

Trigos Biofortificados: Una contribución en la lucha contra la desnutrición

Crescencio Calle

Fundación PROINPA

E mail: c.calle@proinpa.org

Resumen. En Bolivia, la desnutrición crónica y deficiencia de hierro constituyen problemas latentes. En el Consenso de Copenhague, 2008, la Biofortificación, fue catalogada entre las 5 soluciones efectivas a los desafíos globales de la humanidad, entre ellas el “hambre oculta”. Con el objetivo de obtener variedades de trigo biofortificadas (alto contenido de Fe y Zn) se utilizó germoplasma provenientes de ancestros de trigo, 40 líneas (CIMMYT) que fueron cruzadas con variedades comerciales (Yampara, Redención y Anzaldo). Una vez realizada la hibridación, la población segregante fue evaluada y al cabo de siete generaciones, tomando los criterios de contenido de hierro y zinc y comportamiento agronómico, se obtuvieron las dos primeras variedades de trigo biofortificado; TARABUCO-2012 y LIMABAMBA-2012, que se caracterizan por su precocidad, tolerancia intermedia a *Septoria tritici*. Asimismo los rendimientos experimentales son superiores en un 12% a 17% frente a los testigos Yampara y Redención. Respecto al contenido de hierro con análisis de dos años en promedio TARABUCO-2012 presenta 38.7% más hierro que el testigo comercial, mientras que LIMABAMBA-2012 presenta 36.5% más hierro que los testigos comerciales siendo esto una importante contribución en la lucha contra la desnutrición y constituye un logro científico no solo a nivel nacional sino internacional.

Palabras clave: Hambre Oculta; Respuesta Agronómica; Ensayos Regionales

Abstract. Biofortified Wheat: A contribution in the fight against malnutrition. In Bolivia, according to the *Map of Vulnerability to Food Insecurity*, chronic mal nutrition and iron deficiency are latent problems in rural areas. At the Consensus of Copenhagen, 2008, biofortification was ranked among the 5 effective solutions to the global challenges humanity faces, including “hidden hunger”. Zn deficiency limits the body development adversely affecting the intellectual and sexual development, decreasing the functioning of the immune system. In order to obtain bio-fortified varieties of wheat (high Fe and Zn content), germplasm from ancestors of wheat as used, 40 biofortified lines (CIMMYT) that were crossed with three commercial varieties (Yampara, Redención, and Anzaldo). After hybridization, the segregating population was assessed by its agronomic characteristics. After 7 generations (five years) and taking the criteria in iron and zinc content and as to agronomic performance, two first varieties of biofortified wheat were obtained; TARABUCO-2012 and LIMABAMBA-2012, which are characterized by their precocity, intermediate tolerance to *Septoria tritici*. Furthermore, experimental yields are higher in 12% to 17% compared to controls Yampara and Redención. Regarding iron content, the analysis of two years present TARABUCO-2012 in average 387% more iron than commercial control, while LIMABAMBA-2012 presents 36.5% more iron than commercial controls being this an important contribution fighting malnutrition and constitutes a scientific achievement not only nationally but internationally. Currently they have been validated in 14 communities of Tarabuco and Yamparáez, Icla, and Mojocoya being of full satisfaction of producers.

Keywords: Hidden Hunger; Agronomic Response; Regional Trials

El hambre oculta y la desnutrición

El "hambre oculta" es el nombre que se le ha dado a la falta de micronutrientes tales como el hierro, el zinc y la vitamina A entre otros. De acuerdo a estudios del Banco Mundial, los daños que esta deficiencia causan en la salud pueden alcanzar hasta pérdidas económicas de un 5% del Producto Interno Bruto de un país.

En Bolivia, de acuerdo con el *Mapa de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria* (Figura 1) por comunidades en las zonas trigueras de Bolivia y de Chuquisaca y particularmente de Yamparáez, tienen índices comprendidos entre 3 y 5, siendo los más vulnerables a la inseguridad alimentaria. Por otro lado la desnutrición crónica y deficiencia de hierro constituyen problemas pendientes en el área rural.

El trigo base de la alimentación diaria

El trigo constituye un alimento básico de consumo masivo, en general la población boliviana consume unos 60 kg de trigo por habitante y por año, lo que hace del trigo una base importante para la seguridad alimentaria.

Este consumo se hace bajo diferentes derivados, tanto artesanales como industriales.

El desafío: Obtener trigo con más hierro y zinc

La anemia, en la mayoría de los países de la región latinoamericana, es causada por falta de hierro en la alimentación. Afecta a un 34% de la población mundial, de la cual un 80% vive en los países en vías de desarrollo. Los niños, mujeres embarazadas y ancianos son los que tienen una mayor probabilidad de sufrir por falta de hierro.

Por otro lado la falta de zinc afecta negativamente el desarrollo intelectual de los niños, ya que es un componente esencial del cerebro y de su funcionamiento, por otro lado favorece al sistema inmunológico.

Ante esta situación, el año 2007 se planteó el objetivo de generar variedades de trigo biofortificadas, con al menos 20% más la concentración de Fe y Zn en los granos, en relación a los trigos que actualmente se cultivan. La biofortificación ha sido identificada como una de las cinco soluciones a los problemas mundiales del hambre y desnutrición. Para ello en los últimos años se ha priorizado investigaciones en varios cultivos, orientadas a la obtención de variedades biofortificadas.

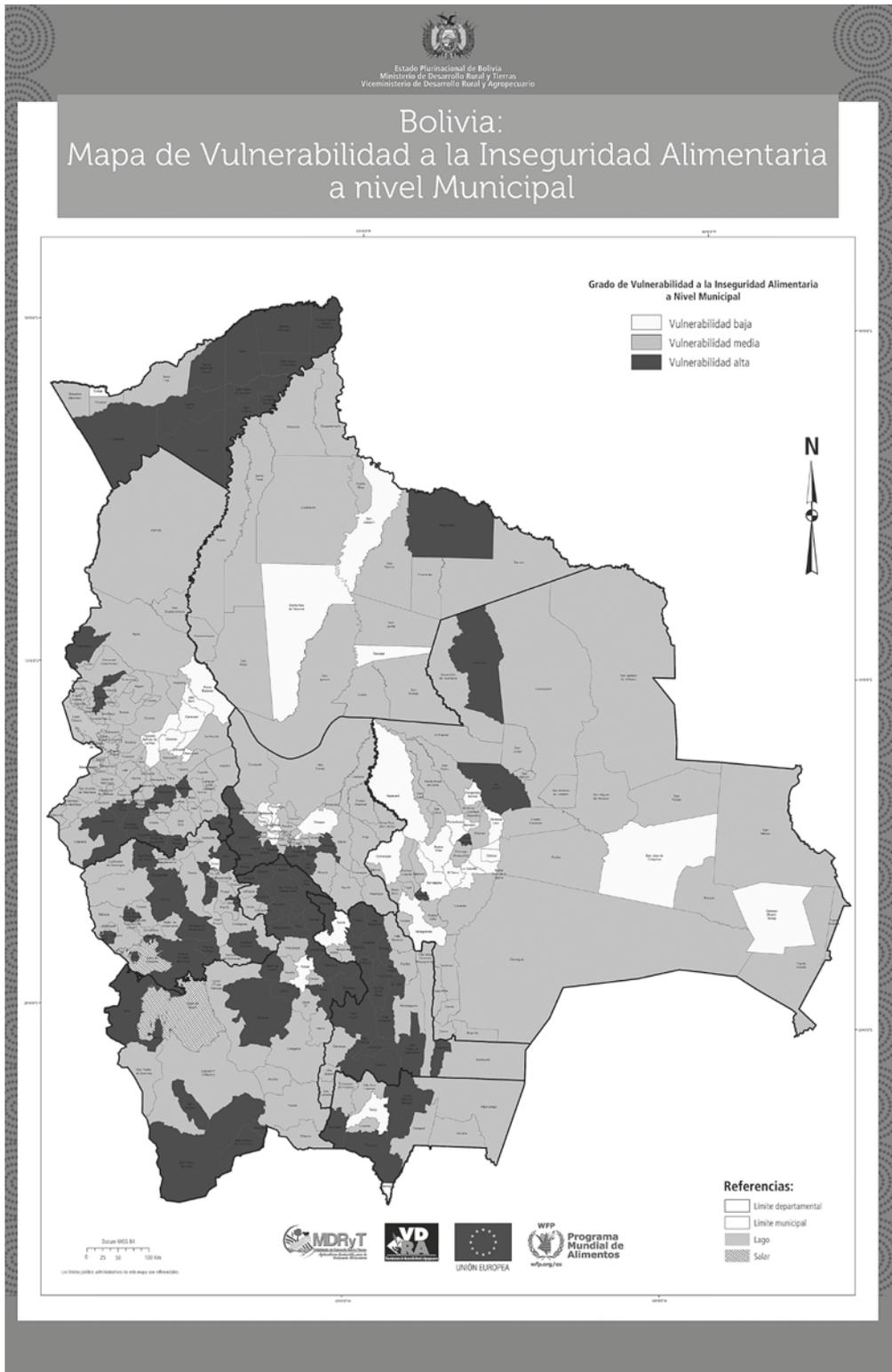


Figura 1. Mapa de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en Bolivia

Las primeras variedades de trigo biofortificado

Después de cinco años de investigación continua, realizando dos ciclos agrícolas por año, se ha obtenido las dos primeras variedades de trigo biofortificado:

- ⇒ TARABUCO-2012
- ⇒ LIMABAMBA-2012

Las nuevas variedades están adaptadas a las áreas trigueras de la zona andina y son de ciclo temprano de maduración (116 días y 123 días).

Respecto a su comportamiento a las enfermedades, presentan tolerancia a *Septoria tritici* (4/3 para Tarabuco y 2/1

para Limabamba de acuerdo a la escala de Saari-Prescott).

Con respecto a su contenido de hierro (Figura 2), Tarabuco 2012 presenta 38.7% más de hierro en el grano, que las variedades comerciales (46.9 mg de Fe/kg de harina integral) en tanto que Limabamba 2012, presenta 36.5% más de hierro en el grano que las variedades comerciales (46.1 mg de Fe/kg de harina integral).

Los rendimientos promedio de tres gestiones agrícolas se muestran superiores a las variedades comerciales, en una proporción de 12% y 17% para las variedades Tarabuco 2012 y Limabamba 2012 (figuras 2 y 3).

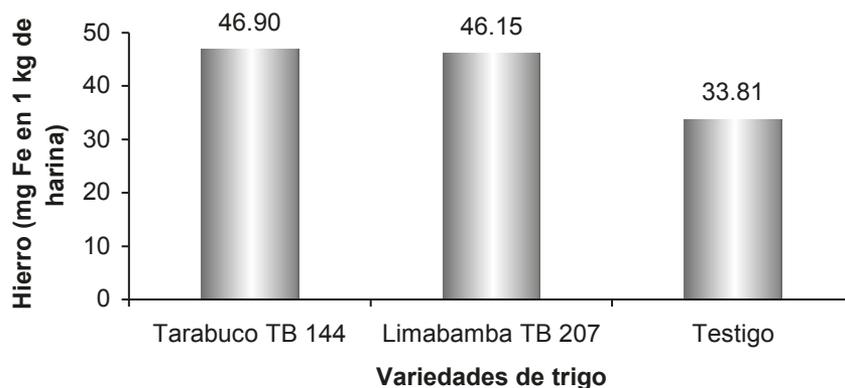


Figura 2. Contenido de hierro en granos de trigo (media de dos gestiones agrícolas)

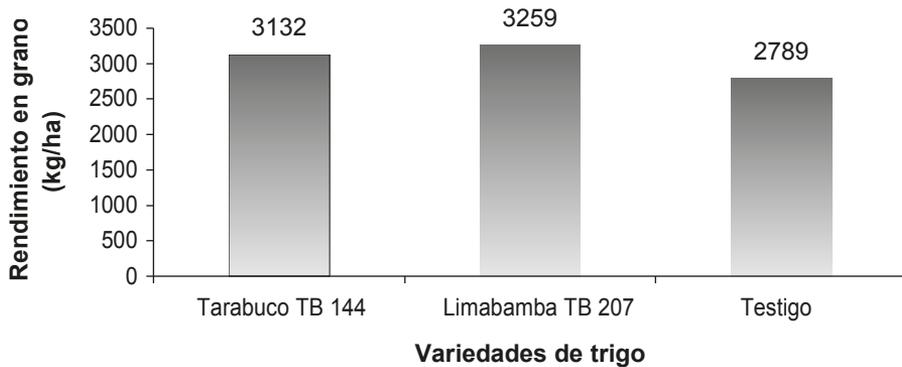


Figura 3. Rendimiento experimental de trigos biofortificados (media de tres gestiones agrícolas)

Validaciones en el marco del Proyecto ISSANDES

En la campaña agrícola 2013, se realizaron validaciones masivas en campos de productores de comunidades de los departamentos de Chuquisaca y Potosí.

Las siembras se realizaron en el verano 2012 – 2013, de acuerdo a las condiciones propias de cada comunidad ya que las altitudes de las mismas varían desde 2500 a 3700 msnm.

A pesar de las dificultades climáticas (falta de lluvia en algunos periodos, heladas en zonas altas), se validó las variedades Tarabuco y Limabamba en estos diferentes ambientes, habiendo tenido un alto grado de aceptación para las dos variedades.

De acuerdo a las evaluaciones participativas, las preferencias por Limabamba son por su alto rendimiento (Figura 4) y Tarabuco por su precocidad (Figura 5), en ambos casos como datos promedio de 14 localidades en Potosí y Chuquisaca, para el año 2013.

Los rendimientos obtenidos en las parcelas de validación, dieron un primer lugar a la variedad Tarabuco seguido de Limabamba. El rendimiento del testigo local fue menor (Figura 4). Cabe hacer notar que la variedad testigo fue la más conocida en cada comunidad, por lo que esta varió de lugar en lugar.

Las variedades de trigo biofortificado validadas mostraron un amplio rango de adaptación, lo cual incide directamente en el comportamiento de las variedades. Lo anterior fue notorio principalmente en el ciclo de las variedades (días a la madurez) y el llenado de grano (peso de mil semillas) (Figura 6).

La principal contribución de este trabajo, es el haber generado y validado masivamente, trigos con una mayor calidad nutricional por su contenido de hierro y zinc, que favorecerán para una mejor nutrición y salud sobre todo de los pobladores rurales.

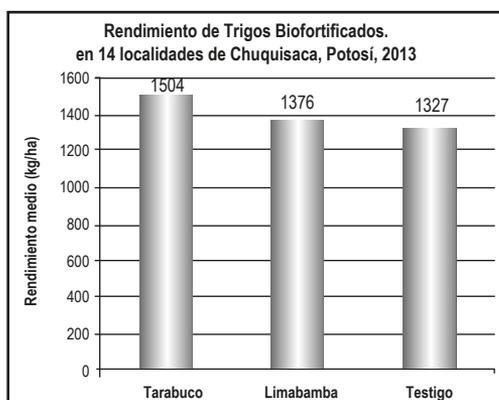


Figura 4. Rendimiento en grano de trigos biofortificados

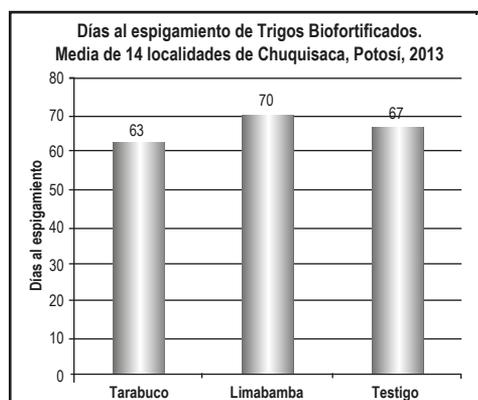


Figura 5. Días al espigamiento de trigos biofortificados

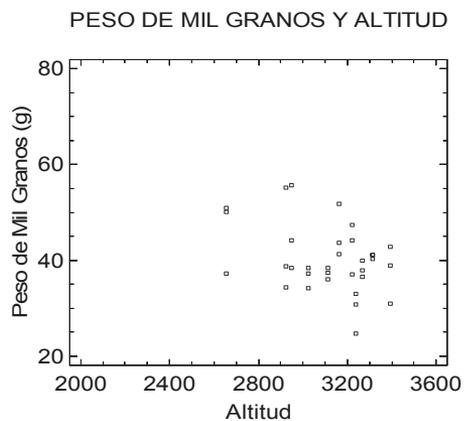
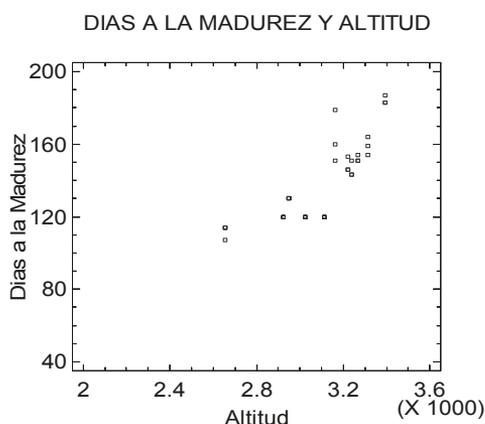


Figura 6. Efecto de la altitud sobre el ciclo del cultivo y el llenado de grano, en variedades de trigo biofortificado (Tarabuco y Limabamba) validados en 14 localidades de Chuquisaca y Potosí durante la gestión agrícola 2013

Trabajo recibido el 23 de octubre de 2014 - Trabajo aceptado el 4 de noviembre de 2014

Nota complementaria:

La investigación reportada en esta publicación se realizó en el marco del Programa de Innovación Continua PIC de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

La etapa de validación y difusión fue apoyada por el Proyecto IssAndes (CIP - FIDA).