía
- China
- India
- Sudán del Norte
- Grecia
- Uruguay
- Brasil

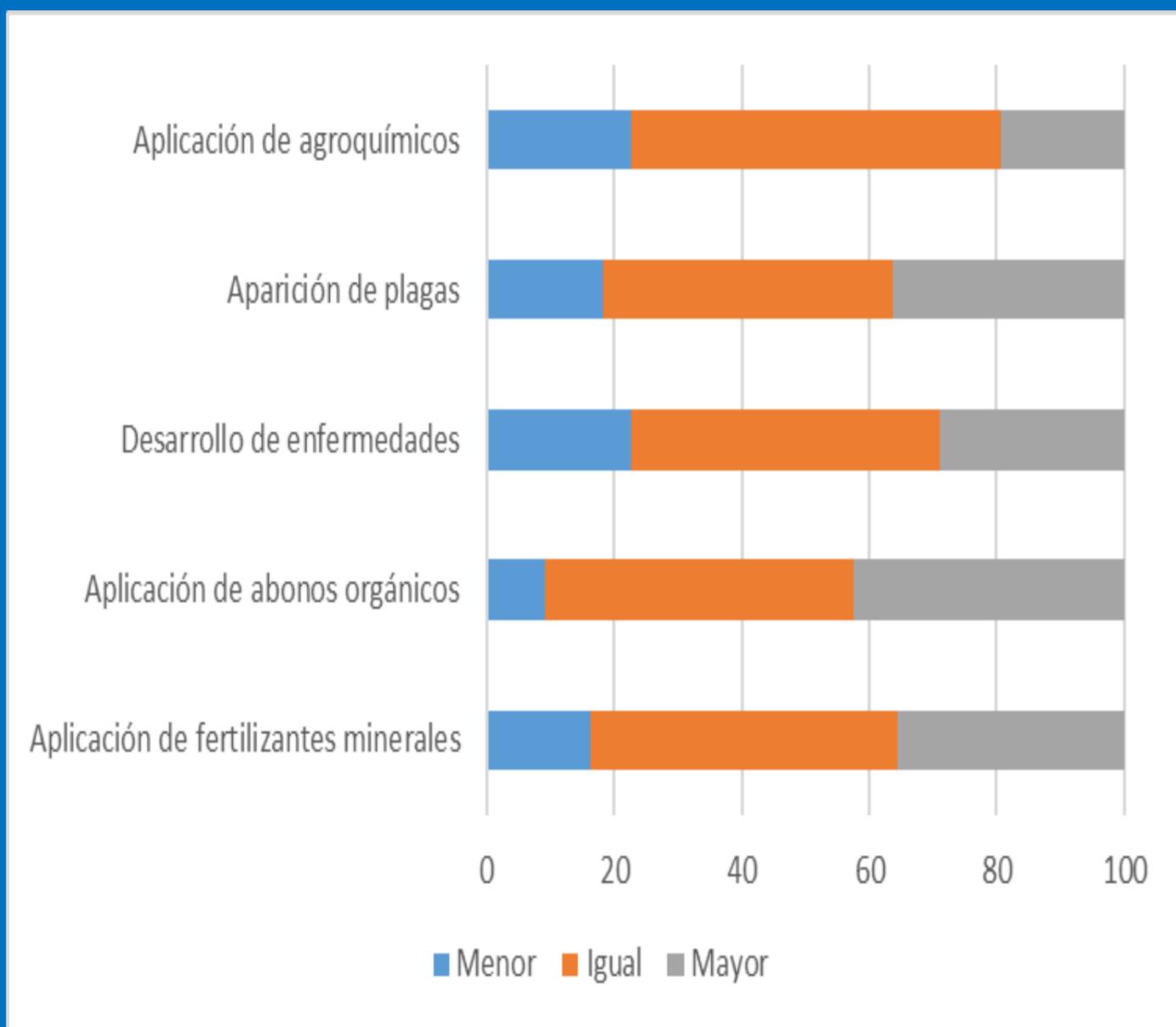


Figura 4.7 Porcentaje de cambios en tres niveles (menor, igual y mayor) en el uso de fertilizantes minerales, abonos orgánicos y agroquímicos y en la incidencia de enfermedades y plagas entre el 2012 y 28 en los diferentes países (a partir de 99 encuestas en 38 países)

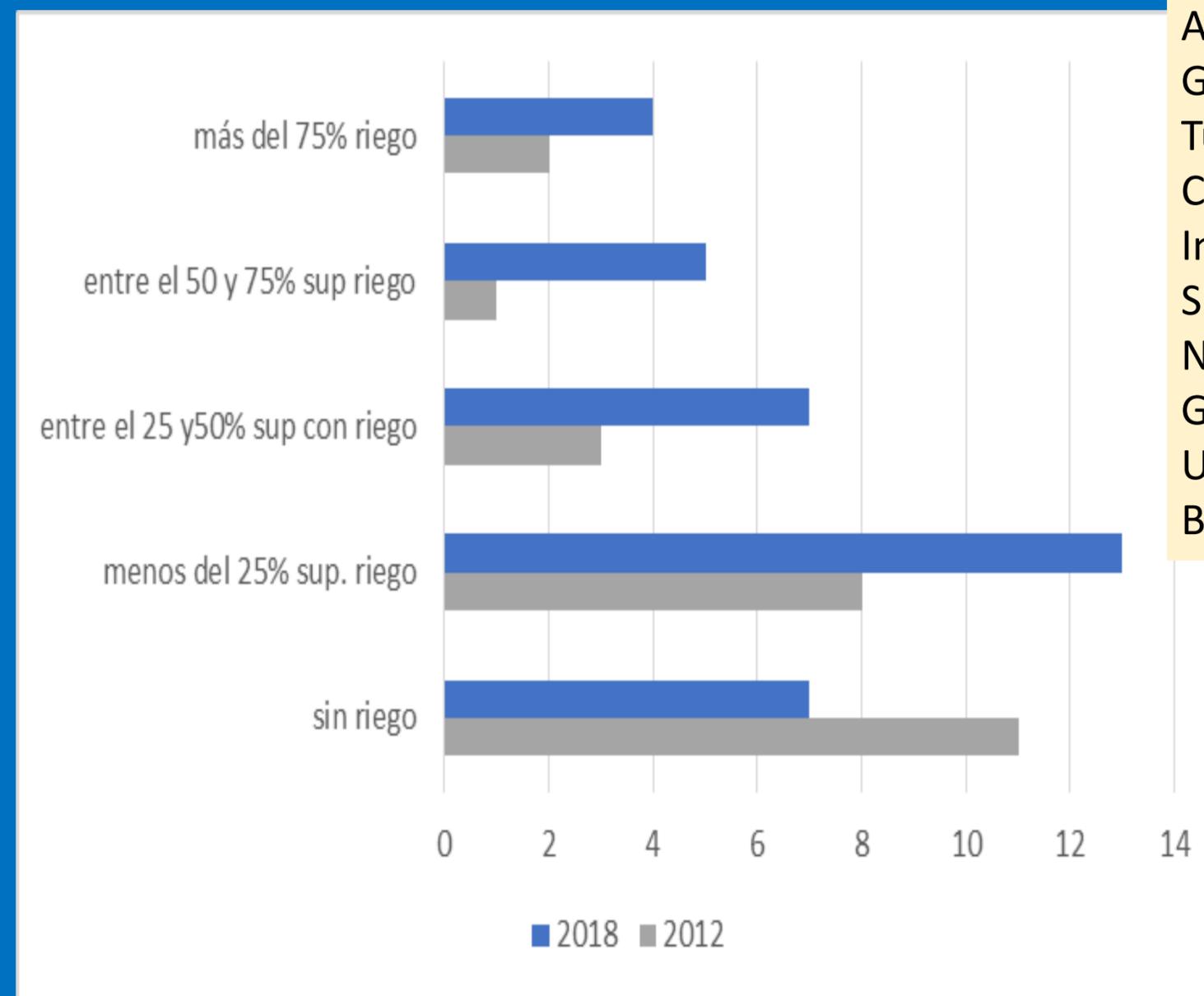


Figura 4.8 Número de países según el porcentaje de la superficie de quinua con riego en el 2012 y 2018 (a partir de 90 respuestas y 36 países)

# Consumo y comercialización local de quinua

En el año 2012, se pueden observar cuatro grupos según el tipo de quinua que se consumía y comercializaba localmente.

- Uno conformado por aquellos países donde el consumo era principalmente de quinua bruta, donde se encuentran Pakistán, Camerún, Bután, Egipto, China y Colombia, y
- Un segundo donde el consumo se reparte entre quinua bruta y desaponificada (Bolivia, Perú, España, Marruecos, Ecuador y Chile).
- En el tercer grupo están los países en los que la quinua transformada alcanza hasta un 70% de la proporción del consumo y comercio local; en este caso están Uruguay, Japón, Grecia e Italia.
- Finalmente, el último grupo está compuesto por los países donde el 80% o más del consumo era de quinua desaponificada.

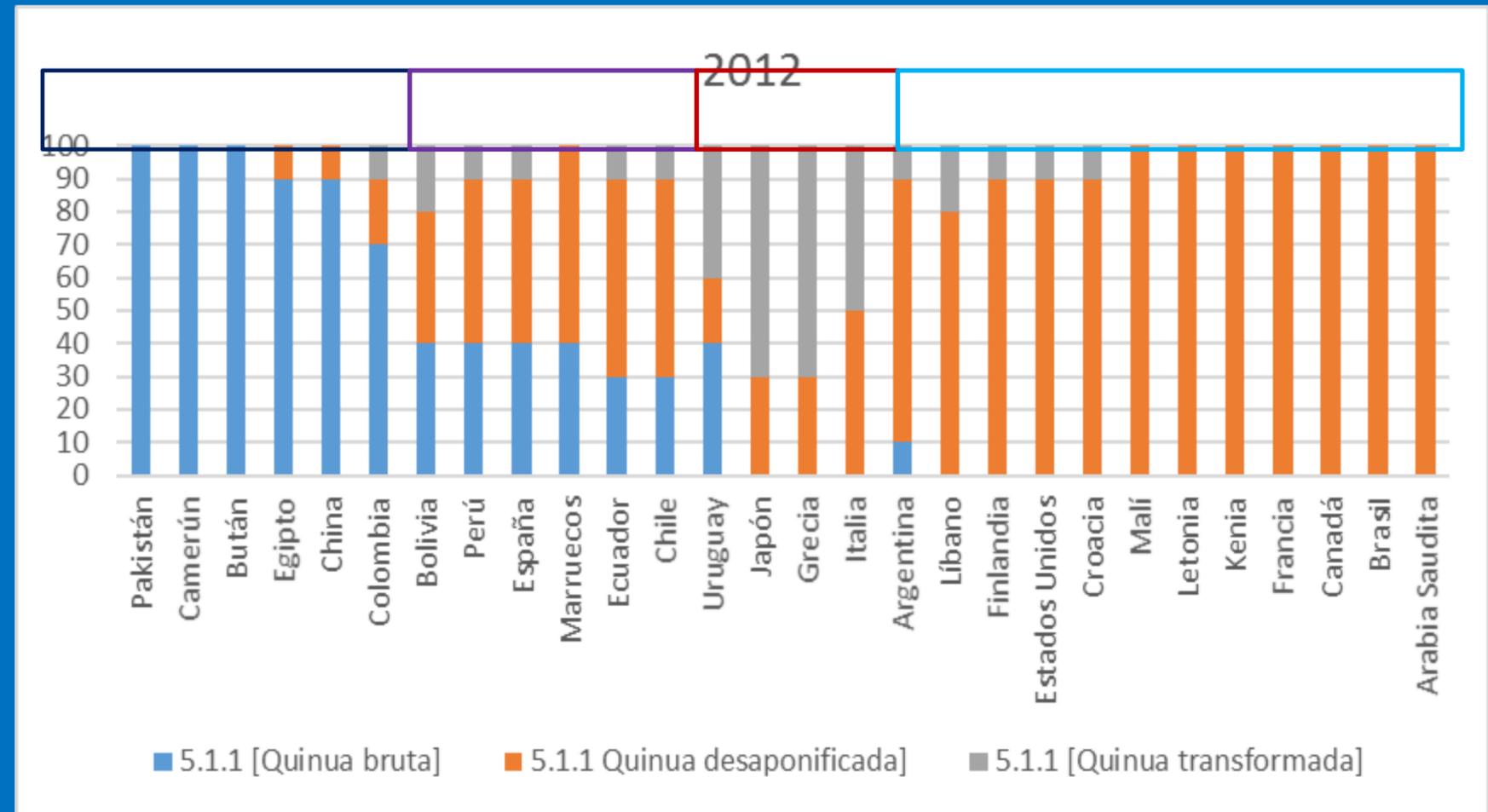


Figura 4.14 Porcentaje de consumo y comercialización local de quinua bruta, desaponificada y transformada en los diferentes países en el 2012 (a partir de 105 encuestas y 41 países)

# En el 2018, aumento del consumo de quinua transformada

- Los países que comercializaban localmente quinua bruta en el 2012 se mantienen con este tipo de consumo, incluyendo nuevos países como Argelia, Takiyistán, Guyana y Benín.
- El grupo en el cual había un equilibrio entre quinua bruta y desaponificada también se amplía con nuevos países y, además, en algunos casos se observa un aumento de quinua transformada.
- El grupo de quinua transformada suma a Ecuador, Colombia y a un nuevo productor como Zimbabue.
- El grupo que tiene un alto porcentaje de quinua desaponificada se mantiene casi igual sumando a China.

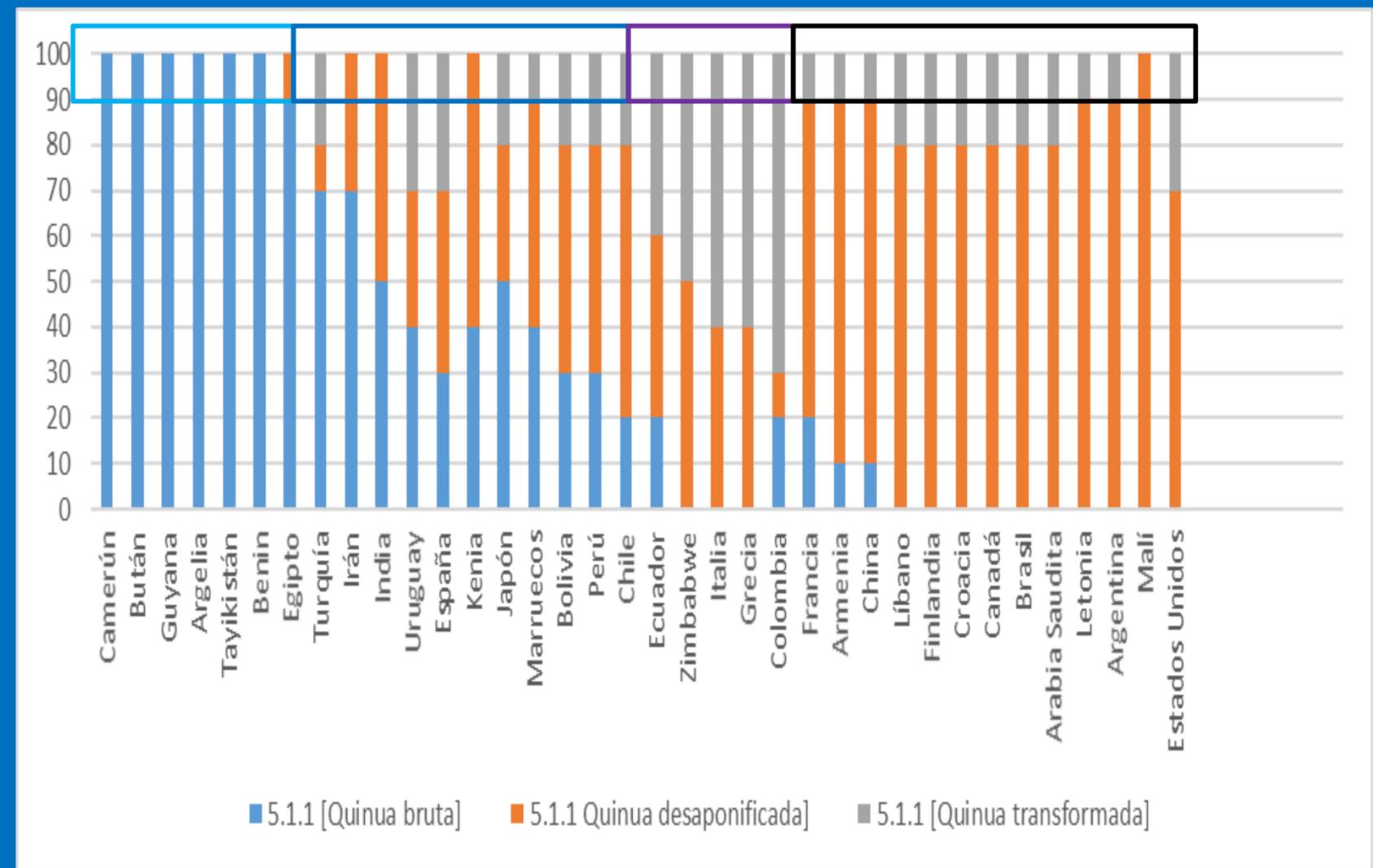


Figura 4.15 Porcentaje de consumo y comercialización local de quinua bruta, desaponificada y transformada en los diferentes países en el 2018 (a partir de 105 encuestas y 41 países)

# Elaboración y degustación de platos locales con quinua desde el inicio de los programas



# CAPACITAR TANTO A LOS AGRICULTORES COMO A LOS ASESORES AGRÍCOLAS (de los servicios de extensión)

En los temas de producción, pero también en los procesos de poscosecha



Y también, en los temas socioeconómicos y de marketing

# Quinoa en los mercados, Un paso difícil de alcanzar



# Comentarios finales

1. Importancia del consumo de quinua a nivel global
2. Países andinos continúan liderando la producción de quinua
3. La dificultad del acceso a la biodiversidad de quinua de la región andina es un freno a la adaptación de la quinua a nuevos ambientes
4. Importancia de la pequeña producción y de la necesidad de asociativismo para el acceso a los mercados

# Conclusión

- Es necesario pensar detenidamente en el acceso a los recursos genéticos (biodiversidad) necesarios para permitir la adaptación de una especie/cultivo exótico.
- La investigación juega un papel central en el desarrollo de la quinua a través de colaboraciones internacionales.
- Es necesario tener paciencia antes de esperar una producción comercial y consolidar los pasos aguas arriba.
- Resistencia a la sequía, tolerancia a la salinidad y excepcional valor nutricional son algunas de las ventajas de la quinua para hacer frente a los efectos del cambio climático en la agricultura.



# Mensajes para llevar a casa

## ⇒ 2 propuestas para ampliar los beneficios del mejoramiento de la quinua

- Establecer una Colección Global de Núcleos para la quinua y sus parientes silvestres
- Compartir resultados a través de una Plataforma Global para el Desarrollo y Transferencia de Tecnologías de la Quinua





**Dr. Didier BAZILE, Francia**  
[didier.bazile@cirad.fr](mailto:didier.bazile@cirad.fr)

**Muchas Gracias**

