



ESTUDIO DE LA HARINA DE TRIGO

2012

CONTENIDO

1. DEFINICIONES.....	4
2. PROCESO PRODUCTIVO HARINA DE TRIGO PARA PANADERÍA.....	9
3. EL TRIGO EN BOLIVIA.....	11
4. INDUSTRIAS MOLINERAS EN BOLIVIA.....	18
4.1 PROCESAMIENTO DEL TRIGO EN BOLIVIA.....	26
4.2 PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO DE LOS MOLINOS.....	32
4.3 IMPORTACIÓN DE HARINA DE TRIGO.....	30
4.4 IMPORTACION DE TRIGO EN GRANOS.....	29
5. PRECIOS DE LA HARINA DE TRIGO EN EL MERCADO INTERNO.....	35
6 EXPORTACIÓN DE HARINA DE TRIGO.....	37
7 PERSPECTIVAS DE TRIGO EN EL MUNDO.....	37
7.1 PRECIOS INTERNACIONALES DEL TRIGO.....	38
8. CONCLUSIONES.....	39

INTRODUCCIÓN

Los problemas de la seguridad alimentaria en el mundo están ligados a la compleja coyuntura regional e internacional, los efectos del alza y la mayor volatilidad de los precios internacionales en la región.

La provisión de alimento actualmente está en manos de pocos agentes económicos, muchos de ellos grandes exportadores de alimentos, lo que trae consigo el problema del alza de precios, aumentando los riesgos de inseguridad alimentaria en los países con alta incidencia de importación de alimentos y por lo tanto reducción de la accesibilidad a la dotación de alimentos de la población con menores ingresos.

Por otro lado, la decisión de los productores de optar por sembrar un producto respecto a otro, en función a los precios de venta de los productos sustitutos para la siembra, como es el caso de la soya, un producto que genera mayores utilidades a los productores en comparación con el trigo, resulta una barrera difícil de superar.

Dentro de este contexto el Estado Plurinacional de Bolivia a través de EMAPA y las institucionales especializadas en el tema agrícola, buscan reactivar la producción del trigo, previendo brindar apoyo al productor nacional a través de la dotación de insumos para el mejoramiento de los rendimientos de la producción (mediante la provisión de semillas certificadas, fertilizantes y combustibles) y el apoyo en todos los niveles del eslabón incluyendo el de comercialización; en el caso específico de EMAPA también está encargada de comprar el trigo a los productores a precio justo.

Las políticas adoptadas por el Estado están dirigidas a liberar al país de las importaciones y donaciones de alimentos, produciendo en el país los alimentos necesarios para contar con soberanía alimentaria

HARINA DE TRIGO

1. DEFINICIONES

“Por harina de trigo se entiende al producto elaborado con granos de trigo común, *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o combinaciones de ellos por medio de procedimientos de trituración o molienda en los que se separa parte del salvado y del germen, y el resto se muele hasta darle un grado adecuado de finura”¹.

El trigo (*Triticum sativum* Lam. = *Triticum aestivum* (L.)Theii) es un cereal de la familia de las gramíneas, una familia a la que pertenecen otros cereales relevantes como el arroz, el maíz, la avena, el sorgo, etc. Son plantas anuales de la familia de las gramíneas, ampliamente cultivadas en todo el mundo.

La palabra trigo designa tanto a la planta como a sus semillas comestibles, tal y como ocurre con los nombres de otros cereales. El grano del trigo es utilizado para hacer harina, harina integral, sémola, cerveza y una gran variedad de productos alimenticios.

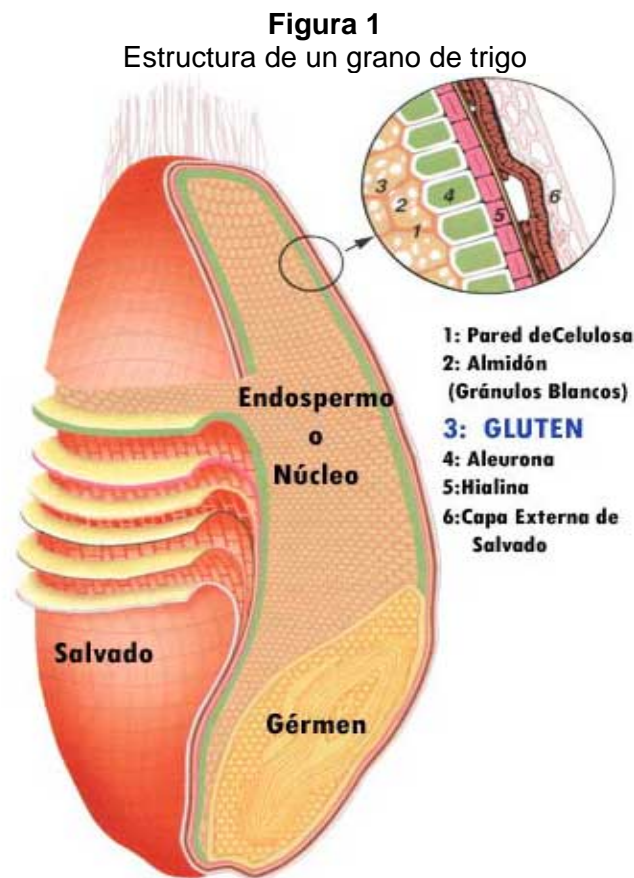
Las partes principales de la planta de trigo son:

- i. Raíz, el trigo posee una raíz fasciculada o raíz en cabellera, es decir, con numerosas ramificaciones, las cuales alcanzan en su mayoría una profundidad de 25 cm, llegando algunas de ellas hasta un metro de profundidad.
- ii. Tallo, es una caña hueca con 6 nudos que se alargan hacia la parte superior, alcanzando entre 0,5 a 2 metros de altura, es poco ramificado.
- iii. Hojas, las hojas del trigo tienen una forma linear-lanceolada (alargadas, rectas y terminadas en punta) con vaina, lígula y aurículas bien definidas.
- iv. Inflorescencia, la inflorescencia es una espiga compuesta por un raquis (eje escalonado) o tallo central de entrenudos cortos, sobre el cual van dispuestas 20 a 30 espiguillas en forma alterna y laxa o compacta, llevando cada una nueve flores, la mayoría de las cuales abortan, rodeadas por glumas, glumillas o glumelas, lodículos o glomélulas.
- v. Granos, los granos son cariósides que presentan forma ovalada con sus extremos redondeados. El germen sobresale en uno de ellos y en el otro hay un mechón de

¹ La Comisión del Codex Alimentarius, establecida por la FAO y la OMS en 1963; CODEX STAN 152-1985

pelos finos. El resto del grano, denominado endospermo, es un depósito de alimentos para el embrión, que representa el 82% del peso del grano. A lo largo de la cara ventral del grano hay una depresión (surco): una invaginación de la aleurona y todas las cubiertas, en el fondo del surco hay una zona vascular fuertemente pigmentada, el pericarpio y la testa, juntamente con la capa aleurona, conforman el salvado de trigo. El grano de trigo contiene una parte de la proteína que se llama gluten. El gluten facilita la elaboración de levaduras de alta calidad, que son necesarias en la panificación.

El grano está formado por tres partes: cáscara o salvado, endospermo y célula o germen.



Fuente: <http://www.veggie meat.com.mx/dudas-frecuentes/que-es-el-gluten-de-trigo>

El endospermo es la parte de mayor tamaño en el grano de trigo (alrededor del 83%).

Está constituido principalmente por almidón y proteína. Puede tener pequeñas cantidades de fibra y de hierro. Es la parte con la que se hace la harina blanca, también llamada harina refinada.

La cáscara o salvado equivale al 14,5% del grano y contiene la mayor parte de la fibra, vitaminas del grupo B y hierro.

La célula o germen sólo representa el 2,5% del grano, pero es la parte más nutritiva ya que allí se encuentran la mayoría de la grasa (rica en vitamina E), minerales (sobretudo zinc y magnesio) y antioxidantes. Es un producto muy caro que se emplea como suplemento nutricional en forma de aceite.

En relación a las condiciones ambientales bajo las cuales se desarrolla el trigo, se puede decir que son bastante particulares, dentro de las más importantes están:

- i. Clima: temperatura mínima de 3 °C y máxima de 30 a 33°C, siendo una temperatura óptima entre 10 y 25 °C.
- ii. Humedad: requiere una humedad relativa entre 40 y 70%; desde el espigamiento hasta la cosecha es la época que tiene mayores requerimientos en este aspecto, ya que exige una humedad relativa entre el 50 y 60% y un clima seco para su maduración.
- iii. Agua: tiene unos bajos requerimientos de agua, ya que se puede cultivar en zonas donde caen precipitaciones entre 25 y 2800 mm anuales de agua, aunque un 75% del trigo crece entre los 375 y 800 mm. La cantidad óptima es de 400-500 mm/ciclo.
- iv. Suelo: los mejores suelos para su crecimiento deben ser sueltos, profundos, fértiles y libres de inundaciones, y deben tener un pH entre 6,0 y 7,5; en terrenos muy ácidos es difícil lograr un adecuado crecimiento.
- v. La siembra en cultivos rotativos de trigo es muy benéfica para los suelos ya que como la mayoría de las gramíneas tiene raíces en cabellera, ayudando a mejorar la estructura de los mismos, y proporcionando mayor aireación, permeabilidad y retención de humedad.

La clasificación del trigo² se realiza de acuerdo a las características de cultivo, las características de su grano y a las características de su comportamiento a la hora de su proceso.

- i. Clasificación por cosecha, el trigo tiene 2 estaciones de crecimiento:

² Nuevo Tratado de Panificación y Bollería, Jesús Calavares, Madrid 2004

El trigo invernal, aquel que se planta en otoño, normalmente entre los meses de septiembre a noviembre y permanece latente durante el invierno. Este tipo de plantación se realiza principalmente en lugares donde el terreno suele encontrarse cubierto con nieve durante el invierno lo que protege a la planta de la congelación.

El trigo primaveral, aquella variedad que se planta en primavera (desde principios de marzo hasta mitad de abril). Tienen un periodo vegetativo mucho más corto lo cual supone una ventaja frente a la falta de agua que puede disminuir la calidad del grano en periodos muy secos, se plantan en lugares más fríos donde el clima no permite los cultivos de invierno y donde la recolección debe realizarse antes de que empiece a hacer frío y se congele el terreno.

ii. Clasificación según la textura del endospermo

Esta característica del grano está relacionada con la forma de fraccionarse el grano en la molturación (trituration o molienda); el carácter vítreo-harinoso se puede modificar con las condiciones de cultivo. El desarrollo de la cualidad harinosa, parece estar relacionado con la maduración.

El trigo vítreo, la textura del endospermo es vítrea (acerada, pétrea, cristalina, córnea), el peso específico es mayor por lo general que el de los granos harinosos: 1,422 (Bailey, 1916), el carácter vítreo es hereditario, pero también es afectado por las condiciones ambientales. El carácter vítreo se puede inducir con el abono nitrogenado o con fertilizantes y se correlaciona positivamente con alto contenido de proteína. Los granos son traslúcidos y aparecen brillantes contra la luz intensa, los cuales a veces, adquieren aspecto harinoso a consecuencia de algunos tratamientos, por ejemplo por humedecer y secarlos repetidamente o por tratamiento con calor.

El trigo harinoso, la textura del endospermo es harinosa (feculenta, yesosa), el peso específico de los granos harinosos es de 1,405 (Bailey, 1916), el carácter harinoso es hereditario y afectado por las condiciones ambientales, el cual se favorece con las lluvias fuertes, suelos arenosos ligeros y plantación muy densa, aunque, depende más de estas condiciones que del tipo de grano cultivado.

La opacidad de los granos harinosos es un efecto óptico debido a la presencia de diminutas vacuolas o fisuras llenas de aire, entre y quizás dentro de las células del endospermo, las fisuras forman superficies reflectantes interiores que impiden la transmisión de la luz y dan al endospermo una apariencia blanca. Los granos harinosos son característicos de variedades que crecen lentamente y tienen un período de maduración largo.

iii. Clasificación según la dureza del endospermo

La «dureza» y «blandura» son características de molinería, relacionadas con la manera de fragmentarse del endospermo. En los trigos duros, la fractura tiende a producirse siguiendo las líneas que limitan las células, mientras que el endospermo de los trigos blandos se fragmenta de forma imprevista, al azar. Este fenómeno sugiere áreas de resistencias y debilidades mecánicas en el trigo duro, y debilidad bastante uniforme en el trigo blando; un punto de vista es que la «dureza» está

relacionada con el grado de adhesión entre el almidón y la proteína; otra forma de enfocarlo es, que la dureza depende del grado de continuidad de la matriz proteica (Stenvert y Kingswood, 1977).

La dureza afecta a la facilidad con que se desprende el salvado (cáscara) del endospermo. En el trigo duro, las células del endospermo se separan con más limpieza y tienden a permanecer intactas, mientras que en el trigo blando, las células tienden a fragmentarse desprendiéndose, mientras que otra parte queda unida al salvado.

Trigos Duros, producen harina gruesa, arenosa, fluida y fácil de cerner (cribar), compuesta por partículas de forma regular, muchas de las cuales son células completas de endospermo; su producción es ideal para la elaboración de pastas secas.

Trigos Blandos, producen harina muy fina compuesta por fragmentos irregulares de células de endospermo (incluyendo una proporción de fragmentos celulares muy pequeños y granos sueltos de almidón) y algunas partículas aplastadas que se adhieren entre sí, se cierne con dificultad y tiende a obturar las aberturas de los cedazos.

La lesión que se produce en los granos de almidón al moler el trigo duro, es mayor que en el trigo blando. Según Berg (1947), la dureza es una característica que se transmite en los cruzamientos y se hereda siguiendo las leyes de Mendel³. El endospermo del trigo duro puede tener el aspecto pétreo o harinoso, pero la fragmentación siempre es la típica del trigo duro. El trigo blando es el grano ideal para rescatar la harina blanca o de trigo. Esta harina es ideal para la elaboración de panes por su condición de fermentación, el mismo le permite facilidad para el estirado manual y que logre tener una textura esponjosa,

iv. Clasificación según su fuerza

Trigos Fuertes, granos con alto contenido de proteínas, lo que le da la facultad de producir harina para panificación con piezas de gran volumen, buena textura de la miga y buenas propiedades de conservación.

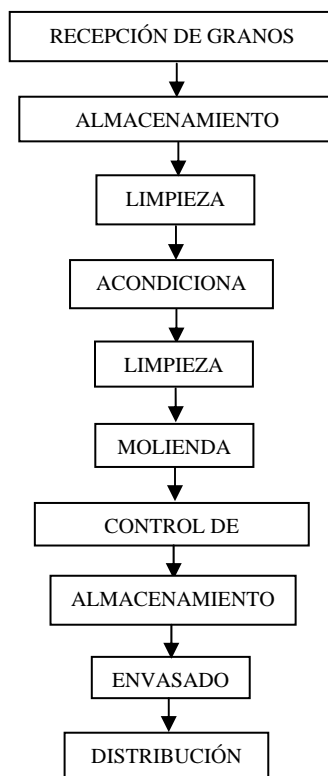
Trigos Flojos, caracterizado por su bajo contenido de proteínas dando lugar a harinas con la que solamente se pueden conseguir pequeños panes con miga gruesa y abierta y que se caracterizan por su bajo contenido en proteína. La harina de trigo flojo es ideal para galletas y pastelería, aunque es inadecuada para panificación a menos que se mezcle con harina más fuerte.

³ Las **Leyes de Mendel** son un conjunto de reglas básicas que explican la **transmisión hereditaria** (de padres a hijos) de los caracteres de cada especie, que se realiza exclusivamente mediante las [células reproductivas o gametos](#).

2. PROCESO PRODUCTIVO HARINA DE TRIGO PARA PANADERÍA

Tal como se detalló, generalmente la harina para panadería se la obtiene a partir del grano de trigo blando, y su proceso de transformación implica el almacenamiento, limpieza, acondicionado y molienda de éste (ver figura 2).

Figura 2
Diagrama de producción de la harina de trigo



FUENTE: Elaboración propia en base a fundamento teórico

Almacenamiento, Los lugares donde se almacena el trigo son silos y depósitos de cereales, las condiciones de almacenamiento (humedad, temperatura, etc.) influyen en el posible desarrollo de microorganismos. El transporte se realiza en sentido vertical y horizontal (cangilones, tuberías, transportadores de cadena, etc.) según las diferentes máquinas y depósitos.

Limpieza, la limpieza del trigo consiste en la separación de materiales extraños (otras semillas, tierra, piedras, paja, etc.). Para ello se utiliza maquinaria para separación de impurezas por aspiración (tarara), cribas horizontales, deschinadoras, separadores centrífugos y magnéticos, cepilladoras o despuntadoras.

Acondicionado, consiste en adicionar al cereal una determinada cantidad de agua, en función de su temperatura y humedad inicial, de forma que se aumente uniformemente su humedad para mejorar su comportamiento tecnológico en la molienda: las envueltas del grano se hacen más tenaces y elásticas y el endospermo más friable.

Esta parte del proceso facilita la separación de las cubiertas externas, aumenta rendimiento en harinas y disminuye el gasto en energía necesaria en el proceso. Para ello se utilizan humificadores con dosificación de agua y sistema de rociado, tras la adición del agua, los trigos blandos requieren un reposo de 6 a 24 horas, en función de las características de la variedad, para la correcta distribución de la misma por todas las partes de grano y alcanzar un rango óptimo de humedad en molienda. Después del acondicionamiento se realiza una segunda limpia.

Molienda, es la serie de operaciones repetitivas que sirve para separar el salvado de la almendra harinosa endospermo y reducción de ésta a gránulos finos (harina).

Los distintos procesos de triturado, raspado y compresión producidos por los cilindros del molino (lisos y estriados) dan lugar a diferentes tamaños de partículas que pasan a cernedores.

Los distintos sistemas utilizados son:

- Trituración: Separa endospermo de salvado y germen.
- Desagregación – Sajaje: Romper grandes trozos de endospermo.
- Compresión (reducción): Reduce pequeños fragmentos de endospermo a harina.
- Colas: Separa la fibra del endospermo recuperado de los otros 3 sistemas.

Cada fase de molienda da lugar a una porción de harina y a una porción de partículas de mayor tamaño. De entre estas últimas: las partículas con posibilidad de dar harina pasarán a la fase de molienda siguiente, mientras que las partículas sin posibilidad de dar harina serán eliminadas del sistema como subproducto (salvado, etc.).

La harina obtenida se somete a diferentes ensayos analíticos, físico-químicos y microbiológicos, para garantizar su homogeneidad, ausencia de contaminación, calidad y cumplimiento de las especificaciones de los usos a los que vaya destinada.

Finalmente, se procede a su almacenamiento, envasado y distribuido.

Con carácter general, puede decirse que el resultado de la molienda de trigo, expresado en porcentaje es:

Cuadro 1

Balance másico de la molienda de grano de trigo blando

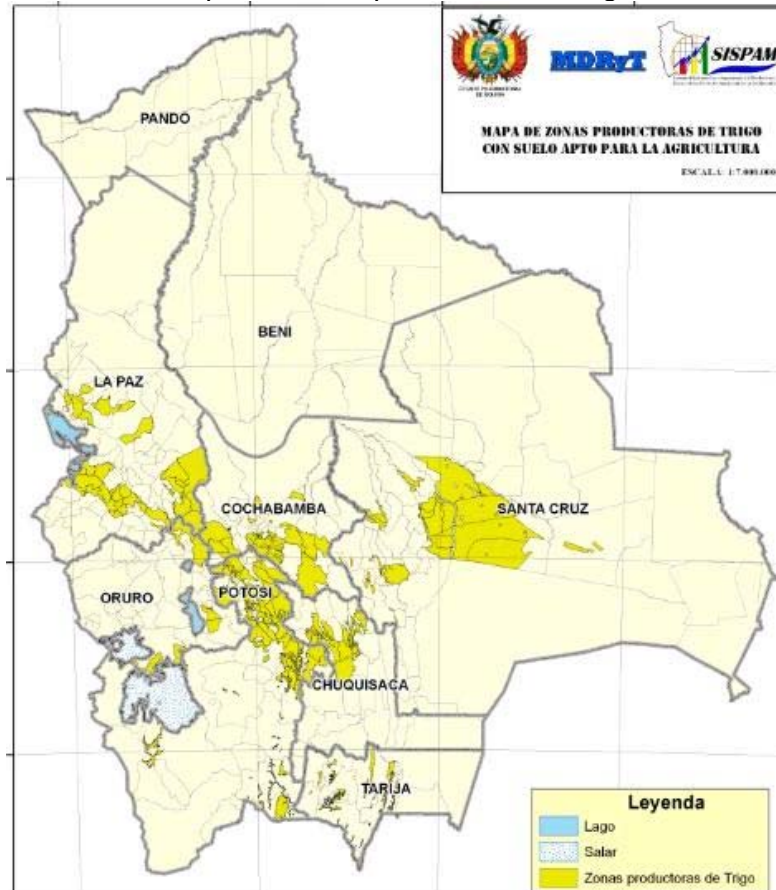
Harina	77%
Pérdidas (molturación y limpieza)	5%
Salvado grueso	4%
Salvado fino	12%
Germen	2%

Fuente: Ferré & Consulting, <http://blog.ferreconsulting.com/proceso-productivo-de-la-harina>

3. EL TRIGO EN BOLIVIA

Bolivia presenta dos grandes zonas de cultivo del trigo, con características particulares y diferentes entre sí: el área tradicional y el área oriental.

Figura 3
Mapa de zonas productoras de trigo



Fuente: Sistema de Información y Seguimiento a la Producción y Precios de los Productos Agropecuarios en los Mercados (SISPAM).

La zona tradicional de cultivo, comprende los departamentos ubicados en el occidente de Bolivia: Chuquisaca, Cochabamba, Potosí y Tarija. Esta área se caracteriza por mantener superficies de siembra con tendencia más o menos estable, la producción de grano de trigo cumple actividades de alimentación familiar, alimentación animal y generación de ingresos económicos.

Su efectividad en la producción de trigo depende principalmente del comportamiento de las lluvias; por tanto los factores tecnológicos se orientan a optimizar el conocimiento del espacio local y la adecuada disponibilidad de sus recursos, antes que la incorporación de insumos externos para garantizar la productividad del cultivo.

En esta zona de cultivo, prima la función de alimentación familiar, por lo que las actividades de cultivo se mantienen constantes e involucran generalmente a familias enteras.

Los rendimientos de los cultivos en la zona occidental son bajos en relación a los verificados en la zona oriental, el valor promedio de rendimiento fue de 0,8 [Tm/ha] entre el periodo 2002-2011.

La zona oriental de cultivo, corresponde al departamento de Santa Cruz y surge como un cultivo de rotación para los cultivos de granos de exportación: la soya y el girasol. A diferencia de la zona tradicional, los granos de trigo originados en esta región están orientados principalmente a la comercialización.

Las superficies de cultivo fueron incrementándose en la última década para constituir factores de rendimiento superiores a los de la zona tradicional, alrededor de 1,6 [Tm/ha] para el periodo 2002-2011.

Cuadro 2
BOLIVIA: Producción, Rendimiento y Superficie cultivada de trigo en Bolivia

Año	Superficie Cultivada [ha]		Rendimiento [Tm/ha]		Producción [Tm]		
	Occidente	Oriente	Occidente	Oriente	Occidente	Oriente	Total
2002	76.546	55.800	1,0	1,1	76.546	61.000	137.546
2003	76.896	35.000	0,7	1,5	54.033	53.600	107.633
2004	76.740	30.200	0,7	1,3	54.448	39.460	93.908
2005	54.868	29.250	1,0	2,0	54.868	57.563	112.431
2006	77.440	48.000	0,7	1,7	56.512	81.933	138.445
2007	77.619	62.150	0,8	1,6	58.455	101.260	159.715
2008	78.698	56.072	0,7	1,9	57.640	103.889	161.529
2009	73.295	93.337	0,8	1,5	57.037	141.289	198.326
2010	84.178	107.221	0,7	1,7	62.443	179.179	241.622
2011 (e)	89.481	120.302	0,7	1,7	67.011	204.055	271.066

FUENTE: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT)
*Estimado

El año 2010, la superficie cultivada de trigo en territorio boliviano fue de 191.399 hectáreas, la producción total registrada para este mismo año fue de 241.622 toneladas. Para el año 2011 la superficie cultivada se incrementó en 18.384 que en porcentaje sería 9.6% hectáreas y la producción subió a 271.066 cifra que en porcentaje representa el 12.2% toneladas.

En el cuadro 2 se puede observar que la zona de mayor rendimiento en Bolivia es la del oriente, siendo en porcentaje 143% mayor que la zona occidental para los años 2010 y 2011, por lo que se puede deducir que aparentemente es mucho más conveniente sembrar grano de trigo en la zona oriental que en la occidental del país, debido a distintos factores que se mencionan más adelante.

Los rendimientos totales (territorio occidental y oriental) se incrementaron de 1.26 Tm/Ha en el 2010 hasta 1.29 Tm/Ha en el 2011. Sin embargo, estas cifras son muy bajas comparadas con los rendimientos de los países vecinos para el mismo año, Argentina que es uno de los mayores productores de trigo para el 2011 tiene un rendimiento que es 263% veces más alto que el rendimiento de Bolivia. (ver cuadro 3)

Cuadro 3

Rendimiento de los cultivos de trigo 2011

PAIS	Ton/Ha
Chile	2,23
Argentina ⁴	4.8
Uruguay	3.39
Bolivia	1.29
Australia	2.04
Canadá	2.8
Estados Unidos	3.12
México	1.5

FUENTE: Paginas del trigo por país, Chile, Boletín del Trigo 2011 (Danty-Olfos)

- <http://www.tucumanoticias.com.ar> ;
- <http://www.odepa.gob.cl/articulos/GrabaDescargaTrx.action>

Los bajos rendimientos en la producción del trigo están asociados a:

- Baja fertilidad, degradación y erosión de los suelos.
En la zona occidental del país se tiene la desertificación de las áreas aptas para la siembra del trigo, debido a la escasez de las lluvias, los suelos endurecidos por la pérdida de materia orgánica y por tanto con baja retención de humedad.
- Pérdidas causadas por enfermedades⁵.
Estas pueden ser la *Piricularia*; es un hongo que ataca la espiga y los granos de la planta de trigo, los pone de tono blanco y finalmente la mata. *Roya de la Hoja* (*Puccinia Recóndita*); es un hongo que se come la hoja de la planta de trigo y finalmente la mata.
- Pérdidas causadas por efectos de la maleza⁶.
Las malezas tienen una alta posibilidad de sobrevivir en medios adversos, debido a su alto grado de individualismo, su ciclo de vida, su morfología y fisiología, que las hacen adecuadas para soportar aún las situaciones más adversas. Las malezas que ocasionan mayores efectos adversos sobre la

⁴ <http://www.tucumanoticias.com.ar/>

⁵ <http://ciatbo.org/es/cultivo/trigo>

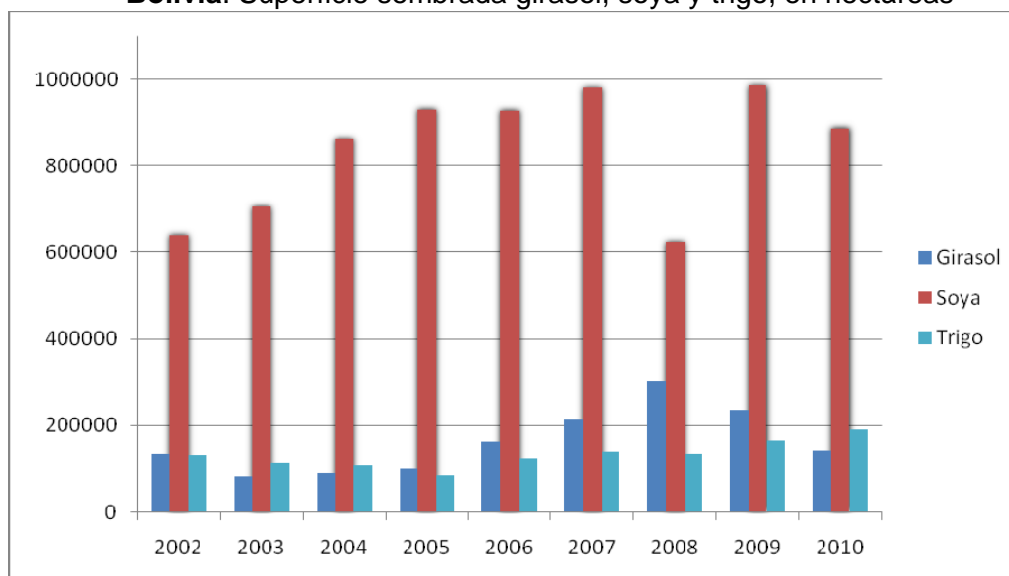
⁶ Ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios, Estudio de Identificación, Mapeo y Análisis de la Cadena Productiva del Trigo

calidad del trigo son la *Anoda cristata* y la *Avena fatua* por lo difícil que resulta separar totalmente ambos tipos de semilla del grano cosechado.

La producción de trigo en Bolivia presenta una tendencia creciente desde el año 2004, como se observa en la figura 4. Sin embargo, esta tendencia no corresponde al incremento de la superficie de soya sembrada en Santa Cruz que creció de forma significativa, ni tampoco a la superficie cultivada de girasol que del año 2005 al 2008, presentó un crecimiento mayor en la superficie cultivada que la del trigo, mientras que los restantes años disminuyó en su cultivo, siendo el 2010 el año en que la superficie cultivada de trigo fue mayor que la superficie cultivada del girasol, puesto que, el trigo es considerado como un producto de siembra de invierno, y se esperaría que el crecimiento de la superficie sembrada fuese proporcional al crecimiento de superficie sembrada de soya (ver figura 4).

En esta parte del país las tendencias están fijadas probablemente por los precios de los productos en el mercado externo, ya que, un importante porcentaje de la producción se encuentra destinada a la exportación.

Figura 4
Bolivia: Superficie sembrada girasol, soya y trigo, en hectáreas



Fuente: Elaborado en base a datos del MDRyT

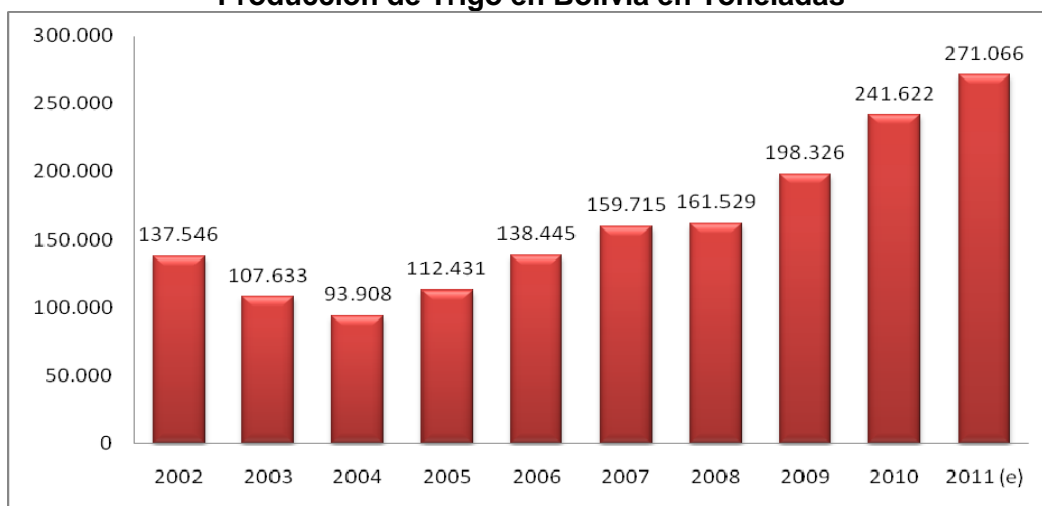
En los valles, el trigo se constituye como alimento base dentro de la alimentación familiar.

Existen algunas ventajas para cultivar trigo en estas zonas por su fácil manejo y adaptabilidad.

Las familias campesinas, cultivan trigo y acceden a su producción y consumo. Cochabamba y Chuquisaca fueron consideradas como zonas productoras por

excelencia, sin embargo, los bajos niveles de materia orgánica en sus suelos y problemas⁷ de erosión hídrica y eólica, hace que los mismos no sean óptimos para el cultivo del grano de trigo salvo que se introduzcan soluciones que coadyuven a mejorar las condiciones de los suelos.

Figura 5
Producción de Trigo en Bolivia en Toneladas



FUENTE: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT)

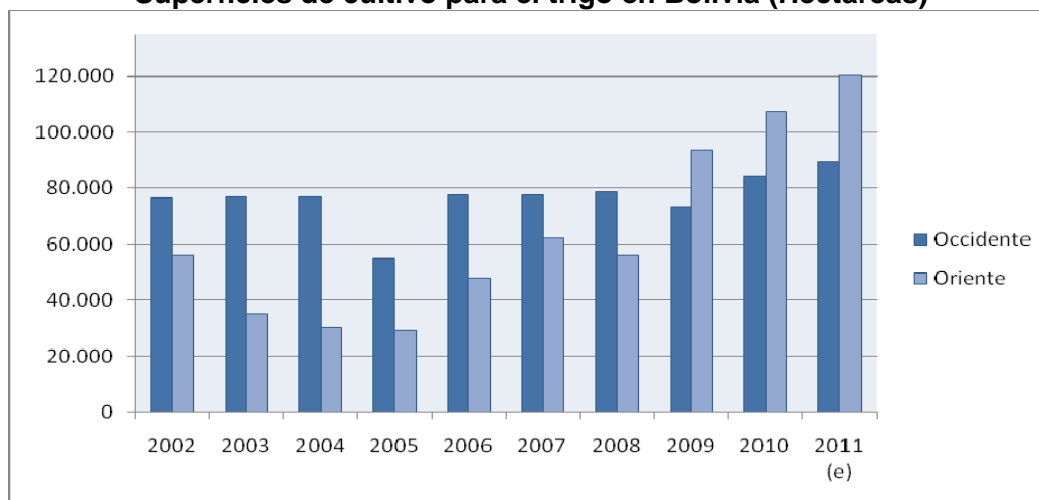
En la figura 6, se observa que comparativamente desde el año 2002 hasta el 2008, la superficie de cultivo de occidente fue mayor que la de oriente, siendo que a partir del 2009 ocurre lo contrario, es decir que, la superficie cultivada en oriente fue mayor a la del occidente.

Es preciso resaltar que, las hectáreas cultivadas de trigo en el sector occidente de Bolivia se mantuvo prácticamente constante a lo largo del periodo 2002-2009, con leves incrementos para los años 2010 y 2011; mientras que, el sector oriental presentó una tendencia creciente en las hectáreas cultivadas a partir del año 2005 hasta el 2011.

Probablemente esto se pueda explicar en función de las condiciones climáticas (sobre todo humedad) y los mayores precios de los cultivos alternativos al trigo, como ser el frijol, el girasol, el sorgo, la soya y el algodón.

⁷ El Estado del Trigo en Bolivia y el contexto Internacional, René Herbas – Septiembre de 2008, Pág. 14

Figura 6
Superficies de cultivo para el trigo en Bolivia (Hectáreas)



FUENTE: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT)

Para el año 2010 el departamento con mayor producción de trigo es Santa Cruz, esto va de la mano del rendimiento para este mismo año para estos cultivos, así como, de una mayor superficie cultivada.

Los indicadores comparativos de las superficies⁸ de producción entre Oriente y Occidente Boliviano como se aprecia en el cuadro 4, es de 3.7 Has por familia para Oriente y de 1.5 hectáreas por familia en los Valles. Estas cifras son pequeñas comparadas con las superficies con las que cuentan países como Estados Unidos, Argentina y Chile. En el caso de Estados Unidos y Argentina la producción de trigo se realiza a nivel empresarial.

Cuadro 4
Indicadores comparativos de producción

País	Sup. Prom/flia (has)	Prod. Prom/flia. (Ton)
Estados Unidos	149	387.4
Argentina	115.96	270.03
Chile	4	18
Bolivia (Valles)	1.5	1,5
Bolivia (Sta. Cruz)	3.70	4.3

FUENTE: El Estado de la Situación del Trigo en Bolivia

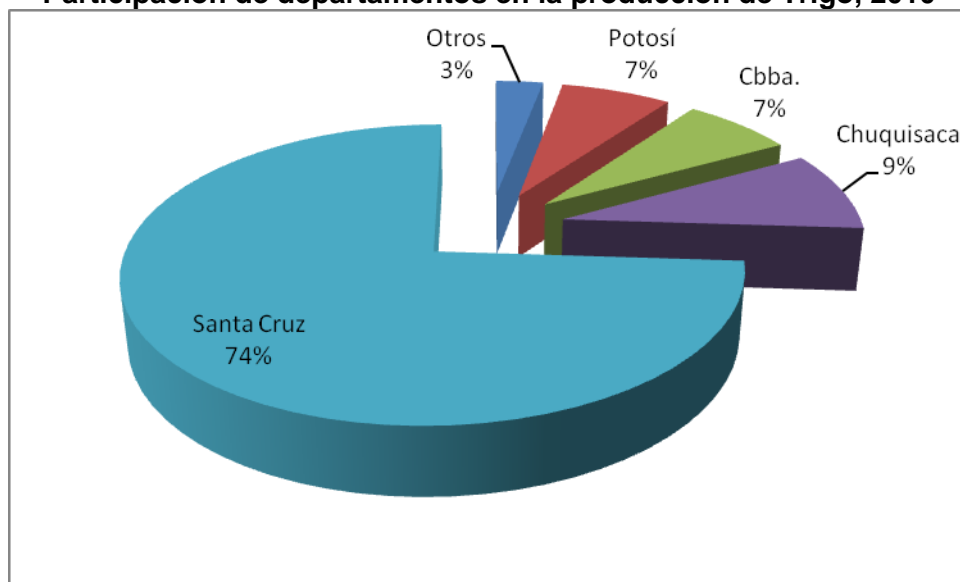
⁸ El Estado de Situación del Trigo en Bolivia y el contexto internacional, Herbas 2008, Pag15

Dentro de los departamentos involucrados en la producción de trigo, las regiones más representativas de Bolivia son:

- En Chuquisaca: Tarabuco, Villa Serrano, Sudañez, Villa Tomina, Yamparáez e Incahuasi;
- En Cochabamba: Independencia y Totorá,
- En Potosí: Betanzos, Puna y Caisabe;
- En Tarija: San Lorenzo, Cercado y Uriondo;
- En Santa Cruz: Minero, Yapacaní, San Carlos, Santa Rosa y San Julián.

Según el Comité de Semillas de Santa Cruz, el trigo es un cultivo extensivo, es decir que, el productor gana plata si siembra grandes cantidades de hectáreas. En cambio, en los cultivos intensivos que predominan en Cochabamba, La Paz, Potosí y los valles, con productos como la papa, con una hectárea cultivada se gana como si se sembraran 20 o 30 hectáreas de trigo.

Figura 7
Participación de departamentos en la producción de Trigo, 2010



FUENTE: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT)

De acuerdo a los datos presentes en la figura 7, Santa Cruz es el departamento que resulta ser más representativo respecto a la participación en la producción de Trigo con un 74 %. El mencionado departamento, cuenta con dos zonas identificadas para la producción, la zona Este y la Oeste.

En la zona Este se tiene 6 subzonas de producción, estas son: Pailón, Cuatro Cañadas, San Julián, El puente, Guarayos y San José de Chiquitos.

La zona Integrada a su vez esta dividida en 5 subzonas; que son: Sur Integrada, Central Integrada, Montero – Okinawa, Minero – Peta Grande y Montero – Yapacaní.

4. INDUSTRIAS MOLINERAS EN BOLIVIA

Las empresas⁹ molineras identificadas para el presente estudio son 13, (ver cuadro 5) de las cuales, 5 están localizadas en La Paz, 6 en Santa Cruz, 1 en Potosí y otra empresa en Villazón. El Centro de Acopio San Pedro, se constituye solamente en centro de acopio pero no así en una empresa de molienda.

Cuadro 5

BOLIVIA: Industrias Molineras del país, capacidad de almacenaje – capacidad instalada, 2011

EMPRESA	DEPARTAMENTO	CAPACIDAD DE ALMACENAJE (TON)	CAPACIDAD INSTALADA (TON /MES)	CAPACIDAD UTILIZADA %
COMPAÑIA MOLINERA BOLIVIANA S.A.**	LA PAZ	5.870	19.162	26.33
MOLINO ANDINO S.A.	LA PAZ	28.000	6.480	16
SOCIEDAD INDUSTRIAL MOLINERA S.A. SIMSA	LA PAZ	18.000	7.800	0.03
MOLINO TORREMOLINOS	LA PAZ	8.000	1.920	78.7
MOLINO AURORA	LA PAZ	8.000	2.400	60
COMPAÑIA INDUSTRIAL Y COMERCIAL HNOS. VICENTE S.R.L.	SANTA CRUZ	53.409	6.240	58.8
COMPAÑIA MOLINERA RIO GRANDE* S.A.	SANTA CRUZ	7.332	2.400	25
MOLINERA DEL ORIENTE (MODELO) S.A.	SANTA CRUZ	21.600	2.880	58.8
INDUSTRIAS "POTOSÍ" LTDA.	POTOSÍ	3.000	1.440	16.7
COOPERATIVA AGROPECUARIA INTEGRAL COLONIAS OKINAWA LTDA (CAICO LTDA)	SANTA CRUZ	200	2.400	SR
INDUSTRIA MOLINERA SAN JUAN S.R.L.	VILLAZON	SR	2.400	SR
CENTRO DE ACOPIO SAN PEDRO (EMAPA)	SANTA CRUZ	50.000	SR	SR
COMPLEJO INDUSTRIAL CUATRO CAÑADAS (EMAPA)	SANTA CRUZ	50.000	1.152	SR
TOTAL		253.411	56.674	33.7*

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las empresas molineras

SR : No se posee esta información.

*: Es la capacidad utilizada promedio.

La capacidad utilizada promedio de las molineras, para el año 2011 alcanzó un 33.7% del total instalado, el restante 66.3% queda como capacidad disponible ociosa.

⁹ Existen 21 empresas registradas en FUNDEMPRESA como empresas dedicadas a la actividad molinera de cereales (sin discriminar producto), producción de harina de trigo y de fideos; 9 empresas comercializadoras de cereales, importadoras de harina y otras actividades del rubro alimenticio.

Considerando que, la capacidad total de molienda *mensual* de las empresas¹⁰ es de 56.674 Toneladas, se estima que, la capacidad de molienda *anual* de las empresas molineras¹¹ sería de 680.088 Toneladas.

La capacidad total de almacenaje de los molinos (ver cuadro 5) es de aproximadamente 253.411 Toneladas estáticas, la rotación en el acopio de trigo y su posterior producción permite programar esta capacidad durante todo el año para no tener problemas de almacenamiento, siempre y cuando esta capacidad este distribuida entre los productos que se estén contemplando de forma dentro de los que se acopiara para lo que constituyen los productos manejados por EMAPA; como ser soya, sorgo, arroz y no solamente trigo

Los aspectos generales de las empresas que figuran en el estudio, se presentan a continuación:

SOCIEDAD INDUSTRIAL MOLINERA S.A. “SIMSA”

SIMSA, fue creada en junio de 1931 y fue constituida por 8 personas, en mayo de 1932 se asocia a la Cámara Nacional de Industrias. La oficina central y planta de molienda están ubicadas en la ciudad de La Paz, zona de Achachicala y la planta de avena en la zona de Pura Pura.

La empresa implementó nuevos productos a su línea de producción tomando en cuenta que el trigo era escaso en algunos periodos de tiempo y que los precios no eran convenientes.

- Línea trigo.
- Línea avena, en esta línea se pueden encontrar productos como ser: Avena Instantánea, Avena Instantánea Saborizada, Avena Laminada, Avena Mujer Instantánea.
- Línea orgánicos, Harina de Quinua, Harina de Quinua Orgánica, Harina Integral de Quinua, Hojuela de Quinua, Hojuela de Quinua Roja, Pipocas de Quinua.
- Línea Cereales

A lo largo de sus años de operación, consiguió realizar la certificación de varios de sus productos como ser:

- Sello IBNORCA para la Harina de Trigo Fortificada Princesa y la Harina Leudante marca Bellaflor.

¹⁰ Se toman 24 días de producción al mes, según información proporcionada por las empresas molineras.

¹¹ Las capacidades de producción mensual y anual fueron calculadas para un turno de trabajo 8 horas, tomando en cuenta que esta es una variable flexible y que puede reprogramarse, la capacidad instalada de las empresas molineras podría al menos llegar al doble tomando en cuenta que se puede implementar un segundo turno de trabajo para este cometido y que la capacidad de un tercer turno se considera libre para cumplir con producción propia de las empresas.

- Cuenta con la Certificación de transformación y comercialización de productos orgánicos, harina de quinua y harina integral de quinua y hojuela de quinua, precocida por “BIOLATINA” según normas USDA y CEE.
- Su laboratorio de Control de Calidad está en proceso de Acreditación Internacional bajo la norma ISO 17025, que reconocerá la confiabilidad de sus resultados a nivel internacional.

La Sociedad Industrial Molinera Sociedad Anónima (SIMSA) se fundó con el fin de ofrecer harina de trigo al mercado nacional, 80 años después su principal actividad es la producción de cereales de quinua y avena para adultos y niños. En la molienda de trigo apoya a la estatal EMAPA.

El almacenamiento de granos de trigo, lo realiza en su planta ubicada en el camino a Viacha Km 7 y medio, la cual tiene una capacidad instalada permanente de 18.000 Toneladas de grano, actualmente estas instalaciones las tiene alquiladas a EMAPA.

MOLINO ANDINO S.A.

Molino Andino S.A., ingresó al mercado nacional en 1978. Su planta industrial está ubicada en la carretera a Oruro, Kilometro 17 de la ciudad de La Paz.

Es productor de harina en las siguientes variedades:

- Harina de Trigo Alteña
- Harina Especial de Trigo, Tipo 000 “Trigal de Oro”
- Afrecho de Trigo Peletizado que responde al nombre de Rendidor.
- Fabrica Fideos bajo las marcas comerciales:
- Fideos La Suprema
- Fideos Ricatoni
- Fideos Fiorella

Cuenta con Norma Bolivia de calidad para las harinas NB 680: 2006 y para las pastas alimenticias o fideos con la Norma Boliviana de Calidad NB 39001: 2006. Su capacidad instalada de molienda es de 6480 Toneladas por mes.

COOPERATIVA AGROPECUARIA INTEGRAL COLONIAS OKINAWA LTDA “CAICO”

La Cooperativa Agropecuaria Integral Colonias Okinawa Ltda. dedicada a la actividad agroindustrial está integrada por socios boliviano-japoneses. Fue fundada el 9 de Julio de 1971.

“*Todos para uno y uno para todos*”, es el lema que refleja su objetivo principal que es el de contribuir al desarrollo agropecuario e industrial para el bienestar socio económico de sus asociados y de la comunidad.

Las principales actividades de la cooperativa son: Administración, Ahorro y Crédito, Adquisiciones, Comercialización, Servicios y Asesoramiento Técnico para Socios, Industrialización de Productos Agropecuarios, Almacenamiento de granos en Silos, Apoyo a la Educación y la Cultura y Fomento del Bienestar Social de la Comunidad.

La cooperativa cuenta con 131 socios activos representados por un directorio que está compuesto por 1 presidente, 8 directores de administración y 4 directores de vigilancia.

La administración está a cargo del Gerente General, quien tiene a su cargo los funcionarios que se encuentran empleados en cada una de las distintas oficinas y agencias que son un aproximado de 100 personas.

El trigo es un producto que constituye uno de los principales cultivos de invierno para CAICO, abarcando alrededor de 12.000 hectáreas de extensión.

Okinawa constituye una de las zonas de producción triguera más importante de la región y del país, llegando a ser nombrada Capital Triguera de Bolivia.

Caico Ltda. cuenta con un laboratorio acreditado para el control de calidad de semillas que cumple con los patrones de las normas de certificación de semillas y las reglas internacionales para el análisis de semillas (ISTA).

La semilla de trigo únicamente se produce únicamente en el invierno. Las cuales cumplen con todos los parámetros de calidad de semillas que son: pureza genética, pureza física, calidad fisiológica y calidad sanitaria.

Cuenta con las siguientes variedades:

Cuadro 6
CAICO: Tipos de granos de trigo

SEMILLAS DE TRIGO
BR – 18
Chané
Surutú
Huaytú
Paragua
Parapeti
Pailón
Güendá
Ichilo

FUENTE: Pagina web.caico.com.bo

COMPAÑÍA MOLINERA RIO GRANDE

La Compañía Industrial Molinera Rio Grande tiene su planta de producción en la ciudad de Santa Cruz.

Tiene una capacidad de producción de 2500 Toneladas por mes, misma que solo estas siendo utilizada en un 25%.

INDUSTRIAS POTOSI LTDA.

Industrias Potosí, tiene su planta de producción en la ciudad de Potosí, la misma opera con este denominativo desde 1980.

Su principal actividad es la elaboración de Harina de Trigo para la producción de Fideos exclusivamente.

La empresa cuenta con una capacidad de molienda de harina de Trigo de 1440 Toneladas por mes y su capacidad de almacenaje es de 3000 Toneladas.

En la producción de fideos su nombre comercial es Fábrica de Fideos “La Paloma”, empresa que distribuye su producción en mercados locales e interprovinciales.

COMPAÑÍA MOLINERA BOLIVIANA S.A.

Fue fundada en 1929, tiene como principal actividad la elaboración de harina de trigo en distintas presentaciones, ya sea por la calidad o envase del producto, además ofrece al mercado alimento balanceado para ganado proveniente del proceso de molienda.

Entre los productos que elabora están:

- Harina Gallo en presentación de 45 Kg.
- Harina de Trigo Inca presentación de 10 Kgs.
- Harina de Trigo Inca presentación de 11.25 Kgs.
- Harina de Trigo Inca, presentación de 50 Kgs.
- Harina Inca, presentación de 45 Kgs.
- Sémola de Trigo, presentación de 45 Kgs.
- Harina de Trigo EMAPA, presentación de 50 Kgs.
- También produce: Sémolas, Afrechillo, Afrecho.

Entre sus subproductos podemos citar:

- Alimentos balanceados

Pertenece a la asociación Asociación de Industriales Molineros que reúne a los principales molinos del occidente del país y cuyo principal objetivo es tratar asuntos

sobre la importación legal e ilegal de harina con el Gobierno, además de buscar oportunidades para los asociados.

TORREMOLINOS S.R.L

Fue creada en noviembre de de 1989 y sus instalaciones están ubicadas en la ciudad de La Paz, es una empresa cuya principal actividad es la elaboración de productos de molinería y beneficiados.

Esta molinera cuenta con una capacidad instalada de molienda de harina de 1920 Toneladas por mes. Su capacidad utilizada para el año 2011 fue de 78.7%

MOLINO Y FÁBRICA DE FIDEOS AURORA

Fue fundada el año 1973, bajo el rubro de la elaboración de fideos. Comenzó su primera producción con 6 toneladas por día.

La compañía estableció una nueva fábrica con 20 toneladas de capacidad con tecnología nueva para ese tiempo y continuó su producción con la marca AURORA. A lo largo del tiempo la compañía fue creciendo y actualizó su tecnología, incrementando su capacidad y diversificando su producción.

En 1990 traslado sus instalaciones a la ciudad de El Alto, donde instaló un moderno molino para autoabastecerse de harina de trigo, es una de las fábricas de fideos en Bolivia de más alta capacidad teniendo modernas facilidades para la producción.

En la producción de fideos elabora las variedades:

- Fideos especiales, entre estos se tiene los fideos: nido, rosca spaghetti, canelón, corbata chica, corbata mediana, corbata grande, canuto tricolor, manga tricolor, corbata tricolor.
- Fideos Cortos, como ser: caracol grande, caracol chico, macarrón, macarroncillo, codo grande, mediano y pequeño, canuto, pata gruesa, gusano, anillo, rueda, manga con punta y manga.
- Fideos Largos, estos pueden ser: espagueti, cabellos de ángel bucatini y linguini.

COMPAÑIA INDUSTRIAL Y COMERCIAL HNOS. VICENTE S.R.L.

La compañía de Hermanos Vicente S.R.L. "FAMOSA", nació en el año 1995, se dedica a la producción y comercialización de harinas y 70 modelos de fideos.

Está ubicada en la ciudad de Santa Cruz, tiene una planta con tecnología de punta, produce harina de trigo en las variedades:

- Harina Leudante
- Harina 000

Según datos proporcionados por la empresa, el grano de trigo es adquirido a los productores o empresas nacionales y también es importado directamente a granel, para producir trigo y harina de trigo.

Distribuye sus productos a través de venta directa a mayoristas y minoristas en la ciudad de Santa Cruz y sus alrededores y a través de mayoristas a nivel nacional que recogen los productos de Santa Cruz, pero no cuenta con sucursales.

La harina producida es para uso de panaderías, pastelerías, fábricas de galletas y de fideos.

La materia prima de la harina es el trigo más vitaminas y aditivos para la fortificación de la harina.

El afrecho producido es utilizado por ganaderos, porcicultores y avicultores como forraje y alimento balanceado.

Una importante porción de la producción de harina de trigo es transformada en fideo y vendida como tal. La fábrica de fideos también se abastece de harina importada de Argentina. Entre la producción de fideos produce las variedades:

- Fideo cortado,
- Fideo laminado,
- Fideo corbata.

Posee campos para la producción agrícola, produciendo soya y maíz en verano y sorgo y trigo en invierno. Los silos con los que cuenta, son para el acopio de trigo como también para servicios a terceros para acopio de granos de empresas o agricultores particulares.

MOLINERA DEL ORIENTE (MODELO) S.A.

La empresa Molinera del Oriente Modelo S.A., tiene sus instalaciones en la ciudad de Santa Cruz, y está dedicada a la molienda de trigo, para convertirlo en;

- Harina,
- Afrecho especial y
- Afrecho común.

Tiene una capacidad instalada de 2880 Toneladas por mes y su capacidad de almacenaje es de 21.600 Toneladas estáticas.

INDUSTRIA MOLINERA SAN JUAN S.R.L.

La Industria Molinera San Juan S.R.L. está ubicada en la población de Villazón en la ciudad de Potosí, esta empresa es productora de harina, harinilla, fideos y afrecho.

La industria Molinera San Juan tiene una capacidad instalada de 2.400 Toneladas por mes. Para el 2012, tiene proyectada la producción de harina para pan en un 80% y el restante 20% estará destinado a harina para fideo.

COMPLEJO INDUSTRIAL CUATRO CAÑADAS

En marzo de 2012 el Estado boliviano inauguró el Complejo Industrial de Cuatro Cañadas, que servirá para la elaboración de harina de trigo y para el almacenaje de granos.

Esta planta cuenta con un conjunto de cuatro silos pulmón de 600 toneladas con una capacidad de procesamiento de 2.400 toneladas de grano; una batería de ocho silos almacén de seis mil toneladas, habilitadas para acopiar 50 mil toneladas; una volcadora hidráulica, una tolva de descarga de grano, cuatro filtros de manga captadores de polvo; dos secadoras de grano con capacidad de 200 toneladas por hora.

La planta agroindustrial además cuenta con una molinera de trigo con capacidad para transformar hasta 48 toneladas de este cereal por día (equivalente a 960 quintales de harina).

CENTRO DE ACOPIO SAN PEDRO

El 22 de septiembre de 2011, con una inversión de 71.6 millones de bolivianos se inauguró el primer silo estatal en la localidad San José del municipio de San Pedro, en el Norte integrado, beneficiando directamente a más de ocho mil familias de productores del municipio de San Pedro y cerca de 40 mil habitantes directamente.

Este centro cuenta con un conjunto de cuatro silos pulmón de 600 toneladas con una capacidad de procesamiento de 2.400 toneladas de grano; una batería de ocho silos almacén de seis mil toneladas, habilitadas para acopiar 50 mil toneladas; una volcadora hidráulica, una tolva de descarga de grano, cuatro filtros de manga captadores de polvo; dos secadoras de grano con capacidad de 200 toneladas por hora.

EMPRESA DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS - EMAPA

EMAPA fue creada el 15 de agosto de 2007, es la única empresa del Estado con patrimonio propio. Interviene en toda la cadena productiva del trigo de todo el país, también brinda apoyo a la producción, acopio, transformación y comercialización.

Antes de la existencia de EMAPA, existían zonas de producción de trigo en Bolivia que solo estaban identificadas como potenciales. El principal problema fue el Decreto Supremo 21060, que permitió la libre importación de trigo argentino, razón por la cual los productores bolivianos no estaban animados a continuar con la producción.

A través de la participación de EMAPA en la cadena productiva, el Estado busca reactivar la producción de trigo mediante un apoyo directo. Esta acción permitió la provisión de insumos agrícolas, semilla certificada, fertilizantes y combustibles, además, EMAPA introdujo variedades de trigo que pueden adaptarse a los distintos pisos ecológicos existentes en Bolivia.

La reactivación inicialmente se da en las comunidades de Totora en Cochabamba; Incahuasi en Chuquisaca; las Pampas de Lequezana en Potosí y San Lorenzo en Tarija.

Según autoridades de EMAPA en la actualidad el 70% de los productores de trigo siembra con semillas certificadas que asegura que puedan soportar los cambios climáticos e inauguró sus centros de almacenamiento propio en Cuatro Cañadas y San Pedro del Departamento de Santa Cruz. Cada uno de estos silos tiene una capacidad de almacenamiento de 50 mil toneladas.

4.1 PROCESAMIENTO DEL TRIGO EN BOLIVIA

Se estima que el consumo anual de trigo¹² en grano en Bolivia para el año 2011 fue de aproximadamente 728.000 toneladas, tomando en cuenta el número de 10.626.673 habitantes, el consumo per cápita para este mismo año sería de 68.51 Kg.

Según AGRODATA¹³, la demanda de trigo en Bolivia está distribuida en:

Cuadro 7
BOLIVIA: Usuarios de harina en porcentaje

USUARIOS	DEMANDA %
Industria Molinera (harina para pan)	72
Industria de pastas	24
Industria Galletera	3
Otros usos	1

FUENTE: AGRODATA¹⁴, 2000

Por un lado, considerando que en base a datos del Instituto Nacional de Estadísticas, se estima que la población de Bolivia para el 2012 será de 10.826.527 habitantes.

¹² Coloquio económico Nro. 22, Seguridad alimentaria en Bolivia, Pag. 48

¹³ <http://www.cochabambacompite.org/Download/Comisiones/Trigo.pdf,pag> 42

¹⁴ <http://www.cochabambacompite.org/Download/Comisiones/Trigo.pdf,pag> 42

Por otro lado, considerando que de acuerdo a los datos del Estudio de Caso Bolivia “La alimentación en los procesos de Desarrollo”, se estima que las preferencias de consumo de cereales en el país se mantendrán constantes basados en el criterio que en 30 años las preferencias por el consumo de cereales de los bolivianos variaron un 2%, por lo tanto se puede afirmar que la variación por año es marginal.

En base a los dos párrafos anteriores, podemos inferir que las preferencias de consumo de cereales para el año 2012 se mantendrán relativamente constantes y el consumo sólo variará en función al crecimiento del número de habitantes.

Se estima que el consumo aparente de trigo para el 2012 (consumo per cápita anual multiplicado por el número total de habitantes calculado para este mismo año), llega a ser la cantidad de 741.691 Toneladas.

Consumo Aparente de Grano de Trigo año 2012 = 741.691 Toneladas

La proyección de la producción de grano de trigo de acuerdo a datos del MDRyT, sería como se muestra en el cuadro 8:

Cuadro 8
BOLIVIA: Proyección de la producción de trigo en grano en Toneladas

AÑO	PRODUCCIÓN
2012	289.679
2013	316.697
2014	343.715
2015	370.732
2016	397.750
2017	424.768
2018	451.786
2019	478.804
2020	505.821

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por el MDRyT

Como se puede apreciar en el cuadro 8, la producción de trigo estimada para el 2012 solo alcanzaría a ser de 289.679 Toneladas (tomando en cuenta la tendencia de los últimos años). Esta cifra representa el 39.06% de la producción necesaria para satisfacer la demanda estimada (741.691 Toneladas de trigo) para el año 2012.

En consecuencia, con la finalidad de poder alcanzar la producción necesaria para satisfacer la demanda interna de trigo para el año 2012, deberían ocurrir tres eventos: el primero sería que se incremente la cantidad de hectáreas sembradas, el segundo que se eleve el rendimiento de la cosecha y el tercero estaría asociado a las dos variables anteriores; es decir que, se incremente las hectáreas sembradas y que además se eleve el rendimiento en la producción.

Para el **primer caso** la cantidad de hectáreas sembradas tendría que llegar a 574.954 Toneladas (considerando que el rendimiento de 1.29 Ton/Ha del 2011 se repita el 2012), es decir que, se requeriría un 29% de incremento en hectáreas cultivadas.

Para el **segundo caso** se tendría una cantidad proyectada de superficie sembrada de 222.146 Hectáreas, y se tendría que elevar el rendimiento a 3.33 Ton/Ha lo que significa una mejora del 259% en referencia al rendimiento de la tierra para el 2011.

El mejoramiento del rendimiento del trigo sugiere invertir dinero para mejorar las condiciones del suelo, lograr la certificación de las semillas, además de tener un año agrícola favorable (sin contar con los fenómenos naturales); normalmente la mejora de rendimientos se realiza en forma gradual con la perspectiva de que en el transcurso del tiempo se logren los objetivos trazados.

Para el **tercer caso**, que resulta de la combinación de los otros dos, se puede afirmar que ambos sucesos deberían ocurrir, para un incremento de la superficie cultivada, se esperaría también un incremento en el rendimiento.

En base a los tres casos anteriores se puede decir que, correspondería que el Estado vuelque sus esfuerzos en aumentar las superficies de cultivo del trigo, asociado a la provisión de insumos para el mejoramiento gradual de los rendimientos de la producción, caso contrario la provisión interna del trigo no podrá tornarse en una situación real a corto plazo.

Un factor limitante para poder extender las superficies de cultivo en zonas de producción aptas para este cometido, son los márgenes de ganancias de los productos sustitutos de siembra; por ejemplo, en Cochabamba, La Paz y Chuquisaca, cultivar productos como papa y maíz produce mayores ganancias respecto al cultivo de trigo.

En Oriente sucede, que los cultivos de soya, maíz y trigo son más controlables que los vientos que en algunas épocas azotan los cultivos de trigo, haciendo que los granos caigan y merme la producción por lo tanto afectando también a los rendimientos.

En definitiva las políticas de incentivo del Estado, tendrían que estar dirigidas tanto a los productores tradicionales, como también a los industriales, tomando en cuenta que no se puede dejar de sembrar un producto para tener otro, porque esto, también pondría en riesgo la seguridad alimentaria por el efecto que tendría esta política en el cultivo de los productos al reemplazar unos por otros.

Las políticas de incentivo deberían estar relacionadas con la investigación científica que permite incrementar los rendimientos en la producción de trigo, que deriva en la provisión de semillas certificadas (las mismas que deben llegar a tiempo al país para asegurar los cultivos de la temporada), el tratamiento de la tierra en lo relacionado a hacerlas áreas aptas para el cultivo de trigo y en la provisión de abonos e insecticidas para cuidar el rendimiento de los cultivos.

Es importante destacar también que, la tenencia legal de las tierras, podrá ofrecer una garantía para sus propietarios para poder trabajar las mismas sin el perjuicio de perder su derecho propietario en cualquier momento.

Las proyecciones para el cultivo de Trigo que se muestran en el cuadro 9, se basan en la información del cuadro del destino del trigo por actividad económica relacionada.

Cuadro 9
Bolivia: Proyecciones de consumo de trigo

AÑO	Consumo Anual de Trigo (Ton)	Consumo Percapita (Kg)	Harina para pan (Ton)	Industria de pastas (Ton)	Industria Galleteras (Ton)	Otros Usos (Ton)
2.011	728.000	68.51	524.160	174.720	21.840	7.280
2.012	741.691	68.51	534.017	178.006	22.251	7.417

Fuente: Elaborado en base a proyecciones

4.2 IMPORTACION DE TRIGO EN GRANOS

El trigo en grano importado, es transformado en harina como producto final o como producto intermedio de fideos y otros usos.

De acuerdo a datos de la Aduana Nacional, la importación de trigo en grano durante el periodo 2008-2010, experimentó una caída, mientras que para el 2011 mostró un incremento del aproximadamente 73.76% (Cuadro 10).

Cuadro 10
BOLIVIA: Importación de trigo en granos en Toneladas

DESCRIPCIÓN	2.008	2.009	2.010	2.011
Los demás trigos excepto para la siembra	801	42	1.787	0
Los demás trigos excepto para la siembra	87.116	45.837	37.665	67.582
Morcajo (tranquillón)	929			972
TOTAL	88.846	45.879	39.452	68.554

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por la Aduana Nacional de Bolivia

La importación de grano de trigo destinado a la harina para panificación, fideos, pastelería y otros para el año 2011 fue de 68.554 Toneladas.

El grano de trigo para la siembra fue el ítem que se importó en menor cantidad respecto al grano de trigo para su procesamiento en harina (ver cuadro 11). Sin embargo, para el año 2011 se observa que la importación de dicho ítem se incrementó sustancialmente respecto a los años precedentes, llegando el 2011 a importarse un total de 7.501 toneladas de trigo para la siembra.

La previsión de semilla es importante tomando en cuenta que de este paso dependerán las cosechas futuras de trigo, las mismas podrán provenir de países donde

se produzca el mismo tipo que el que se siembra en Bolivia o ser directamente semilla de trigo nacional.

Cuadro 11

BOLIVIA: Importación de trigo en granos para siembra, en Toneladas

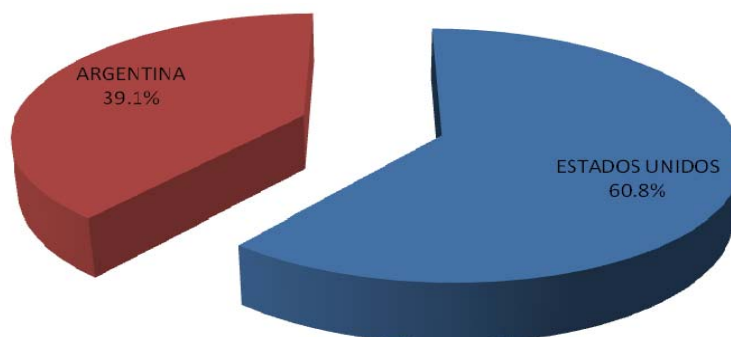
DESCRIPCIÓN	2.008	2.009	2.010	2.011
Trigo duro para siembra	25	19	6	404
Trigo para siembra (semilla certificada)		0	0	7.097
TOTAL	25	19	6	7501

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por la Aduana Nacional de Bolivia

De acuerdo a las Naciones Unidas, los países más representativos de donde se importa el grano de trigo, en orden de importancia, son: Estados Unidos (60.8%) y Argentina (39.1%)

Figura 8

Bolivia: Participación de los países proveedores de grano de trigo, 2010



Fuente: Elaborado en base a información de UNCOMTRADE

4.3 IMPORTACIÓN DE HARINA DE TRIGO

La importación legal de harina de trigo en los últimos 4 años se muestra en el cuadro 12.

Cuadro 12

Bolivia: Importación de Harina de Trigo en Toneladas

2008	2009	2010	2011
187.616	288.599	262.382	175.617

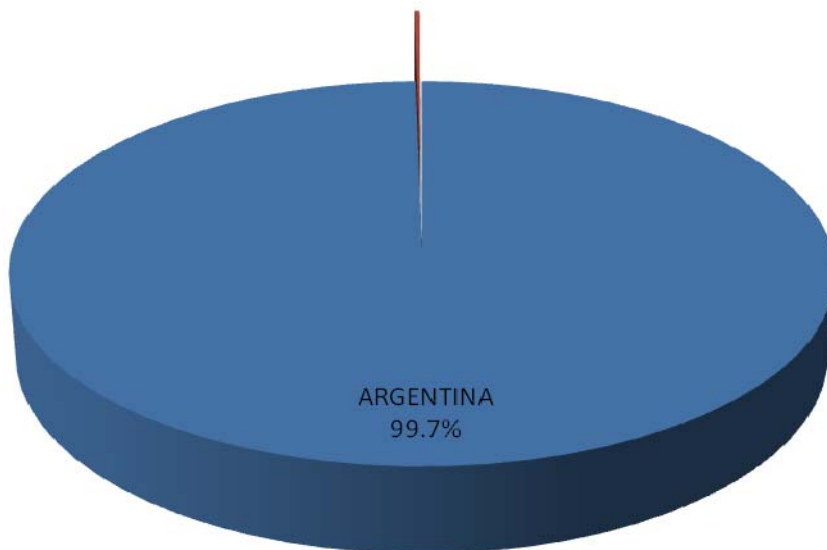
Fuente: Declaraciones a la Aduana Nacional de Bolivia

Los países de los cuales Bolivia realiza las importaciones en orden de importancia son: Argentina, Perú, Estados Unidos, Turquía, Brasil, México, Uruguay, Chile, Italia y Paraguay. La mayor parte de las importaciones 99.7% provienen de Argentina posiblemente por los acuerdos comerciales entre Argentina y Bolivia como son el Acuerdo de Complementación Económica Nro. 36 y por la Preferenciales Arancelaria

Regional AR. PAR. Nro. 4, mientras que el resto de las importaciones de los otros países resultan ser irrelevantes.

Figura 9

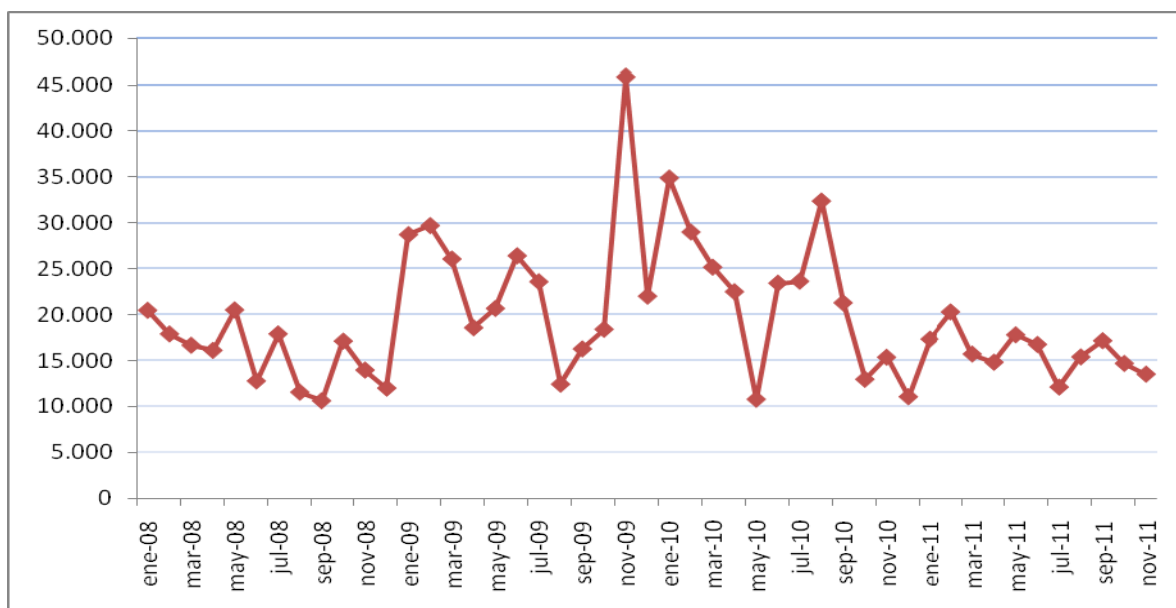
Bolivia: Participación de los países proveedores de harina, en porcentaje, 2010



Fuente: Elaborado en base a información de UNCOMTRADE

En la figura 10 se observa la importación de harina de trigo mensual, mismo que no obedece a una tendencia definida, siendo que tampoco se ve influencia por los meses de aprovisionamiento. Sin embargo, se puede observar un crecimiento en las importaciones de trigo desde enero del año 2009, hasta agosto del 2010, niveles que posteriormente retornaron a los niveles de importación similares a los del año 2008.

Figura 10
Bolivia: Importación de Harina de Trigo en Toneladas



FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por la Aduana Nacional de Bolivia

4.4 PROCESAMIENTO DE HARINA DE TRIGO DE LOS MOLINOS

La cantidad de harina de trigo que ha sido producida por los molinos en el presente estudio considera la harina proveniente del trigo nacional e importado, además, considera que el destino de la misma, no es solo para panadería si no que también contempla la harina para la producción de fideos y otros productos.

En el cuadro 13, se muestra la producción total de harina de trigo de las molineras para los periodos 2008 al 2011, se puede apreciar que las cantidades tienen una disminución el año 2010.

Cuadro 13
BOLIVIA: Producción de harina de trigo de las molineras, en Ton.

2008	2009	2010	2011
83.196	84.064	79.195	95.123

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las empresas molineras

La producción de harina de trigo en las industrias molineras en Bolivia, puede llevarse a cabo de dos maneras:

- i) si las industrias molineras solo tienen infraestructura para la producción de harina de trigo, pueden ocuparse de la molienda de su producción así como de la molienda para terceros, esto en el caso específico de contratos con EMAPA para la transformación de grano de trigo en harina, donde la estatal se ocupa de la colocación del producto);

- ii) si se trata de empresas molineras que además tiene infraestructura para la producción de fideos la producción puede comprender la harina molida para los fideos y para la harina de trigo en este caso al margen de propia producción la empresa molinera puede ofrecer servicio externo de molienda.

La producción de harina de trigo de las molineras para el periodo 2011 se presenta en el cuadro 14,

Cuadro 14
BOLIVIA: Producción de harina de trigo por empresa, en Ton.

EMPRESA	2011
TORREMOLINOS	12.671
SIMSA	1.076
COMPAÑÍA MOLINERA BOLIVIANA	11.895
COMPAÑÍA MOLINERA DEL ORIENTE	15.233
COMPAÑÍA MOLINERA RIO GRANDE	8.947
HNOS VICENTE	32.198
MOLINO ANDINO S.A.	10.104
CAICO	1.964
INDUSTRIAS POTOSI	1.036
TOTAL	95.123

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por las empresas molineras

NOTA: Torremolinos, los datos enviados corresponden a toneladas de trigo, por lo tanto fueron afectados por el valor 0.7, para obtener toneladas de harina. Industrias Potosí, se consideró que el volumen de harina utilizado fue reportado en quintales. Para el caso de la Molinera Rio Grande, los datos enviados corresponden a 5 meses del 2011, y se consideró el promedio mensual de producción para los cálculos.

Para el cálculo de la cantidad que deberían procesar las otras industrias y poder determinar la cuota de mercado, se realizó el siguiente análisis:

La Disponibilidad de Grano de Trigo que será convertido en harina de trigo, relaciona Producción Nacional de Grano de Trigo por zona de cultivo más las importaciones de trigo en grano.

- De la producción nacional del grano de trigo en Bolivia, sólo una parte se destina a la venta y es variable según la zona de cultivo, ésta cantidad se estima que este es procesada y convertida en harina de trigo nacional.

Según el cuadro 15 sobre la distribución agrícola del trigo, se tiene que en la zona de los valles la producción destinada a la venta alcanza en promedio al 32.55%, información que se encuentra respaldada por la publicación¹⁵ de la Seguridad Alimentaria en Bolivia.

¹⁵ Coloquios Económicos, Nro. 22, Fundación Nuevo Milenio, pag. 47., Julio de 2011.

Cuadro 15
BOLIVIA: Distribución de la Producción Agrícola del Trigo, Año Agrícola 2007-2008
(En porcentaje)

DEPARTAMENTO	CONSUMO		RESERVADO PARA SEMILLA	PARA LA TRANSFORMACIÓN	PÉRDIDAS	VENTAS		OTROS
	DEL HOGAR	ANIMAL				NACIONAL	EXTERIOR	
CHUQUISACA	32,91	5,87	8,67	9,65	3,3	36,54	0	3,06
COCHABAMBA	32,5	0,23	16,01	16,2	2,44	30,17	0,1	2,34
POTOSI	34,58	2,12	12,51	25,48	0,67	23,59	0	1,03
TARIJA	18,88	6,69	3,92	11,8	18,61	39,9	0	0,19
PROMEDIO	29,72	3,73	10,28	15,78	6,26	32,55	0,03	1,66

FUENTE: Elaborado en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA 2008 – MDRyT - INE

El grano de trigo producido en Occidente para el 2011 fue de 67.011 Toneladas¹⁶.
Por lo tanto del total de producción para el 2011 de grano de Trigo en Occidente quedarían disponibles¹⁷ para harina = $67.011 * 0.3255 = 21.812$ Toneladas
Disponibilidad de Grano de Trigo en Occidente = 21.812 Toneladas

Para el caso de la producción en el Oriente Boliviano se tiene la información (ver cuadro 16), de que el porcentaje de producción destinado a venta es del 90.88 % de donde la producción de grano de trigo disponible (2011) para transformación en harina es de = Producción en la Zona Occidental * porcentaje del destino de las ventas al mercado nacional = $204.055 * 0.9088 = 185.445$ Toneladas.
Disponibilidad de Grano de Trigo en Oriente = 185.445 Toneladas

Cuadro 16
BOLIVIA: Distribución de la Producción Agrícola del Trigo, Año Agrícola 2007-2008
(En porcentaje)

DEPARTAMENTO	CONSUMO		RESERVADO PARA SEMILLA	PARA LA TRANSFORMACIÓN	PÉRDIDAS	VENTAS		OTROS
	DEL HOGAR	ANIMAL				NACIONAL	EXTERIOR	
SANTA CRUZ	3,05	0	0,75	0,43	4,89	90,88	0	0

FUENTE: Elaborado en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA 2008 – MDRyT - INE

De donde

Disponibilidad de grano de Trigo = $185.445 + 21.812 + 68.554 = 275.811$ Toneladas

Se estima que las 275.811 Toneladas de trigo son transformadas en harina, si a dicha cifra aplicamos el factor 0.7 de la cantidad de harina lograda/ por kg de trigo procesado tenemos que:

Harina obtenida de grano de Trigo disponible para el mercado interno = $275.811 * 0.7 =$
Harina obtenida de grano de Trigo disponible para el mercado interno = 193.067 Ton.

¹⁶ Información mostrada en el Cuadro 2 del presente estudio

¹⁷ Se afectó la cantidad producida por el porcentaje destinado a la venta de este producto.

El procesamiento de las molineras a nivel nacional se estima en = 95.123 Toneladas (cuadro 14)

La participación de las molineras muestra que las más representativas en Bolivia son: Hnos. Vicente, Molino Andino S.A., Compañía Molinera del Oriente, Compañía Molinera Boliviana, Compañía Molinera Rio Grande, Torremolinos y Caico.

A continuación se presenta la información de la contribución nacional al Consumo Anual de Grano de Trigo, según esta información (Cuadro 17), el porcentaje de dependencia para el año de referencia era del 62.77%, siendo el abastecimiento de trigo interno el 37.23% del total necesario para el abastecimiento interno. La dependencia que tiene Bolivia para la provisión de grano de trigo y harina de trigo es significativa, tomando en cuenta que constituyéndose aproximadamente en 2/3 respecto del total necesario para consumo interno.

Cuadro 17

BOLIVIA: Contribución de la producción nacional al Consumo Anual de Grano

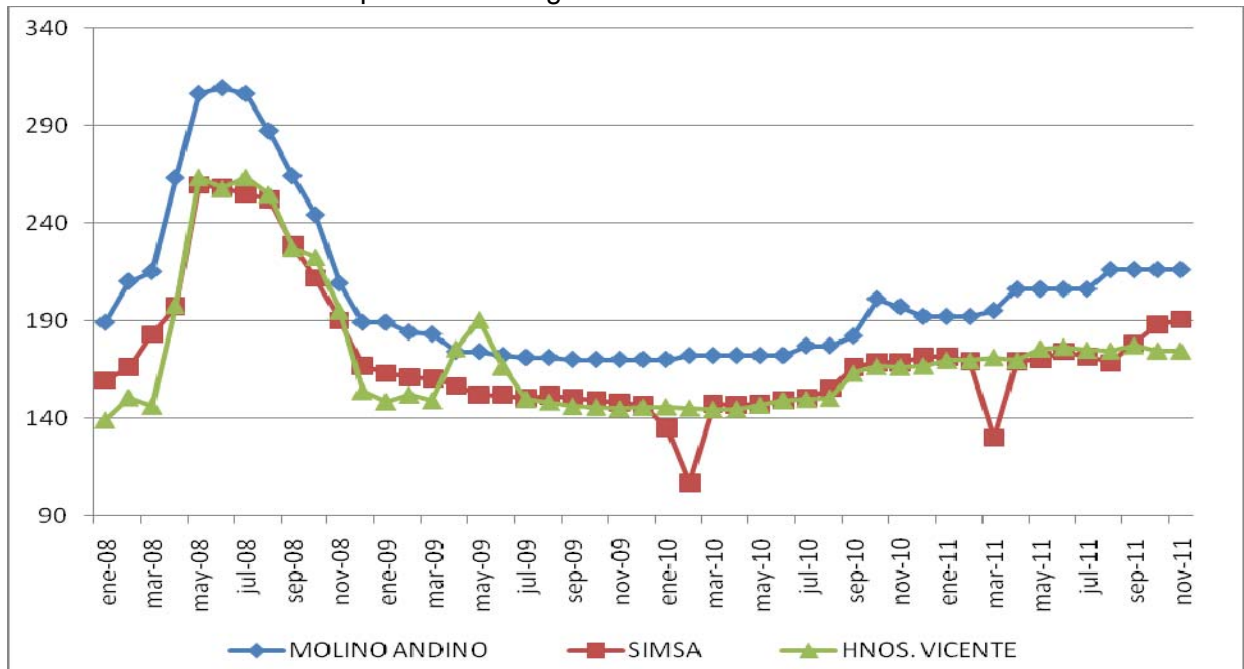
AÑO	Consumo Anual de Grano de Trigo (Ton)	Importación de Grano de Trigo (Ton)	Producción Nacional de Grano de Trigo (Ton)	Contribución Producción Grano de Trigo Nacional (%)	Dependencia (%)
2.011	728.000	68.554	271.066	37.23	62.77

FUENTE: Elaborado en base a información proporcionada por la Aduana Nacional de Bolivia

5. PRECIOS DE LA HARINA DE TRIGO EN EL MERCADO INTERNO

En la figura 11, se puede apreciar, que a lo largo de estos 4 periodos de análisis, los precios del quintal de 45 kgs de harina en el mercado interno ofertado por las industrias, oscilan entre 107 Bs. hasta 309 Bs. Los precios de la empresa Molino Andino, para todos los años son mayores que en el caso de Simsa y Hermanos Vicente.

Figura 11
Precio del quintal de 45 Kgs. de las industrias molineras



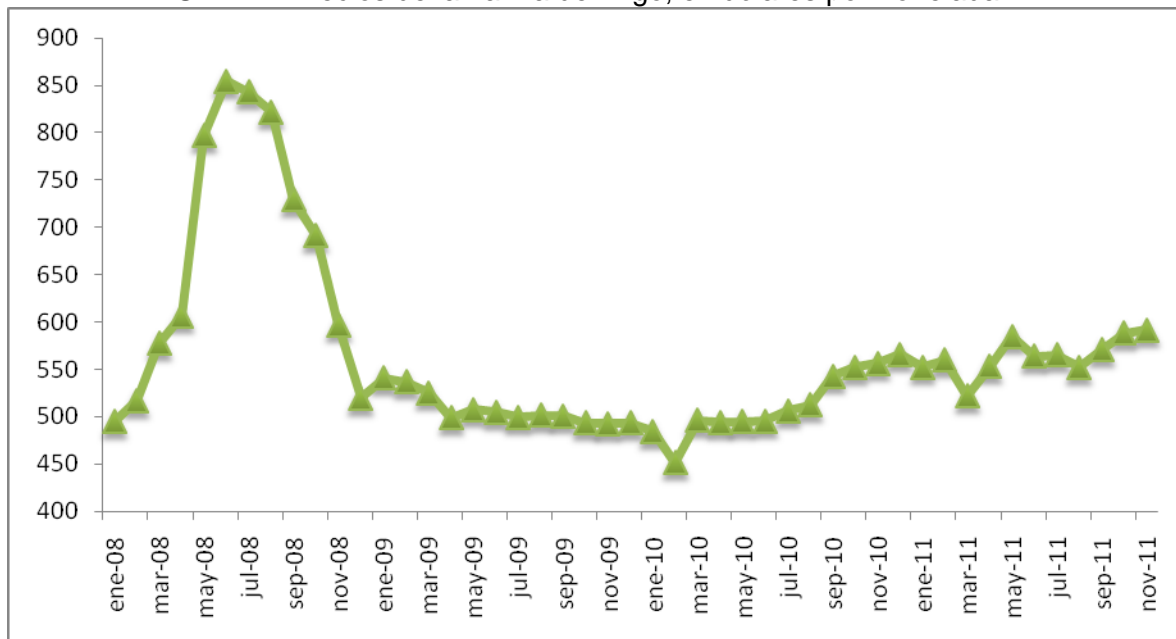
Fuente: Elaborado propia en base a información de las industrias molineras

Los precios más altos a los que llegó éste artículo se presentaron en julio de 2008, posteriormente los precios fueron disminuyendo hasta febrero de 2010, tiempo después del cuál volvieron a registrar incrementos hasta diciembre de 2010, en enero el precio bajó hasta 178.8 Bs.

Para el caso del precio de harina por tonelada (figura 12), a partir de noviembre de 2008 hasta finales de 2011 los precios de la harina de trigo variaron dentro del rango de 400 y 600 Dólares por Tonelada, manteniéndose dentro de este rango a lo largo de estos periodos.

Los precios manejados por las empresas molineras responden al movimiento de los precios en el mercado externo.

Figura 12
BOLIVIA: Precios de la harina de Trigo, en dólares por Tonelada



Fuente: Elaboración propia en base a información de las empresas molineras

* Los precios mostrados en el gráfico, son el promedio de precios de 3 industrias, para quintal de 46 Kgs.

6. EXPORTACIÓN DE HARINA DE TRIGO

La harina de trigo no registró datos de exportaciones entre los años 2009 a 2011, siendo el año 2008 en el que se registró la exportación de menos de 2 kgs. de harina.

7. PERSPECTIVAS DEL TRIGO EN EL MUNDO

El estudio de la harina de trigo, no estaría completo, si no se mencionan a los países que son potenciales proveedores del trigo y sus respectivos volúmenes de producción.

Los cinco mayores productores de trigo para el año 2011 fueron la Unión Europea, China, India, Estados Unidos y Rusia (ver cuadro 18). Es importante destacar que, en el caso de China aunque es el país con mayor territorio del mundo, es también el más poblado, sin embargo el espacio disponible para el cultivo de trigo es una de sus prioridades.

Cuadro 18

Principales Productores de Trigo en el mundo en Millones de Toneladas

PAÍS	2007	2008	2009	2010	2011
Unión Europea	120.1	151.1	138.8	135.6	135.8
China	109.3	112.5	115.1	115.2	117
India	75.8	78.6	80.7	80.8	85.9
Estados Unidos	55.8	68	60.4	60.1	56.5
Rusia	49.4	63.8	61.8	41.5	56
Otros	201.7	208.8	227.6	215	226.9
Total	612.1	682.8	684.4	648.2	678.1

Fuente: FAS-USDA

Los 5 mayores exportadores el año 2011 fueron Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá, Australia y Argentina (ver cuadro 19). Sus exportaciones significaron el complemento de la provisión de alimentos para el mundo.

Cuadro 19

Principales exportadores en el mundo, en Millones de Toneladas

PAIS	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/12
ESTADOS UNIDOS	34.2	27.1	24.1	35.9	25
ARGENTINA	10.2	8.6	5.1	7.7	9.2
AUSTRALIA	7.4	13.4	13.7	18.4	20.5
CANADÁ	16.5	18.6	18.9	16.7	18
CHINA	2.8	0.72	0.89	0.94	1

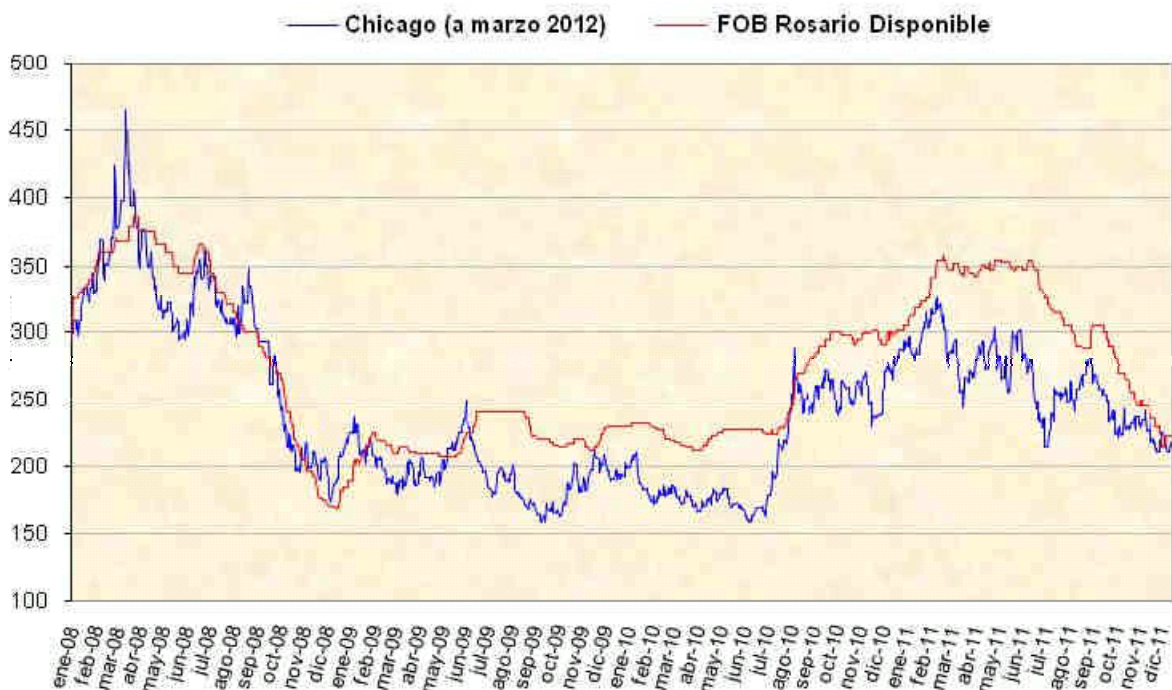
Fuente: FAS-USDA

7.1 PRECIOS INTERNACIONALES DEL TRIGO

Según la figura 13, el precio internacional del trigo de los principales exportadores Estados Unidos y Argentina, Los precios de Trigo en grano Argentino resultan en la mayor parte del tiempo mayores que los precios en Estados Unidos, sin embargo se puede apreciar que existen fluctuaciones a lo largo de los 3 periodos de análisis, llegando a registrarse los precios más altos entre febrero y junio de 2011.

Los precios internacionales en bolsa de Chicago, son los que se definen el precio del Trigo en el mundo.

Figura 13
Precios internacionales del Trigo en Grano, en dólares por tonelada



Fuente: Anapo

Los precios del grano de trigo y la harina procesada en las molineras de Bolivia, coincidentemente, presentan el mismo comportamiento, como se muestra en las figuras 10 y 11, hacia septiembre de 2008, los precios bajan y se mantienen dentro de un rango hasta finales de 2011. El precio de grano de trigo es menor que el de harina, esto se explica porque el grano de trigo es la materia prima para procesar la harina de trigo.

8. CONCLUSIONES

- El país es deficitario en la producción de trigo. Solo una parte de la producción es abastecida por productores nacionales, el resto proviene de importaciones.
- Se ha visto que no será posible el abastecimiento interno de trigo a la población boliviana, si no se concentran esfuerzos de parte de todos los actores de la cadena, para poder expandir cultivos y/o mejorar rendimientos de las áreas de cultivo de trigo.
- La capacidad instalada de los molinos que han sido parte de este estudio es suficiente, incluso si se contara con toda la provisión necesaria de trigo para su

procesamiento y conversión en harina. Sin embargo, si la capacidad de almacenamiento de los silos se utilizara para los diferentes cereales y oleaginosas (maíz, trigo y soya), entonces, debería considerarse su posible ampliación.

- Los molinos tienen capacidades ociosas que podrán ser aprovechadas cuando la provisión de harina nacional sea mayor, sin embargo es importante acotar que este sector se encuentra desalentado porque aparentemente el negocio de la importación de la harina ya no es atractivo para este rubro por no generar los márgenes de ganancia que ellos esperan.
- El gobierno nacional ha concentrado todos sus esfuerzos, a través de la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA) para poder brindar el apoyo necesario a los productores de trigo, incentivando de este modo la producción, para poder hacer frente a los posibles problemas asociados a la provisión de alimentos para los bolivianos. Estas labores son de apoyo técnico, mejoramiento de semillas, aprovisionamiento de las misma hasta la compra de la producción a los productores a mejores precios que los que les ofrece el mercado.
- Las áreas productivas de cultivo del oriente tienen mejores rendimientos que el occidente del país, siendo que los mismos se mantuvieron durante los períodos mostrados en el estudio.
- Se pudo evidenciar que las áreas de cultivo en el país tuvieron un crecimiento más acelerado en los últimos 3 años en el oriente del país, que asociado a una mejora en los rendimientos lograron elevar la producción.
- Es importante implementar políticas que coadyuven a que las áreas de producción del trigo se incrementen, ya que el cultivo del trigo de invierno en el oriente del país no se está expandiendo probablemente porque resulta más atractivo el cultivo de la soya por los rendimientos que se han obtenido en los últimos años, asociados a los costos de producción o posiblemente porque el oriente aún tiene problemas con las semillas y la resistencia a los vientos de la época invernal que merman su producción.
- La innovación tecnológica en el tema del agro (ej. Investigación, tecnología, etc.), es en definitiva un factor que puede marcar diferencias sustanciales, es importante compartir y divulgar experiencias de algunas asociaciones como CAICO, ya que esta es una experiencia que podría replicarse con grupos de productores dedicados a este rubro de producción.