

BARLEY (*Hordeum vulgare*) AND KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) IMPROVEMENT BY MUTATION INDUCTION FOR SUSTAINABLE PRODUCTION IN PERUVIAN HIGHLAND

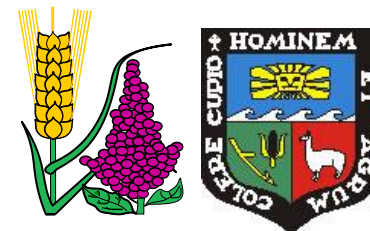


Luz Gomez-Pando

National Agrarian University La Molina

Agronomy Faculty - Cereals and Native Grains Research Program - Peru

luzgomez@lamolina.edu.pe



CHALLENGES FACING FARMERS IN PERUVIAN HIGHLAND CEREALS (BARLEY AND WHEAT) AND NATIVE GRAINS (QUINOA AND AMARANTH)

- ❑ Agricultural production takes place between 3,000 to 4000 m a.s.l.
- ❑ Climate is characterized by frequent periods of drought, floods, torrential rains, frosts, hailstorms and others that make agricultural production insecure
- ❑ Plots generally smaller than 1 ha. Most small plots are located on slopes in shallow and stony soils
- ❑ Crops grow during rainfall season without irrigation systems
- ❑ Family subsistence depends of few crops among them potatoes, **barley, wheat**, tarwi, pea, faba bean, **quinoa, amaranth**, roots and andean tubers.
- ❑ 83.4% of the rural population survive in extreme poverty situation, almost 23% of the total national population.
Malnutrition Problem

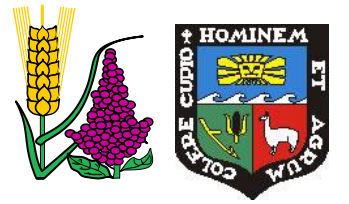




Traditional cropping technology (manly hand labor) and production for self - consumption



STRATEGIES TO IMPROVE CEREALS AND NATIVE GRAINS PRODUCTION



■ Yield and quality of the crops were very low and sometimes fields yield only enough for family consumption which creates problems like malnutrition and poverty.



- Crop Genetic improvement
- Agronomic technology improvement
- Transference of results to the farmers

PLANT GENETIC IMPROVEMENT METHODOLOGY

☐ Collection and introduction of germplasm

☐ Hybridization

☒ **Mutation Induction**



Biotechnology Tools

- Doubled haploid production
- Molecular markers



Variety	UNALM 95
Crop Species	Barley (<i>Hordeum vulgare</i> L)
Mutagen	Gamma Ray (250 Gray)
Mutant trait (s)	Naked grain , protein content, 1000 grain weight, resistance to stripe rust
Value:	In peruvian highland between 3800-4000 m asl, barley grain is roasted and is part of the lunch of children and family. Barley contribute with 20% of the caloric intake, it is the second source after potatoe that contribute with 21% in the highland near to the agriculture frontier.



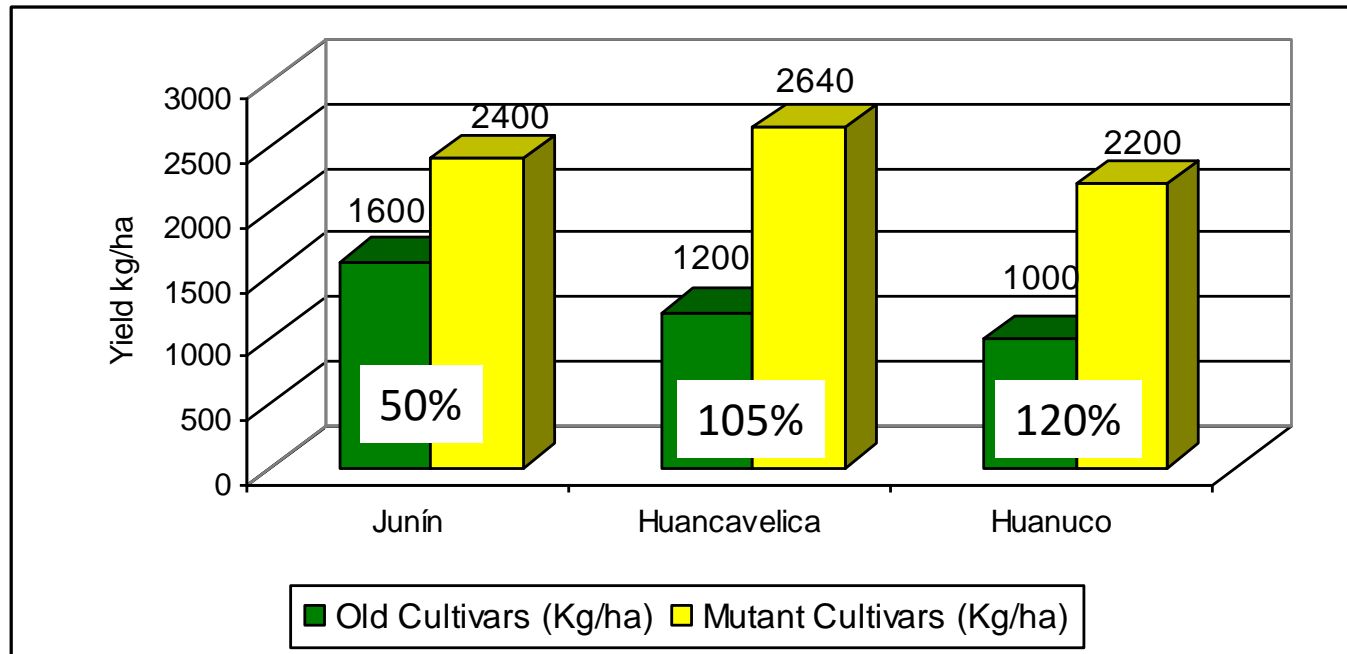
Variety	Centenario
Crop Species	Barley (<i>Hordeum vulgare</i> L)
Mutagen	Gamma Ray (300 Gray)
Mutant trait (s)	Yield, protein content, 1000 grain weight
Yield increase	37% over the parent cultivar
Other Values	<p>Centenario mutant cultivar shows four principal differences with the parental cultivar Buenavista, better yield, earlier life cycle date, better protein content and better test weight.</p> <p>The combination of these characters with a good plant height and resistance to yellow rust made the cultivar Centenario very valuable for the highland farmers. It is the main barley variety.</p>



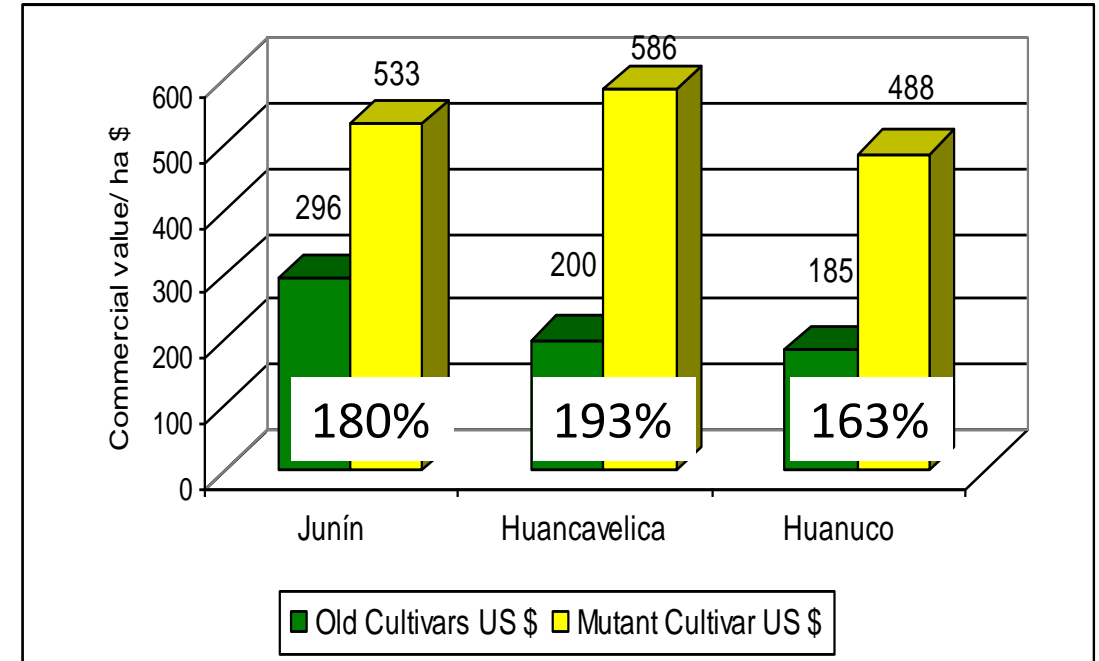
Variety (name)	Centenario
Crop species	Amaranth (<i>Amaranthus caudatus</i>)
Mutagen	Gamma Ray (400 Gray)
Mutant trait (s)	Yield Potential, color of plant, Tolerance to salt
Yield increase	29%
Value	One of the more important cultivar (Growing in more than the 47% of the area), adapted to the highland near to 3200 m asl. It has high economic value increasing the farmer rentability and reducing malnutrition problem



IMPROVED MUTANT VARIETIES AND THE CONTRIBUTION TO FOOD AND FEED PRODUCTION AND FARMER ECONOMY



Mean yield (kg/ha) of Barley Mutant Cultivars compared with old cultivars in farmer field at the highland of Peru



Increased profitability of farmers by planting mutant varieties of barley

Acostambo, cuna de la cebada, donde trabajan hombres y mujeres. Lugar hermoso donde he nacido, por tu paisaje eres adorable, aquí se producen hermosos cereales donde trabajan hombres y mujeres cultivando sus grandes hermanos, eres adorable.

Vamos, hermanos, a trabajar organizados, vamos a luchar. Vamos, hermanos, a trabajar organizados, por el Perú.

Canción de la comunidad de Cocama, distrito de Acostambo, provincia de Tarma, Huancavelica.

LIAA, la horrible, o si quieren algunos, Ciudad Jardín, cobija a más de ocho millones de habitantes. Fuera de sus lindes, otros tantos millones de peruanos luchan por encontrar su lugar en la Patria. Especialmente los que viven en los altos de Huancayo y Huancavelica, a tres mil o cuatro mil metros sobre el nivel del mar.

Agricultores de los distritos de Huainpuquio y Acostambo, en Huancavelica; o de las comunidades de Azo, Orcotuna, Sicayo, Sincos y Armañay, ubicadas en Junín, lograron mejorar sus cultivos de cebada y, en consecuencia, su producción, sus ingresos económicos y en parte la calidad de vida de sus familias, porque muchos de ellos no tienen aún agua, desajuste ni luz.

Un estudio que desarrolló Caritas Perú ha revelado que en la zona entre Huancayo y Huancavelica la agricultura no tenía el impulso suficiente para que su cultivo líder, la cebada, mejorara e incrementara su oferta.

Este diagnóstico les permitió diseñar un proyecto al que denominaron *Cadena de valor agropecuario de cebada y menestras* y presentaron al concurso que convocó el Fondo Italo Peruano en 2002. Y ganaron, para alegría de las familias que confiaron en una propuesta que les cambiaría la vida.

El plan cuenta con tres componentes: asistencia técnica, organización e investigación. Y en los casi tres años de ejecución consiguieron mejorar la semilla de cebada gracias a estudios efectuados por la Universidad Nacional Agraria La Molina, de acuerdo con un convenio suscrito entre Caritas Perú y esa institución.

El resultado de tal esfuerzo fue convertir la granífera dorada en una supersemilla: se ha vuelto más resistente al frío, a la "roja amarilla" (una enfermedad que la ataca sin piedad) y es más rindidora.

Esta transformación requiere de nuevas manos y técnicas para su cultivo y cosecha. Por eso, la capacitación a los agricultores ha resultado fundamental. Sin división de género, hombres y mujeres han sido actualizados en técnicas de cultivo para atender a esta supersemilla.

CÁRITAS PERÚ ACTUALIZA A AGRICULTORES DE COMUNIDADES ANDINAS DE JUNÍN Y HUANCVELICA CON FONDOS DE LA COOPERACIÓN ITALIANA.

Testimonios

Isabel Uros Chacmana, promotora de una comunidad de Acostambo (Huancavelica), es agricultora, tiene 28 años, es casada y madre de dos hijos. Además es líder del distrito, segunda jueza y secretaria del centro de acopio de Acostambo. Como agricultora, se siente feliz porque tiene mucha producción de cebada y puede venderla.

"He aprendido mucho. Ahora comercializo el grano y mi situación económica mejora. Le digo a la gente que podemos salir de la pobreza mediante el trabajo organizado, porque uno solo no lo puede hacer."

Antonio Tucas Camac es presidente del proyecto de la comunidad de Dulchegrinde (Huancayo), tiene 33 años, estudió solo primaria. Es casado y tiene cuatro hijos.

"Se nos ha hecho difícil organizarnos, pero hemos ganado varias experiencias en manejo de cebada y avena. Todas esas cosas. La alimentación de mi familia ha mejorado. En Quiborrande somos 150 familias y ya nos organizamos 30. Los demás no confían. Piensan que se pierde tiempo. Los más necesitados estamos aquí. Pero, ahora veo que se acrecienta porque se dan cuenta de que nos va bien."

La agrupación es una solución
La organización es el otro componente del proyecto y aunque existen dificultades para su concreción, ésta se ha logrado a través de asociaciones y comités. Cada comunidad tiene una agrupación en promedio y la finalidad de alcanzar esa articulación es llegar a más beneficiarios y formalizarlos en registros públicos, a fin de que accedan a beneficios de escala, por ejemplo, para la compra de fertilizantes a menor precio, o se conviertan en sujetos de créditos.

Vivir en el Perú a tres mil metros sobre el nivel del mar no debe ser motivo de exclusión alguna. Los peruanos que sientran sus sueños en aquellos lugares todavía quieren cosechar con sus esfuerzos oportunidades para ser los ciudadanos que nuestro país se merece. El cambio de deuda por inversión es una alternativa para ellos y para nosotros. (SUSANA MENDOZA SANCHEZ)



Fotos: Fondo Italo Peruano y Karla Aliza (Caritas).

Opiniones

■ **ANGÉLICA TIRADO GÁLVEZ**
Coordinadora del proyecto de Caritas Perú

Para la zona andina, el cultivo de cebada y menestras es una opción económica y de alimentación. Con el proyecto, los agricultores han logrado conocer el manejo de su entorno, el suelo y, por ende, producir mejor para obtener una materia prima de calidad que luego comercializarán a mejor precio. Desde el punto de vista social, la mujer participa notablemente, tanto para el trabajo de la tierra como en la comunidad. Ahora, se proyecta, se planteen metas que antes no se les ocurría. Un obstáculo que impide robustecer su crecimiento es la dificultad que existe aún para trabajar en grupo. Tienen conflictos, al parecer porque existe un poco de desconfianza en el trabajo organizado.

■ **PIO SILVA CASTAÑEDA**
Gerente general de Caritas Perú

Los agricultores beneficiarios de este proyecto tienen posibilidades de ampliar su mercado, porque saben usar semilla mejorada y comercializarla, lo que les permitirá sostenerse en el tiempo. Colocar el producto es lo principal y el Pronasa es actualmente uno de los principales compradores de lo que ellos producen. Son tres sectores en los que hay que enfocar el consumo: los programas sociales, trabajar masivamente para que la población conozca las bondades de la cebada, y los municipios. Los cereales andinos son muy nutritivos. El Fondo Italo Peruano canaliza recursos hacia estas zonas a través del canje de deuda, para que se invierta en ellos. Esperamos que el proyecto se amplíe, hay que fortalecer la comercialización y que el Estado coloque dinero en la agricultura de la Sierra tanto como lo hace en la Costa.

Datos

5

ES EL PROMEDIO DE PERSONAS QUE TIENE QUE SOSTENER CADA JEFE DE FAMILIA.

160

AGRADE EL HOMBRE DE HECTÁREAS DE CEBADA CULTIVADAS.

180

MIL HECTÁREAS DE FRIGO EXISTEN EN EL PERÚ. Y CADA UNA TIENE UN JEFE DE FAMILIA A VECES HASTA DOS.

□ El proyecto *Cadena de valor agropecuario de cebada y menestras* ha invertido un millón 700 mil nuevos soles empleados durante tres años en capacitación de los agricultores, mejoramiento de semillas y en comercialización.

□ La producción de cebada se ha triplicado en tres años: de mil toneladas a tres mil.

Orcotuna que alimenta

MIL 500 COMUNIDADES DE JUNÍN Y HUANCVELICA MEJORAN SEMILLAS DE CEBADA PARA SU CONSUMO Y VENTA

GOLD THAT FEEDS
1500 communities of Junin and Huancavelica improve barley seeds for consumption and sale

DISTRIBUTION OF SEEDS TO FARMERS

Demostrative Plots at Farmer Communities Land



Ancestral custom in the family farming system in the Andes: Loan of seeds at sowing time (1 bag) and return of seeds at harvest time (2 bags)

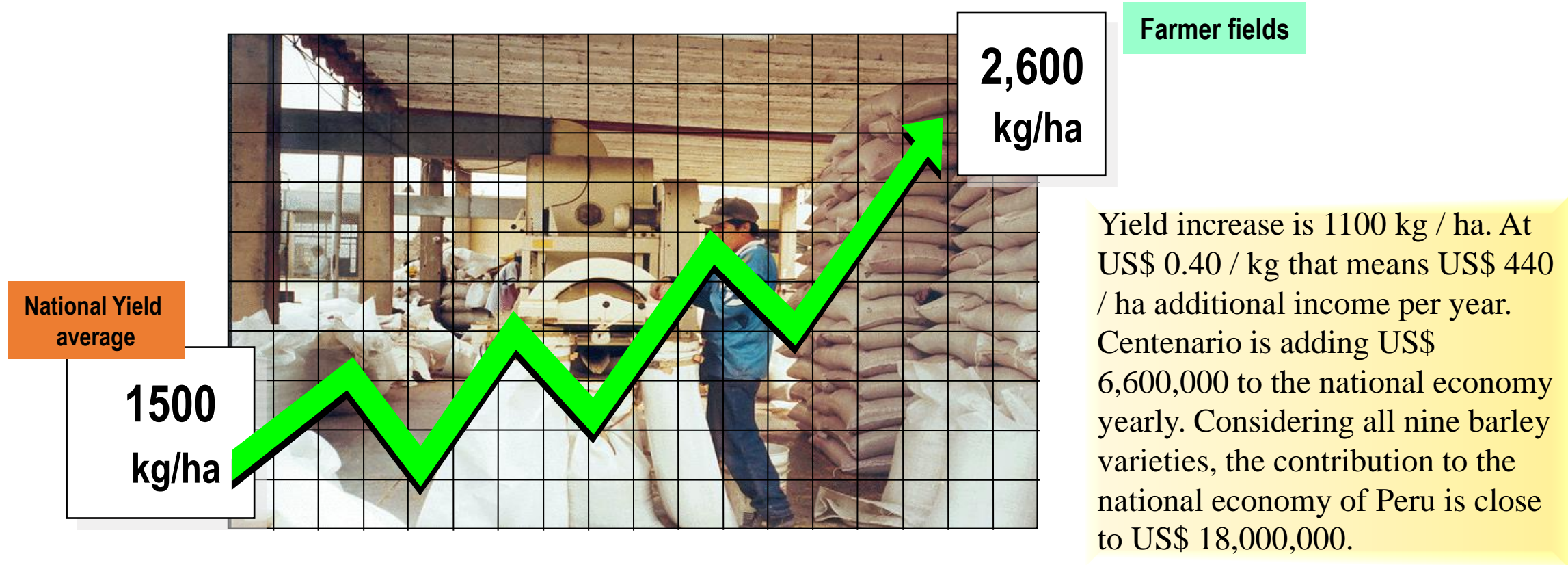




Centenario

By the use of improved barley cultivars with diverse methodology plus crop technology

Farmers have a significative increment in barley productivity



NEW DEVELOPMENTS

QUINOA (*Chenopodium quinoa*) advanced mutant lines were developed with better tolerance to high temperatures, salt and resistance to the disease downy mildew, both limiting factors for quinoa introduction to the Peruvian coast.



BARLEY (*Hordeum vulgare*) advanced mutant lines with better minerals contents for food use. Mutant Line improved quality for feed use improving milk production in the highland.



Thank You