

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN AL TEMA.**

### **1.1 INTRODUCCIÓN.**

A partir del trigo se elaboran distintos productos, los que requieren la utilización de diferentes tipos de materia prima. Ésta se obtiene de trigos con características específicas, que deben ser molidos en forma separada para obtener una harina que se adecue a las necesidades del industrial o del panadero.

Muchas veces se relaciona la alta calidad con trigos de gran fuerza, con alto contenido proteico. Respecto al término calidad, el diccionario de la Real Academia Española, la define como la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. El concepto es amplio y puede tener tantas acepciones como eslabones haya en la cadena de comercialización de trigo. Así por ejemplo, para un productor de una zona del alto potencial, la calidad podría estar representada por el rendimiento del cultivo, pero para otro productor en una zona marginal, calidad podría ser la rusticidad o la resistencia al frío. Asimismo, algunas industrias exigirán altos valores de fuerza panadera (W) y otras, demandarán un bajo contenido proteico en harina para elaborar galletitas dulces.

En este trabajo, se define calidad en trigo como la adecuación a un uso específico. Siguiendo este concepto no existen trigos buenos ni trigos malos. Existen trigos adecuados o no para determinados usos (Laureano Monez Cazon, 2000) . Es decir que no todas las variedades se pueden utilizar para los diferentes productos de panificación. Una variedad de trigo puede ser muy buena para elaborar pan, pero a su vez ser muy poco apta para galletitas, para repostería o para pan dulce, ya que estos productos demandan harinas con características distintas. También las exigencias en las harinas varían de acuerdo a si la panificación es de tipo industrial o artesanal (panaderías). Los procesos de fabricación de los productos panificados se encuentran cada vez más automatizados. Esto hace que si la calidad del trigo no es consistente y estable, el producto final que se obtiene no es el deseado.

En el mercado internacional, Argentina es uno de los principales exportadores de trigo, ocupando el 4º lugar y participando en aproximadamente el 10 % del comercio mundial de dicho cereal. Produce alrededor de 15 millones de toneladas, de las cuales se destina aproximadamente el 35% para molienda en el mercado interno, 40% compra Brasil y el restante 25% se vende a terceros

países. El arancel externo común de 10% sigue siendo una protección contra el ingreso de mercadería desde fuera del MERCOSUR, lo cual otorga a la Argentina una preferencia importante en el mercado brasileño.

Pese a ser uno de los principales oferentes de este cereal en el mundo, nuestro país, a diferencia de sus principales competidores, no realiza clasificación del trigo de acuerdo a la aptitud de uso final y ofrece al mercado un trigo mezcla a valores bajos, compitiendo básicamente con los trigos blandos que ofrece la Comunidad Económica Europea y Estados Unidos. Es decir que el trigo argentino se vende a un precio inferior al que reciben otros de similar calidad. Nuestros competidores en el mercado mundial (EE.UU., Australia, Canadá) no venden trigo como un commodity sino productos diferenciados en función de lo que la demanda necesita.

## **1.2 OBJETIVO DEL TRABAJO.**

En el mercado internacional, los trigos de calidad tienen un precio diferencial por el costo de aplicar una adecuada tecnología y por el manejo de la producción, lo cual permite que llegue a la industria y a la exportación cumpliendo con determinados parámetros previamente estipulados. Argentina produce trigos muy competitivos en materia de calidad pero que al ser mezclados pierden esa ventaja y son ofrecidos al mercado como commodities.

En este contexto, el presente trabajo de tesis tiene como objetivo principal analizar el procedimiento actual de comercialización de trigo en la Argentina y determinar la factibilidad económica (teniendo en cuenta todos los participantes de la cadena agroalimentaria) de instrumentar un sistema segregado por clases según los requerimientos del consumidor final.

## **1.3 EL TRIGO.**

### **1.3.1 DEFINICIÓN.**

El trigo, nombre común de los cereales de un género de la familia de las gramíneas, es cultivado como alimento desde tiempos prehistóricos (los arqueólogos han hallado restos de trigo en yacimientos de Oriente fechados en el milenio VII A.C.) por los pueblos de las regiones templadas, y es uno de los principales granos sobre los cuales se sustenta la alimentación de la humanidad. (INTA 1981)

Por su gran diversidad genética, el trigo está capacitado para crecer y producir en ambientes muy diferentes entre sí. Esta es la razón principal de la amplia difusión que tiene este cultivo a nivel mundial y en nuestro país en particular.

### **1.3.2 CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA**

El trigo forma el género *Triticum*, de la familia de las Gramíneas, cuyo nombre científico es Gramineae.

Las especies de trigo se clasifican en función del número de cromosomas de las células vegetativas. Se reconocen tres series: diploide o carraón, con 14 cromosomas; tetraploide o escanda con 28 cromosomas, y hexaploide, con 42 cromosomas. Las especies de trigo se hibridan con bastante frecuencia en el medio natural. La selección de las mejores variedades para su cultivo tuvo lugar en muchas regiones hace siglos. En la actualidad sólo tienen importancia comercial las variedades de trigo pan y candeal, (*triticum aestivum* y *triticum durum*).

### **1.3.3 CONSTITUCIÓN DEL GRANO DE TRIGO:**

- 85% Endospermo o albumen
- 2.5% Germen
- 2.5% Afrecho o capas protectoras

#### **Albumen o endosperma**

Es esta la parte del grano de trigo más importante desde el punto de vista industrial, pues es allí de donde se extrae la harina. Está compuesto por almidón (hidratos de carbono) en la parte central, y gluten (proteínas) en la periferia.

Los aminoácidos llegan en su totalidad al grano cuando éste se forma, y luego durante la maduración se convierten en proteínas. En cambio los hidratos de carbono van llegando al grano durante toda la maduración y se depositan bajo la forma de almidón. Esto nos indica que al comenzar a madurar ya está en el grano la totalidad de las sustancias proteicas, mientras que la deposición de almidón, va teniendo lugar durante todo el proceso de madurez.

#### **Germen**

Este es el órgano reproductivo del grano de trigo, rico en proteínas y vitaminas y está constituido por el embrión y scutellum. El embrión a su vez está formado por el germen de cotiledón, germen de raíz y el tejido de separación de ambos; se encuentra ubicado en un hueco del extremo del grano.

El primer estrato de células que forman el scutellum, está íntimamente ligada al embrión y se llama epitelio absorbente, es el encargado de absorber las materias nutritivas de los estratos de las células almidonosas y transmitirla al germen en el momento de la germinación, ya que es el alimento de la planta hasta la generación de la raíz.

El embrión posee un alto contenido de materia grasa, lo que hace que por acción del oxígeno se produzca la oxidación con el paso del tiempo. Este elemento contiene un alto porcentaje de vitamina B1, y es altamente nutritivo.

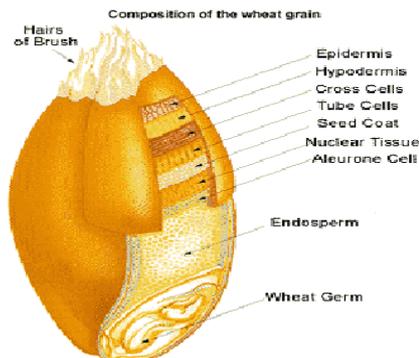
### **Afrecho o capas protectoras**

Los componentes de las capas protectoras del grano de trigo de afuera hacia adentro son:

- \_ Epidermis
- \_ Hipodermis
- \_ Células cruzadas
- \_ Células tubulares
- \_ Cubierta de la semilla
- \_ Tejido nuclear
- \_ Células de aleurona

Todas ellas envuelven totalmente al grano de trigo, excepto al germen.

**Figura 1.1: composición del grano de trigo. Fuente: Hurburgh, Charles R. (1997).**



### **1.3.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA**

El grano maduro del trigo está formado por: hidratos de carbono, (fundamentalmente almidón y fibra cruda), proteínas (Albúmina, globulina, prolamina, y gluteninas), lípidos (Ácidos Grasos), sustancias minerales (K, P, S, Cl) y agua junto con pequeñas cantidades de vitaminas (inositol, colina y del complejo B), enzimas (B-amilasa, celulasa, glucosidasas) y otras sustancias como pigmentos.

Estos nutrientes se encuentran distribuidos en las diversas áreas del grano de trigo, y algunos se concentran en regiones determinadas. El almidón está presente únicamente en el endospermo; la fibra cruda está reducida, casi exclusivamente al salvado, y la proteína se encuentra por todo el grano. Aproximadamente la mitad de los lípidos totales se encuentran en el endospermo, la quinta parte en el germen y el resto en el salvado. Más de la mitad de las sustancias minerales totales están presentes en las capas protectoras o afrecho.

En general podemos decir que las distintas variedades de trigo difieren en su composición fundamentalmente en lo que respecta a cantidad y calidad de las proteínas del endospermo.

A continuación se indican los componentes que intervienen en el grano de trigo y sus respectivas proporciones aproximadas:

Proteína 8 a 15%

Humedad 12 a 15%

Almidón 65 a 70%

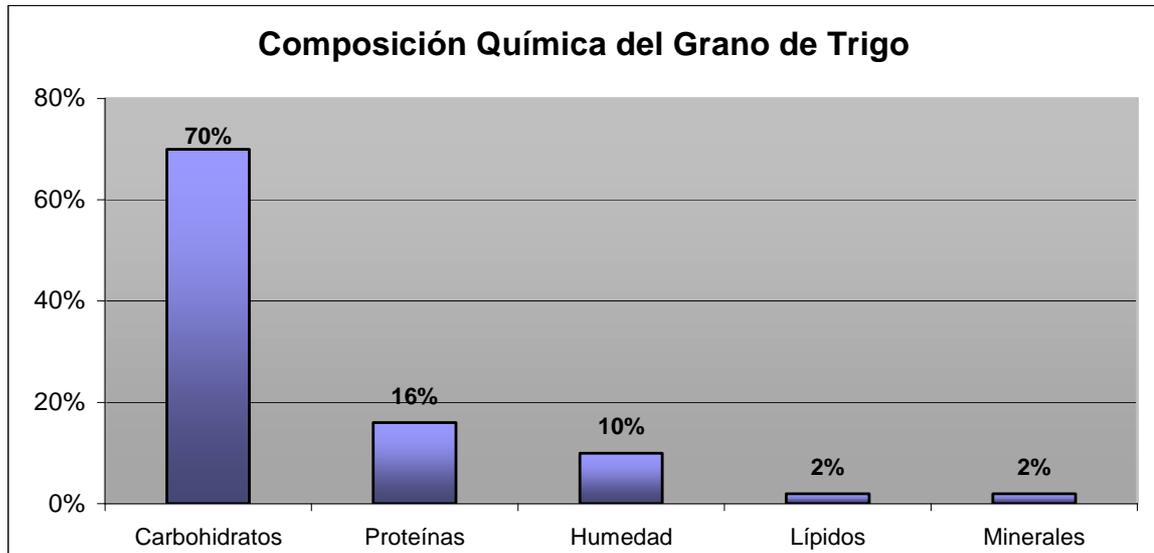
Minerales 0.3 a 0.7%

Grasas 0.8 a 1.5%

Azúcares 1.5 a 2%

Celulosa 0.2%.

Gráfico 1.1: composición química del grano de trigo.



Fuente: El Cultivo del trigo (1981). INTA.

### 1.3.5 ETAPAS DE LA EVOLUCIÓN DE LA PLANTA DE TRIGO.

Desde la siembra del grano hasta la cosecha, la planta de trigo atraviesa seis estadios diferentes:

- **Germinación:** para lo cual requiere condiciones de temperatura y humedad adecuadas.
- **Emergencia de la plántula:** ocurre entre los 7 a 10 días posteriores a la siembra, cuando la primera hoja rompe la corteza del suelo.
- **Macollaje:** durante este proceso que dura entre 30 y 40 días la planta incrementa el número de tallos, hojas y raíces.
- **Alargamiento de los tallos:** en este período, llamado también encañado, se incrementan las necesidades de nutrientes, fundamentalmente agua, nitrógeno y fósforo.
- **Espigazón:** en esta etapa las reservas acumuladas en los tallos y en las hojas, se movilizan hacia la espiga. Una vez completada la espiga, el trigo alcanza su altura máxima y se completa el crecimiento vegetativo. Es en esta etapa cuando el cereal resulta mas susceptible a los factores limitantes del ambiente tales como altas o bajas temperaturas, sequía, exceso de humedad, y alimentación mineral deficiente.

- **Llenado y madurez del grano:** la duración de este período depende de la variedad y de las condiciones ambientales. Acortan este período: la falta de agua, la temperatura elevada, la alta insolación y los vientos calurosos y secos; mientras que los suelos húmedos, y el tiempo frío y nublado alargan este período. En esta etapa es cuanto mayor cantidad de nutrientes absorbe la planta. El sistema fotosintético continúa trabajando tanto en tallos y hojas como en la espiga, mientras existen tejidos verdes. Finalmente la planta comienza a secarse en forma progresiva de abajo hacia arriba hasta quedar el grano o semilla como único organismo vivo.

### **1.3.6 ENFERMEDADES Y PLAGAS.**

Las principales enfermedades del trigo son causadas por distintas clases de hongos, en particular el fosarium, la roya, el pietín y la mancha amarilla. La mayor parte de las enfermedades afectan el rendimiento y la calidad del grano. Los hongos que atacan los granos y que los acompañan durante el cultivo y otros durante el almacenamiento pueden liberar toxinas con consecuencias para la salud humana. Sin embargo, la aplicación de productos químicos, asociado a la constante incorporación de genes resistentes a los nuevas variedades logran controlar las mermas producidas por estos factores.

El trigo está también expuesto a las lesiones causadas por plagas, que atacan tanto a la planta de trigo como al grano almacenado. Las plagas mas comunes son: pulgones, isocas e insectos del suelo.

Asimismo, las condiciones adversas del medio ambiente, fundamentalmente temperaturas extremas, exceso o falta de agua, o alta insolación, así como un déficit mineral del suelo, o un deficiente control de malezas, ocasionan mermas en la producción y en la calidad del cereal.

### **1.3.7 DISTINTAS CLASES DE TRIGO PAN**

A continuación se detallan las clasificaciones existentes para el trigo pan. A su vez existen los trigos clasificados como candeal, también denominados trigo fideo, que producen sémolas de calidad aptas para la elaboración de pastas. Aproximadamente el 50 % del total comercializado en el mundo corresponden a trigo pan (duro), el 45 % a trigo blando o galletitero, y el 5 % restante a trigo candeal.

### 1.3.7.1 Clasificación de acuerdo a su aptitud panadera (o dureza del endospermo).

Los trigos se clasifican en duros y blandos de acuerdo a su **aptitud panadera**. La dureza es una característica de la molinería relacionada con la manera de fragmentarse el endospermo. En los trigos duros la fractura tiende a producirse siguiendo las líneas que limitan las células, mientras que en los blandos se fragmenta en forma imprevista y menos uniforme. Asimismo la dureza afecta a la facilidad con que se desprende el salvado del endospermo. En el trigo duro las células del endospermo se separan con más limpieza y tienden a permanecer intactas, mientras que en el blando parte de dichas células quedan unidas al salvado. Según este criterio, los trigos se clasifican en:

- **Trigos duros:** son variedades que poseen características superiores para la molinería y tienen en general alto contenido de proteína. La tasa de extracción de harina es elevada y la calidad de la misma es muy buena, permitiendo una elevada absorción de agua, lo que la hace recomendable para una amplia gama de productos de panificación. La harina que producen es gruesa, compuesta por partículas de forma regular.
- **Trigos blandos:** la harina derivada de estos trigos es más fina y está compuesta por fragmentos irregulares de células del endospermo. Es apta para elaborar galletitas y biscochuelos. La absorción de agua durante el amasado es baja, con niveles máximos de proteína del 10 %.

### 1.3.7.2 Clasificación de acuerdo a la época de siembra.

Respecto a la **época de siembra**, los trigos se clasifican en:

- **Trigos invernales:** se siembran en otoño/invierno y se cosechan en la primavera/verano.
- **Trigos de primavera:** se plantan en primavera y se cosechan a principio del otoño. Son aptos para lugares en donde se padecen inviernos muy rigurosos, tales como las praderas canadienses o las estepas rusas. La recolección del cultivo se hace antes de que comiencen los hielos de otoño.

Las características climáticas de las localidades donde se cultiva el trigo de primavera, máxima pluviosidad en primavera y comienzo de verano y máxima temperatura en pleno y final de verano, favorecen la producción de granos de

maduración rápida. El área de producción de trigos de primavera se va extendiendo progresivamente hacia el norte, en el hemisferio norte, con la introducción de variedades nuevas cultivadas por sus características de maduración rápida.

En tanto el trigo de invierno, es cultivado en un clima de temperatura y pluviosidad más constantes, por cuanto en general madura más lentamente.

#### **1.3.7.3 Clasificación de acuerdo al color del grano.**

Respecto al color del grano, los trigos pueden ser rojos o blancos dependiendo esto de la variedad. En Argentina, de acuerdo a la política triguera vigente, los trigos blancos corresponden a variedades de trigos blandos, en tanto los rojos corresponden a variedades de trigo duro.

#### **1.3.8 USOS INDUSTRIALES.**

En general, las harinas procedentes de variedades de grano duro se destinan a las panificadoras y a la fabricación de pastas alimenticias, y las procedentes de trigos blandos a la elaboración de masas pasteleras. El trigo se usa también para fabricar cereales de desayuno y, en menor medida, en la elaboración de cerveza, whisky y alcohol industrial. Los trigos de menor calidad y los subproductos de la molienda y de la elaboración de cervezas y destilados se aprovechan como alimento para el ganado. Se destinan pequeñas cantidades a fabricar sucedáneos del café, sobre todo en Europa; el almidón de trigo se emplea como apresto de tejidos.

##### **1.3.8.1 PRODUCTOS.**

###### **Harina**

Es el endosperma del grano de trigo convenientemente molido y tamizado, libre de germen y afrecho o afrechillo. Su aspecto y color depende la calidad del grano y del sistema de extracción, resultando las harinas más oscuras cuanto mayor es el porcentaje de afrechillo. En el grano, desde el centro del endosperma hacia el pericarpio, la harina se va haciendo más oscura, y sobre la base de este factor se hallan las harinas tipificadas.

Existen siete tipificaciones de harina. El tipo superior es del tipo 0000, siguiendo en orden decreciente por su calidad los tipos 000, 00, 0, ½0, harinilla 1ª, y harinilla 2ª.

## **Sémola**

Es el endosperma obtenido en la trituration del grano en los primeros pasajes de la molienda y se la utiliza en la elaboración de sopas y pastas secas, etc.

## **Semolín**

Presenta un tamaño intermedio entre la sémola y la harina y su aplicación es similar a la sémola.

## **Harinilla**

Es la harina extraída de la parte superior del endosperma es decir la que está en contacto con el pericarpio, es la de color más oscuro y se aplica en la elaboración de raciones para alimento animal.

### **1.3.8.2 SUBPRODUCTOS.**

#### **Afrecho, afrechillo y semitín**

Estos subproductos provienen de las capas exteriores del grano de trigo siendo el semitín producto de la última molienda del grano, y que posee aún partículas de harina, pudiéndose comparar su granulacion con la del semolín. Todos ellos son utilizados en la alimentación animal y humana.

### **1.3.9 CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD.**

El amplio abanico de productos que elabora la industria farinácea requiere materias primas de distintas características fisicoquímicas. Por ejemplo, las propiedades buscadas para elaborar una tapa de empanadas o una galletita son diferentes a las de un pan francés, las que a su vez difieren de las demandadas para elaborar pan de miga.

Por otro lado, la automatización de los procesos industriales derivó en la necesidad de una cierta estandarización de las materias primas y la homogeneización de las partidas. Este concepto se encuentra difundido a nivel mundial y se lo denomina industrialización de la agricultura. Es así que se dejó de demandar commodities a granel para requerir genéricos de especialidad.

Todo esto hace necesario disponer de clasificaciones de materias primas por aptitud de uso industrial, que permitan al empresario elaborar una amplia gama de

productos en forma más eficiente, tanto desde el punto de vista técnico como del económico.

### **1.3.9.1 PARÁMETROS INDUSTRIALES QUE DEFINEN LA CALIDAD**

Los parámetros industriales del trigo responden a un concepto amplio que surgió en Estados Unidos hace unos años y que se conoce como Valor Aumentado (Enhancement Value), que se diferencia del valor agregado. Un commodity con valor aumentado es cualquier commodity destinado a cubrir las necesidades de un segmento de mercado y puede originarse en características genéticas o de manejo diferenciales. En cambio, el concepto de valor agregado, se relaciona con los aportes de procesamiento y servicios que mejoran el valor percibido por el consumidor final.

La calidad industrial del trigo tiene un importante impacto en los costos que ahorra o que ocasiona en cada uso, y por ende en su precio de mercado. Los principales parámetros de la calidad del grano son: el peso hectolítrico, el peso de mil gramos, la actividad enzimática (test de falling number), el contenido de proteínas y la humedad. (Martha Cuniberti, 2000)

#### **Peso hectolítrico.**

Se define como el peso de un volumen de 100 litros de trigo tal cual, expresado en [Kg./hl]. El peso hectolítrico se encuentra relacionado con el rendimiento de harina. Un menor peso del grano es un fuerte indicador de trigos dañados o brotados.

Es un importante factor de calidad y está influenciado por la uniformidad, forma, densidad y tamaño del grano, además del contenido de materias extrañas y granos quebrados de la muestra. Para un mismo trigo, a mayor peso hectolítrico, mayor rendimiento de harina.

Este ha sido el primer índice de calidad industrial, establecido en Francia, y que data de 1669. Uno de los factores que influyen en el peso hectolítrico es la densidad del grano, que cuanto más lleno y compacto sea contendrá mayor cantidad de almidón. Por el contrario a un peso hectolítrico bajo, corresponde una molienda pobre, bajo rendimiento de harina y de inferior calidad.

#### **Peso de mil granos.**

El peso de mil granos es un fuerte indicador de rendimiento de harina, ya que el porcentaje de endosperma en granos de trigo de una misma variedad es normalmente mayor en granos más grandes.

### **Actividad enzimática – Test de Falling Number.**

De la calidad enzimática de las harinas depende la capacidad fermentativa de las masas en la panificación. La actividad de estas enzimas en un trigo es variable, influyendo las condiciones climáticas al momento de la cosecha. El clima húmedo y caluroso hace que la actividad de las enzimas aumenten, sobre todo en granos germinados, licuando las masas y provocando panes de miga pegajosa.

Para medir la actividad enzimática se utiliza el test de falling number. El valor del falling number es el número de segundos que dura un test. Cuanto menor es la actividad de las encimas menor es el tiempo de duración. Para realizar la prueba se utilizan 7gr. de harina, a 15% de humedad. No mide propiedades inherentes a la calidad genética del trigo, sino que determina alteraciones producidas por un germinado en espiga, acondicionamiento defectuoso (por ej. secado) y/o condiciones de almacenamiento deficientes, inconvenientes que ocasionan un exceso de concentración de alfa-amilasa que en la panificación provoca una textura interna pegajosa. Valores entre 200 y 350 segundos pueden considerarse normales. Valores inferiores al rango indican que ya se han desencadenado reacciones químicas en el grano, y que esto resta calidad a la harina. Cuando los valores de falling son más altos al rango mencionado, la calidad de la harina pueden mejorarse por enmiendas con aditivos (enzimas).

Existe un valor de falling number óptimo para cada uso de la harina. Harinas con índices de falling number altos, superiores a 300, dan origen a masas con dificultad para fermentar y panes con miga dura y compacta y una corteza pálida. Harinas con índices excesivamente bajos, inferiores a 150, dan origen a masas blandas, pegajosas, difíciles de trabajar con máquina, el pan se presenta aplastado, con miga gomosa y con corteza de color gris oscuro.

Este parámetro es sugerido para su uso con fines de clasificación, ya que permite discriminar entre un grano que no ha sido afectado por condiciones de humedad a la cosecha (brotado) de otro que sí lo ha sido.

El método se realiza en no más de 6 o 7 minutos y se basa en el tiempo que tarda un densímetro en atravesar una solución de harina y agua. A mayor

actividad alfa-amilásica las cadenas de almidón se cortarán más, permitiendo que el densímetro caiga más rápido en tanto que con baja actividad alfa-amilasica la estructura del almidón retrasará la caída del densímetro.

### **Contenido de proteínas.**

El contenido de las proteínas es una forma de medir indirectamente el contenido de gluten en el grano, pero no su calidad. Las harinas para pan provienen de trigos que contienen como mínimo 12% o 13% de proteína. Los bollos y los panes enrollados generalmente requieren un contenido de proteína mayor. Trigos con menos del 11% de proteína no son aconsejados para producir pan a menos que se mezcle con otros para lograr el contenido de proteína necesario. El afrecho y el germen de la semilla de trigo tienen una mayor cantidad de proteína que el endosperma, por lo que la harina blanca posee menor contenido proteico. La harina blanca generalmente contiene entre 0.4% y 1.2% menos de proteína que la integral.

### **Humedad**

El contenido de humedad de un trigo es importante porque el grano no puede ser almacenado en forma segura con porcentajes superiores a 13% de humedad, la cual a su vez disminuye el rendimiento de la molienda.

### **1.3.9.2 INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA CALIDAD INDUSTRIAL DE LAS HARINAS**

La cantidad y calidad de las Proteínas de la harina es importante para determinar la calidad panadera. Los análisis reológicos incluyen determinaciones indirectas de la calidad como las curvas Alveográficas, y curvas Farinográficas que proporcionan información para valorar la fuerza panadera, el tiempo de desarrollo de las masas, absorción de agua y estabilidad o comportamiento de esta durante el amasado (Andrea Pantanelli (2002) - Parámetros Industriales de la Calidad del Trigo)

La Calidad Panadera de un trigo está determinada por la absorción de agua de la harina, tiempo de amasado, aspecto de la masa, volumen de pan, porosidad y blancura de la miga. Todas estas características constituyen el valor panadero de un trigo, siendo algunas valoradas en forma subjetiva y otras por medio de aparatos. (Martha Cuniberti, 2000)

El Volumen del pan constituye uno de los factores más importantes de la fuerza potencial de la harina, porque demuestra la capacidad de expansión del gluten por medio de la gasificación producida por la levadura en contacto con los azúcares y, al mismo tiempo, la capacidad de mantener este gas durante todo el tiempo de dicha expansión.

Trigos con bajo volumen de panificación o de gran volumen pero con grandes alvéolos o agujeros en su interior no son deseables porque son índices de harinas débiles. Es importante conocer el contenido proteico de la harina durante la panificación porque a un bajo nivel de éste, habrá menos expansión y volumen final, lo que no es atribuible a la calidad sino a la cantidad de proteínas.

Una masa muy tenaz opone demasiada resistencia a la expansión dada por la presión de los gases y da un volumen bajo.

#### **1.3.9.2.1 FARINÓGRAFO.**

El farinógrafo se utiliza para determinar la calidad panadera de la harina a partir del análisis de consistencia de la masa. Se tiene en cuenta la fuerza necesaria para mezclarla a una velocidad constante y la absorción del agua necesaria para alcanzar esta consistencia. El principio de la medida se basa en el registro de la resistencia que la masa opone a una acción mecánica constante en unas condiciones de prueba invariables.

El farinógrafo produce una curva que reproduce en forma visual el conjunto de características de calidad de la harina. La curva aumenta hasta un máximo de consistencia a medida que las proteínas de la harina se desdobra en gluten, y cae a medida que éste pierde resistencia por el amasado continuo.

Los índices que normalmente se determinan con el análisis farinográfico son: absorción de agua, desarrollo de la masa, estabilidad y grado de ablandamiento.

- **ABSORCIÓN DEL AGUA**

Representa la cantidad de agua necesaria para alcanzar una consistencia determinada (500 unidades farinográficas) en el amasado. Se encuentra directamente relacionada con la cantidad de pan que puede ser producida por kilo de harina, y depende de la cantidad y calidad de gluten, y la dureza de endosperma. Los trigos duros generalmente tienen un endosperma vidrioso que requiere mayor energía en la molienda y el mayor trabajo de molienda aumenta la capacidad de absorción de agua.

- **DESARROLLO DE LA MASA**

Es el tiempo necesario para alcanzar la máxima consistencia. En una harina fuerte, este período puede ser notablemente largo y es posible que este hecho esté en relación con la alta calidad del gluten o también con la velocidad de absorción de agua por parte de la misma.

- LA ESTABILIDAD

Es el intervalo de tiempo durante el cual la masa mantiene la máxima consistencia. Se mide por el tiempo que la curva se encuentra por encima de 500 unidades farinográficas.

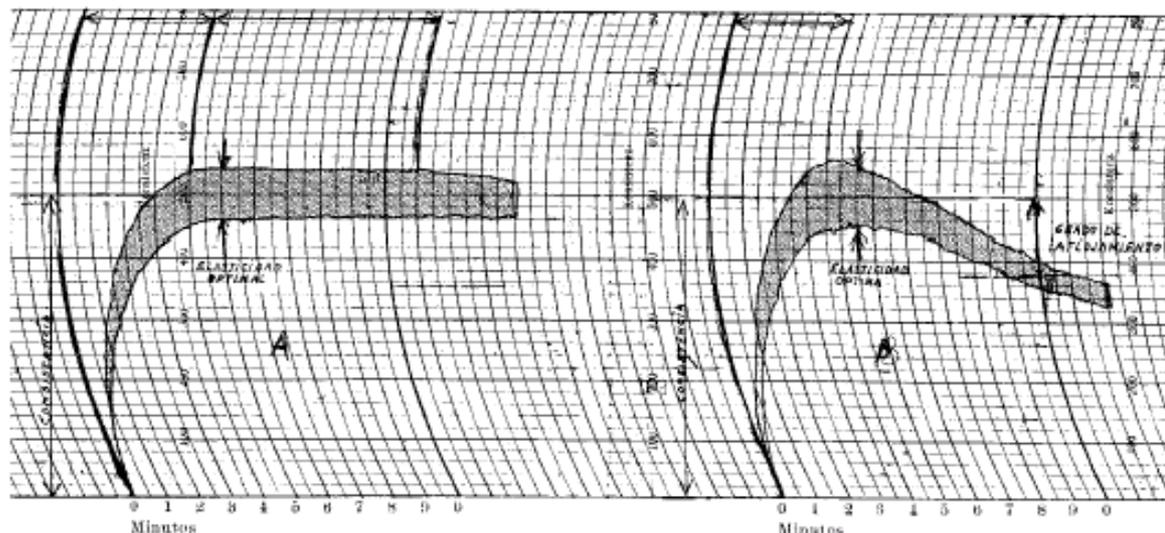
- GRADO DE ABLANDAMIENTO

La caída o debilitamiento de la masa o grado de ablandamiento representa la diferencia entre la máxima consistencia y la que se obtiene después de 10-20 minutos.

La aptitud de una harina para panificación utilizando los análisis farinográficos se puede evaluar mediante la siguiente clasificación:

- Calidad óptima: caída de la masa entre 0 y 30 unidades farinográficas y una estabilidad superior a 10 minutos.
- Calidad buena: caída de la masa entre 30 y 50 unidades farinográficas y una estabilidad no inferior a 7 minutos.
- Calidad discreta: caída de la masa entre 50 y 70 unidades farinográficas y una estabilidad no inferior a los 5 minutos.
- Calidad mediocre: caída de la masa entre 70 y 130 unidades farinográficas y una estabilidad no inferior a los 3 minutos.
- Calidad baja: caída superior a 130 unidades farinográficas y una estabilidad inferior a 2 minutos.

Figura 1.2: farinogramas.



Fuente: [www.trigopan.com.ar](http://www.trigopan.com.ar)

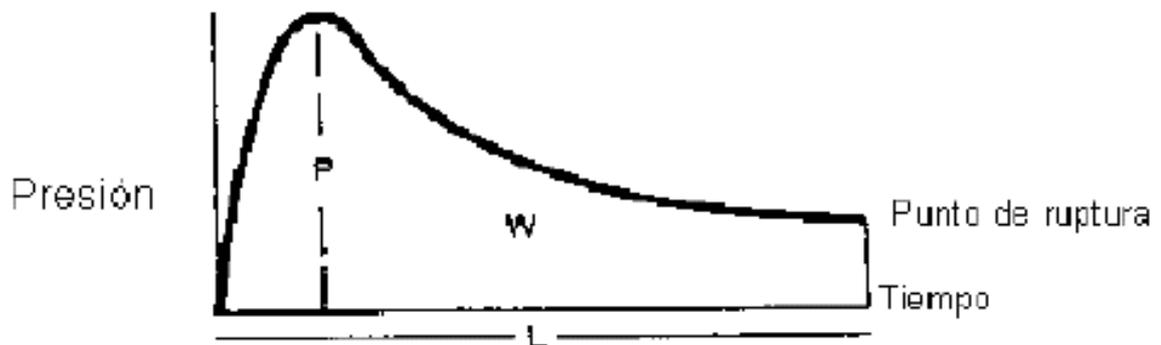
### 1.3.9.2.2 ALVEÓGRAFO.

El alveógrafo permite obtener información relativa a la propiedad mecánica de la masa. Durante la fermentación por las levaduras, la harina produce gases que son retenidos en la masa. La fuerza y la retención de estos gases están dadas por la tenacidad y la elasticidad de la masa. Sus índices son altura máxima de la curva o **resistencia** al estiramiento (**P**), longitud de la curva o **extensibilidad** de la masa (**L**), y **área debajo de la curva** (**W**). La aptitud de una harina para panificación utilizando los análisis alveográfico se puede evaluar mediante la siguiente clasificación:

- W mayor de 250, P/L mayor de 0,7: granos de mucha fuerza que deben ser utilizados solo para mezcla.
- W entre 170 y 250, P/L mayor a 0.7: granos desequilibrados por exceso de tenacidad, pueden ser utilizados en proporciones adecuadas a mezclas donde se necesite corregir la excesiva extensibilidad.
- W entre 170 y 250, y P/L inferior a 0.3: granos desequilibrados por exceso de extensibilidad, pueden ser utilizados para corregir alta tenacidad.
- W mayor a 170 y P/L entre 0.3 y 0.7: granos equilibrados con buenas aptitudes para panificación, mejoradores en función de los valores W P/L.

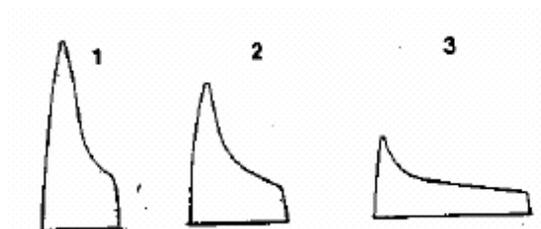
- W entre 130 -170 y P/L entre 0.3 y 0.7: granos equilibrados con suficientes aptitudes para la panificación.
- W entre 110 y 130 y P/L entre 0.3 y 0.7: granos con mediocre aptitud para la panificación.
- W inferior a 110 y otros granos: deben destinarse a uso diverso en la panificación, como bizcochos secos, barquillos, etc.

Figura 1.3: alveograma.



Fuente: [www.grupomoliner.com.ar](http://www.grupomoliner.com.ar)

Figura 4: distintos tipos de alveogramas.



- 1: Panes de corteza densa, en mezclas con harinas balanceadas fuertes o extensibles para pan tipo francés.
- 2: Pan tipo molde, francés, chato (árabe, chapati, tortilla).
- 3: Pan tipo francés y tipo chato.

Fuente: [www.grupomoliner.com.ar](http://www.grupomoliner.com.ar)

### 1.3.9.2.3 EXTENSÓGRAFO.

El extensógrafo cumple con las mismas funciones que el alveógrafo. Se utiliza para los trigos blandos y es, particularmente apto para examinar la influencia que tienen algunos agentes mejorantes, como el ácido ascórbico sobre

la masa. Los principales índices que se obtienen son el área de la curva, que mide la fuerza de la masa, la resistencia (R) y extensibilidad de la masa (E), y la relación R/E.

La aptitud de una harina para panificación utilizando los análisis extensográficos se puede evaluar mediante la siguiente clasificación, de acuerdo a la relación R/E:

- Óptimo: relación entre 0.5 y 1.
- Bueno: relación no inferior a 0.35
- Discreto: relación no inferior a 0.25
- Mediocre: no inferior a 0.1
- Bajo: relación inferior a 0.1

## CAPÍTULO II. MERCADO MUNDIAL.

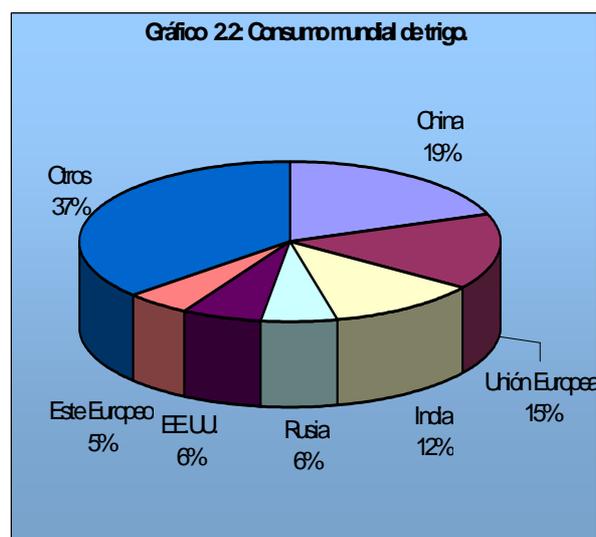
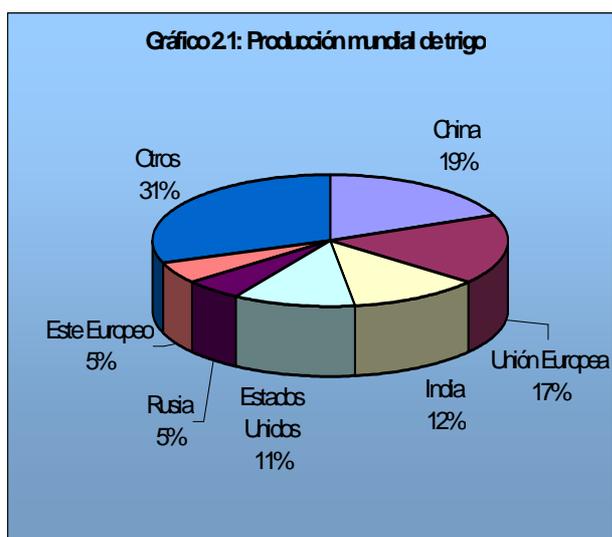
### 2.1 ESTRUCTURA DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

#### 2.1.1 PRINCIPALES PRODUCTORES

La producción mundial de trigo ronda los 590 millones de toneladas. El principal productor es China con el 19% del total, seguido por la Unión Europea, India, EE.UU., Rusia y el Este Europeo, todos ellos ubicados en el hemisferio norte el cual concentra más del 90% de la producción total.

#### 2.1.2 PRINCIPALES CONSUMIDORES

Los 6 primeros consumidores mundiales son también los 6 principales productores. De estos últimos sólo los EE.UU y la Unión Europea se destacan dentro de los principales exportadores, es decir que tiene un importante saldo exportable. El resto de los países produce sólo para consumo interno.



Fuente: elaboración propia en base a información del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA)

#### 2.1.3 PRINCIPALES EXPORTADORES

El promedio de las tres últimas campañas arrojó una exportación total de 110 millones de toneladas, lo cual equivale a decir que el comercio mundial de trigo representa el 19% del total producido.

El principal exportador con casi el 30% del total es EE.UU., seguido por Canadá, Australia, la Unión Europea y Argentina.

Canadá, Australia y Argentina son los tres países que sin ser grandes productores tienen un volumen excedente importante, lo cual los ubica dentro de los primeros lugares entre los exportadores.

#### **2.1.4 PRINCIPALES COMPRADORES**

Dentro de los países con mayores deficiencia del cereal y por lo tanto compradores netos, se encuentran Egipto, La Unión Europea, Japón, Brasil, Indonesia, Rusia y China.

Si bien China es el principal consumidor a nivel mundial, no ocupa el primer puesto a nivel de importaciones dado su alto nivel de producción. El caso de India es similar, siendo uno de los principales consumidores es también un importante productor por cuanto el balance es equilibrado, es decir que no tiene excesos ni sobrantes significativos.

#### **2.1.5 MERCADOS DE REFERENCIA**

El mercado de referencia por excelencia para la comercialización de trigo es Chicago dado que es el de mayor volumen. El mercado de Kansas, comercializa trigos duros de características similares al argentino y por lo tanto es más representativo para el mercado del cereal local. Existen también otros dos mercados importantes que son Winnipeg y Minneapolis. La síntesis de estos mercados se pueden observar en los precios FOB Golfo de México, que es el punto de salida de mercaderías más representativo en el mercado internacional.

#### **2.1.6 SÍNTESIS DE LA ESTRUCTURA DE LA OFERTA Y DEMANDA MUNDIAL**

En síntesis, y tal lo que se puede observar en los gráficos N°2 y N°3, los seis primeros **productores** (China, la Unión Europea, India, EE.UU., Rusia y el Este Europeo), son también los principales **consumidores** de trigo. De estos países sólo los EE.UU y la Unión Europea se destacan dentro de los principales **exportadores**, es decir que tiene un importante saldo exportable. El resto de los países produce para consumo interno.

A su vez, el 90% de la producción y el 75% de las exportaciones mundiales se concentra en el hemisferio norte. En un mercado globalizado como es el de los cereales, esta distribución es relevante para determinar los

momentos del año en donde la presión de la oferta y demanda es mayor. Durante los meses de julio y agosto se puede estimar cual será la tendencia del mercado ya que son los meses en donde ingresa la mayor parte de la cosecha del hemisferio norte.

Por el lado de los países que sin ser grandes productores tienen un volumen excedente importante, lo cual los ubica dentro de los primeros lugares entre los **exportadores** se encuentran: Canadá, Australia y Argentina. Dentro de los **compradores** netos, se encuentran Brasil, Irán, Japón, y Egipto.

## 2.2 POSICIONAMIENTO DE LA ARGENTINA

Nuestro país, no es uno de los principales países productores de trigo, ya que solo participa con un 2 a 3 % de la producción mundial. No obstante, el saldo exportable que se genera cada año es muy importante en el volumen total de trigo que se comercializa en el mundo. Esto se puede observar en el gráfico 2.3, donde la

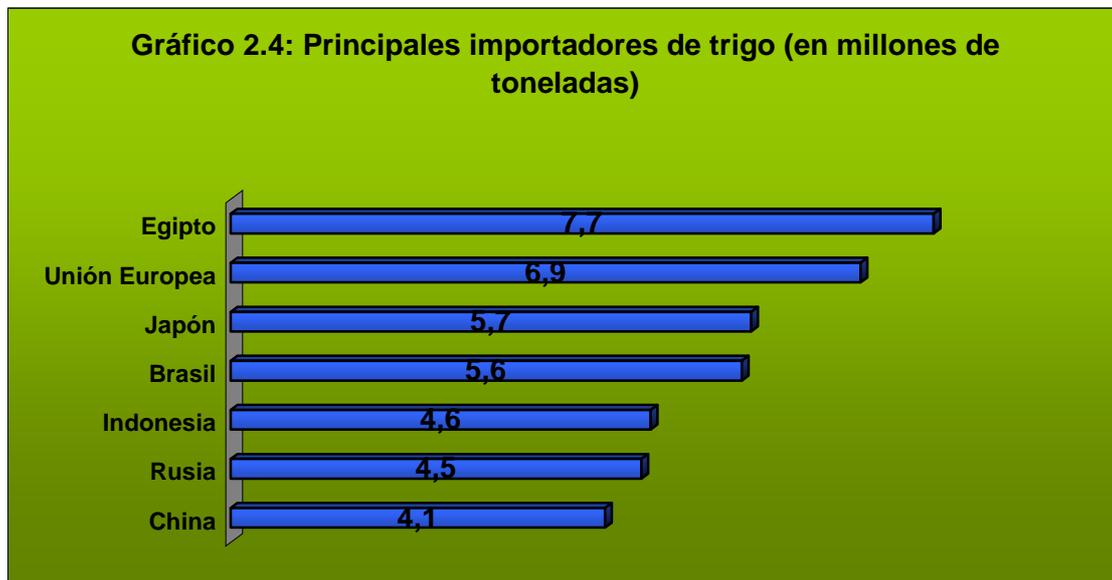


Argentina está en quinto lugar como exportador mundial de trigo (considerando a la Comunidad Económica Europea como una unidad) y participa con más del 9 % de las exportaciones mundiales. (Fuente: elaboración propia en base a datos del USDA.)

Otro dato importante es que, como se mencionó en el apartado 2.1.3, solamente se vende en el mercado internacional el 19 % del trigo que se produce en el mundo. En cambio la Argentina exporta más del 65 % de lo que produce, cifra solo superada por Australia y Canadá que exportan más del 70 % de lo que producen; en EE.UU. esta proporción es inferior al 50 %.

En el gráfico 2.4, se puede observar que Brasil ocupa los primeros lugares entre los países importadores, siendo también el principal mercado para el trigo argentino. De allí la importancia que tiene para la región esta complementariedad en el mercado de trigo entre ambos países, donde la

Argentina es uno de los principales exportadores y Brasil el mayor importador de la región.



Fuente: elaboración propia en base a información del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), con el promedio de las tres últimas campañas (2005, 2006 y 2007).

### 2.2.1 COMPARACIÓN DE RINDES

En cuanto a los rindes, en los principales países competidores en el mercado mundial, con condiciones ambientales similares a los de la Argentina, los promedios de rendimiento son similares a los que se obtienen en nuestro país. En el trienio 2004-2006 los rindes promedio fueron de 2.810 kgs. por ha. en EE.UU., 2.318 kgs. en Canadá y 1.849 kgs. en Australia, cercanos al promedio de Argentina para igual período con un rinde de 2.421 kgs./ha y un promedio de proteínas de 11.8 % (base 13.5 % de humedad).

No ocurre lo mismo en los países europeos, especialmente Francia, donde las condiciones ambientales son distintas, lo cual le ha permitido obtener en ese período rindes promedio de 7150 kg/ha con bajos valores de proteína en grano (9.6 % base 13.5 % de humedad en la última campaña), a pesar de aplicar altos niveles de fertilizantes nitrogenados (mas de 250 kg/ha). La mayor parte de los trigos cultivados en Francia son blandos, obteniéndose en algunas zonas rindes superiores a los 100 quintales por hectárea.

### 2.2.2 DEMANDA DE CALIDAD

En el pasado las importaciones de trigo eran llevadas a cabo por los gobiernos. Se compraban grandes volúmenes buscando pagar un bajo precio y

no se priorizaban los parámetros de calidad que caracterizan al grano. Los gobiernos centralizaban las compras que luego se distribuían entre los molinos y las industrias de panificación tenían que ajustar sus procesos a las harinas resultantes. (Martha Cuniberti, 2001)

Actualmente son los molinos quienes compran el trigo para las panificadoras, las cuales establecen estándares de calidad muy estrictos para las harinas y que en caso de no ser cumplidos obliga a los molinos a reprocesar y utilizar aditivos correctores con el consiguiente incremento en los costos. La gran diversidad de productos que se elaboran y la cada vez mayor automatización de los procesos de producción exige que los molinos ofrezcan harinas con parámetros de calidad específicos que deben mantenerse inalterables a lo largo de todo el proceso productivo.

Argentina históricamente ha colocado su saldo exportable por bajos precios y no por su calidad. En tanto los principales competidores, (Canadá, EE.UU. y Australia), clasifican su producción en diferentes clases y tipos según la aptitud de uso final, ofreciendo diversidad y garantía de calidad, con lo cual han logrado credibilidad y mejores precios en el mercado externo. Estos países cuentan con sistemas de clasificación de acuerdo a la calidad industrial de la harina, usando para ello parámetros que hacen a la panificación de la misma; en tanto los parámetros de calidad que utiliza la Argentina para segregar su producción se basan fundamentalmente en las características físicas del grano tales como: peso hectolítrico, granos dañados, presencia de impurezas, cenizas, etc..

## **2.3 PRINCIPALES EXPORTADORES**

### **2.3.1 ESTADOS UNIDOS**

**Market Share: 24%**

**Exportaciones: 26.000.000 Tn**

El trigo es el principal grano de exportación y consumo en los Estados Unidos. Este cereal se cultiva en dos estaciones: invierno y primavera. El trigo de invierno comprende entre el 70 y el 80% de la producción de este país, se siembra en el otoño e invierno y es cosechado en primavera o verano. El trigo de primavera se siembra en primavera y es cosechado a fines del verano o al comenzar el otoño.

### **2.3.1.1 U.S.WHEAT ASSOCIATES**

La Asociación del trigo de los Estados Unidos (U.S. Wheat Associates – U.S.W) es la organización que representa a la industria del trigo de este país en el mercado de exportación. (Sitio web [www.uswheat.org](http://www.uswheat.org))

Con el apoyo de los productores, a través de sus organizaciones en los respectivos Estados, la U.S.W concentra sus esfuerzos en incrementar los niveles de las exportaciones de EE.UU.

El objetivo de desarrollar el mercado de exportación se alcanza demostrando el rol que cumple este país como productor y proveedor confiable de un amplio rango de trigos de calidad y fomentando el incremento del consumo de trigo y sus productos derivados a través de la asistencia y servicio técnico. La U.S.W. no comercializa ni procesa este cereal. Su tarea es desarrollar el mercado para las exportaciones; con actividades realizadas en los Estados Unidos, dan apoyo al trabajo que llevan a cabo las oficinas de la U.S.W en todo el mundo.

### **2.3.1.2 ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL MERCADO**

Las actividades para el desarrollo del mercado apuntan a aprovechar las oportunidades que se dan en los distintos países, que naturalmente difieren en cada caso. Estas actividades están comprendidas en alguna de las cuatro formas de promover el crecimiento de las exportaciones:

- **Servicios Comerciales:**

La USW conduce varios tipos de actividades que tienen como objetivo ayudar al comprador de trigo. Una de ellas es el servicio de información, que incluye informes anuales sobre la calidad de la cosecha, seminarios, informes electrónicos diarios, oficinas de la U.S.W en el exterior e informes comerciales semanales preparados por estas oficinas. La U.S.W. realiza programas educativos para compradores extranjeros que incluyen cursos cortos de Marketing en diferentes universidades de Estados Unidos. También se dictan cursos, seminarios y talleres en otros países. La U.S.W. trabaja con los clientes foráneos para resolver los conflictos que puedan surgir al comprar y utilizar trigos estadounidenses.

Finalmente, esta asociación invita a grupos de clientes y usuarios de trigo para que visiten los Estados Unidos y aprendan acerca de su sistema de producción y comercialización.

- **Asistencia Técnica:**

La U.S.W. educa e informa a aquellos que transportan y procesan el trigo para lograr una mayor eficiencia en manipuleo, almacenaje y molienda en los países importadores. Una variedad de cortos cursos técnicos se dictan en distintas instituciones de los EE.UU.

Esta organización también cuenta con un grupo que asesora a los clientes en otros países en temas de molienda, panificación, producción de galletitas, crackers, pasta y noodles, almacenamiento del grano y manipuleo. La U.S.W ha contribuido en la creación de varias escuelas de panificación mediante la donación de equipos y ayudando en el diseño y planificación de los cursos.

- **Análisis del Mercado**

Con el objetivo de aprovechar nuevas oportunidades, la U.S.W reúne información en los mercados a los que atiende. Esta información incluye tamaño y eficiencia de las industrias molineras y panificadoras, políticas que afectan la comercialización de trigo, estándares o especificaciones que puedan afectar la importación de trigo y proyecciones para el consumo y la producción.

- **Promoción al Consumidor**

La U.S.W. realiza diversas actividades para familiarizar a los consumidores con los trigos tradicionales y con los nuevos productos. Para ello se promociona el cereal en los medios de difusión, se realizan encuestas y demostraciones en aquellas áreas donde el consumo per cápita o el conocimiento del consumidor es bajo. Estos programas informan acerca de las variedades, aspectos económicos y nutritivos de los productos derivados del trigo.

### **2.3.1.3 LA CLASIFICACIÓN DEL TRIGO EN EE.UU.**

En este país se producen cientos de variedades y cada una de ellas está comprendida dentro de una de las seis clases reconocidas. En que región se cultiva cada una de ellas depende en mayor medida de las lluvias, la temperatura, condiciones del suelo y tradición.

En general el trigo es cultivado en regiones áridas, donde las características del suelo son pobres. Las características de las distintas clases no están determinadas únicamente por el momento del año en el que el trigo fue plantado, sino que también se tiene en cuenta la dureza, color y forma de los granos. El sistema no utiliza la variedad como medio de clasificación. Cada clase de trigo tiene sus propias características, especialmente en lo que concierne a sus

propiedades molineras, panaderas y de otros usos alimenticios. Las características principales tenidas en cuenta son:

- Época de siembra (Invierno/Primavera)
- Dureza (Duro/Blando)
- Color (Rojo/Blanco)

**Las clases de trigo estadounidense son:**

1. Durum
2. Hard Red Spring
3. Hard Red Winter
4. Soft Red Winter
5. Hard White
6. Soft White
7. Mixed Wheat
8. Unclassed Wheat

**Factores de grado:** los grados según los estándares americanos varían del 1 al 5 y para su clasificación se tiene en cuenta:

- Peso hectolítrico
- Granos dañados por el calor
- Total de granos dañados
- Materias extrañas
- Granos contraídos y rotos
- Defectos totales
- Clases contrastantes
- Trigo de otras clases

**Otros factores:**

- Dockage (materia extraña fácilmente separable)
- Humedad
- Proteína

**Ítems informativos:**

- Falling Number
- Absorción
- Sedimentación
- Otros

A continuación se enuncian las distintas clases que EE.UU. ofrece al mercado y sus principales usos:

#### **- Durum**

Es el más duro de los trigos estadounidenses, y generalmente el que presenta menores volúmenes de exportación, comprendiendo menos del 5% de las exportaciones de EE.UU.

Se lo utiliza para la elaboración de semolines y pastas.

Incluye tres sub-clases:

- Hard Amber: trigo con el 75 % o más de grano duro.
- Amber: trigo con el 60 % o más pero menos del 75% de grano duro.
- Durum: trigo con menos del 60% de grano duro.

El principal importador es Argelia.

#### **- Hard Red Spring**

Es la clase que contiene el porcentaje de proteínas más elevado (entre el 13 y 14%), es por lo tanto un excelente trigo para pan con propiedades molineras y panaderas superiores.

Se subdivide en:

- Dark Northern Spring: trigo con el 75 % o más de granos oscuros
- Northern Spring: trigo con el 25 % o más de granos oscuros pero menos del 75%
- Red Spring: trigo con menos del 25% de granos oscuros.

Se exporta en su mayor parte a Centro América, Japón, Las Filipinas y Rusia.

#### **- Hard Red Winter**

Es la clase de mayor proporción en las exportaciones de EE.UU. y es la clase que más se produce y exporta (representa aproximadamente el 40 % del total exportado)

El contenido de proteínas es moderadamente alto, entre el 11 y 12%. Presenta buenas propiedades molineras y panaderas.

Se emplea principalmente para la elaboración de panes y panecillos.

#### **- Soft Red Winter**

Es un trigo de muy buen rendimiento pero de un contenido de proteínas relativamente bajo (aproximadamente el 10%). Se emplea para la producción de panes chatos, pastelería y galletitas.

Los principales clientes son China, Egipto y Morocco.

#### **- Hard White Wheat**

Es la clase más recientemente incorporada a los trigos de los Estados Unidos.

Está estrechamente vinculada a los trigos rojos, dado que posee similares propiedades molineras y panaderas y un sabor ligeramente más dulce.

Es usado principalmente en panes de levadura, panecillos, tortillas y noodles orientales.

Se exporta en cantidades limitadas.

**- Soft White Wheat**

Tiene usos similares al Soft Red Winter aunque es mayormente empleado para productos distintos al pan. Es un trigo de baja proteína, pero de alto rendimiento.

A partir de esta clase se obtiene harina para bizcochuelos, galletitas, pastelería, muffins y snacks. Se exporta principalmente al Este Asiático.

**- Mixed Wheat**

Es cualquier mezcla de trigo que consiste en menos de 90% de una clase y más del 10% de otra.

**- Unclassed Wheat**

Toda otra variedad no incluida en los otros criterios.

### **2.3.1.4 ROL DEL GOBIERNO DE LOS E.E.U.U.**

El objetivo de un sistema uniforme de graduación para el trigo y otros granos es proveer al comprador una evaluación objetiva y una certificación oficial del gobierno de la calidad del grano que se está transando.

E.E.U.U ha sido pionero en la implementación de un sistema de inspección de trigos para facilitar la compra y venta de sus granos, tanto en el mercado doméstico como en el extranjero.

El sistema básico de grados oficiales y estándares para el grano comenzó en 1916 con la declaración del Acta de Estándares de Granos de los E.E.U.U.

Posteriormente entró en vigencia una importante revisión del Acta en octubre de 1976. Esa legislación creó el Servicio Federal de Inspección de Granos (FGIS) como parte del Departamento de Agricultura. Esta ley mantuvo el sistema oficial de inspección del grano y también inició el programa oficial de certificación y pesaje. En 1994, el FGIS se fusionó con la Administración de Corrales de Ganado (P&SA) para formar una nueva agencia, la GIPSA (Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration).

Salvo excepciones, todo el grano vendido con un cierto grado y embarcado al extranjero debe ser inspeccionado y pesado oficialmente por el FGIS. Agencias

calificadas privadas y estatales están autorizadas para ser designadas por el FGIS como agentes oficiales para la inspección y pesaje en localidades específicas y algunos grupos estatales están autorizados para ser designados por el FGIS como agentes oficiales para inspeccionar y pesar en las instalaciones de los exportadores. La supervisión de estas agencias es realizada por personal del FGIS. El FGIS mantiene oficinas en las regiones de Estados Unidos y Canadá que representan la mayor producción y comercialización del grano. Aproximadamente 500 inspectores están a cargo de la inspección, pesaje y actividades de supervisión. La inspección y pesaje de los granos de exportación están disponibles en los 79 elevadores portuarios a lo largo del Golfo, el Pacífico, Grandes Lagos, el Río St. Lawrence y el Atlántico. El FGIS cuenta con una División para el Aseguramiento de Calidad y Desarrollo (QARD), ubicada en Kansas. Esta unidad es responsable de investigar, brindar capacitación técnica, interpretar los estándares del grano y mantener su aplicación uniforme en todo el servicio de inspección en Estados Unidos.

En una transacción de granos, cualquier parte interesada puede solicitar un certificado de grado que puede ser emitido por un inspector federal o por un inspector autorizado. Esta certificación puede ser apelada posteriormente a la Cámara de Apelaciones y Revisiones (BAR) que forma parte del QARD. Los inspectores del BAR examinan lo que ha dictaminado el inspector y revisan el grano para determinar el grado. Cada certificado posterior al emitido originalmente reemplaza cualquier certificado de inspección previo.

## **Inspección**

El exportador entrega al FGIS o a la agencia de inspección una orden de carga, especificando la calidad del trigo pactada en el contrato. Esta orden de carga especifica los requerimientos de grado que han sido acordados entre el comprador y el exportador y cualquier requerimiento adicional como clase, contenido mínimo de proteína, falling number, contenido de *dockage* máximo, debe ser suministrado por el exportador al inspector oficial.

La responsabilidad de los oficiales de inspección es determinar y certificar que el grano cargado en el barco verifica los requerimientos que figuran en la orden de carga. Ocasionalmente, la fumigación del cereal puede formar parte de la orden de carga o puede ser requerida por el inspector oficial antes de certificar que el embarque cumple lo establecido en la orden de carga. Los inspectores oficiales mantienen registros de la calidad y cantidad que es cargada en los

barcos. El documento empleado para registrar estas cargas y para documentar el almacenaje es llamado hoja de inspección (*inspection log*).

### **Determinación del Grado**

Los Estándares de Grado del trigo estadounidense abarcan las seis clases de trigo que se comercializan. Sus diferencias radican en la estación de siembra, la dureza y el color del grano. Las clases, que ya hemos mencionado, son: Durum, Hard Red Spring, Hard Red Winter, Soft Red Winter, Hard White, Soft White. Hay otras dos clases que abarcan al trigo que no entra en las categorías anteriores: mezcla y sin clasificar.

Históricamente, los inspectores de granos han determinado las clases de trigo basándose en características visuales asociadas a las variedades tradicionales. La clasificación visual del trigo se ha vuelto más difícil a medida que se introdujeron nuevas variedades cuyas características eran diferentes a aquellas que presentaban las variedades tradicionales.

Adicionalmente, la mezcla de variedades a medida que el trigo circula por los canales de distribución tiene como resultado la pérdida de características específicas de cada variedad particular.

El FGIS y el Servicio de Investigación Agrícola (ARS) determinaron que el trigo puede ser objetivamente clasificado en base a su dureza. Estas dos entidades desarrollaron un medidor de dureza del grano (single-kernel hardness tester) para determinar si un trigo es duro, blando o mezclado.

Para cada clase de trigo se determina el grado, que es un indicador global de distintos parámetros de calidad. Los grados varían entre 1 (la mejor calidad) y 5 y también el sample grade, que es el grado que designa a aquellos trigos que no logran entrar en ninguno de los grados anteriores. El grado numérico corresponde a una serie de resultados de ensayos determinados que no varían de año a año. De esta manera el sistema asegura que la calidad de un grado específico no tendrá variaciones considerables en cada cosecha.

Los ensayos para la determinación del grado incluyen varios factores como tamaño del grano (plumpness), estado del grano (soundness), limpieza (cleanliness), ausencia de otras clases (purity of type) y condiciones generales. El tamaño del grano es medido a través del peso por bushel. El estado del grano es indicado por la ausencia o presencia de olores rancios, agrios o cualquier olor comercialmente cuestionable y por el porcentaje de granos dañados. La limpieza

se mide determinando la presencia de materia extraña luego de que la suciedad fácilmente separable (dockage) ha sido removida. La pureza de la clase se determina identificando la presencia de trigos de diferentes clases en la muestra, existiendo limitaciones para la proporción de cada una. La humedad no constituye un factor para la determinación del número de grado, pero de todas formas esta es determinada en todos los embarques y figura en el certificado oficial.

Para todas las clases y subclases de trigo, cada grado, tiene límites para el peso hectolítrico, daño por calor, total de granos dañados, materia extraña, granos chuzos (shrunken) y quebrados, defectos totales, clases contrastantes y total de trigos de otras clases. Existen grados especiales para indicar la presencia de granos con carbón, gorgojos, y granos que han sido tratados.

Tanto el dockage como la materia extraña se refieren a impurezas presentes en el trigo, pero la primera se puede remover fácilmente mientras que las últimas son similares al trigo ya sea en su forma, tamaño o peso, y son por ende más difíciles de remover. En la siguiente tabla pueden observarse los límites máximos y mínimos para cada grado. La proteína, que puede determinarse con un dispositivo de espectroscopía NIRT (near infrared transmittance), es medida en base a un contenido de humedad del 12%.

La determinación del Falling Number es un servicio opcional y está disponible si es requerido. El Falling Number es medido en base a un contenido de humedad del 14%. Al igual que el dockage, el contenido de humedad y de proteína, el Falling Number no es un factor que determine el grado.

El FGIS también ofrece servicios de ensayo para la determinación de la vomitoxina y pesticidas residuales usando cromatografía de gas o espectrometría de la masa. Estos servicios opcionales están disponibles por encargo.

### **2.3.2 AUSTRALIA**

**Market Share: 15%**

**Exportaciones: 16.000.000 Tn**

El cinturón granario australiano comprende la costa Este, Sur y algo del Oeste, entre los 22° S y los 38° S. El énfasis de los programas de mejoramiento ha limitado el incremento en los rindes, los cuales rondan aproximadamente los 2000 kg/ha.

### **2.3.2.1 AUSTRALIAN WHEAT BOARD**

La Australian Wheat Board (A.W.B) es una compañía privada controlada por productores encargada de proveer trigo australiano de calidad para el resto del mundo. Ha desarrollado exitosamente una marca de trigo australiano para prácticamente cualquier tipo de harina de trigo en uso, y a partir de estas marcas ofrece al mercado más de cincuenta productos distintos, cada uno de ellos está destinado a un uso industrial específico. (Sitio web [www.awb.com.au](http://www.awb.com.au))

### **2.3.2.2 LA CLASIFICACIÓN DE TRIGO EN AUSTRALIA**

- Es regulada por la AWB
- La AWB establece las definiciones de variedad y descuentos.
- Variedades cultivadas en diferentes estados o distritos pueden ser relegadas a distintas clases.
- Los productores deben especificar las variedades en una Declaración Jurada al entregar el trigo al mercado.
- Los estándares de recepción de trigo para los productores incluyen peso hectolitrico mínimo (62 Kg./hl), humedad máxima (12.5%), contenido máximo de material no molible (15%) y contenido máximo de semillas extrañas pequeñas (2%).

#### **Las clases de trigo australiano son:**

1. Prime Hard
2. Hard
3. Premium White
4. Standard White
5. Noodle wheats
6. Soft Wheat
7. Durum
8. General Purpose
9. Feed Wheat

#### **Factores de grado**

- Variedad aprobada para el distrito
- Contenido de humedad
- Proteína
- Peso hectolitrico
- Material no molible

- Granos defectuosos

A continuación se exponen las distintas clases de trigo australiano. Se enuncian sus características y sus principales usos.

#### **- AWB Prime Hard**

Con niveles mínimos de proteína del 13 y 14 % garantizados, el AWB Prime Hard es el mejor trigo australiano de alta proteína.

Esta clase se originó a partir de trigos blancos de grano duro y sus propiedades molineras son destacadas. La harina obtenida del AWB Prime Hard es empleada para producir noodles alcalinos amarillos chinos y noodles Ramen Japoneses. Es también apropiada para la producción de panes de alta proteína y alto volumen. El AWB Prime Hard puede ser mezclado con trigos de menor proteína para producir harina adecuada para un amplio rango de productos horneados y noodles

#### **- AWB Hard**

El AWB Hard está hecho a partir de variedades específicas de trigos blancos de grano duro, seleccionadas para una elevada rendimiento molinero y obtener una masa de gran calidad. Es segregado a un nivel mínimo de proteínas del 11.5%.

La harina obtenida del AWB Hard se emplea para la producción de una amplia variedad de productos horneados incluyendo pan de estilo Europeo, panes chatos en Medio Oriente y panes Chinos hechos al vapor como el mantau y el pao, así como también noodles alcalinos amarillos.

#### **- AWB Premium White**

El AWB Premium White se logra a partir de una mezcla de variedades de trigos blancos de grano duro seleccionadas para asegurar una elevada performance molinera y una gran extracción.

Esta clase se comercializa con un mínimo garantizado de proteína del 10 %. Se lo emplea para la producción de una variedad de noodles asiáticos, incluyendo hokkiens e instantáneos. Es también apropiado para panes de la India y Medio Oriente y para panes chinos al vapor.

#### **- AWB Standard White**

El AWB Standard White tiene un contenido de proteína medio a bajo y es bastante versátil. Se lo puede emplear en mezclas o moler directamente.

Este trigo multipropósito es utilizado para la producción de panes chatos en La India, Medio Oriente e Irán. Es también empleado en panes de estilo europeo, panecillos y panes chinos al vapor.

El Standard White representa aproximadamente el 25% de la producción total de la AWB en el período 2000/01.

**- Noodle wheats**

La AWB segrega trigo para la producción de noodles blancos salados y noodles chinos. Variedades del AWB Noodle son mezcladas con trigos duros para exportar a los mercados de Japón y Corea del Sur.

**- AWB Soft Wheat**

El AWB Soft es una mezcla de trigos blancos de grano blando y es segregado con un contenido de proteína máximo de 9.5 %. Con esta clase se obtiene harina de bajo contenido de cenizas.

El AWB Soft es apropiado para elaborar un amplio rango de productos de confitería y horneados incluyendo galletas, galletitas dulces, pasteles, tortas, panecillos y snacks.

**- AWB Durum**

El AWB Durum consiste en variedades seleccionadas de granos vítreos de color ámbar con un contenido mínimo de proteína del 13%. Esta clase permite lograr altos rendimientos de semolina con una producción mínima de harina residual.

Esta semolina presenta elevados niveles de pigmentos amarillos estables y una gran absorción de agua, haciéndola ideal para la producción de diversas pastas.

**- Australian General Purpose**

El trigo denominado GP1 está hecho a partir de granos que no pudieron cumplir con los estrictos requisitos de los trigos de mayor calidad. El GP1 se obtiene en cada cosecha y es vendido como trigo para uso general.

**- Australian Feed**

El AWB Australian Feed es un trigo forrajero con elevado contenido de proteína y rico en gluten, un agente ligante importante para el proceso de pelletizado.

Este trigo presenta una buena digestibilidad y provee nutrientes como aminoácidos, minerales y vitaminas.

### **2.3.2.3 REQUISITOS DE LA AWB GRADO COMERCIAL**

Para obtener la clasificación AWB grado de mercado, se debe cumplir con ciertos requisitos. Esto tiene por finalidad asegurar que el trigo comercializado por la AWB sea consistente a lo largo del tiempo y cumpla con las expectativas del cliente. Los requisitos para entrar en la clasificación se dividen en dos grupos: 1) aquellos que son necesarios para una variedad nueva en un ambiente de

características conocidas 2) los que se necesitan para una variedad conocida en ambientes donde no hay información disponible para el desempeño de esa variedad. Antes de determinar la clase correspondiente, la AWB requiere al menos cinco días hábiles para examinar la información sobre los distintos parámetros de calidad. La clasificación puede no ser posible si, por ejemplo, los resultados parecen anormales o cualquier requisito no es satisfecho.

### **1. Clasificación inicial de nueva genética.**

Para clasificar nuevo material genético, la AWB requiere el conjunto de resultados para cada región designada. Estas son generalmente Queensland, Northern New South Wales, Southern New South Wales, Victoria, el Sur y el Oeste de Australia.

#### *1.1 Evaluación de las propiedades físicas del grano, molienda, propiedades de la harina y la masa.*

Se requieren los registros de los parámetros de calidad acumulados durante tres años. Estos son comparados con variedades de control establecidas (testigos). Estos parámetros incluyen propiedades físicas del grano, performance molinera, propiedades de la harina y la masa. Adicionalmente se debe proveer información acerca de la susceptibilidad a defectos como punta negra, screenings, pesos hectolitricos bajos y granos brotados. La evaluación de calidad debe realizarse sobre muestras preparadas acordes al Sistema Australiano de Acreditación de Cereales.

#### *1.2 Evaluación del producto final.*

Son necesarios dos años de examinación del producto final sobre muestras preparadas según el Sistema Australiano de Acreditación de Cereales.

### **2. Clasificación donde no hay información de calidad disponible.**

En caso de no contar con información sobre la calidad de una nueva variedad en una región en particular, la AWB le asigna una clasificación transitoria. Esta dependerá de la clasificación de grado que reciba inicialmente.

#### *2.1 Clasificación transitoria cuando no hay información disponible.*

2.1.1 Donde una variedad fue designada como APH (Australian Prime Hard) en una región específica pero no hay información disponible de la calidad en otras

regiones, esta será clasificada temporalmente como APW hasta que se reúnan los datos necesarios.

2.1.2 Donde una variedad haya sido designada inicialmente como AH, APW o ASW en una región específica, y no haya información de su calidad en otras regiones, la AWB la clasificará un grado más abajo hasta que se disponga de los datos apropiados.

2.1.3 Para grados especiales, como el ADR, Soft y ASWN, la AWB no establecerá una clasificación si no se cuenta con la información requerida acerca de sus parámetros de calidad.

## *2.2 Evaluación de las propiedades físicas del grano, molienda, propiedades de la harina y la masa.*

Registros de un año sobre la calidad en el grado de proteína promedio fijado como objetivo y la comparación con las variedades de control para ese grado objetivo. La información incluye características físicas del grano, performance molinera y propiedades de la harina y de la masa. Los requisitos sobre el estudio de susceptibilidad son como en el caso anterior.

## *2.3 Evaluación del producto final.*

Se requiere un año de evaluación del producto final en muestras preparadas según Sistema Australiano de Acreditación de Cereales.

La AWB requiere información acerca de los parámetros de calidad del trigo. Estos son provistos por laboratorios acreditados usando métodos establecidos en el programa de métodos analíticos del Sistema Australiano de Acreditación de Cereales.

La AWB se reserva el derecho de rechazar los datos que le son suministrados. Es por eso que el productor debe confirmar que el laboratorio escogido es aceptado por esta organización.

### **2.3.2.4 CONTROL DE CALIDAD DEL TRIGO AUSTRALIANO**

La WEA (*Wheat Export Authority*) es un organismo independiente establecido por estatutos en julio de 1999 como parte de la estructura de la AWB. La WEA fue creada para controlar las exportaciones de trigo, luego de que el gobierno australiano transfiera la tarea de comercialización a la AWB.

La WEA opera independientemente de la AWB y se rige por el “Wheat Marketing Act” (1989). Tiene tres funciones básicas:

- Controlar las exportaciones de trigo australiano.
- Monitorear las exportaciones de la AWB y reportar a los productores.
- Revisar los acuerdos de exportación y la gestión de la AWB.

La WEA exige que se tomen muestras de todas las exportaciones australianas de trigo para determinar su calidad. Los resultados deben ser comunicados a esta organización antes de que el barco llegue al puerto de destino, o bien antes de los siete días transcurridos desde la salida del puerto australiano (lo que suceda primero).

El exportador es responsable de la organización de los procesos de muestreo y debe proveer los resultados a la WEA. Cada exportador debe afrontar los costos de muestreo y ensayo.

### **Muestreo**

El acuerdo de exportación (export consent) trata acerca de los procedimientos de muestreo. El exportador debe acordar con la empresa proveedora del servicio la recolección de muestras representativas. Las muestras deberán ser recolectadas mientras el trigo está siendo cargado y tienen que ser empaquetadas para mantener íntegras sus características. Luego son enviadas a una empresa acreditada para el control de calidad.

### **Declaración de muestreo**

Se debe entregar a la WEA una declaración firmada confirmando que las muestras se han tomado de acuerdo a los procedimientos establecidos. El exportador acreditado por la WEA es responsable de completar y enviar la declaración de muestreo.

Las muestras deben estar contenidas en bolsas de plástico, preferentemente de alta densidad. Durante el transporte, las muestras deben ser conservadas a temperaturas menores a 15 grados centígrados, para minimizar la actividad de los insectos. La entrega al laboratorio correspondiente debe realizarse durante la noche, o dentro de las 48 horas. Las muestras deben ser claramente etiquetadas especificando:

- - Grado y variedad

- - Fecha de recolección
- - Lugar de recolección
- - Datos del exportador

### **Ensayos de calidad**

La WEA exige que todos los ensayos sean realizados por laboratorios acreditados. A partir de los resultados obtenidos se determinará si las especificaciones del trigo son consistentes con el grado establecido en el acuerdo de exportación. Cuando el grado forma parte de los acuerdos, el trigo debe ser ensayado para asegurar que están dentro de los estándares de la AWB para la estación correspondiente.

La WEA exige los resultados de los ensayos de los siguientes parámetros:

1. Humedad
2. Proteína
3. Peso hectolítrico
4. Cribaduras
5. Granos brotados
6. Falling number
7. Foreign Material
8. Granos Vitreos (sólo Durum)
9. Manchas fungoideas

En un acuerdo de exportación, la WEA puede establecer requisitos adicionales (por ejemplo micotoxinas, químicos residuales, etc.). Cuando estos requisitos son exigidos, pasan a formar parte del acuerdo de exportación.

### **Laboratorios Acreditados**

Los ensayos deben ser realizados por organismos independientes reconocidos. Son aceptados por la WEA los resultados provistos por aquellas empresas u organismos que cuenten con al menos una de las siguientes acreditaciones:

- International Seed Testing Association (ISTA)\_

- National Association of Testing Authorities (NATA)
- International Organisation for Standardisation (ISO) ISO 9001
- Commonwealth Government Approved Laboratory

### **Exenciones a los ensayos de calidad**

La WEA reconoce que cuando se trata de embarques de pocas toneladas, el costo adicional de los ensayos de calidad puede ser relativamente alto para algunos exportadores. La WEA puede otorgar la exención del muestreo y los ensayos basándose en las siguientes consideraciones:

- Tonelaje
- Uso final, incluyendo investigación y desarrollo
- Grado y variedad
- Características del nicho

Aquellos exportadores que requieran la exención deben enviar una solicitud formal a la WEA informando el motivo.

### **Verificación de muestreo y ensayos**

La WEA puede exigir a los exportadores:

- La documentación que corresponda a la declaración de ensayo sobre un embarque luego del acuerdo de exportación. La WEA debe recibir esta información antes de que el trigo arribe al puerto o antes del séptimo día a partir de la fecha de embarque (lo que ocurra primero).
- El libre acceso para el control de los procesos de muestro.

### **2.3.3 CANADA**

**Market Share: 15%**

**Exportaciones: 16.000.000 Tn**

El sistema canadiense es uno de los más complejos y a su vez eficientes en cuanto a clasificación de trigo por su calidad. La consistencia y la uniformidad de los trigos canadienses es reconocida en el mercado y hace más de 50 años que vienen haciendo segregación por calidad. Existe el reconocimiento visual de cada clase, es decir que cada clase tiene una apariencia de grano única lo cual hace

posible su identificación a simple vista. Existen pocas variedades en cada clase y se clasifican por bandas de proteína.

### **2.3.3.1 CANADIAN WHEAT BOARD**

La C.W.B (Canadian Wheat Board) es una de las compañías comercializadoras de granos más importantes del mundo. Vende en el mercado interno y exporta entre 22 y 24 millones de toneladas de trigo y cebada anualmente a más de setenta países. Sus ingresos promedio rondan los 3 o 4 mil millones de dólares anuales. Esta organización también brinda asistencia técnica y servicios de posventa a sus clientes. La CWB está a cargo de las exportaciones de trigo y cebada en forma exclusiva. (Sitio web: [www.cwb.ca](http://www.cwb.ca))

### **2.3.3.2 LA CLASIFICACIÓN DE TRIGOS EN CANADÁ**

Canadá emplea ocho clases de trigo que a su vez son segmentadas usando distintos niveles de proteína. Las variedades no aprobadas son destinadas a forraje. Existen dos estándares de grado (primario y de exportación) El estándar primario es menos limitante y es empleado para las transacciones domésticas. El estándar de exportación es mantenido para los embarques destinados a otros países.

#### **Las Clases de trigo canadiense son:**

1. Canadá Western Red Spring
2. Canadá Western Red Winter
3. Canadá Western Amber Durum
4. Canadá Western Extra Strong
5. Canadá Western Soft White Spring
6. Canadá Prairie Spring Red
7. Canadá Prairie Spring White
8. Canadá Western Feed

Las principales características y usos para cada clase son:

#### **Canadá Western Red Spring Wheat**

Canadá es el primer exportador mundial de trigo duro rojo de primavera. El Canadá Western Red Spring Wheat (CWRS) presenta grandes cualidades de molienda y panificación con una pérdida mínima de proteínas durante la molienda. El CWRS es ampliamente usado para la producción de panes de gran volumen.

Debido a la fuerza de su gluten, es empleado por sí mismo o mezclado con trigos más débiles para la elaboración de diversos productos como noodles, panes chatos y panes al vapor. Los grados No. 1 y No. 2 CWRS son segregados con contenidos mínimos de proteína garantizados.

Para el CWRS existe una legislación de referencia para el estándar de las variedades. Cualquier variedad nueva debe cumplir o exceder los requisitos establecidos de calidad y resistencia a las enfermedades antes de ser considerado para ser registrado. Esto asegura que todas las variedades que pertenecen a la clase van a conformar un trigo con un perfil de calidad uniforme y una performance consistente, en cada embarque y año tras año.

#### **Canadá Western Amber Durum Wheat**

Los primeros grados del trigo CWAD presentan altos niveles de granos vítreos, lo que se traduce en el rendimiento de altos porcentajes de semolina. Las variedades de trigo CWAD poseen el contenido de pigmentos amarillos necesario para la elaboración de productos de color amarillo.

La mayoría del trigo CWAD se emplea para la fabricación de pastas. También se lo utiliza para la fabricación de *kuskus*, un alimento básico del Norte de África.

#### **Canadá Prairie Spring Red Wheat**

El CPSR es un trigo rojo de primavera que brinda un elevado potencial de rendimiento a los productores. La fuerza de la masa obtenida con el CPSR es baja. El contenido de proteína y el contenido de granos duros son de valores medios. El CPSR es empleado para la producción de panes de bajo volumen, panes chatos y otros productos como crackers. Esta clase no es de alta calidad molinera.

#### **Canadá Western Strong Red Wheat**

La fuerza de su gluten y las características de mezclado de su masa son más fuertes que en otros trigos duros rojos de primavera. Se lo utiliza en mezclas para:

- Lograr mayor fuerza en las propiedades de la masa para la elaboración de distintos tipos de panes, panecillos y productos similares.
- Elaboración de panes especiales.
- Incrementar la duración de la masa congelada cuando el producto es conservado de esta manera y luego descongelado y cocinado.

#### **Canadá Prairie Spring White Wheat**

El CPSW es un trigo blanco de primavera que ofrece un elevado rendimiento al productor. Esta clase tiene un contenido de proteínas entre bajo y medio, contenido de granos duros medio y la masa obtenida con este trigo tiene una fuerza que varía entre media y elevada. A partir del CPSW se logran grandes

extracciones de harina. Esta es empleada en Medio Oriente y en los países del Oeste Asiático para panes de bajo volumen y para panes chatos. En Asia se están desarrollando nuevos mercados para el uso del CPSW en varios noodles Orientales.

#### **Canada Western Soft White Spring Wheat**

El CWSWS es un trigo de alto rendimiento con granos de textura blanda y baja proteína. Existen tres grados de calidad de molienda para el trigo CWSWS. Se lo emplea para la fabricación de galletitas, crackers y pasteles.

#### **Canadá Western Red Winter Wheat**

Las variedades del CWRW presentan un contenido de proteínas que varía entre bajo y medio. El CWRW es un trigo duro y su gluten tiene una fuerza media.

#### **Canadá Western Feed Wheat**

El CFWW es un trigo forrajero que contiene aproximadamente un 13.5% de proteína (humedad 13.5%). La CGC (Canadian Grain Commission) establece un grado para la certificación de los embarques de exportación incluyendo tolerancias máximas para granos de otro cereal y materia extraña. El CFWW es usado en la industria canadiense de alimentos para animales y también se lo exporta a Corea y México.

### **2.3.3.3 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL TRIGO CANADIENSE**

El sistema de control de calidad en Canadá se basa en cuatro aspectos fundamentales: el registro de las variedades, el sistema de grados, la uniformidad y la limpieza.

#### **- Registro de variedades**

El estricto control del registro de variedades en una determinada clase de trigo es el principio básico de su sistema de aseguramiento de calidad. Antes de que una variedad pueda registrarse para ser producida, debe ser cuidadosamente evaluada su desempeño de calidad para el uso final, su aptitud agronómica y su resistencia a las enfermedades. Cada una de las distintas clases de trigo canadiense tiene un rango de características funcionales distintivo.

Antes de que una nueva variedad sea considerada para el registro, esta es cultivada en una serie de parcelas para el ensayo de su aptitud a lo largo de la región triguera correspondiente durante tres años. Esta variedad candidato es comparada con las variedades de referencia en todas sus características de calidad, aptitud agronómica y resistencia a las enfermedades, y no será aceptada si hay una diferencia significativa con respecto a su desempeño esperado.

El propósito de un control de variedad tan riguroso es proveer uniformidad funcional dentro de cada clase, asegurando la satisfacción del cliente. Todas las variedades registradas en una clase presentan una aptitud similar en el uso final y los embarques son consistentes en la calidad del trigo que exportan a lo largo de los años. Esto es importante para una clase de trigo como el CWRS, debido a que grandes cantidades de esta clase son producidas cada año a lo largo de un amplio rango de regiones trigueras en el Oeste de Canadá. Ciertas variedades del CWRS pueden ser adaptadas para su cultivo en regiones específicas, pero el sistema de registro asegura que el trigo obtenido presentará características similares a otros provenientes de otras variedades sembradas en otras regiones. Esto permite mezclar trigo cosechado en diferentes regiones trigueras causando un impacto pequeño o nulo en la aptitud para el uso final.

Lo mismo es válido para el resto de las clases. A medida que nuevas variedades son desarrolladas con mejoras significativas en su calidad, como por ejemplo, una mayor fuerza del gluten, estas variedades se convertirán en el nuevo estándar de referencia. Esto permite que la calidad de las clases sea mejorada con el transcurso del tiempo sin fluctuaciones significantes entre distintos años.

Adicionalmente, cualquier variedad nueva no debe presentar problemas con la regla de distinción visual que se emplea para separar trigos de diferentes clases. Cada una de las ocho clases de trigo canadiense tiene asignada una combinación particular de color y configuración física del grano que es diferente de las demás. Esto es llamado la Distinción Visual del Grano. Las diferencias deben ser lo suficientemente grandes como para que los inspectores de granos puedan distinguir con facilidad las distintas clases de trigo a medida que estas se trasladan luego de su cosecha hasta el consumidor final. Estas siete clases se mantienen completamente separadas mientras se mueven a través de los canales de transporte y distribución. Esta segregación asegura que los clientes recibirán trigo que tendrá un desempeño consistente (en sus características molineras y panaderas) y presentará una elevada calidad, independientemente de la clase y grado que se compre.

#### **- Sistema de Grados**

El sistema de grados canadiense establece una serie de tolerancias máximas para un rango de importantes características que aseguran funcionalidad, limpieza, ausencia de enfermedades, semillas nocivas y otros factores no deseados. Adicionalmente todo el trigo canadiense es limpiado en las

posiciones terminales previas a la exportación. El proceso de limpieza asegura que toda la materia extraña es removida del grano antes de ser exportado.

El sistema de graduación responde a los requerimientos de los clientes para el uso final. Los estándares que le son impuestos a una variedad de trigo para que cumpla con una designación de grado están basados en los requisitos de molienda y del producto final. El Laboratorio de Investigación de Granos y Servicios Industriales de la CGC (Canadian Grain Commission) revisa en forma continua los efectos de varios factores de graduación en la calidad para el uso final. Los clientes generan un feedback a través de la CWB o de la CGC, cuando se requiere un cambio en los estándares de graduación. Esto implica que los factores de graduación responden a las necesidades de los clientes en forma permanente.

Al comprar granos de grado CGC canadiense, los clientes no necesitan reparar en especificaciones contractuales adicionales que les aseguren una performance satisfactoria. El paquete total de las graduaciones con sus respectivas tolerancias ha sido desarrollado apuntando a un impacto positivo en la funcionalidad del uso final. Todos los embarques son acompañados por un certificado de la CGC que constituye una garantía de calidad para el comprador. De haber una disputa sobre cualquier aspecto del grado del grano o sobre su aptitud, la CGC realiza las investigaciones pertinentes y elabora su propio análisis.

El sistema de grados canadiense cuenta con dos estándares, tanto desde el punto de vista de las especificaciones como de la toma de muestras. El estándar primario representa la mínima "calidad visual" aceptable para cada grado. El estándar primario es utilizado como una guía visual para la determinación del grado de aquellos trigos que no provienen de la región del Oeste. Los estándares de exportación son más exigentes y fueron fijados para los grados más elevados, que son demandados por los clientes extranjeros.

Este sistema de grados se basa en la premisa: "granos de buena apariencia física son granos buenos en términos de uso final". Los factores de grado son visualmente evaluados y aplicados por los inspectores. El sistema es tanto objetivo como subjetivo. Es objetivo en cuanto a la medición de tolerancias y especificaciones. La subjetividad viene dada por la comparación de las muestras contra estándares para determinar el buen estado de los granos. El sistema de

determinación del grado genera problemas cuando el grado asignado en la región productora difiere del grado asignado en la terminal portuaria.

Factores que determinan el grado:

- a. Peso hectolítrico
- b. Pureza de la Variedad
- c. Granos vítreos
- d. Estado del grano
- e. Materias extrañas

Otros Factores

- Dockage
- Humedad
- Proteína
- Falling number
- Absorción
- Sedimentación

La legislación en Canadá prohíbe el embarque de trigos que no hayan sido limpiados a menos que el comprador esté de acuerdo y la CGC haya otorgado un permiso.

#### **- Uniformidad**

En Canadá se ha desarrollado un sistema de transporte y manipuleo en el que granos del mismo grado que han sido cosechados en distintas regiones llegan al punto de exportación debidamente combinados. Adicionalmente, todas las clases de trigo que son llevadas a las terminales de exportación son segregadas acorde al grado. Estos factores minimizan la variabilidad regional, impartiendo uniformidad dentro de un lote y entre lotes de grado similar.

Durante la carga de los barcos, el trigo es inspeccionado en forma continua para asegurar que cada embarque cumple o excede los estándares oficiales de la CGC para exportación establecidos para cada grado del grano. El Certificado Final es emitido sólo después que el inspector de la CGC verifica que el grado y el peso del grano cargado en el barco son correctos. Como se dijo anteriormente, la uniformidad también está asegurada por el sistema de registro. Con los estrictos

requisitos de calidad inherentes a este sistema, son pocas las variedades nuevas introducidas.

El trigo canadiense tiene una muy buena reputación en todo el mundo por la uniformidad y consistencia de sus embarques. Los molineros pueden predecir fácilmente la funcionalidad simplemente comprando la clase y grado deseado. Esto es muy importante para los molineros de los países importadores, sobretodo cuando el embarque para reemplazar un trigo de mala calidad puede tardar semanas o meses.

#### - **Limpieza**

El trigo canadiense ha demostrado ser el trigo más limpio del mundo. Los estrictos estándares para los grados y adecuados procesos de limpieza, tanto a niveles primarios como de exportación, aseguran al comprador que recibirá exactamente lo que ha pagado. Esto constituye un gran beneficio para el molinero debido a que la limpieza de excesiva suciedad y materiales extraños, compromete la salud y la seguridad de las personas que trabajan en el molino, a la vez que elevan sus costos operativos y de mantenimiento de los equipos de limpieza. Un trigo limpio también presenta un mayor rendimiento en la molienda.

La seguridad de los granos es otro factor importante a tener en cuenta. Debido a su frío clima invernal, la necesidad de aplicar pesticidas para el control de insectos es mucho menor que la de otros países. La CGC monitorea continuamente los residuos químicos y micotoxinas asegurando al cliente que el embarque cumple con las tolerancias.

El trigo es limpiado por varios motivos, pero la razón principal es la remoción del dockage para cumplir con los estándares de exportación tal como está establecido por la CGC. El grano podría exportarse sin cumplir con los estándares de exportación, este es el caso de los trigos que no son vendidos por la CWB y de algunos trigos CWB vendidos a los E.E.U.U. De todas formas, estos estándares de exportación constituyen un aspecto primordial en la calidad del trigo canadiense y son la base del programa de exportación de la CWB y se aplican a la mayoría de las exportaciones.

Hay tres conjuntos de estándares de calidad determinados por la CGC que son tenidos en cuenta en la cadena logística que recorre el grano:

- Trigo “comercialmente limpio”

- Grado de Exportación

- Grado Primario

Cuando los productores entregan el grano al sistema de transporte y manipuleo (GHTS) y cuando los fletadores lo entregan a las terminales se tienen en cuenta los determinantes del Grado Primario. Cuando el grano es exportado la "limpieza comercial" y los grados de exportación son los que rigen. La limpieza puede producir un grano que no es comercialmente limpio, y puede ser exportado únicamente bajo autorización de la CGC.

Solo después de remover el dockage con procedimientos y equipos aprobados, se puede determinar el grado. El dockage permitido en las exportaciones de alta calidad es cero.

Como dijimos anteriormente, la materia extraña representa a las impurezas que quedan después que el dockage ha sido removido. Estas no pueden separarse por presentar similar forma y tamaño al grano de trigo. El límite máximo de materia extraña total (TFM) permitido en el trigo comercialmente limpio es del 0.4% en peso, del cual hasta 0.1% puede estar constituido por semillas pequeñas, forraje duro y atrición que se produce durante el manipuleo y transporte del grano luego de la limpieza. Los estándares de grado primario no presentan requisitos de limpieza comercial.

El No.1 CWRS del estándar primario admite hasta 0.75% de TFM, el No.2 permite 1.5%, el No.3 un 3.5% y el forrajero un 10.0%.

Limpiar el grano hasta los estrechos estándares de exportación requiere sofisticados y costosos equipos, así como también un cuidado delicado del grano cuando se manipulea y carga. Con el propósito de limpiar el trigo hasta la tolerancia de 0.4% de TFM (que incluye el 0.1% que puede ser incorporado luego de la limpieza), el trigo es sobrelimpiado. Esto remueve más materia que la requerida por los estándares. Es por esto que algunos granos son eliminados junto con otras semillas, granos rotos, piedras, etc.

Estos estándares de exportación y los niveles de limpieza requeridos para alcanzarlos son exclusivos de Canadá. Ni E.E.U.U. ni Australia limpian el trigo con estándares tan exigentes. La limpieza del trigo canadiense es una clara ventaja en el mercado de trigos de alta calidad. Esta sobrelimpieza del trigo tiene como resultado una pérdida de alrededor del 1% del volumen original de granos a

limpiar. Este residuo no es basura, sino que representa un subproducto del proceso de limpieza que tiene valor económico.

### **La cantidad de segregaciones en Canadá**

La cantidad de segregaciones que hay en el sistema de transporte y manipuleo de granos (GHTS) ha aumentado en los últimos años. Un creciente número de granos especiales, la introducción de variedades transgénicas y otros embarques de granos con identidad preservada (IP) han contribuido a esta expansión. Adicionalmente la cantidad de segregaciones ha aumentado sustancialmente como resultado de incrementos de proteína y contratos de variedades específicas.

Es importante notar que *todos* los ítems en que se basa el sistema de segregación no son necesariamente tenidos en cuenta de manera aislada y almacenados por separado. Por ejemplo, si bien el CWRS grado 1 tiene ocho designaciones de proteína que van desde el 11.5% (o menos) hasta 15.0%, los acopiadores suelen mezclar estos granos para obtener dos o tres segregaciones. Un acopiador podría recibir un camión de 1CWRS 13.0% y otro de 1CWRS 14.0% y juntarlos para obtener un *blend* de 1CWRS 13.5%.

También cabe aclarar que no todas las segregaciones se encuentran en el sistema al mismo tiempo y que muchas segregaciones son utilizadas para la obtención de mezclas en varias etapas y esto reduce la necesidad de almacenamiento por separado.

Para cada clase de trigo, el sistema de segregación canadiense se basa en los siguientes ítems:

**a. Grados:** existen en la actualidad 20 grados primarios y dos grados experimentales en el Oeste de Canadá. Adicionalmente, el trigo puede ser designado con alguno de los varios Off-grades (fuera de grado) que están definidos para cada caso. Cada uno de los 22 grados puede ser designado con un Off-grade si alguno de los factores de grado se presenta en concentraciones que superan los límites regulados para el grado. Por ejemplo un embarque de trigo 2CWRS con un contenido de humedad del 17% sería designado como "2CWRS Damp".

**b. Proteína:** esta es una especificación importante para el uso final. Para los dos primeros grados de CWRS se les paga a los productores por cada aumento del 0.5%, en el intervalo que va de 11.0% a 15.0%. para el 3CWRS el pago es por

cada aumento del 0.5% desde 12.0% a 13.0% de proteína. Los pagos para los dos primeros grados del CWAD también se realizan por incrementos del 0.5% en un rango del 12.0% al 14.0%.

Estos pagos por niveles de proteína aumentan el número potencial de segregaciones en el GHTS. Pero como dijimos anteriormente el número de segregaciones por proteína es considerablemente mas bajo que el número de niveles.

El programa canadiense de segregación por proteína ha logrado dos importantes objetivos. En primer lugar posibilitar a la CWB comercializar el trigo canadiense garantizando niveles mínimos de proteína. En segundo lugar, asegurar que el ingreso de los productores refleje directamente la calidad final del trigo que ellos entregan dentro del sistema.

**c. *Identidad preservada*:** los programas de identidad preservada tienen como finalidad la entrega de calidad específica para el usuario final que no puede ser expresada por el Grado o alguna medida simple. Para identificar estos embarques se emplea una combinación de Grado Oficial, nombre de la variedad, y otras descripciones que se consideren necesarias. Por ejemplo “No.1 CWAD (14.0) AC Melita” es la designación de la CWB para un contrato de variedad específica que se refiere a la Clase CWAD, con Grado 1, contenido de proteína del 14.0%, y el nombre de la variedad de trigo durum “AC Melita”.

No todas las segregaciones que resultan de la variedad, el sistema de grados, el contenido de proteínas y otras características y que requieren almacenamiento en forma separada, entran al sistema de transporte y manipuleo al mismo tiempo.

El sistema de grados y los otros criterios de segregación permiten obtener un amplio rango de productos que satisfacen las necesidades específicas de los distintos clientes y se acomodan a las variaciones anuales de las condiciones de cultivo. Diversos factores de comercialización y climáticos tienen influencia en la cantidad de segregaciones que entran al sistema de transporte y manipuleo durante el transcurso de la cosecha.

Debe tenerse en cuenta que, si bien un gran número de segregaciones entran al sistema de manipuleo y transporte, es una cantidad menor de segregaciones distintas la que sale de los puertos. Muchas de estas son

limpiadas, acondicionadas, o mezcladas por los operadores terminales para mejorar la eficiencia del sistema.

## 2.4 CUADRO RESUMEN

El siguiente cuadro sintetiza los principales aspectos de cada uno de los sistemas analizados.

<b>CUADRO 2.2: COMPARACIÓN DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN</b>			
<b>Conceptos</b>	<b>Canadá</b>	<b>Australia</b>	<b>Estados Unidos</b>
Clasificación en función a la aptitud de uso final	SI	SI	SI
Variedad como parámetro para clasificar	SI	SI	NO
Parámetros de categorización	Categorizan por estación y color.	Categorizan por color.	Categorizan por estación, color y dureza.
Principales clases	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Canadá Western Red Spring</li> <li>2. Canadá Western Red Winter</li> <li>3. Canadá Western Amber Durum</li> <li>4. Canadá Western Extra Strong</li> <li>5. Canadá Western Soft White Spring</li> <li>6. Canadá Prairie Spring Red</li> <li>7. Canadá Prairie Spring White</li> <li>8. Canadá Western Feed</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prime Hard</li> <li>2. Hard</li> <li>3. Premium White</li> <li>4. Standard White</li> <li>5. Noodle wheats</li> <li>6. Soft Wheat</li> <li>7. Durum</li> <li>8. General Purpose</li> <li>9. Feed Wheat</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durum</li> <li>2. Hard Red Spring</li> <li>3. Hard Red Winter</li> <li>4. Soft Red Winter</li> <li>5. Hard White</li> <li>6. Soft White</li> <li>7. Mixed Wheat</li> <li>8. Unclassed Wheat</li> </ol>
Control en el registro de variedades	Antes de inscribir una nueva variedad se evalúa la aptitud de uso final, la aptitud agronómica y la resistencia a enfermedades.	Las variedades se aprueban por regiones geográficas.	Estricto control del registro de variedades.

Trigos fuera de la clase	Los trigos que no entran dentro de una clase son considerados forrajeros.	Los trigos que no entran dentro de una clase o aquellos a los cuales el productor no declara al momento de entregarlo para su comercialización son considerados forrajeros.	Los trigos fuera de una clase son considerados trigo sin clasificar.
--------------------------	---	---	--

<b>COMPARACIÓN DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN</b>			
<b>Conceptos</b>	<b>Canadá</b>	<b>Australia</b>	<b>Estados Unidos</b>
Identificación visual de la clase	SI	NO	NO
Clasificación por grado	SI	SI	SI
Factores de grado	Peso hectolítrico, granos vítreos, pureza de la variedad, materias extrañas, humedad, proteína, falling number	Peso hectolítrico, humedad, proteína, granos defectuosos y material no molible.	Peso hectolítrico, granos dañados, materias extrañas, humedad, proteína.
Proteína mínima garantizada	SI	SI	SI
Ente que regula la comercialización	Canadian Wheat Board	Australian Wheat Board	U.S. Wheat Associates
Control de calidad de los embarques	Canadian Grain Comisión	Wheat Export Authority	Federal Grain Inspection Service
Asesoramiento a sus clientes	SI	SI	SI

Fuente: elaboración propia en base a datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), la Asociación de Trigo de Estados Unidos (USW), el Consejo Australiano de Trigo (AWB) y el Consejo Canadiense de Trigo (CWB).

## **CAPÍTULO III. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN EN ARGENTINA.**

### **3.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL CULTIVO DE TRIGO EN LA ARGENTINA.**

La primera siembra de trigo en la Argentina data del año 1527. Fue en ese entonces cuando Sebastián Gaboto construyó el fuerte Sancti Spiritu en la desembocadura del Río Carcarañá y se sembraron allí las primeras semillas de trigo candeal traídas desde España. Durante la época del Virreynato, el trigo era un cultivo suburbano, cultivándose fundamentalmente en las periferias de la ciudad de Buenos Aires. El incremento fuerte en la siembra se inició a partir del año 1880, cuando las colonias agrícolas comenzaron a difundirse por las provincias de Santa Fé, Córdoba, La Pampa, Buenos Aires y Entre Ríos. La superficie cultivada con trigo en el país que en el año 1872 era de 73.000 has, en 1888 alcanzaba las 800.000 has y en el 1895 ascendía a 2.000.000 de has. La difusión del cultivo continuó hasta alcanzar en 1912 las 7.000.000 de has sembradas. Entre 1912 y 1924 el área sembrada se estabilizó, vinculándose esta pausa en el crecimiento con los problemas económicos relacionados con la primera guerra mundial. A partir de 1925 se retomó la senda de crecimiento, para llegar en la campaña 1928-29 al récord de 9.219.000 has (durante la última década el promedio de superficie cultivada alcanzó los 5.600.000 has). En aquellos años, con una importante área de cultivo, Argentina exportaba más del 30% del trigo que se comercializaba en el mundo. A partir de la gran crisis del año '30, la siembra comenzó a reducirse, descenso que se acentuó a partir del año '45 debido a factores tanto políticos como económicos, externos e internos. (INTA, 1981)

Hasta el comienzo de los '90 la producción de trigo se estancó debido a varias razones. La aplicación de impuestos a las exportaciones, la elevada inflación, las dificultades para acceder al crédito por parte de los agricultores, junto a las elevadas tasas de interés afectaron la actividad agrícola durante más de cincuenta años. Durante la mayor parte de este período, el comercio del trigo estuvo influenciado por la intervención estatal a través de la Junta Nacional de Granos. Desde mitad de la década del 40 y hasta mediados de los 70, el mercado de granos fue manejado exclusivamente por autoridades del Estado.

La desregulación de la economía y la eliminación de los impuestos a las exportaciones durante la década del '90, crearon un escenario más positivo para el trigo, con lo cual la producción se comenzó a recuperar. El promedio en la primera parte de los '90 alcanzó los 10.34 millones de toneladas, prácticamente

igual al promedio de los '80. Pero en la segunda parte de la década el promedio se elevó a 14.91 millones de toneladas, lo cual incrementó notablemente el saldo exportable habida cuenta del escaso incremento del consumo interno.

En los últimos años Argentina se ha ubicado en el 4º lugar entre los exportadores de trigo, participando aproximadamente en un 10 % del total comercializado en el mundo. El país produce trigo pan, el de mayor importancia que representa el 98.5 % del total y abarca distintas variedades de trigo de invierno.

La producción del trigo fideo no es importante, representando algo más de 200 M toneladas al año, es decir el 1.5 % del total.

### **3.2 REGIONES PRODUCTORAS.**

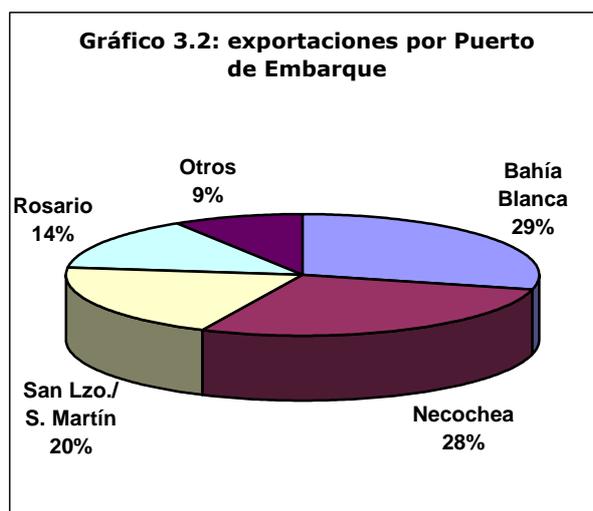
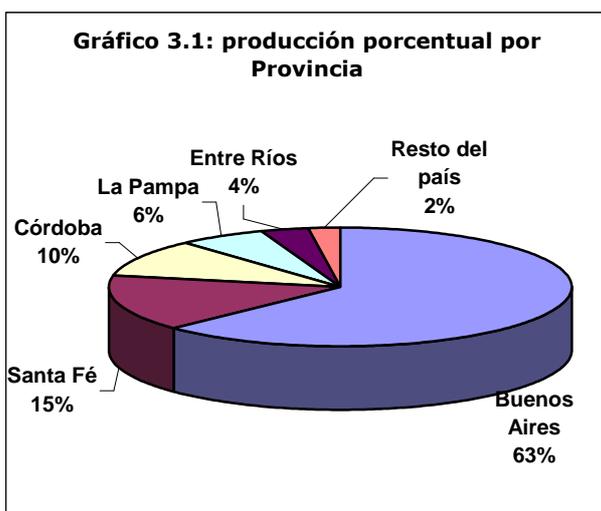
La producción se origina en dos grandes regiones con características distintas entre sí:

- El cinturón Norte: involucra a las provincias de Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba y Norte de Buenos Aires. El cultivo de trigo en esta región se ha incrementado a través del sistema de producción que permite obtener dos cosechas en el año (generalmente trigo-soja y alternando con maíz). Por lo tanto, el trigo en esta zona es frecuentemente utilizado por el productor como un medio para hacerse de caja al final del año. Por otro lado, las limitaciones de espacio físico para almacenar el grano, y el comienzo de la cosecha de soja y de maíz a mediados del mes de marzo produce presión para que los productores vendan rápidamente el cereal.
- El cinturón Sur: abarca el Sur de la provincia de Buenos Aires y la provincia de La Pampa. El trigo producido en esta zona, es generalmente de mejor calidad. En esta región no se da el doble cultivo trigo-soja, siendo los cereales alternativos el girasol y en menor medida el maíz. De esta forma, los productores tienen una mayor proporción de la capacidad de almacenamiento y más tiempo para la segregación y el manejo de distintas calidades.

**Cuadro 3.1: Producción por provincia**

Campaña	Produc. Total	Buenos Aires	Santa Fé	Córdoba	La Pampa	Entre Ríos	Resto del país
	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)
1996/97	15913600	10774607	2388700	1068200	791493	666400	224200
1997/98	14800230	10663930	1509200	616300	1292370	583500	134930
1998/99	12443000	7517600	1927400	1332800	767600	631100	266500
1999/00	15302560	8751000	2754000	1972000	805800	582200	437560
2000/01	15959352	9853172	2233850	1933000	884670	601860	452800
2001/02	15291660	8654680	2138330	2333160	785320	525400	854770
2002/03	12301442	6833319	1651300	1740280	740830	465133	870580
2003/04	14562955	9033010	1897970	2087880	268195	655180	620720
2004/05	15959580	9817845	1752580	2338230	672490	803365	575070
2005/06	12593396	7450976	1847240	1712790	234560	711650	636180
2006/07	14547960	9019700	1995600	1646190	111750	889230	885490

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación (SAGPyA)



Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA.

En el gráfico 3.1 de producción por provincia se puede observar que Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires concentran aproximadamente el 90% del país, destacándose ésta última con el 63 %.

En cuanto a los puertos de embarque, también se verifica la concentración en la provincia de Buenos Aires (gráfico 3.2), reuniendo entre Bahía Blanca y Necochea el 57 % del total exportado, en tanto que corresponde a los puertos up river el 34 % (San Lorenzo/San Martín y Rosario).

### 3.2.1 SUBREGIONES

Las zonas de producción triguera Argentina están divididas en siete subregiones de acuerdo a las características agro-ecológicas de cada una de

ellas como, las condiciones de suelo (estructura física del suelo, topografía, etc.) y las condiciones climáticas (temperatura, precipitaciones, humedad relativa, etc.).

Las subregiones son: Subregión I, II Norte, II Sud, III, IV, V Norte y V Sud. Además de estas subregiones está el norte del país dividido en dos zonas, el NOA (Noroeste Argentino) y el NEA (Noreste Argentino), aportando un pequeño porcentaje a la producción total del país.

**Cuadro 3.2: Producción por sub-regiones productoras**

Subregión	Rinde (kg/ha)	Producción	Producción
I	2.535	878.224	6%
II N	3.346	2.249.697	15%
II S	3.938	2.134.445	15%
III	3.251	649.796	4%
IV	3.606	4.361.866	30%
V N	2.243	1.044.385	7%
V S	1.630	2.684.065	18%
NEA	1.763	221.777	2%
NOA	1.325	323.705	2%
	<b>2.626</b>	<b>14.547.960</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA.

El cuadro 3.2 fue realizado en base a datos de la SAGPyA, promediando las cinco últimas campañas (desde la 2002/2003 a la 2006/2007). Podemos observar que aproximadamente el 48% de la producción se concentra en las subregiones IV y VS, siendo menor la proporción de esta última, otro 30% se concentra en las subregiones IIN y IIS, el resto se reparte entre las demás subregiones. El sudeste Bonaerense, correspondiente a la subregión IV, presenta condiciones muy adecuadas para el desarrollo del trigo siendo la principal región productora de trigo en cantidad y calidad. El nivel de proteína suele ser bajo porque el clima es favorable a la obtención de altos rendimientos, con la consecuente caída de proteína. Pero la síntesis de proteínas formadoras de gluten, es más completa que en la zona centro debido a que el período de llenado de grano es mas largo, haciendo que con valores no muy altos de proteína los trigos tengan buena calidad.

**Figura 3.1: Sub-regiones productoras**



Fuente: SAGPyA

### **3.3 TIPIFICACIÓN DEL TRIGO ARGENTINO.**

En Argentina se siembran trigos muy buenos para panificación, otros que son mediocres y otros malos para este uso específico. Lo que determina esta mayor o menor aptitud panadera es un grupo de características ligadas a la constitución genética (y por lo tanto ligados a la variedad) que son muy estables y poco modificables por el ambiente. Muchos de los problemas que se plantean acerca de la calidad tienen su origen en las mezclas que productores y acopiadores realizan actualmente de trigos de muy diversa aptitud de uso final. En este contexto, la tipificación del trigo argentino resulta ineficaz para cumplir con los requerimientos de los más exigentes compradores, dado que se basan en características físicas del grano y no en parámetros útiles para medir su aptitud panadera. (Martha Cuniberti, 2000)

#### **3.3.1 LAS NORMAS DE CALIDAD EN ARGENTINA**

Del conjunto de los principales países exportadores de trigo, Argentina es el único que no cuenta con una clasificación por calidad diferenciada para hacer frente a la demanda cada día más selectiva, tanto del mercado interno como del internacional.

La evolución en materia de calidad de trigo ha tenido distintas instancias:

En el año 1995 se dictó la Ley de Granos, instrumento que impulsó la calidad. Los cultivares de trigo eran inscriptos de acuerdo a su "tipo" en algunas de las siguientes categorías:

- a- Duro: incluía a los trigos denominados de corte o correctores (admitían su mezcla con trigos de baja fuerza).
- b- Semiduro: agrupaba a los cultivares cuya fuerza permitía panificarlos sin ser corregidos.
- c- Blandos: esta categoría agrupaba a los trigos más débiles, que para ser panificados debían ser mejorados.

Todo cultivar que no respondía a ninguno de estos tipos, era clasificado como "fuera de tipo" o "inepto".

En la actualidad todo el trigo producido se agrupa en un solo tipo comercial denominado "trigo duro" o "trigo argentino". En el proceso de acopio se mezclan lotes de diferentes características funcionales, con lo cual se obtiene una calidad promedio que varía anualmente de acuerdo a las condiciones climáticas que acompañaron la evolución del cultivo, al tipo de manejo a que fue sometido cada lote y a la composición varietal de la cosecha.

Como resultado de la aplicación de las Normas de Calidad, fijadas por el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), quedaron establecidos los estándares de Trigo Pan, Trigo Fideo y Trigo Forrajero, para los que se tiene en cuenta exclusivamente valores físicos cuantificables del trigo y no sus características funcionales. Las clases definidas son:

**TRIGO PAN (*Triticum aestivum*):** se corresponde con el tipo Duro y Semiduro. Resolución SAGPyA N°557 de Agosto de 1997. La calidad comercial establece la existencia de grados (1, 2 y 3), definidos por criterios físicos, como peso hectolítrico, materias extrañas, granos dañados, etc.

La calidad industrial del Tipo Duro y Semiduro para la elaboración de pan, se basa en los siguientes parámetros: buen contenido proteico, alto rendimiento harinero, alto porcentaje de gluten de buena calidad, y masas fuertes y elásticas.

A partir de la campaña agrícola 1995/96 la Argentina decidió implementar los primeros mecanismos tendientes a clasificar calidad con la incorporación, en la norma de calidad señalada, de la obligatoriedad de la determinación del tenor proteico, procediéndose a la bonificación o rebaja sobre una base del 11%, a razón del 2% por cada % o fracción proporcional.

En julio de 1997 por Resolución SAGPyA N° 445 se estableció el Reglamento Técnico de Identidad y Especificaciones para el **Trigo Plata**, que entró en vigencia a partir del ciclo agrícola 1997/98, que pretendió comercializar un trigo diferenciado de alta calidad, el que debía reunir las características físicas

del grado 1 del estándar general, con un contenido mínimo de proteína del 13%, un mínimo del 32% de gluten húmedo, un falling number mínimo de 350 segundos.

En el mismo mes por Resolución SAGPyA N° 444 se estableció el Reglamento Técnico de Identidad y Especificaciones del Primer **Trigo Blando Blanco Argentino**. Es importante destacar que hasta el presente no existen en el país variedades de trigo blando inscriptas. Se trata de trigos, con un contenido proteico inferior al 10%, y de coloración blanca. La calidad industrial del Tipo Blando, se basa en los siguientes parámetros: bajo contenido proteico, harinas finas, masas débiles y está destinado principalmente a la elaboración de galletitas.

**TRIGO FORRAJERO (*Triticum aestivum*):** (Resolución IASCAV N° 499 de Diciembre de 1996). Se aplica a aquellos lotes de trigo que estén fuera de grado según el estándar de comercialización de Trigo Pan. La calidad comercial establece la existencia de grados (1, 2 y 3), definidos por criterios físicos similares a los expuestos en la norma de comercialización de trigo pan, con el agregado, entre otros, del porcentaje de granos brotados. Su destino final es la alimentación animal.

**TRIGO FIDEO (*Triticum Turgidum var. Durum*):** (Resolución SAGPyA N° 1075 de Diciembre de 1994). La calidad comercial establece la existencia de grados (1, 2 y 3), definidos entre otros por los siguientes criterios físicos, peso hectolítrico, materias extrañas, granos dañados, etc. Se bonificará o rebajará sobre una base del 11% de proteína, a razón del 2% por cada % o fracción proporcional y la vitreosidad según escala. La calidad industrial del Trigo Fideo, se basa en los siguientes parámetros: bajo contenido proteico, alto rendimiento semolero, sémolas amarillas, alto porcentaje de gluten de buena calidad, masas fuertes y elásticas. Su uso final es la elaboración de fideos.

### **3.3.2 Parámetros de calidad para la comercialización de trigo pan: Norma XX.**

Existen en nuestro país tres grados de trigo pan, los cuales se basan en criterios físicos para determinar su clasificación como son peso hectolítrico, materias extrañas, granos dañados, granos con carbón, panza blanca y quebrados o chuzos. Las especificaciones para cada grado se detallan en el cuadro 3.3.

**Cuadro 3.3: tolerancias máximas para cada grado.**

GRADO	Peso Hectolítrico	Materias Extrañas	Granos Dañados		Granos Con Carbón	Granos Panza Blanca	Granos Quebrados y/o Chuzos
			Granos Ardidos y/o Dañados por Calor	Total Dañados			
	Min. Kg/hl	%	%	%	%	%	%
1	79,00	0,20	0,50	1,00	0,10	15,00	0,50
2	76,00	0,80	1,00	2,00	0,20	25,00	1,20
3	73,00	1,50	1,50	3,00	0,30	40,00	2,00

Fuente: Norma XX para la comercialización de trigo pan.

- **GRADO:** dentro del tipo contratado el comprador está obligado a recibir mercadería de cualquiera de los TRES (3) GRADOS establecidos.
- **BONIFICACIONES Y REBAJAS POR GRADO EN EL PRECIO**
  - Grado 1: Bonificación UNO COMA CINCO POR CIENTO (1,5 %).
  - Grado 2: Sin Bonificación ni Rebaja.
  - Grado 3: Rebaja UNO POR CIENTO (1 %).
- **RUBROS DE CALIDAD DETERMINANTES DEL GRADO.**
  - **Peso hectolitro:** Es el peso de un volumen de CIEN (100) litros de trigo tal cual, expresado en kilogramos por hectolitro.
  - **Materias extrañas:** Son aquellos granos o pedazos de granos que no son de trigo pan y toda otra materia inerte.
  - **Granos dañados:** Son aquellos granos o pedazos de granos que presentan una alteración sustancial en su constitución. Se consideran como tales

a los ardidos y/o dañados por calor, granos verdes, helados, brotados, calcinados, roídos por isoca y roídos en su germen.

a. Granos ardidos y/o dañados por calor: Son aquellos granos o pedazos de granos que presentan un oscurecimiento en su tonalidad natural, debido a un proceso fermentativo o a la acción de elevadas temperaturas.

b. Granos verdes: Son aquellos que presentan una manifiesta coloración verdosa debida a inmadurez fisiológica.

c. Granos helados: Son aquellos que presentan concavidades pronunciadas en sus caras laterales.

d. Granos brotados: Son aquellos en los que se ha iniciado el proceso de germinación. Tal hecho se manifiesta por una ruptura de la cubierta del germen, a través de la cual asoma el brote.

e. Granos calcinados: Son los que presentan una coloración blanquecina, a veces con zonas de color rosado, cuyos endospermas presentan aspecto yesoso y que pueden desmenuzarse cuando se ejerce una leve presión sobre ellos.

f. Granos roídos por isoca: Son aquellos carcomidos por larvas de insectos que atacan al cereal en planta y cuya parte afectada se presenta negruzca o sucia.

g. Granos roídos en su germen: Son aquellos cuyo germen ha sido destruido o roído manifiestamente por acción de larvas.

- **Granos con carbón:** Son aquellos transformados en una masa pulverulenta de color negro a causa del ataque del hongo *Tilletia* spp . Su aspecto exterior es redondeado y de un color grisáceo.

- **Granos panza blanca:** Son aquellos que se caracterizan por su textura almidonosa en una mitad o más del grano, que se aprecia por una coloración externa amarillenta definida.

- **Granos quebrados y/o chuzos:** Son aquellos granos o pedazos de granos (no dañados) de trigo pan que pasan por la zaranda.

- **RUBROS DE CONDICION EXCLUYENTES DEL GRADO:** el trigo que presente olores comercialmente objetables, insectos o arácnidos, granos picados, granos punta negra, dañados, o cualquier otra condición que afecte la calidad del grano serán considerados fuera del estándar.

- Insectos y/o arácnidos vivos: Son aquellos que atacan a los granos almacenados (gorgojos, carcomas, etcétera).
- Granos picados: Son aquellos que presentan perforaciones causadas por el ataque de insectos.
- Punta sombreada por tierra: Se considera como tal a todo lote que presente una elevada proporción de granos cuyos cepillos muestren una coloración característica producida por tierra adherida a los mismos.
- Punta negra por carbón: Se considera como tal a todo lote que presente una elevada proporción de granos cuyos cepillos muestren una coloración negruzca, como consecuencia de tener adheridos a los mismos esporos del hongo *Tilletia* spp .
- Revolcado en tierra: Se considera como tal a todo lote que presenta una elevada proporción de granos que llevan tierra adherida en la mayor parte de su superficie.
- Olores comercialmente objetables: Son aquellos que por su intensidad y persistencia afectan su normal utilización.
- Productos que alteran la condición natural del grano: Son aquellos que resultan tóxicos o perniciosos y que impiden su normal utilización.
- Otras causas de calidad inferior: Es toda otra condición del grano que no ha sido contemplada en forma específica en este apartado y que desmerezca su calidad

### **3.3.3 GRUPO DE VARIEDADES DE ACUERDO A SU APTITUD PANADERA**

Las variedades actualmente en difusión en toda el área triguera argentina presentan una gran variabilidad de calidades, disponiendo el productor de un amplio espectro al momento de decidir la siembra. En general opta por las variedades más rendidoras y de mejor sanidad, sin tener muy en cuenta el aspecto calidad ya que la bonificación que puede recibir por ella suele ser menor en relación a lo que logra con una mayor producción.

En la definición de la calidad de un trigo importa no solo la cantidad sino la calidad de la proteína, y la calidad está dada en gran parte por la genética. Esto permite realizar la categorización de las variedades en grupos de calidad, de

acuerdo a sus características genéticas, lo cual es un paso importante en la definición de un sistema de clasificación. (Mariano Otamendi, 2004)

En general las variedades de alta producción coinciden con una calidad no muy destacada, debido a la relación inversa que existe entre rendimiento y calidad, muchas veces difíciles de romper. La tendencia actual en los Programas de Mejoramiento Genético es tratar de quebrar esa relación, obteniendo variedades de alto rendimiento y alta calidad a la vez. Algunas variedades nuevas se encuadran dentro de este concepto.

Los requerimientos para el registro de variedades en Argentina son diferentes e independientes del estándar comercial para el mercado doméstico y de exportación definido en la resolución 557/79 de la SAGPyA.

En muchos países, los requerimientos oficiales para el registro de nuevas variedades están en general en concordancia con las políticas gubernamentales para la producción nacional de trigo. En nuestro país esto la regulación existente es la Ley Nacional de Semillas y Creaciones Fitogénéticas (Ley N° 20247) que está dedicada a la producción y protección de semillas para los obtentores y los agricultores. Está previsto en la ley que los obtentores presenten información de comportamientos y características agronómicas y calidad panadera de cada nueva variedad, comparada con tres o más variedades comerciales que actúan como testigos (checks), durante dos años en tres zonas distintas, o tres años en alguna zona.

El comité de cereales de invierno (CCI), el cual asesora a la CONASE (Comisión Nacional de Semillas), usa información dada por los obtentores. El CCI es un organismo asesor no vinculante de la (CONASE) y es finalmente el Intituto Nacional de Semillas (INASE) quien lleva los registros nacionales donde se inscriben las nuevas variedades de semillas.

Los datos anuales de la red de ensayos territoriales (RET) provienen de veinte campos experimentales los cuales cubren todas las áreas de producción del país, donde participan casi todas las variedades comerciales. La RET también ayuda a confirmar el comportamiento en calidad de los trigos ya inscriptos.

La función del CCI es opinar o juzgar en aspectos como rendimiento, reacción a enfermedades, calidad comercial e industrial y la adaptación geográfica del cultivo. El comité aprueba o no alguna nueva variedad, pero la decisión final es tomada por la CONASE. Los laboratorios pueden ser privados u oficiales, pero si los ensayos se realizan en laboratorios privados, se debe replicar en un laboratorio oficial. Los datos del laboratorio se consideran confidenciales.

Lista de los análisis a realizar:

- Peso hectolítrico

- Peso de mil granos
- Contenido de ceniza en grano
- Proteína en grano
- Extracción de harina
- Contenido de ceniza en harina
- Proteína en harina
- Gluten húmedo
- Gluten seco
- Alveograma
- Farinograma
- Ensayo de panificación

La comparación con los testigos permite conocer a que grupo pertenece una nueva variedad, reduciendo los efectos experimentales. Se hace además un estudio de estabilidad y adaptación de los cultivares en cada campaña.

La información agronómica permite al comité recomendar anualmente los testigos o patrones que los obtentores usan mayormente en sus ensayos, y además de acuerdo a los resultados de los análisis de calidad, la ubican dentro de uno de los grupos de calidad de las variedades participantes en los ensayos.

Este tipo de recomendaciones unifica el criterio de los principales actores involucrados en los últimos veinte años, incluyendo laboratorios gubernamentales especializados y la industria molinera.

El CCI ha categorizado los cultivares de trigo en tres Grupos de Calidad basado en variables comerciales e industriales: porcentaje de proteína, peso hectolítrico, rendimiento en harina, ceniza en harina, gluten húmedo, estabilidad farinográfica, fuerza panadera (W) y volumen de pan. Con estas variables se construyó un índice de calidad que este comité utiliza como herramienta para clasificar un cultivar. La idea de aplicar un índice, usando las variables más importantes desde el punto de vista de calidad molinera y panadera, permite una comparación rápida con variedades de buen conocimiento para hacer pan de calidad.

Cada variable tiene una ponderación y un factor de corrección según los valores normales en que varía cada una de las variables involucradas. Al ser la calidad una variable fuertemente influenciada por el ambiente y debido a la posibilidad de tener que modificar criterios, esta clasificación no es rígida, por este motivo se actualiza anualmente.

En el cuadro 3.4 se exponen las distintas variedades de trigo existentes en el mercado categorizadas en tres grupos de acuerdo a su aptitud panadera. Los del grupo 1 son trigos correctores de alta calidad, los del grupo 2 son de calidad

intermedio aptos para la panificación tradicional, en tanto los del grupo 3 presentan una menor calidad para la elaboración de pan.

**Cuadro 3.4: categorización de variedades de acuerdo a su aptitud panadera.**

<b>CALIDAD INDUSTRIAL DE VARIEDADES DE TRIGO PAN</b> Categorización realizada por el Comité de Cereales de Invierno de la Comisión Nacional de Semillas INASE - ABRIL 2006					
<b>Grupo 1</b> <b>Trigos Correctores/</b> <b>Panificación</b> <b>industrial</b>		<b>Grupo 2</b> <b>Trigos p/</b> <b>Panificación</b> <b>Tradicional</b> <b>(+8 horas de fermentación)</b>		<b>Grupo 3</b> <b>Trigos para Panificación</b> <b>Directa</b> <b>(-8 horas de fermentación)</b>	
<b>VARIEDADES</b>	<b>CICLO</b>	<b>VARIEDADES</b>	<b>CICLO</b>	<b>VARIEDADES</b>	<b>CICLO</b>
ACA 302	IL	ACA 223	L	BAGUETTE 10	IC
ACA 315	IL	ACA 303	IL	BAGUETTE 19	IC
ACA 304	IL	ACA 901	C	BIOINTA 2003	
ACA601	I	ACA801	C	BIOINTA 3004	I
BIOINTA 1001	C	ACIENDA	I	BUCK AGUARÁ	L
BIOINTA 1004	C	ADM CRONOX	IC	KLEIN CHAJÁ	I
BIOINTA BON 2001	I	ADM ONIX	IC	KLEIN GAVILÁN	C
		BAGUETTE PREMIUM			
BIOINTA 3000	L	11	IC		
BUCK ARRIERO	L	BIOINTA 1000	C		
BUCK BIGUA	C	BIOINTA 1002	C		
BUCK BRASIL	C	BIOINTA 1003	C		
BUCK EXP 240689	C	BIOINTA 2002	I		
BUCK GUAPO	L	BIOINTA 3003	L		
BUCK MALEVO	L	BUCK MATACO	I		
BUCK MEJORPAN	IC	BUCK CHACARERO	I		
BUCK NORTEÑO	L	BUCK CHARRUA	L		
BUCK PANADERO	I	BUCK GUATIMOZIN	L		
BUCK PONCHO	I	BUCK PINGO	C		
BUCK PRONTO	C	KLEIN CAPRICORNIO	L		
BUCK RANQUEL	IL	KLEIN CASTOR	C		
BUCK SUREÑO	L	KLEIN ESCORPION	I		
BUCK YASTASTO	I	KLEIN ESCUDO	I		
CAUDILLO	L	KLEIN FLECHA	C		
COOPERACION					
LIQUEN	L	KLEIN TAURO	C		
KLEIN JABALÍ	I	PROINTA GAUCHO	C		
KLEIN PROTEO	IC	PROINTA GRANAR	C		
KLEIN SAGITARIO	L	RELMÓ CENTINELA	C		
KLEIN ZORRO	C	RELMÓ SIRIRI	C		
PROINTA MOLINERO	I	RELMÓ GREINA	C		
		RELMÓ INIA			
RELMÓ INIA CONDOR	IC	CHURRINCHE	IC		
RELMÓ INIA TORCAZA	L	RELMÓ INIA TIJETERA	IL		
		RELMÓ ZORZAL	C		
		SURSEM NOGAL	I		

CICLOS: C: CORTO; I: INTERMEDIO; IC: INTERMEDIO CORTO; IL INTERMEDIO LARGO; L: LARGO.

Fuente: INASE

### 3.4 MERCADO DEL TRIGO ARGENTINO.

El cuadro 3.5 muestra, para el trigo argentino los datos del área cosechada, rendimientos, producción, uso domestico y exportación.

**Cuadro 3.5: hectáreas cosechadas, rinde, producción, exportación, molienda local.**

Campaña	Miles de ha. Area cosechada	Kgs/ha Rinde	Cifras en miles de Tn		
			Producción	Exportaciones	Molienda Local
1986/87	4.893.400	1.778	8.700.000	4.195.000	4.029.822
1987/88	4.789.100	1.879	9.000.000	3.672.000	3.951.773
1988/89	4.651.315	1.836	8.540.000	4.352.000	3.918.517
1989/90	5.285.474	1.892	10.000.000	5.852.000	4.070.819
1990/91	5.797.500	1.896	10.992.400	5.545.000	4.263.145
1991/92	4.546.650	2.174	9.884.000	6.048.000	4.012.042
1992/93	4.254.700	2.321	9.874.400	5.597.730	3.996.701
1993/94	4.776.800	2.022	9.658.500	5.261.500	4.263.444
1994/95	5.220.710	2.166	11.306.340	6.780.800	4.234.368
1995/96	4.877.650	1.936	9.445.015	5.832.730	4.521.143
1996/97	7.099.510	2.242	15.913.600	8.479.510	4.714.093
1997/98	5.701.815	2.596	14.800.230	10.142.900	4.827.135
1998/99	5.399.080	2.305	12.443.000	8.555.300	4.597.501
1999/00	6.153.440	2.487	15.302.560	10.794.900	4.591.403
2000/01	6.408.045	2.491	15.959.352	10.583.400	4.624.666
2001/02	6.840.720	2.235	15.291.660	8.872.620	4.670.845
2002/03	6.050.210	2.033	12.301.442	6.036.660	4.965.744
2003/04	5.735.292	2.539	14.562.955	9.955.970	5.030.312
2004/05	6.066.630	2.631	15.959.580	9.957.000	4.997.824
2005/06	4.975.920	2.531	12.593.396	9.364.510	5.099.339
2006/07	5.540.405	2.626	14.547.960	9.484.320	5.766.447

Fuente: SAGPyA

De los datos se desprende la estabilidad que presenta el consumo interno a través del tiempo, independientemente de las variaciones de la oferta, provocada por las grandes modificaciones en la producción.

A su vez, los stocks finales en Argentina son muy bajos comparados con otros países que son importantes exportadores; la relación stock/producción en nuestro país ronda el 3% cuando en EE.UU., Canadá y Australia este índice se aproxima al 30%.

De lo anterior se deduce que la variable de ajuste es la exportación, dado que es la variable dependiente de las demás:

$$\text{Exportación} = \text{Stock Inicial} + \text{Producción} - \text{Consumo Interno} - \text{Stock Final}$$

### 3.4.1 COMERCIALIZACIÓN.

El consumo interno del trigo se ha mantenido en el orden de los 5 millones de toneladas, que representa alrededor del 35% de la producción total.

Las ventas externas representan el 65% de la producción y muestran una fuerte concentración. La primera empresa exportadora concentra el 16 % del total de ventas al exterior, en tanto las tres primeras firmas exportan el 44 % del total. Este porcentaje alcanza el 62% si consideramos las ventas externas de las cinco primeras firmas.

**Cuadro 3.6: ranking de exportadores.**

<b>Ranking de Exportadores de Trigo</b>			
<b>Enero a Diciembre de 2007</b>			
<b>(en toneladas)</b>			
	<b>EXPORTADOR</b>	<b>TONS</b>	<b>PARTICIPACIÓN</b>
1	BUNGE ARGENTINA	1.515.983	16%
2	CARGILL	1.500.650	16%
3	A.D.M. ARGENTINA	1.160.656	12%
4	TOEPFER	880.242	9%
5	DREYFUS	844.158	9%
6	A.C.A.	782.883	8%
7	NIDERA	662.018	7%
8	OLEAG.MORENO	430.747	5%
9	A.G.D.	365.603	4%
10	NOBLE ARGENTINA S.A.	312.860	3%
11	OTROS	1.028.520	11%
	<b>TOTAL</b>	<b>9.484.320</b>	<b>100%</b>

Fuente: SAGPyA

**Cuadro 3.7: concentración del mercado exportador**

<b>Concentración del Mercado Exportador de Granos</b>	
Tres Primeros Exportadores	44%
Cinco Primeros Exportadores	62%

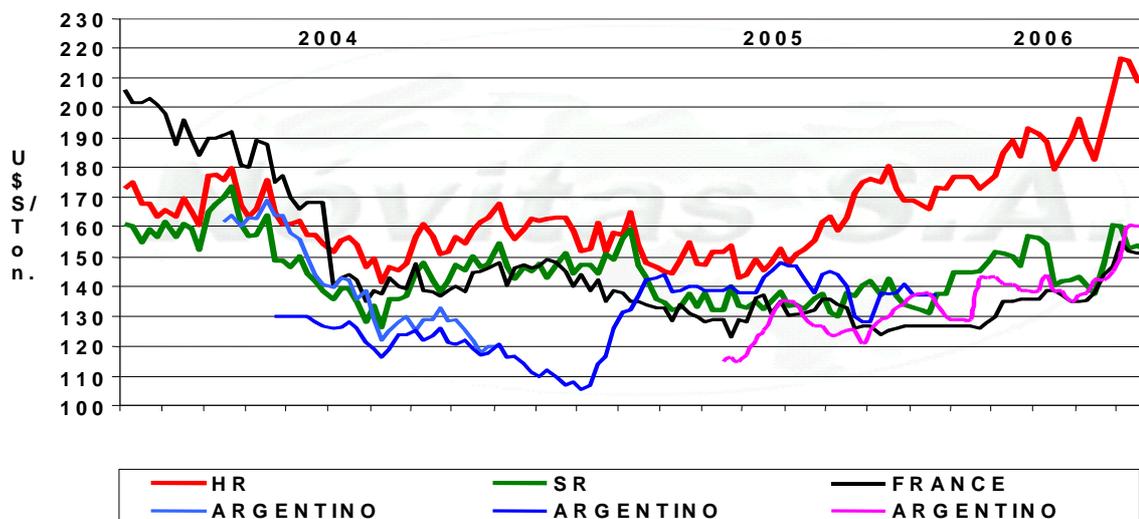
Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA

### **3.4.2 PRECIOS FOB PUERTOS ARGENTINOS.**

Observando la evolución de los precios FOB de los principales actores en el comercio internacional (ver gráfico), los precios para el trigo argentino son los más volátiles del mercado mundial. Según Mariano Otamendi, presidente de la Asociación Argentina de Productores de Trigo (AAPROTRIGO), “hay razones que favorecen este comportamiento:

- La razón principal es la combinación de falta de capital de trabajo (que no solo abarca a los productores, sino también a otros miembros de la cadena de comercialización) e insuficiente capacidad de almacenaje en algunas zonas productoras. Esto fuerza a los productores a vender rápidamente la cosecha, presionando al mercado a la baja, obligando a los exportadores a encontrar la demanda internacional para absorber estos importantes volúmenes. La mayoría de esta demanda proviene de países extra – Mercosur (generalmente países musulmanes y africanos).
- La segunda razón es la forma en la que los exportadores y los molineros manejan sus políticas de compra. En el primer caso, durante la época de cosecha el trigo debe ser manejado y embarcado rápidamente. Entonces las cuestiones de calidad no se privilegian. Por el lado de los molinos, éstos tratan de beneficiarse de la compra tanto como su capital de trabajo y su capacidad de acopio se los permite. Saben que el trigo durante la época de cosecha es mas barato y poca atención es dada a aspectos de calidad, excepto en aquellos años en que la producción ha tenido déficit en este sentido (problemas de hongos, bajas proteínas, bajo peso específico). Los estándares de comercialización dividen al trigo en tres categorías, recibiendo premios y descuentos tomando en cuenta determinados parámetros de calidad del grano. En el caso de la industria molinera, usualmente se exige que se cumpla con el artículo 12 de la Resolución 26776 de la ex – Junta Nacional de Granos que hace referencia a que el gluten ligue. No hay otras especificaciones de calidad. No obstante los molineros clasifican el trigo en sus silos, y luego de los primeros meses posteriores a la cosecha, cuando el mercado está mas calmo, comienzan a comprar trigos diferenciando precios de acuerdo a los aspectos de calidad que necesitan mejorar.

Gráfico 3.3: evolución de los precios FOB de distintos orígenes.



Fuente: Nóvitas S.A.

### 3.4.3 LA PROTECCIÓN DEL MERCOSUR.

El amparo del arancel externo común, en la actualidad del 10% favorece el ingreso del trigo argentino en el vecino país, en detrimento de nuestros competidores. El arancel común para los países que integran el MERCOSUR le permite a la Argentina exportar a precios superiores a los que estaría dispuesto a pagar el mundo por el trigo argentino. Por otra parte, nuestros trigos, al no estar diferenciados en función de las necesidades de la demanda, reciben un precio inferior a los trigos de sus competidores.

En el cuadro siguiente se ejemplifican los precios de tres procedencias diferentes (EE.UU., Francia y Argentina), partiendo del puerto FOB hasta llegar al precio en destino. Se puede observar el impacto de la ventaja arancelaria en el mercado de Brasil, lo cual permite al trigo argentino llegar a ese destino a un precio muy competitivo.

Cuadro 3.8: competitividad del trigo argentino en Brasil.

COMPETITIVIDAD DEL TRIGO ARGENTINO EN BRASIL (a noviembre de 2007 en U\$S por ton.)							
Origen	FOB	Flete	CyF	Arancel 10%	Impuesto Marina Mercante	Costo Puesto en Brasil	Diferencia vs. Trigo Argentino
USA blando	356,60	57,00	413,60	41,36	14,25	469,21	130,21
USA duro	373,32	57,00	430,32	43,03	14,25	487,60	148,60
Francés	364,13	70,00	434,13	43,41	17,50	495,04	156,04
Argentino	296,00	43,00	339,00			339,00	

Fuente: Nóvitas S.A.

### **3.4.4 ANÁLISIS FODA DEL TRIGO ARGENTINO.**

A efectos de elaborar un cuadro de situación sobre la competitividad del trigo argentino, utilizaremos la metodología del análisis de la matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas para la cadena de producción y comercialización.

#### **Fortalezas.**

- Menores costos de producción primaria que los de países competidores que subsidian su producción.
- Existencia de variedades adecuadas y diversidad agroecológica, lo cual permite ofrecer una amplia gama de productos.
- Adaptabilidad del cultivo al clima argentino.
- Producción en contra-estación respecto al hemisferio Norte, que concentra mas del 90 % de la producción.
- La siembra se distribuye en una extensa región, lo cual permite distribuir el riesgo climático y lograr producciones más estables a nivel país.
- Adecuada infraestructura y puertos eficientes.
- Argentina es el principal oferente de trigo en la región.
- Tecnología de punta en el sector industrial, con suficiente y moderna capacidad de producción instalada.

#### **Debilidades**

- Escaso nivel de integración entre los distintos actores de la cadena, es decir entre el productor, el acopio y el molino / exportador.
- Bajo nivel de cobertura tanto de riesgo climático como de precios.
- Inexistencia de un sistema de segregación de calidad de acuerdo a necesidades de la demanda, lo que genera partidas heterogéneas e inconvenientes en la industrialización.
- Baja capacidad de almacenaje en origen; si bien este punto ha mejorado sustancialmente con la aparición de los silos bolsa.

- Falta de calado en los puertos de río arriba, lo cual encarece los costos de transporte marítimo.
- Altos costos del transporte terrestre, ligados con la alta dependencia del camión.
- Alta carga impositiva que gravan la producción y comercialización.

### **Oportunidades**

- Demanda sostenida de harinas de trigo para usos específicos y aumento de la comercialización mundial de harina.
- Ventajas arancelarias de Brasil: es innegable la importancia que reviste el tener como socio en el MERCOSUR a uno de los principales demandantes a nivel mundial. Asimismo la ampliación del MERCOSUR a países de la región significa oportunidades de nuevos negocios. Por otra parte este área de libre comercio puede significar una amenaza a futuro, dado que una virtual reducción o eliminación de las ventajas impositivas nos pondría en pie de igualdad para competir con países que ofrecen su producción acorde con los requerimientos del comprador.
- La irrupción de trigos con nueva genética, que permitirá incrementar los rindes, producir variedades con características determinadas y posibilitará incrementar el área sembrada a través de la incorporación al cultivo de tierras que hoy son marginales.

### **Amenazas**

- Las diferencias macroeconómicas y políticas de los países miembros del MERCOSUR que pueden hacer peligrar el acuerdo.
- Las intenciones de los EE.UU. de formalizar un área de libre comercio para toda América, lo cual implicaría perder las ventajas arancelarias con nuestro principal comprador, Brasil.
- Los subsidios agrícolas de la Comunidad Económica Europea y los EE.UU.
- La pérdida de mercados y el castigo de precios por no clasificar adecuadamente por calidad.

- El incremento de las exportaciones por parte de países del oeste europeo y Rusia, que ofrecen trigos de baja calidad a precios muy competitivos.

### **3.4.5 POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO.**

Siguiendo a Michael Porter, la competencia se compone de cinco fuerzas básicas:

- 1) la amenaza de nuevas incorporaciones
- 2) la amenaza de productos o servicios sustitutivos
- 3) el poder de negociación de los compradores
- 4) el poder de los proveedores
- 5) la rivalidad entre los competidores existentes.

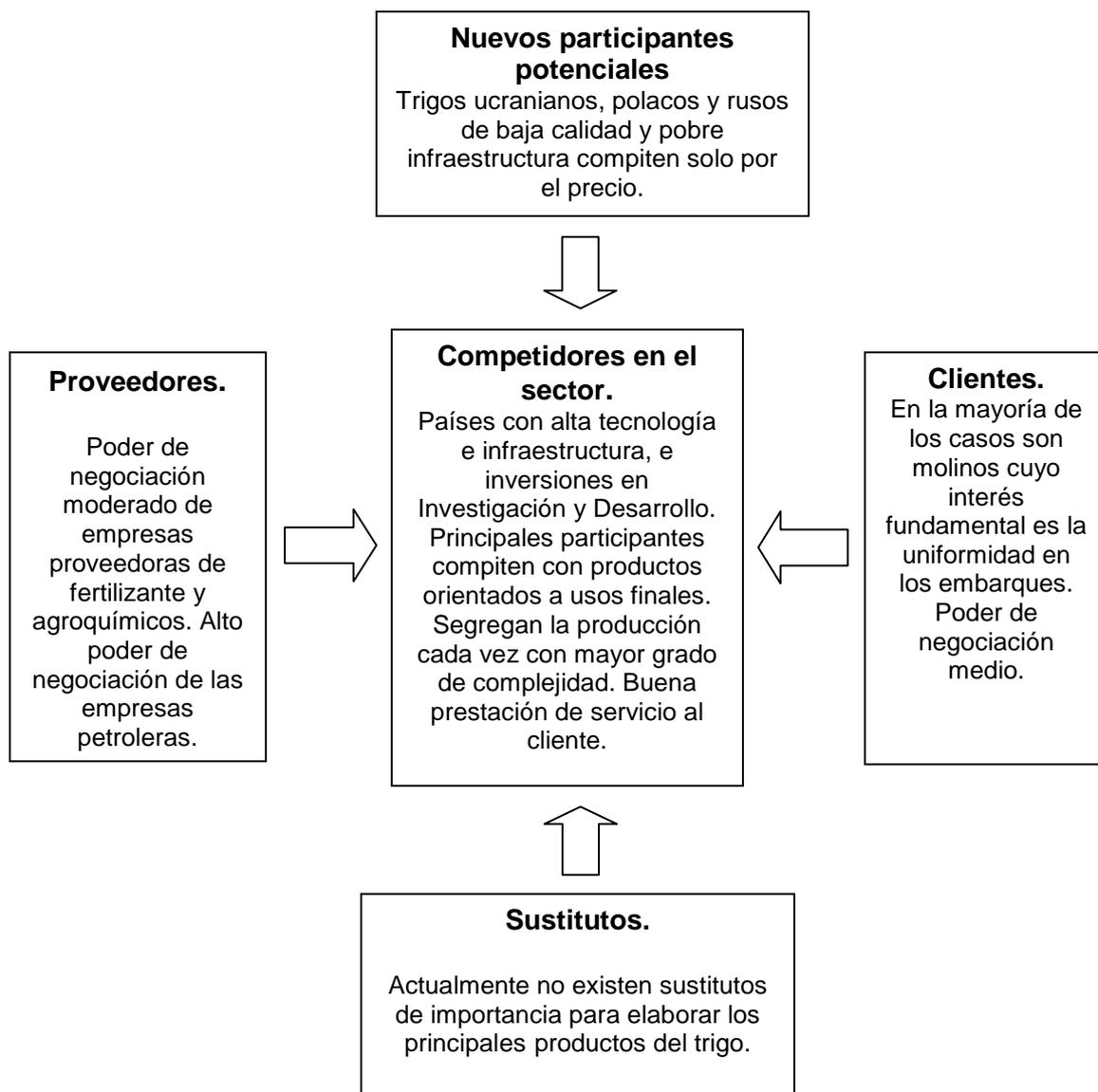
La intensidad de las cinco fuerzas varía de uno a otro sector y determina la rentabilidad a largo plazo del sector en cuestión, porque conforman los precios que pueden cobrar las empresas, los costos que tienen que soportar, y las inversiones necesarias para competir en el sector.

En la figura 6 se observa un esquema que describe la estructura de la producción-comercialización mundial de trigo.

#### **Nuevos participantes potenciales**

Países como Rusia, Ucrania, Polonia, India y Kazakhstan, hace aproximadamente ocho años que empezaron a competir con trigos de muy baja calidad panadera, con precios por debajo del argentino, pero que de todas maneras los molinos lo compran por el bajo precio y lo mezclan con trigos correctores. Esto amenaza a la Argentina porque hay mayor oferta mundial de trigos mezcla, lo que hace bajar su precio en general, pudiendo en un futuro, competir con productos de mayor calidad y con una infraestructura mejor.

Figura 3.2: esquema de la competencia ampliada.



Fuente: elaboración propia. Adaptación del esquema de competencia ampliada de Michael Porter.

### Proveedores

Los proveedores de insumos para la producción son principalmente los fabricantes de fertilizantes, agroquímicos y combustibles. La comercialización de fertilizantes y agroquímicos es un sector competitivo a nivel mundial; en Argentina la mayor parte de las empresas exportadoras de cereal (clientes), son asimismo proveedoras de sector ofreciendo agroquímicos y fertilizantes que entregan a

cambio de cereal, conformando oligopolios a nivel país con fuerte participación de empresas multinacionales.

Respecto al sector de combustibles (petrolero), cuenta con una estructura oligopólica, con una oferta regulada por la OPEP y por decisiones de los principales países productores, los cuales tienen un gran poder de decisión sobre el precio del insumo. En el mercado interno la situación es similar, con una alta concentración de la producción y la venta de combustibles en pocas firmas proveedoras.

### **Clientes**

Podemos agrupar a los clientes en dos tipos: por un lado molinos que pretenden clasificación de trigos según usos industriales finales, buscan homogeneidad en el producto ofrecido y calidad de servicio brindado por los vendedores. Por otro lado grandes exportadores que en general que no buscan en general calidad de producto y servicio, sino precios bajos con productos de calidad aceptable.

Como se comentó en el apartado referido a proveedores, la mayor parte de los grandes empresas exportadoras (clientes) son asimismo proveedores del sector ofreciendo agroquímicos y fertilizantes que entregan a cambio de cereal, lo cual eleva su poder de negociación.

### **Productos sustitutos**

Los usos industriales finales del trigo son muy diversos: pan tradicional (común de panadería), pan industrial (pan de molde y bollería), galletitas, gluten, salvado, pastas secas y frescas, noodles, etc. Para algunos productos puntuales tiene sustitutos como la papa, arroz, maíz, en definitiva fuentes de hidratos de carbono.

En síntesis, pareciera no tener un sustituto directo, dado que en la mayoría de los casos es el único insumo posible para la producción de determinados productos.

Las *barreras de entrada* que posee el sector son básicamente la posibilidad del país productor de tener condiciones agro climáticas convenientes para la siembra de trigo, además de poseer infraestructura adecuada para la comercialización.

Las *barreras de salida* son relativamente fuertes. A pesar de que el productor agropecuario puede optar por la siembra de otro cereal más rentable, existen zonas óptimas para la siembra de trigo, donde otros cultivos no se

desarrollan tan bien. Además hay que tener presente que el trigo es un producto milenario, de muy fácil colocación en el mercado, lo que hace que las barreras de salida del sector sean fuertes para muchos productores.

### **Competidores en el sector**

Los principales y tradicionales competidores en el sector son Canadá, Australia y Estados Unidos, todos ellos clasifican su producción según usos industriales y tienen la mayor parte del mercado, son proveedores confiables del producto en cuanto a uniformidad y calidad solicitada, poseen un servicio postventa que atiende las necesidades de sus clientes, en especial Canadá y Australia (tiene marca para sus productos) que atienden las necesidades de usos finales. La competencia es cada vez mayor dado que está aumentando la oferta y la demanda de producto segregado.

### **Posicionamiento dentro del sector (Argentina como productor de trigo)**

Según Michael Porter, las empresas alcanzan el éxito con relación a sus competidores si cuentan con una ventaja competitiva sostenible. Hay dos tipos fundamentales de ventaja competitiva: *costo inferior* y *diferenciación*. El costo inferior viene dado por la capacidad de una empresa para diseñar, fabricar y comercializar un producto comparable más eficientemente que sus competidores. A precios iguales o parecidos a los de los competidores, el costo inferior se traduce en rendimientos superiores.

La diferenciación es la capacidad de brindar al comprador un valor superior y singular en términos de calidad, características especiales y servicio posventa del producto; la diferenciación permite que una empresa pueda obtener un precio superior, lo que a su vez genera una rentabilidad igualmente superior, dando por sentado que los costes sean comparables a los de sus competidores.

Es difícil, aunque no imposible, tener a la vez unos costes inferiores y una clara diferenciación respecto de la competencia. Alcanzar ambas metas es difícil porque brindar un rendimiento, una calidad o un servicio singulares es de por sí más costoso, en muchos casos, que tratar solamente de ser comparable a los competidores en lo que a tales atributos se refiere.

Cualquier estrategia de éxito debe prestar mucha atención a ambos tipos de ventaja aunque mantenga un evidente compromiso de alcanzar la superioridad en uno solamente. Un fabricante que disfrute de costes inferiores debe ofrecer

calidad y servicios aceptables para evitar que su ventaja en costos se vea anulada por la inevitable necesidad de hacer descuentos en los precios, mientras que la posición de costos de un diferenciador no debe estar tan por encima de la de sus competidores que absorba íntegramente la diferencia de precio conseguida en la venta.

Los principales países competidores cada vez más se están inclinando por una diferenciación del producto, con el objetivo de brindar productos cada vez más específicos de acuerdo a lo que la industria molinera le exige. Por otro lado, los nuevos competidores están compitiendo centrados en los costos, entregando un producto que apenas alcanza con lo requerido por el cliente (tiene una baja aunque homogénea calidad panadera), su única ventaja hasta ahora es el precio.

La Argentina, está produciendo productos variados, de buena, mediana y baja calidad panadera, con una gran variabilidad en sus embarques por no efectuar una adecuada segregación. Es decir que desde esta perspectiva, nuestro país no tiene una posición competitiva definida, dado que no es líder en costos, pero tampoco realiza una diferenciación del producto.

## **CAPÍTULO IV. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN ALTERNATIVO.**

En ese capítulo se describirá el sistema de comercialización alternativo para el trigo argentino, cuya viabilidad económica será analizada en el capítulo cinco. El sistema de clasificación ofrecerá al mercado externo un producto diferenciado, apuntando a la satisfacción de distintos clientes de acuerdo a sus necesidades específicas.

Asimismo se analizará cual deberá ser el proceso comercial, indicando que modificaciones deberán llevar a cabo los distintos participantes de la cadena con sus nuevas responsabilidades. Se describirán las actividades, responsabilidades y compromisos de la Asociación de Trigo Argentino (ATA), el ente que coordinará las actividades, representará a la industria del trigo en los mercados internacionales y promocionará la segregación en toda la cadena de comercialización.

### **La calidad panadera**

Recordando conceptos expuestos en el capítulo 1, en la industria farinácea, los principales parámetros de calidad medidos en el grano de trigo son el peso hectolítrico (relacionado con el rendimiento de harina), el peso de mil granos (también fuerte indicador de rendimiento de harina), la actividad enzimática (permite prever las características de la miga de los panificados a elaborar con ese trigo), el contenido de humedad, y el contenido de proteínas (es una forma de medir indirectamente el contenido de gluten en el grano, aunque no su calidad panadera). Para medir la calidad panadera de la harina elaborada a partir del trigo pueden utilizarse dos instrumentos: el farinógrafo y el alveógrafo. El farinógrafo grafica determinadas propiedades de la masa, tales como absorción de agua, desarrollo de la masa, estabilidad y grado de ablandamiento. El alveógrafo permite obtener información relativa a las propiedades mecánicas de la masa. Sus índices son: altura máxima de la curva o resistencia al estiramiento (P), longitud de la curva o extensibilidad de la masa (L), y área debajo de la curva (W).

### **La calidad del grano**

Los parámetros de calidad del grano dependen básicamente de su constitución genética, del ambiente en el cual se desarrolló dicho cultivo, y del manejo que se realice del grano una vez cosechado. En Argentina existen más de 80 variedades de trigo actualmente difundidas en una amplia región triguera que se halla dividida en 7 subregiones y totaliza entre 6 y 7 millones de hectáreas sembradas cada año. O sea que nuestro país dispone de una muy amplia oferta

de variedades, de regiones y de métodos de producción como para satisfacer gran parte de la demanda de la industria molinera y procesadora.

#### **4.1 SEGREGACIÓN Y LIMPIEZA.**

La propuesta consiste en dos reformas básicas al proceso actual de comercialización de trigo en nuestro país: segregación y limpieza.

##### **Segregación**

Empleamos este término para referirnos a la agrupación de variedades que presentan propiedades y características similares, y permiten obtener una harina orientada a un determinado uso industrial. Para ello es importante un cambio en la logística que evite la mezcla de trigos con diferentes calidades panaderas.

En los principales países productores, las clases están determinadas en base a atributos como son la dureza, el color, la estación de siembra, o por usos específicos. La clasificación propuesta para nuestro país consistirá en su etapa inicial en la agrupación de aquellas variedades aprobadas de trigo pan que tienen un comportamiento similar desde el punto de vista de su uso final.

##### **Limpieza**

Hoy en día en la Argentina el uso de la zaranda no es obligatorio, esto representa una clara desventaja frente a nuestros competidores que cuentan con exigentes normas de calidad al respecto. Dentro del sistema alternativo proponemos el uso obligatorio de la zaranda, lo que contribuirá a mejorar la reputación de nuestro país y como consecuencia, el precio del trigo.

El uso obligatorio de la zaranda permitirá separar del granel aquellas impurezas que tengan un tamaño distinto al grano de trigo. Se obtendrá de este modo un subproducto de valor económico que estará destinado al forraje y a su vez se transportará y almacenará la menor cantidad posible de suciedad.

#### **4.2 DEFINICIÓN DE TIPO Y CLASES DE TRIGO ARGENTINO.**

La propuesta consiste en segregar el actual tipo "Trigo Pan" y establecer distintas clases o grupos que se orienten a diferentes usos industriales.

Con el objetivo de aumentar la competitividad del trigo argentino en términos de su calidad, la SAGPyA, el INTA, el SENASA, el Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción de la Provincia de Buenos Aires con el apoyo de la Asociación Argentina de Productores de Trigo crearon el Programa Nacional de Calidad de Trigo a través de la resolución 334/2003 (publicada en el Boletín Oficial del 30/04/03).

Con la puesta en marcha del programa se propuso dar impulso a una nueva etapa en la segregación de los trigos argentinos como elemento central para asegurar la sustentabilidad de las producciones trigueras de nuestro país. El propósito central es aumentar la competitividad del trigo argentino propendiendo a lograr una oferta diferenciada de acuerdo a los requerimientos de la demanda.

El Comité de Cereales de Invierno, asesor de la Comisión Nacional de Semillas-CONASE, realizó un estudio de la aptitud de uso de los cultivares registrados y estableció una categorización de dichas variedades, ubicándolas en tres grupos bien diferenciados por su Calidad Panadera.

**Cuadro 4.1: grupos de calidad según aptitud de uso**

<b>Grupo de Clasificación</b>	<b>Variedades de Aptitud Panadera equivalente</b>	<b>Características principales</b>
I	23 variedades	Trigos correctores, aptos para panificación industrial.
II	42 variedades	Trigos aptos para panificación tradicional (más de 8 horas de fermentación)
III	19 variedades	Trigos aptos para panificación directa (menos de 8 horas de fermentación)

Fuente: Dirección de Industria Alimentaria.

La base técnica de la clasificación, consiste en asignar a cada variedad un puntaje que se traduce en un Índice de Calidad. El nivel del índice obtenido, representa una ponderación de sus valores de peso hectolítrico, gluten húmedo, fuerza de la masa (W), porcentaje de proteína, volumen de pan y la relación entre rendimiento molinero y porcentaje de cenizas en harina. La categorización de cada variedad es dinámica, y se revisa todos los años.

De esta forma, ya se dispone de una sólida base técnica para iniciar algún tipo de segregación comercial, basada en la funcionalidad de la materia prima, que oriente y asegure los requisitos de una demanda cada vez mas sofisticada, tanto para el mercado interno como para el de exportación.

Influencia del medio ambiente: el ambiente en que se desarrolla el cultivo (suelo, clima) y el manejo que se haga del mismo, tienen influencia sobre la

calidad final del grano; de ahí que la calidad pueda variar de un año a otro y que, además, una variedad sembrada en diferentes ambientes pueda presentar comportamientos distintos. Pero también es cierto que la genética propia de cada variedad establece diferencias funcionales entre ellas y está demostrado que dichas diferencias relativas se mantienen, aún en diferentes ambientes.

- **Tipos:** los tipos de trigo son: Trigo Duro, Trigo Blando, Trigo Candela y Trigo Forrajero

- **Clases propuestas de Trigo Duro:** sobre la base de la clasificación que realiza la CONASE, distintos sectores oficiales y privados están trabajando en una propuesta de clasificación consensuada, incluso por molinos de Brasil, que es promovida por AAPROTRIGO y el INTA y que contempla tres clases de trigo:

- TDA 1 Superior (Trigo Duro Argentino 1 Superior)

Se define como ésta clase al grupo I de variedades. En tres bandas de proteína:

10.5 % - 11.5 % / 11.6 % - 12.5% y más de 12.5 %.

Son trigos destinados a producir harinas para pan dulce, pan de molde, pan de hamburguesa y para la corrección de otros trigos.

- TDA 2 Especial ( Trigo Duro Argentino 2 Especial)

Se define como ésta clase a variedades del grupo I y II. En tres bandas de proteína:

10 - 11% / 11,1 % - 12% / y más de 12%.

Son trigos destinados a producir harinas para panificación en general y pan francés.

- TDA 3 Standard (Trigo Duro Argentino 3 Standard)

Se define como ésta clase a variedades del grupo III y variedades de los grupos I y II cuyo contenido proteico no alcance el 10%.

Son trigos destinados a producir harinas para elaborar galletitas dulces y galletitas crackets.

**Regiones:** estas clases a su vez se agruparán en tres regiones productoras:

- Norte (N de la Provincia de Bs. As., Santa Fe y Córdoba).
- Sudeste (Sudeste de la Provincias de Bs. As.).
- Sudoeste (Sudoeste de la Provincia de Bs. As. y La Pampa).

Esto daría un máximo de veintiún (21) segregaciones posibles. Desarrollaremos nuestro trabajo tomando esta clasificación como punto de partida. La segmentación del TDA 3 en bandas de proteína no tiene sentido, ya que no es de utilidad para la molinería un alto nivel de proteína si el trigo no presenta una buena aptitud panadera. El sistema propuesto implica una modificación en la norma actual de comercialización de trigo (resolución de la SAGPyA Nro 557/97) que regula los pagos al productor por el contenido proteico del trigo.

En todos los casos, el nivel de proteína mínimo por clase es para asegurar una funcionalidad. Dentro de cada clase, el precio de cada banda de proteína quedará establecido por el mercado, esto implica que no habrá un único precio pizarra como existe en la actualidad.

Es necesario recordar que la aptitud de una harina de trigo para un uso específico está sujeta a los valores de un conjunto de parámetros reológicos: W, Estabilidad, Gluten, etc. Por ejemplo, una variedad de trigo correspondiente a la clasificación TDA1 será la clase más apta para obtener una harina apta para pan dulce siempre y cuando se verifique que se encuentre dentro de determinados parámetros (por ejemplo,  $W > 350$ , estabilidad 20-25min, gluten 31-32).

### **4.3 LA SEGREGACIÓN ETAPA POR ETAPA**

#### **4.3.1 PRODUCTOR**

El sistema de segregación comienza en la planificación de la siembra, donde el productor deberá planificar que variedades sembrará y en que lotes, a efectos de efectuar la segregación por variedades al momento de la cosecha.

Una semana antes de cosechar, el productor deberá hacer un análisis de proteína, el cual representará una estimación cercana a los valores a obtener en la cosecha. Al saber la región de siembra, el grupo al que pertenece la variedad sembrada y la proteína, puede determinar a que clase pertenece su producción.

En el momento de cosecha debe planificar sus tareas para coordinar sus actividades y las de su acopiador o cooperativa, el acopiador debe estar al tanto, con un rango aceptable de certeza, de que mercadería se le entregará. Deberá ser un trabajo de cooperación mutua entre productores y acopiadores.

Si el productor no entrega su mercadería al acopiador, deberá tener presente cuales son las condiciones en las cuales va a almacenar su producción, no mezclando distintas clases.

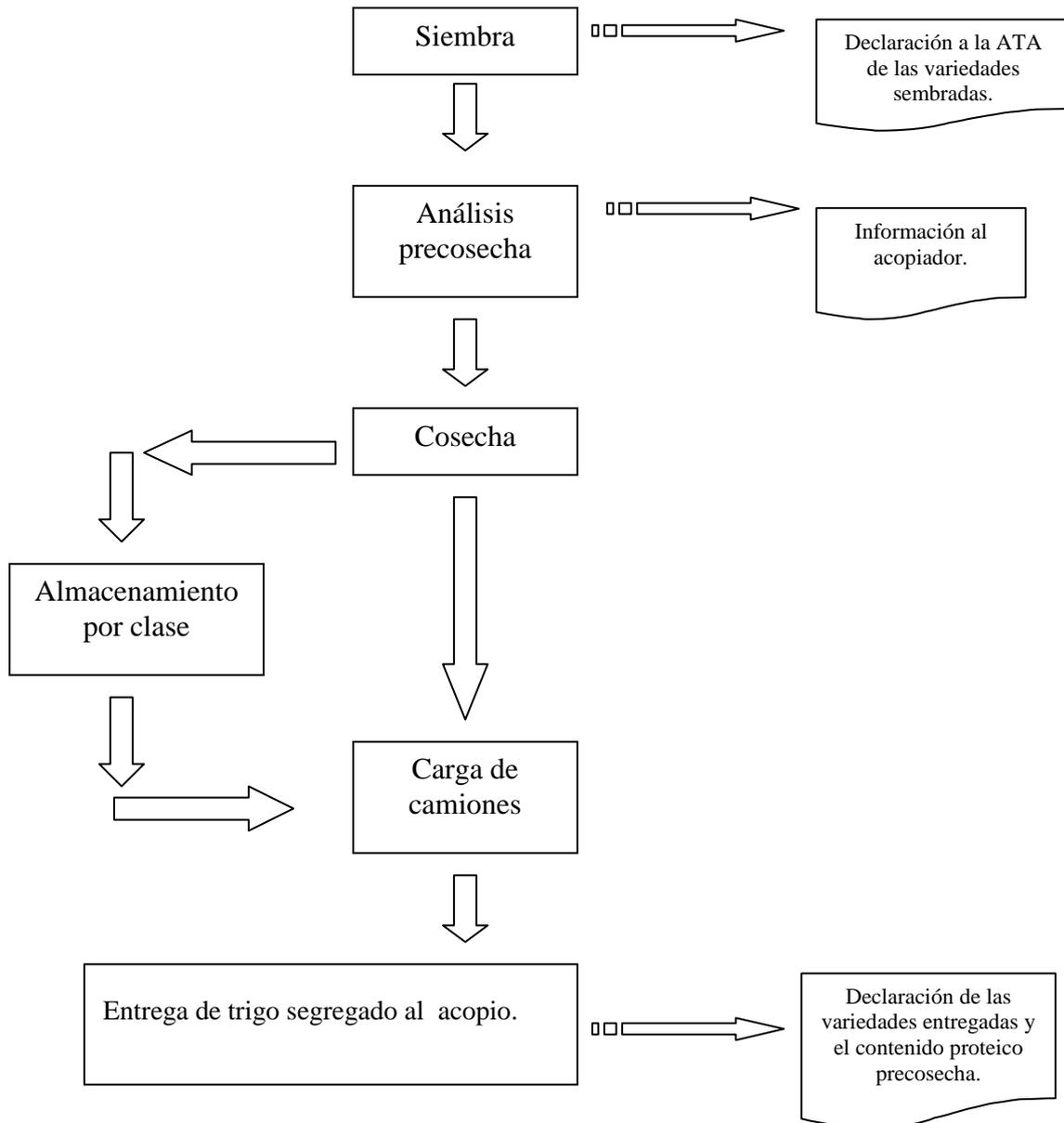
El productor deberá dejar constancia en una declaración jurada la siguiente información:

- las variedades que ha sembrado y la cantidad de hectáreas sembradas con cada variedad.

- en el momento de la venta, que variedad se está entregando, a que región pertenece y el nivel de proteína precosecha.

El productor será responsable por la mercadería entregada, y la información respecto a la misma.

**Figura 4.1: circuito de segregación desde la siembra hasta la entrega al acopio.**



Fuente: elaboración propia en base a información obtenida de la Asociación Argentina de Productores de Trigo (AAPROTRIGO).

### 4.3.2 ACOPIADOR

El acopiador puede programar el almacenamiento de la nueva cosecha en base a la información entregada por el productor de sus análisis precosecha. La ATA informará a este sector sobre las cantidades sembradas de cada variedad para que pueda planificarse la logística y el almacenamiento de manera eficiente.

El acopiador realizará un ensayo sobre el contenido de proteína en cada carga recibida con equipos NIR. Este instrumental trabaja con rayos infrarrojos y permite determinar en 30 segundos, en grano entero, el contenido de cada partida, permitiendo rápidamente al acopiador tomar la decisión de enviar a uno u otro silo según el nivel proteico. Estos equipos son muy utilizados en países como EE.UU., Canadá y Australia, que hace varios años que vienen separando su producción por proteína.

Asimismo el acopiador realizará un análisis completo de las cualidades panaderas por camión a efectos de determinar la calidad de la mercadería que se está recibiendo y se llevarán registros de esta información a efectos de determinar la calidad del stock.

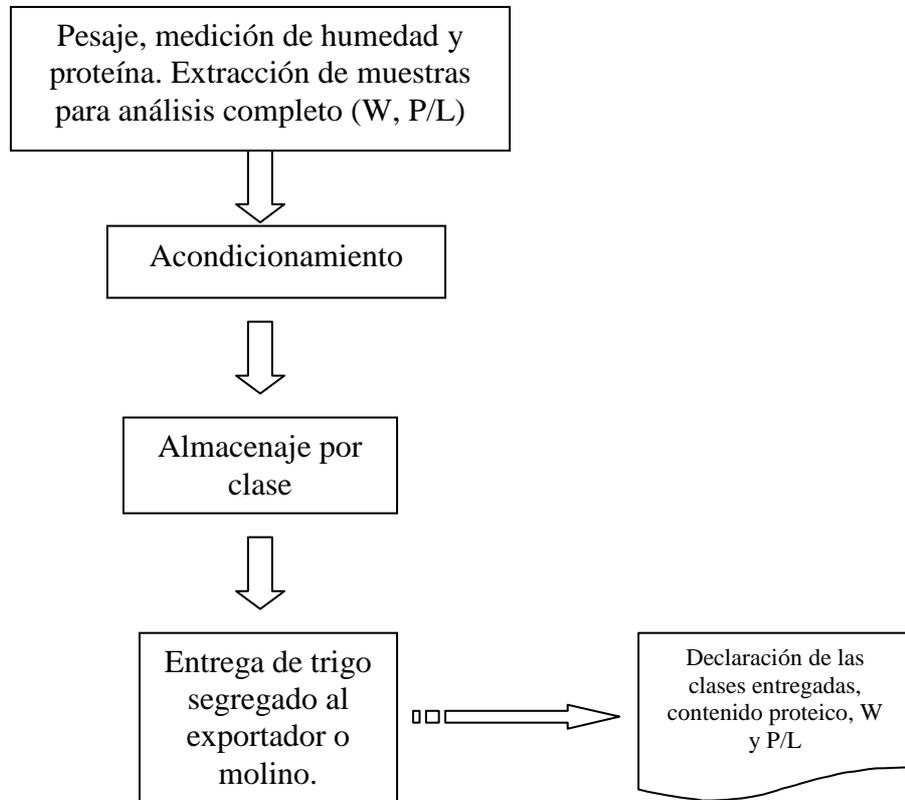
Teniendo en cuenta los datos suministrados por el productor acerca de la variedad y el resultado del ensayo, el acopiador deberá organizar el almacenamiento y manipuleo, de modo tal que los distintos tipos de trigo recibidos sean destinados a lugares de almacenamiento predeterminados. Cada instalación contendrá una clase con una banda de proteína determinada.

En los centros de acopio será obligatorio el uso de la zaranda a efectos de eliminar suciedad e impurezas. Será responsabilidad del acopio mantener la calidad del grano entregado por el productor, renunciando a la mezcla indiscriminada. Deberá entregar un trigo libre de materia separable por zarandeo (dockage), ya que se limpiará toda la mercadería que entra a la planta de acopio.

La segregación del trigo trae aparejados ciertos sobrecostos adicionales que deberá afrontar el acopiador, como por ejemplo:

- Costo de equipos NIR de medición de proteína y humedad
- Costo de análisis de aptitud panadera.
- Costo de oportunidad de la capacidad subutilizada
- Costo de la mano de obra (ensayos, registros y almacenamiento de muestras)
- Nueva capacidad de almacenaje.
- Modificaciones en el sistema de manipuleo

**Figura 4.2: circuito de segregación desde el ingreso al acopio hasta la entrega en el exportador o molino.**



Fuente: elaboración propia en base a información obtenida de la Asociación Argentina de Productores de Trigo (AAPROTRIGO).

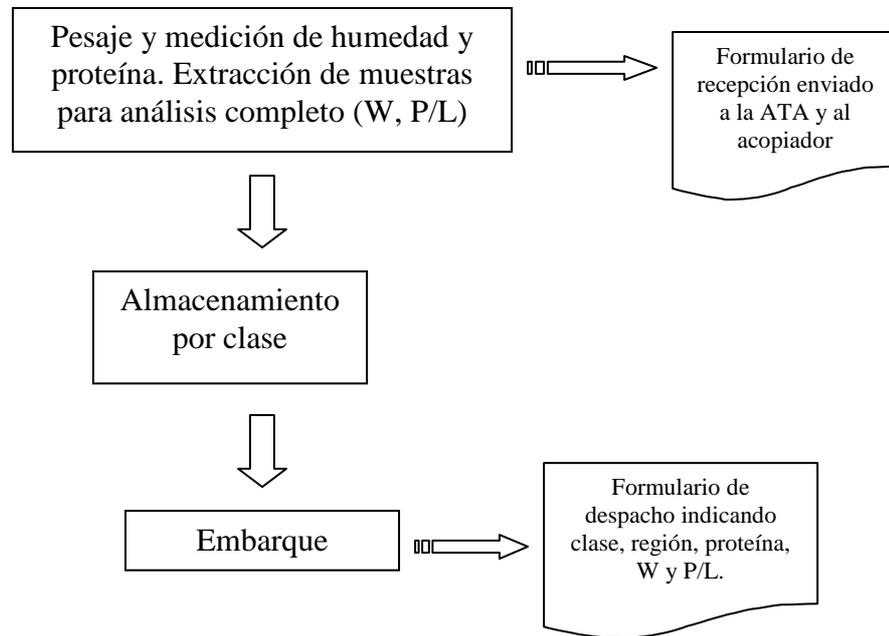
### 4.3.3 EXPORTADOR

El exportador deberá mantener la calidad del grano entregado por el productor o por el acopiador, sin mezclar las distintas clases. Deberá mantener el trigo libre de materia separable por zarandeo (dockage), limpiará la mercadería que el productor entrega en forma directa, ya que lo proveniente del acopio ya ha sido limpiado.

Al igual que en el caso del acopio se hará un análisis de reología completo por camión a efectos de determinar la calidad de la mercadería.

Asimismo, el exportador deberá completar un formulario al momento del embarque de trigo segregado, en el que se indicará el destino y el contenido de cada bodega (clase, nivel de proteína y peso neto cargado).

**Figura 4.3: circuito de segregación desde el ingreso al exportador hasta el embarque de la mercadería.**



Fuente: elaboración propia en base a información obtenida de la Asociación Argentina de Productores de Trigo (AAPROTRIGO).

#### 4.4 ROL DE LA ASOCIACIÓN DE TRIGO ARGENTINO (ATA)

La ATA tendrá a su cargo la coordinación de la cadena logístico-comercial con el fin de lograr la consolidación del sistema de comercialización de trigo segregado. Llevará adelante la capacitación de los distintos eslabones de la cadena, fomentando la adhesión a esta nueva forma de comercializar y facilitando los medios que se requieren para su implementación.

Además desarrollará actividades de marketing y promoción de los productos ofrecidos al exterior brindando asistencia técnica a los molinos locales y extranjeros acerca de las características de cada clase y sus posibles usos.

Para verificar que el sistema funcione, se deberán establecer controles en diferentes puntos de la cadena, tomando acciones correctivas en los casos que sean necesarias, de forma de garantizar la transparencia de las operaciones y así aumentar la confiabilidad de los embarques de trigo argentino.

La ATA jugará un papel importante en el mercado de trigo segregado trabajando para mantener la transparencia de los precios, brindando información al sector productor acerca de los valores actualizados de las distintas clases. Citamos a continuación palabras del Ing. Otamendi, Presidente de AAPROTRIGO.

*“Es esencial que los precios sean bien conocidos por los productores, para que puedan decidir que trigo multiplicar y para que mercado. La ecuación rinde o calidad dependerá de los distintos precios, y surgen diferentes situaciones: a un productor de zonas como el Sudoeste se planteará: estoy en una zona donde las lluvias son escasas. Entonces la fertilización nitrogenada no se va a traducir en rinde si no llueve, y si en mayor nivel de proteína a la cosecha. Entonces me conviene elegir una variedad de trigo Grupo I ya que es en la Clase donde mas se paga la proteína. A un productor de zona Sudeste de mayor rinde y lluvias, le cabrá la decisión de sembrar a lo mejor variedades de distinto grupo ya que al tener mas lluvias puede obtener mas rinde y entonces jugarse a multiplicar distintas clases. Esta diferenciación de precios es fundamental para lograr en el tiempo la regionalización varietal que es tan común en otros países, donde no ocurre como acá que se siembra todo en todas las regiones.”*

#### **4.4.1 LA RELACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE TRIGO ARGENTINO (ATA) CON LOS DISTINTOS AGENTES DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN.**

##### **4.4.1.1. Relación con el obtentor.**

La ATA brindará información sobre las variedades sembradas en la Argentina, las tendencias y cambios en la demanda de la industria molinera, tanto local como internacional.

El obtentor deberá suministrar información acerca de las variedades que comercializa para brindar asesoramiento tanto a productores como al sector molinero. La ATA colaborará con este eslabón, ayudándolo a desarrollar nuevos productos que satisfagan las necesidades de los molineros y productores.

##### **4.4.1.2 Relación con el productor.**

La participación del productor es muy importante dado que es el punto de partida de la segregación. Es el eslabón de la cadena donde resulta más difícil llegar, dado que existe una gran atomización geográfica en todo el país por lo que se torna dificultoso exponer nuevas ideas y lograr consenso.

La ATA tendrá la tarea de capacitar y motivar a los productores de trigo del país para generar el cambio en la dirección buscada. Se capacitará a los productores respecto de los cambios que deberán realizar en la gestión de la siembra, cosecha, precosecha y poscosecha.

La ATA mantendrá registros de las variedades sembradas por los productores y de las entregas que los mismos hacen a los acopiadores o

exportadores para supervisar el correcto funcionamiento del sistema de segregación en esta etapa del proceso.

#### **4.4.1.3 Relación con el acopio.**

Una práctica difundida en los acopios es la de realizar mezclas a efectos de obtener mayores beneficios, con lo cual habrá que trabajar para cambiar una forma de operar muy arraigada.

La ATA capacitará a los acopiadores en todos aquellos temas que conciernen a la logística (transporte, almacenamiento y manipuleo) del trigo segregado.

Los acopiadores comprarán los equipos NIR de medición de proteína y humedad. La ATA participará activamente en la gestión de compra de los equipos, asesorando a los acopios en la selección y coordinando para la compra en grandes cantidades. También recibirán la capacitación correspondiente para el uso de estos equipos. La firma acopiadora será responsable del manejo, cuidado y calibración del equipo. La ATA será notificada de cada despacho que realice el acopiador.

#### **4.4.1.4 Relación con el exportador.**

La ATA elaborará un informe luego de la siembra, en el que dará a conocer las variedades implantadas y sus superficies respectivas. Esto brindará información útil para el exportador quien podrá delinear una estrategia de ventas preliminar que se corresponda con la potencial oferta futura.

Asimismo la ATA acompañará al sector exportador en la promoción de los trigos argentinos en el exterior.

#### **4.4.1.5 Relación con los molinos y panificadoras (locales y extranjeros).**

La ATA proporcionará información sobre la composición y aptitud industrial de las distintas clases del trigo Argentino, como así también acerca de la manera óptima de obtener distintos productos a partir de cada una de las segregaciones.

La ATA escuchará las inquietudes de estos sectores y estará atenta a la información que estos puedan suministrar para dar lugar a un proceso de mejora continua en la comercialización del trigo. A partir de los requerimientos de las industrias molineras y panificadoras se analizará la necesidad de nuevas clases y subclases.

#### **4.4.1.6 Relación con entidades gubernamentales nacionales.**

La ATA y las entidades gubernamentales compartirán información de utilidad en un ámbito de cooperación mutua. Deberán mantener una relación muy estrecha en cuanto a coordinación, actividades conjuntas y ayuda recíproca, con organismos como el INTA, SENASA y la SAGPyA para el logro de la implementación de un sistema de trigo segregado.

Asimismo la ATA tendrá a su cargo:

- Procesar la información recibida de los productores; con la misma proyectar la oferta potencial de cada una de las distintas clases en cada subregión, comunicarla a acopiadores y exportadores para que estos realicen la planificación de su propia logística.
- Promocionar las clases por los canales correspondientes de comunicación.
- Capacitar a productores y acopiadores en temas relacionados con la comercialización y la logística en la segregación del trigo.
- Trabajar en conjunto con los obtentores en temas relacionados con la investigación y el desarrollo de las clases nuevas y actuales que el mercado necesita.
- Controlar que el Sistema de comercialización de trigo segregado funcione de acuerdo a lo previsto, detectar errores e investigar el origen de los mismos.
- En base a la información suministrada por los obtentores, productores, acopiadores, exportadores, organismos estatales, molinos, etc. y teniendo en cuenta las tendencias de la demanda internacional de trigo que surjan de los estudios de mercado, se realizará el plan de mejoras para el sistema comercial y logístico.

#### **4.4.2 IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL**

##### **Eta inicial de la implementación.**

Para lograr la implementación del sistema de comercialización de trigo segregado a nivel nacional, se realizará una implementación progresiva o por etapas, comenzando por zonas específicas en los dos primeros años para luego en el tercer año difundirlo totalmente al resto del país.

Para la implementación del nuevo sistema se trabajará en forma conjunta con los siguientes organismos:

- SAGPyA
- SENASA
- INTA
- ONCCA

- Cámaras Arbitrales
- Sociedades rurales
- ABITRIGO (sector molinero en Brasil)
- Agrupaciones de Corredores
- Agrupaciones de Molinos locales
- Agrupaciones de Exportadores

#### **4.4.2.1 Marketing**

Un plan de marketing es necesario para difundir las nuevas clases de trigo argentino y cambiar la imagen de trigo mezcla con baja homogeneidad (en términos de uniformidad y consistencia) y baja clasificación.

Tanto los clientes internacionales como los locales tendrán que recibir información completa de la entrada en vigencia de las nuevas clases de trigo que serán ofrecidas con sus características respectivas. Esto incluye los usos potenciales de cada segregación.

Deberá promocionarse el nombre "ATA" asociándolo a la confiabilidad, consistencia y limpieza de los embarques.

##### ***Formación de profesionales:***

Se formará el equipo del proyecto. Estos profesionales deberán contar con una visión

integral de la cadena logístico-comercial y estudiarán al detalle el nuevo sistema de segregación.

##### ***Promoción local:***

Se anunciarán los cursos de capacitación sobre el nuevo sistema de comercialización de

trigo en los medios correspondientes para lograr la adhesión de productores y acopiadores.

##### ***Educación y Capacitación:***

Se realizarán cursos de capacitación que recorrerán las distintas regiones trigueras. En los mismos se informará sobre la necesidad de segregar nuestros trigos y se enseñará a los productores y acopiadores cómo se deberá llevar a cabo el sistema propuesto.

##### ***Adhesión de Productores y Acopiadores:***

Se abrirá un registro para integrar a aquellos productores y acopiadores que quieran

adherirse al nuevo sistema. Además se firmará un contrato con cada parte adherente que

identifique los límites y responsabilidades de cada actor, explicitando cuales serán los castigos a las partes en falta.

***Acreditación de Exportadores:***

Aquellos exportadores que cuenten con los recursos para exportar trigo clasificado podrán

obtener la acreditación para comercializar trigo con la certificación de ATA.

***Instalación de Equipos NIR:***

Se instalarán los aparatos de medición de proteína en los puntos de acopio y en las

terminales portuarias (esto incluye la instalación del software correspondiente y la capacitación en la utilización del equipo).

***Atención al Cliente:***

Esto incluye el asesoramiento a los molineros locales y del exterior sobre el comportamiento de las distintas clases y la atención de sus reclamos.

***Revisión del Plan:***

Se examinará y evaluará el funcionamiento del sistema de comercialización de trigo segregado identificando en base a los resultados económicos y el feedback de los clientes, productores acopiadores y exportadores, aquellos aspectos que sean susceptibles de mejora.

#### **4.4.2.2 El control**

La ATA realizará controles para verificar el correcto funcionamiento del nuevo sistema de segregación. Estos controles estarán localizados en distintas etapas de la cadena:

##### **Control en Terminales Portuarias**

- *Control de ingresos:* consistirá en ensayos de proteínas a todos los camiones entrantes

(este control lo realiza el exportador) y en forma aleatoria se harán ensayos para verificar la correspondencia de lo que figura en el formulario de despacho del acopio o productor y lo que realmente ingresa en la terminal portuaria.

- *Control de egresos:* se realizarán ensayos de proteína y reología en las bodegas de los buques de carga.

- *Auditorias:* periódicamente se efectuarán auditorias para supervisar el correcto manipuleo de las distintas clases, el cumplimiento de los procedimientos y los registros de calidad llevados por el exportador.

### **Control en Plantas de Acopio**

- *Control de ingresos:* se seleccionarán plantas de acopio al azar donde se controlarán aleatoriamente los camiones entrantes, provenientes del productor. Estos controles consistirán en verificar la autenticidad de la variedad declarada que es entregada por el productor (mediante electroforesis de gliadinas).

- *Auditorias:* se realizarán auditorias en las plantas con el objetivo de supervisar y asesorar al acopiador en temas relacionados con la segregación de trigo. Se buscará recibir un feed-back completo del acopiador que contemple distintos aspectos, como por ejemplo: costos reales de la segregación, problemas en el manipuleo, discrepancias con productores, etc.

En ambos puntos de control, se revisará durante la auditoria la documentación correspondiente a cada ingreso de trigo a los silos, y las salidas de los mismos. Todos los registros deberán ser mantenidos y conservados de forma tal que se pueda acceder a cualquier documento de manera ágil y en cualquier momento.

La ATA conservará una copia de cada formulario empleado en las transacciones entre

los distintos eslabones de la cadena.

### **Declaraciones juradas**

La ATA analizará la correspondencia entre las declaraciones juradas de siembra y cosecha para los distintos productores.

### **Certificado de calidad**

Se entregará un Certificado de Calidad emitido por la ATA junto con cada bodega comercializada bajo este sistema. En él constará la clase de trigo correspondiente a cada bodega del barco, el nivel de proteína y la zona de procedencia. También se certificará la remoción de dockage (materia fácilmente separable por zarandeo).

La finalidad de este certificado es brindar una garantía de las calidades y del origen del trigo exportado, aumentando la confianza de los clientes y la certeza sobre las características del producto entregado.

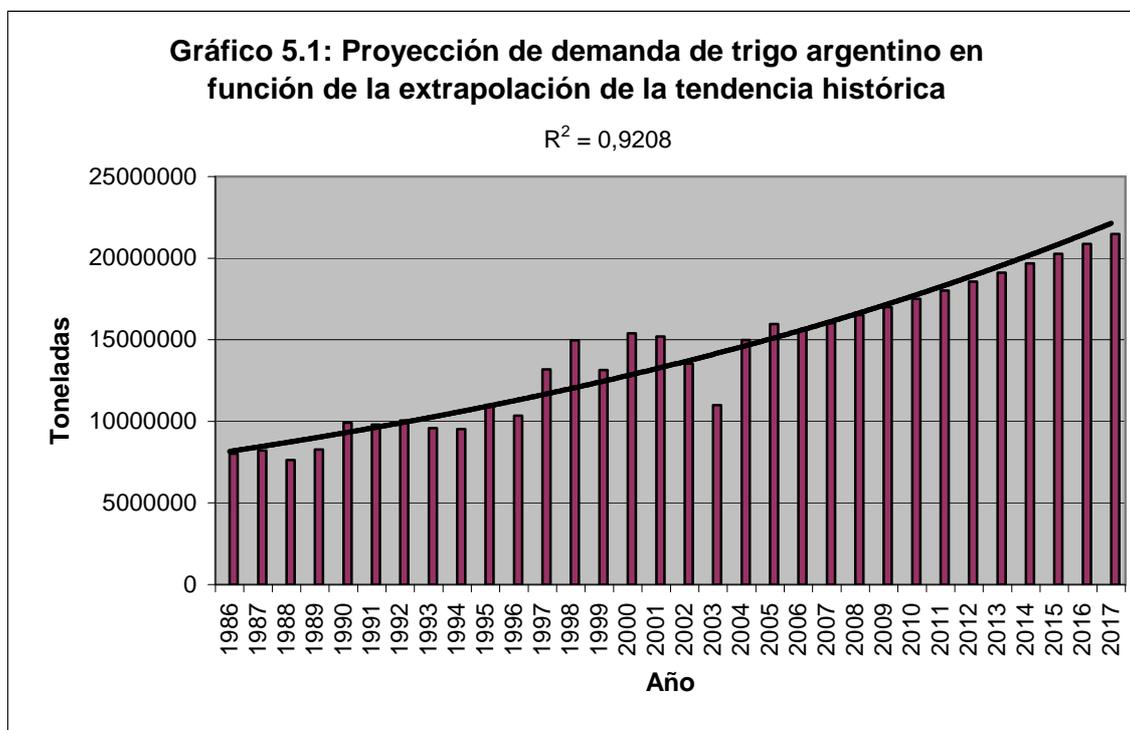
## CAPÍTULO V. ANALISIS ECONÓMICO.

El objetivo de este capítulo es analizar la viabilidad económica del sistema de segregación. Para ello se estimarán los ingresos y egresos incrementales, se evaluará el flujo de fondos del proyecto mediante la TIR y el VAN para cada integrante de la cadena de comercialización, considerando distintos escenarios posibles ante modificaciones de las variables claves. Por último se estimará el ingreso neto incremental para un productor de la zona de influencia de Bahía Blanca.

### 5.1 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE TRIGO ARGENTINO.

Para estimar la demanda de trigo argentino se recurrió al método de extrapolación de la tendencia de las series históricas. Se consideraron las exportaciones y la demanda interna del cereal durante los últimos 20 años (1988-2007), y se extrapoló la tendencia para los próximos 10 años.

Respecto a la fiabilidad de las estimaciones desarrolladas, con la línea de tendencia exponencial, la misma arroja un valor de R-cuadrado de 0,9208. Siguiendo el criterio por el cual una línea de tendencia es más fiable cuando su valor de R-cuadrado es más cercano a 1, el valor arrojado por la línea de tendencia es aceptable desde este punto de vista.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA.

Asimismo, si consideramos el trabajo de la Fundación Producir Conservando "Fertilizantes para una Argentina de 100 millones de toneladas" (trabajo realizado por el Ing. Gustavo Oliverio - Ing. Fernando Segovia - Lic. Gustavo M. López - Junio 2004): se estima una producción de trigo para la cosecha 2010/2011 de 17,476 MM de toneladas, lo cual representa un 3% menos que la producción estimada para ese año con la tendencia exponencial que es de 18,022 MM de toneladas.

Por lo expuesto, y teniendo en cuenta las limitaciones que puedan existir para incrementar la producción de trigo, tales como disponibilidad de tierras, competencia de otros cereales, o limitaciones climáticas, consideraremos para el análisis de la demanda el valor determinado de acuerdo al método de extrapolación de tendencia, reducido en un 3%.

## **5.2 IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA.**

Se prevé que la implementación del sistema se haga por etapas, con lo cual hay que tener en cuenta que en los primeros años se segregará una pequeña parte de la producción total. A los efectos del análisis se consideró que en el primer año se segregará el 20% del total de trigo producido, el segundo año el 40%, y a partir del tercero el 80%.

## **5.3 ESTIMACIÓN DEL DIFERENCIAL DE PRECIO.**

A efectos de estimar la variación en el valor del precio del trigo por efectos de la segregación, utilizaremos la técnica de comparables considerándose los precios en el mercado internacional de trigos con similares características funcionales. En el cuadro 5.1 se exponen los valores FOB de trigos de distintos orígenes en valores actualizados al 31 de diciembre de 2007, ajustados por el índice de inflación de Estados Unidos (índice de precios al consumidor), y se determinaron las variaciones de precios entre trigos duros estadounidenses y canadienses, respecto del trigo duro mezcla argentino en los últimos 10 años. Se consideraron las siguientes clases de trigo duro: Canadian Western Red Spring proteína mínima de 13.5%, el Hard Red Winter de Estados Unidos, y el trigo blando americano Soft Red Winter.

Del cuadro comparativo surge que el trigo canadiense tuvo una cotización promedio en los últimos 10 años de U\$S 202,72 que representa un diferencial de precio por sobre el trigo argentino superior al 31%. En tanto el trigo el duro

americano cotizó en promedio en U\$S 163,17 generando una diferencia de mas del 5%, en tanto que el trigo blando americano cotizó un 8% por debajo del promedio de U\$S 154,27 del trigo argentino.

**Cuadro 5.1: precios FOB de distintos orígenes.**

<b>PRECIOS FOB DE TRIGO DE DISTINTOS ORIGENES (expresados en dólares estadounidenses)</b>				
<b>AÑO</b>	<b>ARGENTINO GRADO 2</b>	<b>CWRS 13,5% PROT</b>	<b>N° 2 HARD RED WINTER</b>	<b>N° 2 SOFT RED WINTER</b>
1998	148	201	156	139
1999	139	184	136	120
2000	140	177	139	118
2001	142	178	149	125
2002	165	201	170	147
2003	176	201	166	152
2004	153	225	173	158
2005	142	220	166	147
2006	144	211	173	142
2007	192	230	204	171
<b>Promedio</b>	<b>154,27</b>	<b>202,72</b>	<b>163,17</b>	<b>141,92</b>
<b>Diferencias absolutas</b>		<b>48,45</b>	<b>8,90</b>	<b>-12,35</b>
<b>Diferencia porcentual</b>		<b>31,41%</b>	<b>5,77%</b>	<b>-8,00%</b>

Fuente: elaborac. propia en base a datos del USDA – Wheat Year Book/ Census Bureau, Statical Abstract of the United States 2008.

Siguiendo la técnica de comparables con las clases explicitadas en el cuadro anterior, estimamos los siguientes valores de las clases de trigo argentino:

- Para el **TDA 1**: un valor superior en un 21,99% respecto al argentino grado 2, teniendo en cuenta que representa el 70% del diferencial de precio respecto al Canadian Western Red Spring (CWRS) con un nivel de proteína mínimo del 13,5%. El menor valor estimado para el trigo argentino de esta clase, se basa en que Canadá lleva años segregando, es líder en el mercado de trigos segregados, y el comparable canadiense asegura un valor mínimo de proteína del 13,5%.
- Para el **TDA 2**: un valor 4,04% superior al argentino grado 2 teniendo en cuenta que representa el 70% del diferencial con los valores FOB del HRW (Hard Red Winter), el cual fue del 5,77%. El menor valor en la estimación del trigo argentino de esta clase, se basa al igual que en el

caso anterior, en que Estados Unidos lleva años en el mercado de trigos segregados, lo cual le otorga una ventaja respecto a la Argentina que estaría ingresando al mercado como un nuevo oferente de trigos segregados.

- Para el **TDA 3**: si bien se tratará de un trigo duro, el mismo tendrá una aptitud panadera acotada, por lo que se estima un precio equivalente a la que tiene el trigo blando estadounidense SRW respecto al trigo argentino sin segregar, es decir una merma del 8% respecto al argentino grado 2.

Ahora bien, teniendo en cuenta que los destinos del trigo argentino están altamente concentrados en el mercado brasileño, al diferencial de valores FOB hay que adicionarle los diferenciales de fletes e impuestos respecto a dicho mercado. En el cuadro a continuación se exponen los valores promedios de los trigos considerados en la comparación con el argentino, y se adicionaron los diferenciales que surgen del flete y de la ventaja impositiva del arancel común del MERCOSUR.

**Cuadro 5.2: diferencial de precios en los puertos de Brasil.**

<b>Diferencial de precios en los puertos de Brasil</b>								
<b>Origen</b>	<b>FOB</b>	<b>Flete</b>	<b>CyF</b>	<b>Arancel 10%</b>	<b>Impuesto Marina Mercante</b>	<b>Costo Puesto en Brasil</b>	<b>Diferencia vs. Trigo Argentino</b>	<b>Diferencia %</b>
CWRS 13,5% PROT	202,72	65,00	267,72	26,77	14,25	<b>308,74</b>	<b>127,37</b>	<b>70,22%</b>
N°2 HARD RED WINTER	163,17	57,00	220,17	22,02	14,25	<b>256,44</b>	<b>75,06</b>	<b>41,39%</b>
N°2 SOFT RED WINTER	141,92	57,00	198,92	19,89	14,25	<b>233,06</b>	<b>51,69</b>	<b>28,50%</b>
ARGENTINO GRADO 2	154,27	43,00	197,27	-	-	<b>197,27</b>	-	-
<b>Valores de fletes e impuestos a diciembre de 2007, en U\$S por ton.</b>								
<b>Fuente: elaborac propia - Nóvitas S.A.</b>								

Del cuadro 12 surge que el trigo canadiense CWRS llega a los puertos brasileños a un precio promedio de U\$S 308,74 que surge de adicionar al precio FOB de los últimos 10 años, el flete, el arancel común del MERCOSUR DEL 10% y el impuesto a la marina mercante. Es decir, que el sobreprecio de este trigo canadiense puesto en Brasil respecto del trigo argentino grado 2 es de U\$S 127,37, que representa un 70% adicional respecto a los U\$S 197,27 del trigo argentino grado 2 en ese destino. Asimismo el americano HRW obtiene una diferencia de U\$S 75,06 y el SRW de U\$S 51,69 que en términos porcentuales equivalen al 41% y 28% respectivamente.

Dado que aproximadamente el 40% del total producido se exporta con destino Brasil, consideramos que ese porcentaje capta las ventajas adicionales que ofrece este mercado para el producto argentino. Siguiendo el criterio anunciado en párrafos anteriores estimamos que el trigo argentino segregado captará el 70% de los diferenciales de precios con el CWRS, el HRW y el SRW puestos en Brasil.

Entonces, continuando con el objetivo de determinar el diferencial de valor para la producción nacional de trigo, en el cuadro a continuación se estima la producción de clases a nivel país, en base al promedio de las variedades cosechadas de las clases TDA1, TDA2 y TDA3 durante las campañas 2004, 2005 y 2006 de acuerdo a datos publicados por la Dirección de Agricultura dependiente de la SAGPyA, con los incrementos estimados de precios para cada clase.

**Cuadro 5.3: determinación del incremento de precios para la producción de trigo argentino.**

Grupo de calidad	Proporción a nivel país	Destinado a Brasil	Mercado Interno/Otros destinos	Diferencial destino Brasil	Diferencial mercado interno/otros destinos	Diferencial ponderado
TDA 1	46%	18%	28%	49,16%	21,99%	15,11%
TDA 2	39%	16%	23%	28,97%	4,04%	5,46%
TDA 3	15%	6%	9%	19,95%	-8,00%	0,48%
						<b>21,05%</b>

Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Agricultura de la SAGPyA.

Del cuadro 5.3 surge que el 46% de la producción argentina de trigo corresponde a variedades de la clase TDA1, el 39% corresponde a variedades de la clase TDA2, y el 15% a variedades TDA3. (Dirección de Agricultura – SAGPyA). De la producción total de trigo, aproximadamente el 40% se destina al mercado de Brasil y el 60% restante al mercado interno y otros mercados, con lo cual suponemos que el 40% capta los valores adicionales del mercado brasileño, y el 60% restante compite en igualdad de condiciones con el resto de los destinos. Por ejemplo, la clase TDA 1 representa un 46% de la producción total. Entonces de la producción total de trigo argentino, el 18% (40% de 46) es TDA 1 con destino a Brasil y como tal recibe los beneficios adicionales del mercado brasileño respecto a fletes e impuestos (49,16%). El 28% restante que se destina parte al mercado interno y parte a otros mercados externos distintos de Brasil percibe únicamente el diferencial de precio FOB (21,99%).

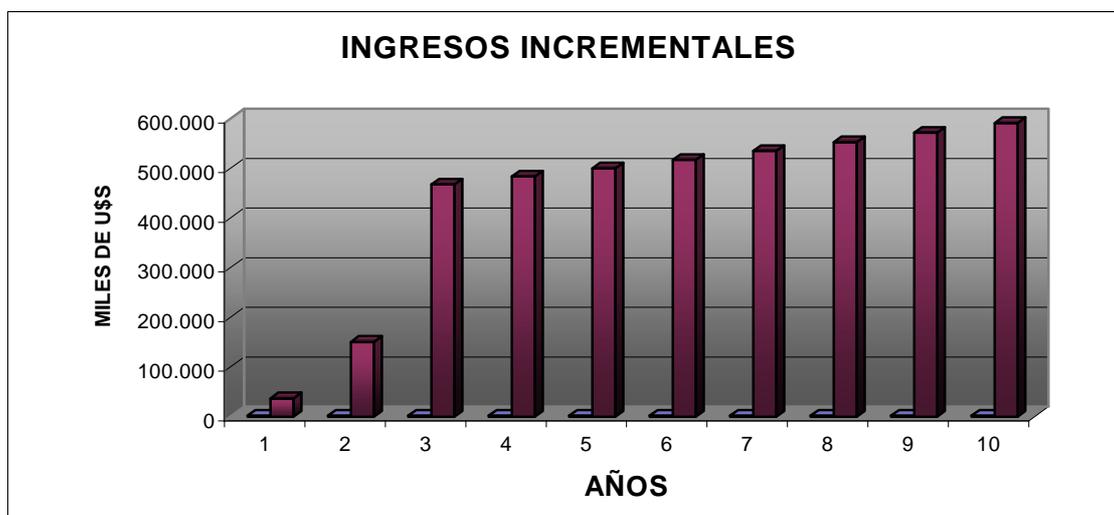
Entonces, tomando estos datos como base, para el análisis económico del proyecto se tendrá en cuenta un incremento promedio ponderado en el valor de comercialización del trigo argentino del 21,05%, el cual surge de ponderar los diferenciales de valores estimados para las distintas clases de trigo argentino, de acuerdo a lo expuesto en los párrafos anteriores, y la producción de cada clase a nivel país de acuerdo a los datos de la Secretaría de Agricultura de la Argentina. A su vez, teniendo en cuenta que en los primeros años habrá que desarrollar los nuevos mercados y obtener cierto reconocimiento, se considerará que este incremento se logrará recién en el tercer año de segregación. Entonces consideramos que en el primer año el incremento promedio será del 7%, en el segundo año del 14%, hasta alcanzar el incremento del 21,05% a partir del tercer año.

#### 5.4 INGRESOS INCREMENTALES

Los ingresos esperados de la implementación del sistema de segregación de trigos por calidad en Argentina, resultan de multiplicar las cantidades de trigo estimadas a ser segregadas, por el incremental de precio estimado, teniendo en cuenta lo mencionado en el apartado de implementación progresiva, y que el aumento en los precios se produce en forma gradual.

Se considera un horizonte de planeamiento de 10 años, el cual arroja U\$S 4.266 MM de ingresos incrementales a lo largo de dicho período, alcanzándose en el último año un ingreso adicional de U\$S 572 millones.

Gráfico 5.2: ingresos incrementales a lo largo del proyecto.



Fuente: elaboración propia.

## 5.5 EGRESOS INCREMENTALES

A continuación se exponen los conceptos que representan los egresos incrementales y anualizados, asociados a la segregación del trigo, basándonos en el trabajo de Charles Hurburg (1996) "The capability of elevators to segregate grain by intrinsic quality":

### 5.5.1. Costos del equipo para ensayos

A efectos de realizar análisis en forma rápida en la descarga se consideraron equipos de rayos infrarrojos NIRS (Near Infrared Spectroscopy) los cuales permiten determinar en 30 segundos, en grano entero, el contenido de proteína de una partida, permitiendo tomar una rápida decisión de a que silo enviar la mercadería. Estos equipos son utilizados en Estados Unidos, Canadá y Australia para segregar por proteína. El costo anualizado de los nuevos equipos para realizar los análisis necesarios para efectuar la segregación está dado por la siguiente ecuación:

$$C_1 = (P_e / n + C_r + S_e) / T_n$$

Donde :

Pe: costo del equipo para ensayos

n: años de vida útil

Cr: costo anual de reparación y mantenimiento de equipos

Se: tasa de seguro del equipo

Tn: toneladas segregadas por año de trigo.

### 5.5.2. Costo adicional en mano de obra por los nuevos análisis

Los nuevos ensayos requieren trabajo adicional. El costo adicional surge de multiplicar el tiempo que lleva realizar los nuevos ensayos por el costo de la mano de obra.

$$C_2 = (C_{mo} / 60) / T_r$$

Donde:

Cmo: costo de MO por hora

Tr: toneladas representadas en cada muestra

### 5.5.3. Costo análisis de reología completo

Se hará un análisis de reología completo de cada camión a fin de determinar la capacidad del trigo para producir harinas adecuadas para un determinado uso. Se medirá la fuerza y extensibilidad de la masa, la capacidad para absorber agua y su estabilidad. El costo de efectuar un análisis de reología completo es de U\$S 0,30 por tonelada muestreada.

### 5.5.4. Costo adicional para el almacenamiento de muestras

La incorporación de nuevos ensayos, cuyos resultados son determinantes del precio, obligará a retener muestras, (si es que en la actualidad no lo está haciendo), a fin de ser utilizadas en el caso de presentarse disputas. La ecuación siguiente muestra el costo de las nuevas instalaciones para almacenar muestra y el costo de la mano de obra que se destine a dicha tarea.

$$C_4 = (I_m / n / T_n) + (C_{mo} / 60 * T_{am} / T_r)$$

Donde

I<sub>m</sub>: inversión en mobiliario para almacenar muestras

n: años de vida útil mobiliario

T<sub>n</sub>: toneladas segregadas por año de trigo

C<sub>mo</sub>: costo de MO por hora

T<sub>am</sub>: tiempo para almacenamiento de muestras (minutos)

T<sub>r</sub>: toneladas representadas en cada muestra

### 5.5.5. Costo adicional registro de datos en el sistema

El trabajo adicional para el registro de los datos y el mantenimiento de estos registros a fines de agrupar por calidades en los depósitos correspondientes representará un costo adicional, el cual se representa en la siguiente ecuación:

$$C_5 = \text{Trd} * \text{Cmo} / 60 / \text{Tr}$$

Donde

Trd: tiempo de registro de datos (minutos)

Cmo: costo de MO por hora

Tr: toneladas representadas en cada muestra

#### **5.5.6. Costo adicional control y calibración del equipo.**

Los nuevos equipos de medición de proteína deberán ser calibrados en forma periódica a fin de mantener la exactitud de los mismos. El control de los equipos se realizará mediante entrega de muestras a los laboratorios de las cámaras arbitrales o en su defecto otro laboratorio de reconocida trayectoria.

$$C_6 = (\text{Cm} * \text{qm} / \text{Tn})$$

Donde:

Cm: costo de análisis de cada muestra

qm: cantidad de muestras enviadas a analizar

Tn: toneladas segregadas por año de trigo

#### **5.5.7. Costo del nuevo software**

Se requerirá un software para administrar la información referida al sistema de segregación por calidades que permita a cada instante saber que

calidad promedio hay en cada silo, las clases entregadas en cada camión y demás información útil para tomar decisiones.

$$C_7 = (C_s / n / T_n)$$

Donde:

Cs: costo del nuevo software

n: años de vida útil

Tn: toneladas segregadas por año de trigo

#### **5.5.8. Costo adicional de mano de obra en zona de descarga**

Las nuevas tareas asociadas a la segregación pueden requerir mano de obra adicional en la zona de descarga. Para determinar este costo se aplicará la siguiente ecuación:

$$C_8 = (Tr / E + Ted / 60) * Cmo / Tr$$

Donde:

Tr: tons representadas en cada muestra

E: elevación de granos (tons/hora)

Ted: tiempo adicional de espera para descarga (minutos)

Cmo: costo de MO por hora

Tr: tons representadas en cada muestra

#### **5.5.9. Inversiones en el sistema de descarga y manipuleo**

En algunos casos será necesario la modificación de los sistemas de descarga y manipuleo. Estos costos se reflejan en la ecuación siguiente:

$$C_9 = (Cda / ncda + Crda) / Tn$$

Donde:

Cda: costo de la inversión en descarga y manipuleo.

ncda: años de vida útil de la inversión en descarga y manipuleo.

Crda: costo anual de reparación y mantenimiento de equipos descarga y manipuleo.

Tn: toneladas segregadas por año de trigo.

#### 5.5.10. Sub-utilización del espacio para almacenaje

La segregación puede traer aparejado una sub-utilización de la capacidad de almacenaje del acopio. Si no se recibe la cantidad de grano esperada para cada segregación, la eficiencia del almacenaje se verá reducida. En condiciones de exceso de capacidad de almacenaje este costo tenderá a cero.

$$C_{10} = CA * As * Co / Tn$$

Donde:

CA: capacidad de almacenaje

As: almacenaje subutilizado ( en porcentaje)

Co: costo de oportunidad de la capacidad subutilizada (U\$S/ton)

Tn: toneladas segregadas por año de trigo

#### 5.5.11. Inversión en almacenaje

En algunos casos será necesario mayor capacidad de almacenaje para manipular un mayor número de segregaciones.

$$C_{11} = (CNAG * NC / nnca + Crna + snca + ip) / Tn$$

Donde:

C<sub>nau</sub>: costo de la nueva capacidad de almacenaje unitaria (U\$S/tons)

NC: nueva capacidad a incrementar (en porcentaje)

nnca: años vida útil nueva capacidad de almacenaje.

C<sub>rna</sub>: costo anual de reparación y mantenimiento de equipos almacenaje.

snca: tasa de seguro para la nueva capacidad de almacenaje

ip: impuesto a la propiedad

T<sub>n</sub>: toneladas segregadas por año de trigo.

#### **5.5.12. Costo capital de trabajo adicional**

Para llevar adelante el proyecto será necesario contar con un mayor capital de trabajo necesario para afrontar los gastos operativos adicionales requeridos. Este costo se determina por la sumatoria de esos gastos más I.V.A. y multiplicado por la tasa anual de financiación del sector para capital de trabajo:

$$C_{12} = (\text{Cap. Trabajo adicional} * 1.21 * T_i)$$

### **5.6 COSTOS DE CADA SECTOR DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN.**

En este apartado se calcularán los costos asociados a cada uno de los actores de la cadena de comercialización, es decir el sector exportador, el acopio, el productos y por último los costos del organismo encargado de fomentar y controlar la segregación en la Argentina.

#### **5.6.1 EXPORTADOR**

Los exportadores acreditados en la Asociación de Trigo Argentino (ATA) podrán ofrecer las distintas clases de trigo argentino. Se estimaron los costos adicionales de la implementación del nuevo sistema de segregación para una terminal portuaria con una capacidad de almacenaje de 100.000 toneladas y un movimiento de trigo que representa el 30% del volumen total de cereales manipulado.

En el cuadro siguiente se muestran las variables consideradas para determinar los costos del exportador y a continuación el detalle de los costos unitarios incrementales.

<b>Cuadro 5.5.: variables del modelo de costos para un exportador</b>	
% de trigo sobre el total de cereal manipulado	30,00%
Tn: toneladas de trigo segregadas por año	222.000
Tt: toneladas totales manipuladas por año	740.000
Pe: costo del equipo para ensayos	14.500
n: años de vida útil	5
Cr: costo anual de reparac y manten de equipos (5% del Pe)	725
Se: tasa de seguro del equipo (1% del Pe)	145
Cm: costo de análisis de cada muestra	5
qm: cantidad de muestras enviadas a anal	370
Cmo: costo de MO por hora	4,5
Cmom: costo de MO por minuto	0,0750
Car: costo análisis reología	9
Ta: tiempo para realizar el análisis en min	1
Tr: tons representadas en cada muestra	30
Im: invers en mobiliario para almacenar m	10.000
n: años de vida útil mobiliario	10
Tam: tiempo para almacenam de muestras (min)	1
Cs: costo del nuevo software	2.000
Trd: tiempo de registro de datos (min)	0,5
Ted: tiempo adicional de espera para descarga (min)	5
E: elevación de granos (tons/hora)	2.464
Cnau: costo de la nueva capacidad de almacenaje unitaria (U\$S/tons)	25
NC: nueva capacidad a incrementar (50% del total)	50.000
Cna: costo de la nueva capacidad de almacenaje total	1.250.000
nnca: años vida útil nueva capacidad de almacenaje	10
Crna: costo anual de reparac y manten de equipos nuevo almac (5% Cna)	62.500
ip: impuesto a la propiedad (1,5%)	18.750
snca: tasa de seguro para la nueva capacidad de almacenaje (1% del Cna)	12.500
As: almacenaje subutilizado (%)	5%
CA: capacidad de almacenaje	100.000
Co: costo oport de la capac subutil (U\$S/ton)	6
Cda: costo de la inversión en descarga y manipuleo (20% invers en almac)	250.000
ncda: años de vida útil invers en descarga y manipuleo	10
Crda: costo anual de reparac y manten de equipos nuevo almac (5% Cda)	12.500
Ti: tasa anual de financiación capital de trabajo 6%	7%

Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA, la Bolsa de Cereales de Rosario y la revista Márgenes Agropecuarios.

Los costos incrementales se dividieron en costos adicionales de clasificación y costos de manipuleo. Dentro del primer grupo se incluyeron los

costos de los equipos necesarios para realizar análisis en la descarga (equipos NIR), los costos adicionales de la mano de obra, los costos de análisis de reología completa, almacenamiento de las muestras y nuevo software.

Respecto de los costos adicionales de manipuleo se consideraron los costos de mano de obra, inversiones en el sistema de descarga, costos por la subutilización de los espacios de almacenaje existentes y la inversión en nuevo almacenaje.

<b>Cuadro 5.6: costo incremental por ton. para el Exportador (U\$S/Ton)</b>	
<b>Clasificación</b>	
C1: costo de amortización del equipo para ensayos	0,0131
C1: costo de reparación y mantenimiento equipo	0,0033
C1: costo del seguro del equipo	0,0007
<b>C1: Total costo equipos para ensayos</b>	<b>0,0170</b>
<b>C2: costo adicional en MO por los nuevos análisis</b>	<b>0,0025</b>
<b>C3: costo análisis de reología completa</b>	<b>0,3000</b>
C4: costo adicional en instalaciones p/almac de muestras (amort)	0,0045
C4: costo adicional en MO p/almac de muestras	0,0025
<b>C4: Total costo adicional p/almac de muestras</b>	<b>0,0070</b>
<b>C5: costo MO registro de datos en el sistema</b>	<b>0,0013</b>
<b>C6: costo de control y calibración del equipo ensayos</b>	<b>0,0083</b>
<b>C7: costo del nuevo software (amortizac)</b>	<b>0,0018</b>
<b>Subtotal</b>	<b>0,3379</b>
<b>Manipuleo</b>	
<b>C8 costo adicional de MO en zona de descarga</b>	<b>0,0143</b>
C9 inversiones en el sistema de descarga y manipuleo	0,1126
C9 costo de reparac y mantenim sist de descarga y manipuleo	0,0563
<b>C9 Total inversiones en el sistema de descarga y manipuleo</b>	<b>0,1689</b>
<b>C10 subutilización del espacio de almacenaje</b>	<b>0,1351</b>
C11 Inversión en almacenaje	0,5631
C11: costo de reparación y mantenimiento almacenaje	0,2815
C11: costo del seguro nueva inversión en almacenaje	0,0563
C11: Impuesto a la propiedad	0,0845
<b>C11 Total Inversión en almacenaje</b>	<b>0,9854</b>
<b>C12: Costo capital de trabajo adicional</b>	<b>0,0687</b>
<b>Subtotal</b>	<b>1,3725</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,7104</b>

Fuente: elaboración propia.

El costo incremental así determinado para el exportador, totaliza U\$S 1,7104 por tonelada segregada, el cual se forma por U\$S 0,3379 de costos de clasificación del grano y U\$S 1,3725 de costos adicionales de manipuleo.

Claramente los costos de manipuleo son los mas significativos, representando el 80% del total, destacándose a su vez dentro de estos los costos de inversión en almacenaje con una ponderación del 58% del total.

### 5.6.2 ACOPIADOR

Los acopiadores acreditados podrán ofrecer las distintas clases de trigo argentino. Se estimaron los costos adicionales de la implementación del nuevo sistema de segregación para un acopiador con una capacidad de almacenaje de 13.500 toneladas y un movimiento de trigo que representa el 30% del volumen total de cereales manipulado.

En el cuadro siguiente se muestran las variables consideradas para determinar los costos del sector acopiador y a continuación el detalle de los costos incrementales por tonelada de trigo segregado.

<b>Cuadro 5.7: variables del modelo de costos para un acopiador</b>	
% de trigo del total de cereal manipulado	30%
Tn: toneladas segregadas por año de trigo	13.770
Tt: toneladas totales manipulada por año	45.900
Pe: costo del equipo para ensayos	14.500
n: años de vida útil	5
Cr: costo anual de reparac y manten de equipos (5% del Pe)	725
Se: tasa de seguro del equipo (1% del Pe)	145
Cm: costo de análisis de cada muestra	5
qm: cantidad de muestras enviadas a anal	22,95
Cmo: costo de MO por hora	3,5
Cmom: costo de MO por min	0,0583
Car: costo análisis reología	9
Ta: tiempo para realizar el análisis en min	1
Tr: tons representadas en cada muestra	30
Im: invers en mobiliario para almacenar m	1.000
n: años de vida útil mobiliario	10
Tam: tiempo para almacenam de muestras (min)	2
Cs: costo del nuevo software	1.000
Trd: tiempo de registro de datos (min)	0,5
Ted: tiempo adicional de espera para descarga (min)	5
E: elevación de granos (tons/hora)	150
Cnau: costo de la nueva capacidad de almacenaje unitaria (U\$S/tons)	25
NC: nueva capacidad a incrementar (50% del total)	6.750
Cna: costo de la nueva capacidad de almacenaje total	168.750
nnca: años vida útil nueva capacidad de almacenaje	10
Crna: costo anual de reparac y manten de equipos nuevo almac (5% Cna)	8.438
ip: impuesto a la propiedad (1,5%)	2531,25
snca: tasa de seguro para la nueva capacidad de almacenaje (1% del Cna)	1687,5

<b>Continuación Cuadro 5.7</b>	
As: almacenaje subutilizado (%)	5%
CA: capacidad de almacenaje	13.500
Co: costo oport de la capac subtil (U\$\$/ton)	6
ptms: % del trigo mal segregado	2%
ppc: promedio del premio por calidad (U\$\$/ton)	24
tdcr: tasa de volumen total manipulado relativo al tiempo de descarga	30%
MB: margen bruto del exportador (U\$\$/ton)	5
Ta: tiempo adicional de espera (min)	1
Cda: costo de la inversión en descarga y manipuleo (20% invers en almac)	33.750
ncda: años de vida útil invers en descarga y manipuleo	10
Crda: costo anual de reparac y manten de equipos nuevo almac (5% Cda)	1687,5
Ti: tasa anual de financiación capital de trabajo	12%

Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA, la Bolsa de Cereales de Rosario y la revista Márgenes Agropecuarios.

Los costos incrementales en que incurrirá el sector acopiador se dividieron en costos de clasificación y costos de manipuleo. Dentro del primer grupo se incluyeron los costos de los equipos necesarios para realizar análisis en la descarga (equipos NIR), los costos adicionales de la mano de obra, los costos de análisis de reología completa, almacenamiento de las muestras y nuevo software.

Respecto de los costos adicionales de manipuleo se consideraron los costos de mano de obra en zona de descarga, inversiones en el sistema de descarga, costos por la sub-utilización de los espacios de almacenaje existentes y la inversión en nuevo almacenaje.

<b>Cuadro 5.8: costo incremental por ton. para el Acopiador (U\$\$/Ton)</b>	
<b>Clasificación</b>	
C1: costo de amortización del equipo para ensayos	0,2106
C1: costo de reparación y mantenimiento equipo	0,0527
C1: costo del seguro del equipo	0,0105
<b>C1: costo del equipo para ensayos</b>	<b>0,2738</b>
<b>C2: costo adicional en MO por los nuevos análisis</b>	<b>0,0019</b>
<b>C3: costo análisis de reología</b>	<b>0,3000</b>
C4: costo adicional en instalaciones p/almac de muestras	0,0073
C4: costo adicional en MO p/almac de muestras	0,0039
<b>C4: costo adicional en instalaciones p/almac de muestras</b>	<b>0,0112</b>
<b>C5: costo MO registro de datos en el sistema</b>	<b>0,0010</b>
<b>C6: costo de control y calibración del equipo</b>	<b>0,0083</b>
<b>C7: costo del nuevo software (amortizac)</b>	<b>0,0145</b>
<b>Subtotal</b>	<b>0,6107</b>

<b>Continuación Cuadro 5.8</b>	
<b>Manipuleo</b>	
<b>C8</b> costo adicional de MO en zona de descarga	<b>0,0331</b>
C9 inversiones en el sistema de descarga y manipuleo	0,2451
C9 costo de reparac y mantenim sist de descarga y manipuleo	0,1225
<b>C9</b> inversiones en el sistema de descarga y manipuleo	<b>0,3676</b>
<b>C10</b> subutilización del espacio de almacenaje	<b>0,2941</b>
C11 Inversión en almacenaje	1,2255
C11: costo de reparación y mantenimiento almacenaje	0,7966
C11: costo del seguro nueva inversión en almacenaje	0,1225
<b>C11</b> Total Inversión en almacenaje	<b>2,1446</b>
<b>C12:</b> Costo capital de trabajo adicional	<b>0,2110</b>
<b>Subtotal</b>	<b>3,0504</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3,6611</b>

Fuente: elaboración propia.

El costo incremental determinado para el acopiador totaliza U\$S 3,6611 por tonelada segregada, el cual se forma por U\$S 0,6107 de costos de clasificación del grano y U\$S 3,0504 de costos adicionales de manipuleo.

De manera similar al caso del sector exportador, en el sector de acopio los costos más representativos (82% del total) son los relacionados al manipuleo. Dentro de estos, los costos de inversión en almacenaje equivalen al 59% del total.

### 5.6.3 PRODUCTOR

Para determinar los costos incrementales del productor se consideró el caso de un productor de escala mediana que segregará 1250 toneladas al año. En el cuadro siguiente se muestran las variables consideradas para determinar los costos del productor y a continuación el detalle de los costos unitarios incrementales.

<b>Cuadro 5.9: variables del modelo de costos para un productor</b>	
Tn: toneladas segregadas por año de trigo	1.250
Cnau: costo de la nueva capacidad de almacenaje unitaria (U\$S/tons)	28
NC: nueva capacidad a incrementar (20% del total)	250
Cna: costo de la nueva capacidad de almacenaje total	7.000
nnca: años vida útil nueva capacidad de almacenaje	10
Crna: costo anual de reparac y manten de equipos nuevo almac (5% Cna)	350
ip: impuesto a la propiedad (1,5%)	105
snca: tasa de seguro para la nueva capacidad de almacenaje (1% del Cna)	70
As:almacenaje subutilizado (%)	5%
CA: capacidad de almacenaje	1.250
Co: costo oport de la capac subtil (U\$S/ton)	6

**Continuación Cuadro 5.9**

Cda: costo de la inversión en descarga y manipuleo (20% invers en almac)	1.400
ncda: años de vida útil invers en descarga y manipuleo	10
Crda: costo anual de reparac y manten de equipos nuevo almac (5% Cda)	70
Ti: tasa anual de financiación capital de trabajo	10%

Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA, la Bolsa de Cereales de Rosario y la revista Márgenes Agropecuarios.

En el caso del productor, los costos incrementales asociados a la segregación son los relativos al manipuleo dentro de los cuales se consideraron las inversiones en el sistema de descarga, la sub-utilización del espacio de almacenaje y las inversiones en nuevo almacenaje.

**Cuadro 5.10: costo incremental por ton. para el Productor (U\$S/Ton)**

<b>Manipuleo</b>	
C <sub>9</sub> inversiones en el sistema de descarga y manipuleo	0,1120
C <sub>9</sub> costo de reparac y mantenim sist de descarga y manipuleo	0,0560
<b>C<sub>9</sub> Total inversiones en el sistema de descarga y manipuleo</b>	<b>0,1680</b>
<b>C<sub>10</sub> subutilización del espacio de almacenaje</b>	<b>0,3000</b>
C <sub>11</sub> Inversión en almacenaje	0,5600
C <sub>11</sub> : costo de reparación y mantenimiento almacenaje	0,3640
C <sub>11</sub> : costo del seguro nueva inversión en almacenaje	0,0560
<b>C<sub>11</sub> Total Inversión en almacenaje</b>	<b>0,9800</b>
<b>C<sub>12</sub>: Costo capital de trabajo adicional</b>	<b>0,0576</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,5056</b>

Fuente: elaboración propia.

El costo incremental determinado para el productor U\$S 1,5056 por tonelada segregada, la mayor parte del cual se refiere a inversiones en almacenaje, que en este caso representa el 65% del total.

#### 5.6.4 ASOCIACIÓN DE TRIGO ARGENTINO (ATA)

La ATA será el organismo encargado de fomentar la segregación y promocionar las distintas clases de trigo argentino.

Incurrirán en costos para:

- Contratar a profesionales para capacitar a los distintos integrantes de la cadena de comercialización como así también para controlar el cumplimiento de los procedimientos de segregación.

- Realizar campañas de promoción tanto en el mercado interno como en el exterior.
- Costos de análisis a efectos de asegurar que los embarques cumplen con las especificaciones de calidad solicitada.
- Costos de gestión y administración de la información, y costos de infraestructura.
- Compra de 9 equipos NIR, uno para cada una de las principales regiones productoras, uno para el NEA y otro para el NOA.

En el cuadro siguiente se exponen las variables consideradas para los dos primeros años y para el tercer año en adelante.

<b>Cuadro 5.11: variables del modelo de costos para la ATA</b>			
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3 +</b>
Toneladas segregadas	3.295.072	6.740.554	13.940.048
Pe: costo de los equipos para ensayos	130.500	130.500	130.500
n: años de vida útil	5	5	5
Am: amortización del equipo para ensayo	26100	26100	26100
Cr: costo anual de reparac y manten de equipos (5% del Pe)	6525	6525	6525
se: tasa de seguro del equipo (1% del Pe)	1305	1305	1305
Costo unitario de formadores (por año)	45.500	45.500	45.500
Cantidad de formadores	36	36	36
Costo total personal de formación	1.638.000	1.638.000	1.638.000
Costo unitario de personal de control (por año)	41.600	41.600	41.600
Cantidad de personal de control/administrativo	35	70	139
Costo total personal de control/administrativo	1.456.000	2.912.000	5.782.400
Gastos de publicidad y promoción interna (por año)	1.800.000	1.440.000	1.440.000
Gastos de promoción en el exterior	2.700.000	2.160.000	2.160.000
Inversión en informática	198.800	98.000	193.200
Gastos administrativos/infraestructura	960.000	960.000	960.000
Costo de cada ensayo p/medir reología	100	100	100
Toneladas representadas por ensayo	1.000	1.000	1.000
Costo total por ensayos	329.507	674.055	1.394.005

Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA, la Bolsa de Cereales de Rosario y la revista Márgenes Agropecuarios.

En el caso de la Asociación de Trigo Argentino, los costos unitarios por tonelada segregada se exponen en el siguiente cuadro:

<b>Costo 5.12: costo por ton. para la Asoc. Trigo Argentino (U\$S/Ton)</b>	
<b>Clasificación</b>	
C <sub>a</sub> : costo de amortización del equipo para ensayos	0,0018
C <sub>a</sub> : costo de reparación y mantenimiento equipo	0,0004
C <sub>a</sub> : costo del seguro del equipo	0,0001
<b>C<sub>a</sub>: costo del equipo para ensayos</b>	<b>0,0023</b>
<b>C<sub>b</sub>: costo adicional en MO formadores y personal de control</b>	<b>0,4978</b>
<b>C<sub>c</sub>: costo análisis de reología</b>	<b>0,1000</b>
<b>C<sub>d</sub>: gastos administrativos y de infraestructura</b>	<b>0,0644</b>
<b>C<sub>e</sub>: costo promoción interna</b>	<b>0,1208</b>
<b>C<sub>f</sub>: costo promoción exterior</b>	<b>0,1811</b>
<b>C<sub>g</sub>: costo equipos de informática (amortizac)</b>	<b>0,0028</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0,9692</b>

Fuente: elaboración propia.

El costo determinado para la Asociación de Trigo Argentino por tonelada segregada es de U\$S 0,9692 la mayor parte del cual (51%) se refiere a mano de obra para actividades de formación y control.

### 5.6.5 RESÚMEN DE COSTOS UNITARIOS POR CADA INTEGRANTE DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN

En el cuadro siguiente se sintetizan los costos unitarios incrementales por cada uno de los sectores integrantes de la cadena de comercialización y para la Asociación de Trigo Argentino.

**Cuadro 5.13: resumen de costos.**

<b>RESUMEN DE COSTOS ADICIONALES POR SECTOR</b>		
	<b>U\$S</b>	<b>Porcentaje</b>
Exportador	1,71	22%
Acopiador	3,66	47%
Productor	1,51	19%
ATA	0,97	12%
<b>TOTAL</b>	<b>7,85</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia.

## 5.7 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para evaluar la viabilidad del proyecto utilizaremos los criterios del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). La técnica del análisis

incremental será utilizada para determinar la viabilidad del nuevo esquema de comercialización respecto al existente. El análisis se realizó en forma separada para cada uno de los integrantes de la cadena de comercialización a efectos de lograr un mayor nivel de detalle en el análisis.

Los ingresos incrementales totales derivados de la segregación fueron calculados en el punto 5.4 y los costos incrementales para cada sector en el punto 5.5. Los ingresos adicionales a percibir por cada sector se determinaron distribuyendo los ingresos totales por tonelada que genera el nuevo proyecto de acuerdo a los costos incrementales que representa para cada sector, una vez deducido el 3% destinado a cubrir los gastos de la ATA. Por ejemplo, el costo marginal total del proyecto es de U\$S 7,85 por tonelada, de los cuales U\$S 3,66 corresponden al sector acopiador, es decir el 47%. De la misma forma, se asignaron a los efectos del análisis, el 47% de los ingresos incrementales que genera el proyecto a dicho sector.

Los valores de VAN y TIR se calcularon en primera instancia sin considerar el valor residual y posteriormente considerándolo, a efectos de mostrar las bondades del proyecto sin la incidencia del valor terminal. Para estimar el mismo se adoptó el método económico, que supone que el proyecto valdrá lo que es capaz de generar desde el momento en que se evalúa hacia adelante. Para ello se consideró el flujo de fondos del año 9 y se le dedujo la depreciación como una forma de incorporar el efecto de inversiones de reemplazo. Es decir que: Valor Residual = (FF último año considerado - Depreciación) / i. El valor de desecho así calculado es equivalente a la utilidad actualizada como una perpetuidad, ya que la utilidad más la depreciación es igual al flujo de caja.

### 5.7.1 COSTO DEL CAPITAL

Respecto a la determinación del costo del capital, no se encontraron en el mercado financiero local tasas que reflejen los riesgos de una inversión similar. Como referencia se armó la tasa del capital accionario a partir de la siguiente fórmula, planteada por Guillermo Lopez Dumrauf en "Cash Flow: diseño y proyección" (2006), Universidad del CEMA:

$$k_e = r_f + r_c + \beta (E(r_m) - r_f)$$

Es decir, que el costo de capital accionario ( $k_e$ ) es igual al rendimiento de una inversión libre de riesgo ( $r_f$ ) mas el riesgo del país ( $r_c$ ), mas la prima de riesgo de mercado ( $\beta (E(r_m) - r_f)$ ).

Para estimar el rendimiento libre de riesgo ( $r_f$ ) calculamos el promedio del rendimiento anual de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos. Como se puede observar en el cuadro 5.14, el rendimiento de este activo financiero considerado libre de riesgo es del 4,66% anual.

<b>Cuadro 5.14: Bonos a 10 años del Tesoro de los Estados Unidos</b>	
<b>Año</b>	<b>Tasa anual</b>
1998	5,09%
1999	5,57%
2000	5,73%
2001	4,57%
2002	4,34%
2003	3,61%
2004	4,43%
2005	4,22%
2006	4,76%
2007	4,29%
<b>Promedio</b>	<b>4,66%</b>
<b>Fuente: US Federal Reserve</b>	

El rendimiento de este activo incluye la inflación de aquel país, por cuanto para obtener el rendimiento neto le descontaremos la tasa de inflación para el mismo período, la cual en los últimos años alcanzó un promedio del 2,55% anual (cuadro 5.15). Entonces el rendimiento libre de riesgo neto de inflación, así calculado es igual al 2,11% anual.

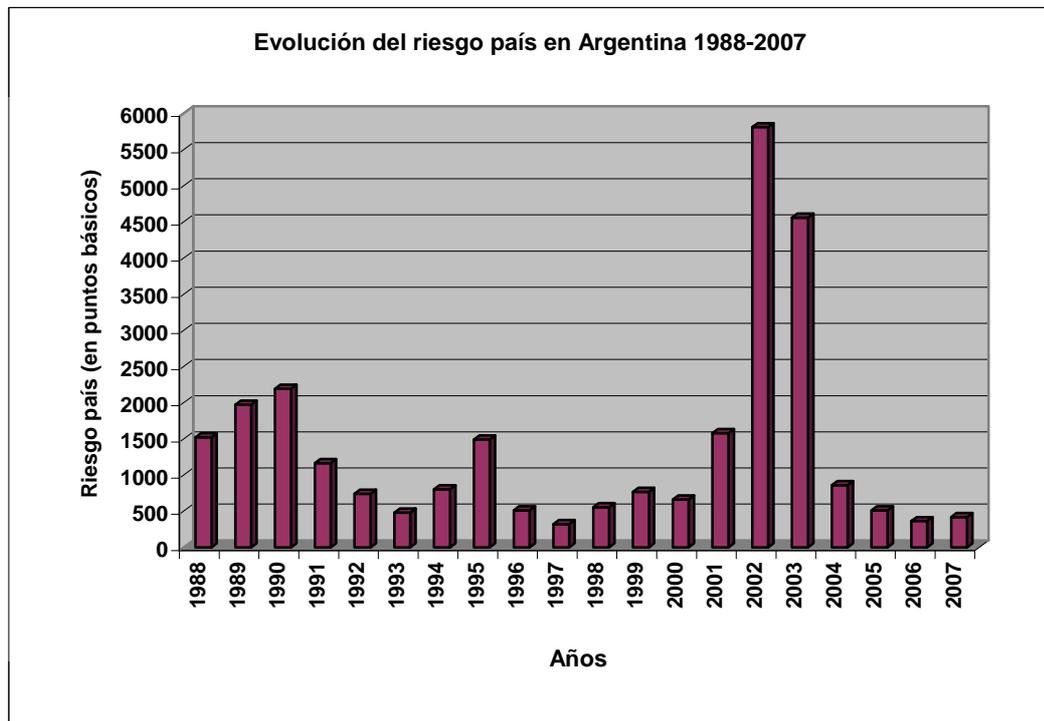
Para calcular la prima por el riesgo país ( $r_c$ ) tomaremos el indicador que elabora JP Morgan. El EMBI (Emerging Markets Bond Index) que elabora esta consultora se expresa en una medida que se conoce como "puntos básicos". Por ejemplo 100 puntos básicos equivalen a 1%, 1000 puntos básicos equivalen a 10%. Es decir que, un riesgo país del 1500 puntos equivale a un rendimiento del 15% por encima de los bonos de Tesoro de Estados Unidos.

<b>Cuadro 5.15: índice anual de inflación en Estados Unidos - Todos los ítems</b>	
<b>Año</b>	<b>Tasa anual</b>
1998	2,30%
1999	1,60%
2000	2,20%
2001	3,40%
2002	2,80%
2003	1,60%
2004	2,30%
2005	2,70%
2006	3,40%
2007	3,20%
<b>Promedio</b>	<b>2,55%</b>

Fuente: US Bureau of Statistics.

Si analizamos la historia argentina, vemos fluctuaciones importantes como puede observarse en el gráfico siguiente:

**Gráfico 5.2: evolución riesgo país en Argentina.**



Fuente: JP Morgan.

En los últimos 20 años el riesgo país ha tenido fluctuaciones desde valores por debajo de los 500 puntos básicos hasta superiores a los 5800 de promedio anual. Entonces, las medias, o las medias normalizadas, pueden dar resultados diferentes, dependiendo de como se las calcule. A lo largo de estos

años hubo acontecimientos extraordinarios que tuvieron gran incidencia en este indicador como fueron la hiperinflación del año 1989 y la cesación de pagos de la deuda argentina declarado en enero del 2002.

Por lo tanto, y a efectos de “normalizar” la media estimaremos el riesgo país tomando como base las mediciones de los últimos 20 años, exceptuando los años 1989 -1990 y 2002-2003 por los acontecimientos señalados. El promedio así calculado arroja un valor de 798 puntos básicos, es decir una tasa de 7,98 % por sobre el rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos.

Entonces, hasta aquí tenemos el rendimiento de un activo libre de riesgo deflacionado equivalente al 2,11% más el riesgo país de Argentina “normalizado” de 7,98%, lo cual totaliza una tasa del 10,09%. Aún resta adicionar la prima por el riesgo de mercado. Al respecto se analizaron rendimientos de empresas agropecuarias no encontrándose evidencias que permitan adicionar una tasa de riesgo del sector, el cual posee rentabilidades en torno al 6% anual.

Por el lado de la evidencia empírica, si bien no hay registro de proyectos similares en nuestro país, fueron consultadas cuatro firmas exportadoras y acopiadoras líderes del mercado, siendo la tasa del 15% la más mencionada como tasa requerida para llevar adelante un nuevo proyecto de inversión. Es decir que las empresas del sector adicionan casi un 5% de riesgo de mercado a la tasa que cubriría el rendimiento libre de riesgo mas la prima por el riesgo país de acuerdo a lo expuesto en el párrafo precedente.

Adicionalmente se pudo verificar que la tasa de préstamos en dólares del Banco Nación ronda el 15% anual. Es decir, que tomando como referencia uno de los mayores exponentes del mercado de crédito argentino, podemos decir que el costo del capital ajeno es del 15%, coincidente con el rendimiento mínimo requerido por las empresas líderes del sector.

En definitiva, y teniendo en cuenta la información expuesta decidimos tomar como representativa del costo de capital de este proyecto la tasa del 15% anual.

### **5.7.2 EVALUACIÓN DEL PROYECTO - SECTOR EXPORTADOR**

Tomando en cuenta los costos expresados en el punto 5.6.1 y los ingresos incrementales que generará la segregación para el sector exportador de acuerdo a lo expuesto en el punto 5.4 y en el 5.7, se elaboró el flujo de

fondos incremental para el sector exportador. El mismo se expone en el anexo 5.1.

Las toneladas a segregar en cada año se calcularon teniendo en cuenta la estimación de la demanda de trigo argentino realizada en el punto 5.1 y la implementación progresiva expuesta en el 5.2.

Los egresos se dividieron en egresos desembolsables y no desembolsables a fin de poder determinar por diferencia con los ingresos totales, la utilidad adicional antes de impuestos, y calcular el impuesto a las ganancias adicional a tributar. Deducidos los impuestos se obtiene la utilidad neta. El cash flor operativo, surge de la adicionar a la utilidad final los gastos no desembolsables. Por último el flujo de fondos final se determina por diferencia entre los fondos operativos generados y las inversiones requeridas.

Las inversiones más elevadas se dan en la etapa inicial de proyecto destacándose la inversión en almacenaje en el momento inicial y en los dos primeros años debido a que en esa etapa es donde se incorpora el mayor volumen de cereal segregado. Como consecuencia de ello, el flujo de fondos final arroja un déficit en estas primeras etapas del proyecto. A partir del tercer año el proyecto comienza a generar caja positiva.

El VAN determinado con la tasa de descuento del 15% arroja U\$S 68 millones considerando el proyecto sin valor residual. Si agregamos el valor residual, el VAN se eleva a U\$S 139 millones. La TIR es del 24% en el primer caso y se incrementa en cinco puntos porcentuales, es decir alcanza el 29%, en el caso de considerar el valor residual.

<b>SECTOR EXPORTADOR</b>			
<b>VAN con VR</b>	<b>VAN sin VR</b>	<b>TIR con VR</b>	<b>TIR sin VR</b>
138.686	67.967	29%	24%
(*) cifras del VAN en miles de dólares estadounidenses			

Fuente: elaboración propia.

Entonces, si nos guiamos por el criterio de aceptar inversiones con VAN positivo a la tasa de descuento del 15%, o una TIR mayor al 15% el proyecto es viable para el sector exportador tomando en cuenta estos criterios de decisión.

### **5.7.3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO - SECTOR ACOPIADOR**

Tomando en cuenta los costos expresados en el punto 5.6.2 y los ingresos incrementales que generará la segregación para el sector acopiador de

acuerdo a lo expuesto en el punto 5.4 y en el 5.7, se elaboró el flujo de fondos incremental para el sector acopiador que se expone en el anexo 5.2.

Las toneladas a segregar en cada año se calcularon teniendo en cuenta la estimación de la demanda de trigo argentino realizada en el punto 5.1 y la implementación progresiva expuesta en el apartado 5.2.

Los egresos se dividieron en egresos desembolsables y gastos no desembolsables a fin de poder determinar por diferencia con los ingresos totales, la utilidad adicional antes de impuestos, y calcular el impuesto a las ganancias adicional a tributar. Deducidos los impuestos se obtiene la utilidad neta. El cash flor operativo, surge de la adicionar a la utilidad final los gastos no desembolsables. Por último el flujo de fondos final se determina por diferencia entre los fondos operativos generados y las inversiones requeridas.

De la misma forma que en el sector exportador, las inversiones más elevadas se dan en la etapa inicial de proyecto destacándose la inversión en almacenaje en el momento inicial y los dos primeros años, debido a que en esa etapa es donde se incorpora el mayor volumen de cereal segregado. Como consecuencia de ello, el flujo de fondos final arroja un déficit en estas primeras etapas del proyecto. A partir del tercer año el proyecto comienza a generar caja positiva.

El VAN determinado con la tasa de descuento del 15% arroja un valor de U\$S 242 millones considerando el proyecto sin valor residual. Si agregamos el valor residual, el VAN se eleva a U\$S 444 millones. La TIR es del 33% en el primer caso y se incrementa en cinco puntos porcentuales, es decir alcanza el 38%, en el caso de considerar el valor residual.

<b>SECTOR ACOPIADOR</b>			
<b>VAN con VR</b>	<b>VAN sin VR</b>	<b>TIR con VR</b>	<b>TIR sin VR</b>
444.322	241.665	38%	33%
<b>(*) cifras del VAN en miles de dólares estadounidenses</b>			

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, si nos guiamos por el criterio de aceptar inversiones con VAN positivo a la tasa de descuento del 15%, o una TIR mayor al 15%, el proyecto es viable para el sector acopiador tomando en cuenta estos criterios de decisión.

#### 5.7.4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO - PRODUCTOR AGROPECUARIO

En el caso del productor tomamos los costos expresados en el punto 5.6.3 y los ingresos incrementales que generará la segregación para el sector de acuerdo a lo expuesto en el punto 5.4 y en el 5.7, para elaborar el flujo de fondos incremental (Anexo 5.3).

Las toneladas a segregar en cada año se calcularon teniendo en cuenta la estimación de la demanda de trigo argentino realizada en el punto 5.1 y la implementación progresiva expuesta en el 5.2.

Los egresos se dividieron en egresos desembolsables y gastos no desembolsables a fin de poder determinar por diferencia con los ingresos totales, la utilidad adicional antes de impuestos, y calcular el impuesto a las ganancias adicional a tributar. Deducidos los impuestos se obtiene la utilidad neta. El cash flor operativo, surge de la adicionar a la utilidad final los gastos no desembolsables. Por último el flujo de fondos final se determina por diferencia entre los fondos operativos generados y las inversiones requeridas.

De la misma forma que en los otros dos sectores previamente analizados, las inversiones más elevadas se dan en la etapa inicial de proyecto, sobresaliendo la inversión en almacenaje en el momento inicial y los dos primeros años, debido a que en esa etapa es donde se incorpora el mayor volumen de cereal segregado. Como consecuencia de ello, el flujo de fondos final arroja un déficit en estas primeras etapas del proyecto. A partir del tercer año el proyecto comienza a generar caja positiva.

El VAN determinado con una tasa de descuento del 15% arroja un valor de U\$S 50 millones considerando el proyecto sin valor residual. Si agregamos el valor final, el VAN se eleva a U\$S 112 millones. La TIR es del 21% en el primer caso y se incrementa en cuatro puntos porcentuales, es decir alcanza el 25%, en el caso de considerar el valor residual.

SECTOR PRODUCTOR			
VAN con VR	VAN sin VR	TIR con VR	TIR sin VR
112.204	50.014	25%	21%
(*) cifras del VAN en miles de dólares estadounidenses			

Fuente: elaboración propia.

Si nos guiamos por el criterio de aceptar inversiones con VAN positivo a la tasa de descuento del 15%, o una TIR mayor al 15% el proyecto es viable para el sector acopiador tomando en cuenta estos criterios de decisión.

## 5.8. ANALISIS DE RIESGO

El factor riesgo en el proyecto se incorporará a través de la sensibilización de los resultados del proyecto frente a cambios en las variables claves. Asimismo se ajustará la tasa de descuento con una tasa adicional correspondiente a una prima por riesgo.

**5.8.1 VARIACIONES EN LA TASA DE DESCUENTO:** se determinará la variabilidad de los flujos de caja respecto a distintas tasas de descuento. En el cuadro siguiente se exponen los resultados de aplicar tasas de descuento del 10%, 15 (caso base) y del 20% para cada uno de los sectores analizados y según se considere o no el valor residual del proyecto.

**Cuadro 5.16: VAN a distintas tasas de descuento**

Tasa de Dto.	VAN (EN MILES u\$s)		
	Exportador	Acopiador	Productor
<b>10% sin VR</b>	129.662	377.324	117.699
<b>10% con VR</b>	239.966	851.462	263.199
<b>15% sin VR</b>	67.967	241.665	50.014
<b>15% con VR</b>	138.686	444.322	112.204
<b>20% sin VR</b>	25.444	145.835	4.760
<b>20% con VR</b>	71.650	245.144	35.235

Fuente: elaboración propia.

De los datos expuestos se puede observar que la mayor variabilidad del VAN respecto a la reducción de la tasa de descuento al 10% se genera en el sector productor. El mismo arroja resultados superiores al caso base en un 135%. Asimismo este sector es el más sensible al incremento de la tasa de descuento al 20%, generando mermas en el VAN del 69% y del 90% según se considere o no el valor residual.

## 5.8.2 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para efectuar el análisis de sensibilidad se consideraron cuatro posibles escenarios partiendo del probable comportamiento de variables macroeconómicas claves. En este sentido se considera la modificación del arancel diferencial que ofrece el MERCOSUR, ya que la mayor parte de las exportaciones de trigo argentino tienen este destino. Actualmente, el MERCOSUR, por los beneficios arancelarios que ofrece, facilita el acceso del trigo argentino fundamentalmente al mercado brasileño, ya que llega a precios más competitivos respecto a los países que ofrecen el trigo en forma segregada.

En un **primer escenario**, más favorable al proyecto, se supone un contexto de crecientes exigencias de la industria molinera, una reducción o eliminación del arancel común del MERCOSUR, el establecimiento de acuerdos comerciales entre los EE.UU. y Brasil, la concreción del ALCA (Área de Libre Comercio para América) o un incremento en la demanda de trigos segregados. Una situación como ésta, reduciría el precio del trigo argentino mezcla respecto de uno segregado y consecuentemente incrementaría el diferencial de precios a favor de este último.

En este contexto se estima un incremento en los diferenciales de precios entre los trigos segregados y el trigo argentino grado 2 sin segregar un 30% superior respecto a lo establecido en el caso base.

El VAN y la TIR para el escenario señalado arrojó los siguientes resultados

<b>Cuadro 5.17: Primer escenario – Incremento del 30% en el precio</b>			
	<b>Exportador</b>	<b>Acopiador</b>	<b>Productor</b>
<b>VAN con valor residual</b>	265.059	707.779	235.730
<b>VAN sin valor residual</b>	155.503	417.562	135.014
<b>TIR con valor residual</b>	39%	48%	34%
<b>TIR sin valor residual</b>	34%	44%	29%

(\*) las cifras del VAN están expresadas en miles de dólares estadounidenses

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar, que en el primer escenario, con un incremento del 30% en el diferencial de precio, el proyecto arroja valores de TIR que alcanzan un máximo del 48% en el caso del acopiador con valor residual y mínimos del 29% en el caso del productor sin considerar el valor residual. El VAN arroja un

máximo de U\$S 708 millones en el caso del acopiador considerando el valor residual y un mínimo de U\$S 135 millones en el caso del productor sin valor residual.

El **segundo escenario**, supone un contexto de fortalecimiento del MERCOSUR, con un incremento del arancel común, sin acuerdos comerciales entre los EE.UU. y Brasil, con menores exigencias de la industria molinera respecto a la homogeneidad y calidad del trigo, y un incremento en la oferta de trigos segregados. En este contexto, supondremos que la segregación genera un diferencial de precios un 30% inferior a lo establecido en el caso base.

<b>Cuadro 5.18: Segundo escenario – Reducción del 30% en el precio</b>			
	<b>Exportador</b>	<b>Acopiador</b>	<b>Productor</b>
<b>VAN con valor residual</b>	12.313	180.864	-11.323
<b>VAN sin valor residual</b>	-19.570	65.767	-34.986
<b>TIR con valor residual</b>	17%	26%	14%
<b>TIR sin valor residual</b>	12%	21%	11%

(\*) las cifras del VAN están expresadas en miles de dólares estadounidenses

Fuente: elaboración propia.

En el segundo escenario, con una reducción del 30% en el diferencial de precio, el proyecto continúa siendo viable para el sector acopiador que arroja valores actuales netos positivos y TIR superiores al 15%. En este esquema el proyecto presenta inconvenientes de rentabilidad en el sector exportador cuando no consideramos el valor residual y no es viable para el sector productor aún considerando el valor residual en el proyecto.

El **tercer escenario** supone un incremento en las inversiones y costos en almacenaje, el cual fue seleccionado por ser el mas significativo dentro del esquema de costos. Se supone un aumento en dichos costo del orden del 30%.

<b>Cuadro 5.19: Tercer escenario – Incremento del 30% en los costos del almacenaje</b>			
	<b>Exportador</b>	<b>Acopiador</b>	<b>Productor</b>
<b>VAN con valor residual</b>	60.656	361.446	22.338
<b>VAN sin valor residual</b>	5.666	177.371	-19.982
<b>TIR con valor residual</b>	20%	32%	17%
<b>TIR sin valor residual</b>	16%	27%	13%

**Fuente: elaboración propia. Las cifras del VAN están expresadas en miles de dólares estadounidenses**

En este tercer escenario, el proyecto continúa siendo viable para los sectores exportador y acopio pero presenta valores actuales netos negativos y TIR por debajo del 15% en el caso del productor cuando no se considera el valor residual.

El **cuarto escenario** supone una reducción en las inversiones y costos en almacenaje, del orden del 30%.

<b>Cuadro 5.20: Cuarto escenario - Reducción del 30% en los costos de almacenaje</b>			
	<b>Exportador</b>	<b>Acopiador</b>	<b>Productor</b>
<b>VAN con valor residual</b>	216.717	527.197	202.069
<b>VAN sin valor residual</b>	130.267	305.959	120.010
<b>TIR con valor residual</b>	42%	46%	37%
<b>TIR sin valor residual</b>	37%	41%	33%

(\*) las cifras del VAN están expresadas en miles de dólares estadounidenses

Fuente: elaboración propia.

En este escenario, con una reducción del 30 % en los costos de almacenaje, el proyecto arroja valores de TIR que alcanzan un máximo del 46% en el caso del acopiador con valor residual y mínimos del 33% en el caso del productor sin considerar el valor residual. El VAN arroja un valor máximo de U\$S 527 millones en el caso del acopiador considerando el valor residual y un mínimo de U\$S 120 millones en el caso del productor sin valor residual.

## **5.9 INGRESO INCREMENTAL PARA UN PRODUCTOR DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE BAHÍA BLANCA.**

Utilizando el esquema de la determinación del precio FAS (Free Alongside Ship) teórico a partir del valor FOB (Free On Board), y deduciendo la intervención del acopiador, el acondicionamiento de la mercadería, fletes e impuestos determinaremos el diferencial de precio que potencialmente podría percibir un productor de la zona de influencia de Bahía Blanca.

La variación en los ingresos a percibir se calcula a partir de la diferencia de precio obtenido con el sistema de comercialización actual respecto al que se obtendría con el sistema de segregación por calidades.

Se supone para este análisis un nivel de retenciones del orden del 20%, una distancia del campo al acopio de 20 kilómetros y una distancia del acopio al puerto o molino de 200 kilómetros. Teniendo en cuenta que la mayor parte de los productores de la zona V Sur siembra variedades del grupo 1 (en la última campaña representó el 63% del total sembrado en esa zona) se considerará un incremento de precio promedio FOB del 27,99%, equivalente al incremento calculado para el TDA 1 de acuerdo a lo expuesto en el apartado 5.3.

En el cuadros a continuación, se calcula el precio FAS teórico dentro del esquema de comercialización actual (cuadro 5.19) y con el esquema de segregación (cuadro 5.20). El valor FAS, que es en definitiva el valor que los molinos y los exportadores ofrecen por el cereal, se determina partiendo del valor FOB del cereal, deducido el margen de utilidad del exportador, los derechos de exportación, gastos de control fitosanitario, gastos de recibidor, gastos de carga y descarga de la mercadería, estibaje, impuestos de sellos, gastos de registro en la bolsa, mermas, comisiones, análisis e impuestos. El detalle de los gastos se expone en el Anexo 5.4.

Para determinar el precio neto que el productor recibe por el cereal, partiendo del precio FAS se deducen las comisiones y gastos relacionados con la actividad de acopio, acondicionamiento de la mercadería, transporte e impuesto directos al productor.

<b>CUADRO 5.21: ESTRUCTURA DE COSTOS DESDE FOB A TRANQUERA SISTEMA ACTUAL</b>			
<b>CONCEPTOS</b>	<b>U\$S/Tn</b>	<b>% s/FOB</b>	<b>% s/FAS</b>
FOB trigo	154,27		
Margen exportador	1,93	1,25%	
<b>FOB teórico resultante</b>	<b>152,34</b>		
<b>1 Gastos s/FOB en %</b>	<b>30,85</b>		
a) Derecho de exportación	30,85	20,00%	
<b>2 Gastos en dólares efectivos</b>	<b>3,93</b>		
a) ASCAV	0,18	0,12%	
b) Almacenaje (10 días)	0,30	0,19%	
c) Recibidor de granos	0,30	0,19%	
d) Carga y descarga	2,50	1,62%	
e) Independence Surveyor	0,15	0,10%	
f) Estibaje	0,50	0,32%	

<b>Continuación Cuadro 5.21</b>			
<b>3 Gastos s/ FAS en %</b>	<b>2,88</b>		
a Impuesto de sellos	0,06	0,04%	0,05%
b Registro en Bolsa	0,09	0,06%	0,08%
c Merma por manipuleo	0,12	0,07%	0,10%
d Comisión corredor FAS	1,15	0,75%	1,00%
e Costo Financiero IVA	0,12	0,08%	0,11%
f Financiación	0,58	0,37%	0,50%
g Análisis	0,09	0,06%	0,08%
h Impuesto a las transferencias	0,69	0,45%	0,60%
<b>FAS teórico</b>	<b>114,67</b>		
<b>Intervención del acopiador</b>			
<b>4 (comis 4%)</b>	<b>4,59</b>		
a Comisión corredor	0,57		0,50%
b Comisión entregador	0,30		0,26%
c Impuesto de sellos	0,03		0,03%
d Registro en Bolsa	0,09		0,08%
e Análisis	0,09		0,08%
f Impuesto s/ingresos brutos	0,16		0,14%
g Margen bruto del acopiador	3,51		3,06%
<b>Acondicionamiento de la</b>			
<b>5 mercadería</b>	<b>5,81</b>		
a Secada	4,35		
b Zarandeo	1,45		
<b>6 Transporte</b>			
a Acarreo (20 kms)	4,30		
b Flete largo (200 kms)	15,10		
<b>7 Impuestos directos al productor</b>			
a Impuesto de sellos	0,85	1,0%	
b Impuesto a las transferencias	0,51	0,6%	
<b>Precio neto recibido por el productor</b>	<b>83,52</b>		

Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA, Bolsa de Cereales de Rosario, Cámara Arbitral de Cereales, Confederación Argentina de Transporte de Cargas (CATAC) y Revista Márgenes Agropecuarios.

<b>ESTRUCTURA DE COSTOS DESDE FOB A TRANQUERA CON SEGREGACIÓN</b>			
<b>CONCEPTOS</b>	<b>U\$S/Tn</b>	<b>% s/FOB</b>	<b>% s/FAS</b>
FOB trigo	204,95		
Margen exportador	2,56	1,25%	
<b>FOB teórico resultante</b>	<b>202,39</b>		
<b>1 Gastos s/FOB en %</b>	<b>40,99</b>		
a <i>Derecho de exportación</i>	40,99	20,00%	
<b>2 Gastos en dólares efectivos</b>	<b>3,93</b>		
a IASCAV	0,18	0,09%	
b Almacenaje (10 días)	0,30	0,15%	
c Recibidor de granos	0,30	0,15%	
d Carga y descarga	2,50	1,22%	
e Independence Surveyor	0,15	0,07%	
f Estibaje	0,50	0,24%	
<b>3 Gastos s/ FAS en %</b>	<b>3,71</b>		
a Impuesto de sellos	0,07	0,04%	0,05%
b Registro en Bolsa	0,11	0,05%	0,07%
c Merma por manipuleo	0,15	0,07%	0,10%
d Comisión corredor FAS	1,48	0,72%	0,96%
e Costo Financiero IVA	0,16	0,08%	0,10%
f Financiación	0,74	0,36%	0,48%
g Análisis	0,11	0,05%	0,07%
h Impuesto a las transferencias	0,89	0,43%	0,58%
<b>FAS teórico</b>	<b>153,76</b>		
<b>Adicional a percibir por el exportador</b>	<b>9,50</b>		
<b>FAS con el adicional del exportador</b>	<b>144,26</b>		
<b>Intervención del acopiador</b>			
<b>4 (comis 4%)</b>	<b>5,77</b>		
a Comisión corredor	0,72		0,50%
b Comisión entregador	0,30		0,21%
c Impuesto de sellos	0,04		0,03%
d Registro en Bolsa	0,11		0,08%
e Análisis	0,11		0,08%
f Impuesto s/ingresos brutos	0,20		0,14%
g Margen bruto del acopiador	4,50		3,12%
<b>Adicional a percibir por el acopiador</b>	<b>19,21</b>		
<b>Acondicionamiento de la</b>			
<b>5 mercadería</b>	<b>5,81</b>		
a Secada	4,35		
b Zarandeo	1,45		
<b>6 Transporte (Fuente C.A.T.A.C.)</b>	<b>19,40</b>		
a Acarreo (20 kms)	4,30		
b Flete largo (200 kms)	15,10		

<i>Continuación Cuadro 5.22</i>			
<b>7 Impuestos directos al productor</b>	<b>1,51</b>		
a) Impuesto de sellos	0,94	1,0%	
b) Impuesto a las transferencias	0,56	0,6%	
<b>Precio neto recibido por el productor</b>	<b>92,57</b>		

Fuente: elaboración propia en base a datos de la SAGPyA, Bolsa de Cereales de Rosario, Cámara Arbitral de Cereales, Confederación Argentina de Transporte de Cargas (CATAC) y Revista Márgenes Agropecuarios.

Como resultado del análisis, surge que el incremento en el precio FOB resultante del sistema de segregación es de U\$S 50,69 que surge de aplicar el incremento determinado en el apartado 5.3 al precio promedio de los 10 últimos años del trigo argentino grado 2. Es decir, el diferencial de precio obtenido en el mercado brasileño por el porcentaje de trigo destinado a dicho mercado, ponderado por el diferencial obtenido en otros mercados por el porcentaje de trigo destinado a otros mercados, lo cual arroja un diferencial de valores FOB del 32,85%.

El valor FAS pasaría de U\$S 114,67 a U\$S 153,76, es decir una mejora de U\$S 39,09 por tonelada, un 34,09% mas. En el nuevo esquema, a este valor se le deben deducir los importes adicionales a percibir por el exportador (U\$S 9,50) y por el acopiador (U\$S 19,21) para efectuar la segregación.

El valor a recibir por el productor una vez descontados las comisiones y gastos relacionados con la actividad de acopio, acondicionamiento de la mercadería, transporte e impuesto directos al productor es de U\$S 92,57 por tonelada con el nuevo esquema de comercialización, es decir U\$S 9,05 adicionales a los obtenidos en el esquema sin segregación. Este valor adicional se eleva a U\$S 11,48 en el caso de que se eliminen de retenciones a las exportaciones.

Respecto a los valores de prima que surgen del análisis, se hicieron consultas en el mercado, donde se pudo verificar en dos empresas que comercializan trigos segregados (Syngenta y Alea), la existencia de acuerdos con productores con premios que van desde un mínimo de U\$S 8 a un máximo de U\$S 14 por tonelada en trigos de las variedades TDA1, con un nivel de retenciones sobre las exportaciones del 20% anual.

## **CONCLUSIONES.**

En el presente trabajo de tesis se analizó la factibilidad económica de implementar un sistema de comercialización de trigo alternativo basado en la segregación por calidades que permita ofrecer un producto más homogéneo de acuerdo a las necesidades de la demanda.

Cabe aclarar que este trabajo se elaboró con datos e información estadística disponible hasta el mes de diciembre de 2007. Se hace la aclaración, teniendo en cuenta la actual situación del mercado del trigo, y de los cereales en general, con restricciones a la exportaciones e intervención estatal en el comercio de granos, lo cual genera distorsiones en el mercado, mayores riesgos y probablemente un incremento en los costos.

Al finalizar el trabajo, se puede afirmar que el trigo no es un producto genérico en muchos mercados, sino que se comercializa como una especialidad, de acuerdo al uso específico que se le asigne. El concepto de calidad que rige estos mercados es el de "adecuación a un uso específico". En este sentido, existen distintas variedades aptas para distintos productos de panificación.

Se analizaron los sistemas de comercialización de los principales países oferentes en el mercado (EE.UU., Canadá y Australia) y se comprobó que si bien tienen diferencias de matices, los tres países basan su clasificación en la aptitud de uso final que comienza en el productor y se extiende a toda la cadena; en los casos de Canadá y Australia se utiliza la variedad como parámetro para clasificar.

Estos países, los grandes exportadores en el mercado internacional, ofrecen trigos diferenciados que obtienen valores superiores al trigo mezcla ofrecido por Argentina. Es decir que la industria internacional y local, paga premios por calidades diferentes.

Se pudo observar entonces, que el sistema de comercialización de la Argentina, basado solamente en características físicas del grano (peso hectolítrico, granos dañados, granos panza blanca, materias extrañas, etc) no es eficiente para abastecer los requerimientos de una demanda exigente.

Otro dato importante es que de la producción mundial, que está en el orden de los 590 M millones de toneladas anuales, tan solo se vende en el mercado internacional 110 M millones, es decir que únicamente se comercializa el 19 % del trigo que se produce en el mundo. En cambio la Argentina exporta

mas del 65 % de su producción, cifra solo superada por Australia y Canadá que exportan mas del 70 % de lo que producen; en Estados Unidos esta proporción es inferior al 50 %.

Esta circunstancia hace que Argentina, sin ser uno de los principales productores, sea el principal oferente de trigo de la región, ocupando a su vez el 4° lugar a nivel mundial con una participación aproximada del 10% en el mercado.

Asimismo Brasil es uno de los principales importadores a nivel mundial, mercado al cual Argentina accede con una ventaja arancelaria importante (10%), por ser países miembros del Mercosur. Sin embargo, estas circunstancias no son aprovechadas debidamente, ya que el trigo mezcla argentino se ofrece a valores bajos, compitiendo básicamente con los trigos blandos de EE.UU. y Europa.

Desde el punto de vista del posicionamiento estratégico, se puede afirmar que los países pertenecientes al ex bloque de la Unión Soviética (Rusia, Ucrania, y Kazakhstán) son una amenaza para Argentina ya que ofrecen volúmenes cada vez mayores de trigos mezcla de baja calidad a valores bajos, lo que ejerce una presión bajista en este mercado.

La Argentina, está produciendo trigos variados, de diversa calidad panadera, aptos para una amplia gama de productos de panificación, pero con una gran variabilidad en sus embarques por no efectuar una adecuada segregación. Es decir que desde esta perspectiva, nuestro país no tiene una posición competitiva definida, dado que no es líder en costos, ya que existen en el mercado trigos mas baratos de muy baja calidad, pero tampoco realiza una diferenciación del producto.

Los parámetros de calidad del grano dependen básicamente de su constitución genética, del ambiente en el cual se desarrolló dicho cultivo, y del manejo que se realice del grano una vez cosechado. En Argentina existen más de 80 variedades de trigo difundidas en una amplia región triguera que se halla dividida en siete sub-regiones y totaliza entre seis y siete millones de hectáreas sembradas cada año. O sea que nuestro país dispone de una muy amplia oferta de variedades, de regiones y de métodos de producción como para satisfacer los requerimientos de la industria molinera.

Se pudo verificar que el mercado paga diferentes precios por diferentes trigos, a partir de la comparación de los precios FOB de distintos orígenes y distintas calidades, con los valores obtenidos por el trigo mezcla argentino. A

modo de ejemplo, el trigo estadounidense Hard Red Winter, grado 2 ha tenido una cotización promedio de 8,90 dólares adicionales por encima del trigo argentino Grado 2, en los últimos 10 años.

Este diferencial se incrementa significativamente si nos posicionados en el mercado brasileño, principal destino del trigo argentino. Continuando con el ejemplo del Hard Red Winter grado 2, el incremento en el precio se extiende a 75,06 dólares respecto al mezcla argentino grado 2, debido al diferencial de arancel del Mercosur, a una menor incidencia de los fletes y a una menor carga impositiva por impuestos a la marina mercante.

Durante el trabajo, se logró estimar un valor adicional promedio en el precio FOB para el trigo argentino del 21,05%, producto de la segregación, que representa un incremento de 32,48 dólares estadounidenses de acuerdo a las cotizaciones de los 10 últimos años.

Asimismo se consiguió demostrar, aplicando el método de evaluación de proyectos de inversión, y considerando los criterios del VAN al 15% real y TIR, que es económicamente viable la implementación de un sistema de segregación por calidades en nuestro país. El análisis se realizó en forma separada para cada uno de los integrantes de la cadena de comercialización.

Para el sector exportador, los valores de VAN y TIR para el caso base, considerando el Valor Residual (VR) y sin considerarlo, fueron:

<b>SECTOR EXPORTADOR</b>			
<b>VAN con VR</b>	<b>VAN sin VR</b>	<b>TIR con VR</b>	<b>TIR sin VR</b>
138.686	67.967	29%	24%

(\*) cifras del VAN en miles de dólares estadounidenses

A su vez, este sector dentro de la cadena de comercialización soporta los casos planteados de incremento en los costos de almacenaje y de merma en el diferencial de precios, mostrando valores actuales netos positivos y tasas internas de retorno superiores a la tasa de descuento planteada en el caso base.

Para el sector acopiador, el sistema de comercialización resulta beneficioso arrojando los siguientes valores para el caso base:

<b>SECTOR ACOPIADOR</b>			
<b>VAN con VR</b>	<b>VAN sin VR</b>	<b>TIR con VR</b>	<b>TIR sin VR</b>
444.322	241.665	38%	33%

(\*) cifras del VAN en miles de dólares estadounidenses

Este sector resulta ser el de mayor utilidad, y es asimismo quien mejor soporta la sensibilización de la tasa de descuento y las variaciones en el diferencial de precio y en los costos adicionales de almacenaje.

Respecto al sector productor, los valores de VAN y TIR de quien es el último eslabón de la cadena arrojaron los siguientes resultados:

SECTOR PRODUCTOR			
VAN con VR	VAN sin VR	TIR con VR	TIR sin VR
112.204	50.014	25%	21%
(*) cifras del VAN en miles de dólares estadounidenses			

Es este el sector mas vulnerable ante reducciones en el diferencial de precios y ante incrementos en los costos de almacenaje.

En cuanto al caso planteado para un productor de la zona de Bahía Blanca, se puede aseverar que el incentivo en el precio neto a recibir es suficientemente significativo para incentivar la segregación. En este sentido, el diferencial para un trigo de una variedad del grupo TDA1, con un nivel de retenciones del 20%, arrojó un valor de U\$S 9,05 por tonelada. Asimismo se logró comprobar el efecto de la eliminación de la retención a las exportaciones, el cual implicaría dentro de este esquema, un adicional de U\$S 2,43 por tonelada en el precio a percibir por el productor.

Adicionalmente se pudo verificar en el mercado, con dos empresas que comercializan trigos segregados (Syngenta y Alea), la existencia de acuerdos con productores con primas que van desde un mínimo de U\$S 8 a un máximo de U\$S 14 por tonelada en trigos de las variedades TDA1, con un nivel de retenciones sobre las exportaciones del 20% anual.

Por último, se puede concluir que el sistema de segregación de trigos por calidades es una necesidad que surge a partir de los requerimientos de los compradores, que adquieren el trigo mezcla argentino a un precio inferior al que se alcanzaría de realizarse la segregación mencionada. Este castigo a los precios del producto nacional respecto a los de sus competidores, no se debe a una cuestión de la calidad genética de los trigos argentinos, sino a un sistema de comercialización que no ha sido diseñado para satisfacer las necesidades actuales de la molinería. En el presente trabajo se logró comprobar, que es económicamente viable para todos los integrantes de la cadena, adoptar un sistema de comercialización que permita ofrecer trigos segregados aptos para satisfacer las necesidades de la industria.

VER ANEXO 5.1

VER ANEXO 5.2

VER ANEXO 5.3

**Anexo 5.4: detalle de gastos desde el precio FOB hasta el precio recibido por el productor.**

**NOTAS**

**1 Gastos en porcentaje s/FOB**

1a Derechos de exportación: 20% sobre el valor FOB

**2 Gastos en dólares efectivos**

2a Res. SAGPyA: certificado control fitosanitario obligatorio U\$S 0,18/tn

2b Se consideran 10 ías de almacenaje a un costo de U\$S 0,03 por ton y por día.

2c Tarifa recibidor U\$S 0,30/ton

2d In-out de la mercadería en silo puerto: U\$S 2,50/tn

2e Contratación a solicitud de los compradores independiente de los certificados emitidos por el IASCAV

2f Corresponde al trabajo de acomodar la mercadería en el buque.

**3 Gastos s/FAS: costos en que incurre el exportador que se calculan sobre el precio FAS**

3a Imp. Sellos: 0,05% s/FAS + IVA (corresponde al comprador el 50%)

3b Reg del Boleto de compra-venta en la Bolsa de Comercio: operac secundarias 0,15% s/FAS + IVA (corresp al compr el 50%)

3c Merma por manipuleo: se calcula un 0,10%

3d Comisión del corredor 1% s/FAS a cargo del comprador

3e Costo financiero IVA sobre cereales 10,5%, tasa de int. 12% anual, demora en el reembolso de 1 mes.

3f Financiación del exportador: 30 días al 6% anual

3g Análisis Cámara: 0,15% s/FAS corresponde el 50% al comprador

3h Impuesto a las transferencias: 0,6%

**4 Intervención del acopiador**

4a Comisión corredor: 0,50% s/FAS

4b Comisión entregador U\$S 0,30/ton

4c Imp. Sellos: 0,05% s/FAS + IVA (corresponde al vendedor el 50%)

4d Reg del Boleto de compra-venta en la Bolsa de Comercio: operac secundarias 0,15% s/FAS + IVA (corresp al vend el 50%)

4e Análisis Cámara: 0,15% s/FAS corresponde el 50% al comprador

4f Impuesto a los ingresos brutos: 3,5% sobre la diferencia entre el precio de venta de la mercadería y el precio de compra.

4g Margen del acopiador 4%, gastos items 4a a 4e

**5 Acondicionamiento de la mercadería (Fuente Cámara Arbitral de Cereales)**

5a Secada: U\$S 4.35 por tonelada y hasta 3 % de exceso sobre la base o tolerancia de recibo por humedad según corresponda

5b Zarandeo: U\$S 1.45 por tonelada

**6 Transporte**

6a Tarifa estimada para un flete de 20 kms, a la cual se le ha adicionado un 20 % por caminos de tierra.

6b Flete largo de 200 kms con las tarifas estimadas por Márgenes Agropecuarios

**7 Impuestos directos al productor**

a Impuesto de sellos 1 %

b Impuesto a las transferencias 0,6%

Fuentes: Cámara Arbitral de Cereales - Confederac Argentina de Transp de Carga (CATAC) - Revista Márgenes Agropecuarios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. ASOCIACIÓN ARGENTINA DE PRODUCTORES DE TRIGO (AAPROTRIGO). Sitio web [www.aaprotrigo.com.ar](http://www.aaprotrigo.com.ar)
2. ASOCIACIÓN ARGENTINA DE PRODUCTORES EN SIEMBRA DIRECTA (Aapresid). El trigo. Revista técnica, mayo de 2007.
3. ASOCIACIÓN DE TRIGO DE ESTADOS UNIDOS. Sitio web [www.uswheat.org](http://www.uswheat.org)
4. CONSEJO AUSTRALIANO DE TRIGO. Sitio web [www.awb.com.au](http://www.awb.com.au)
5. CONSEJO CANADIENSE DE TRIGO. Sitio web [www.cwb.ca](http://www.cwb.ca)
6. CUNIBERTI MARTHA. Calidad: un desafío competitivo. Publicación del INTA, octubre de 2000.
7. CUNIBERTI, MARTHA. Parámetros de calidad que definen al trigo argentino. INTA de Marcos Juárez. (2000)
8. CUNIBERTI, MARTHA: La industria panadera le marca el rumbo al trigo. Publicación Técnica de Trigo, INTA Rafaela. (2001).
9. DENIS, GERMAIN, Director del Internacional Grain Council. El mercado del trigo en el mundo: tendencias, cambios, desafíos. Congreso "A todo trigo". (2004).
10. DENTE, RAÚL CARLOS. Trigo en Argentina. Decisiones de Producción y Comercialización. Congreso "A todo Trigo" – Mar del Plata (2004).
11. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE ESTADOS UNIDOS (USDA). Sitio web [www.usda.gov](http://www.usda.gov)
12. DUFOUR, NURIA. Caracterización de la capacidad instalada de almacenaje del complejo granario en la provincia de Buenos Aires. Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción de la Provincia de Buenos Aires. (2003)
13. ERIZE, ENRIQUE. Mercado de Granos. Revista Agro Mercado, N° 144. (1998).
14. ESTEFANELL, GONZALO – BASCO MERCEDES – CIRIO FELIX – TORRES SOTO, HUGO. El sector agroalimentario argentino de los 90'. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2002)
15. ETCHEPARE, CARLOS. Características de los mercados de cereales. Revista de los CREA, N° 220. (1999).

16. GARCÍA MARIO O. Programa Nacional de Calidad de Trigo. Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación de la Nación. (2004).
17. GARCÍA, MARIO O. Perfil descriptivo de la cadena de trigo. Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos – Dirección Nacional de Mercados. (2005)
18. GARZA, ANA G. El Trigo. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Salud Pública y Nutrición.
19. GIRRINGER PRICE J. Análisis económico de proyectos agrícolas. Editorial Tecnos (2° edición). Publicado para el Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial.
20. GUTMAN GRACIELA – LAVARELLO PABLO. El complejo Trigo. Elementos de diagnóstico para la implementación de políticas de promoción de la calidad en la provincia de Buenos Aires. (2003).
21. GUTMAN GRACIELA. Estudio de base para la implementación de un sistema de certificación de la calidad y sanidad de la producción agrícola. Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción de la Provincia de Buenos Aires. (2003)
22. HURBURGH, CHARLES R. – NEAL, JERI L - Mc VEA, MARTY L - BAUMEL, PHILLIP. The capability of elevators to segregate grain by intrinsic quality.
23. HURBURGH, CHARLES R. Initiation of End-User Specific Grain Marketing at Iowa Elevators. (1997).
24. INTA. El Cultivo del trigo. Autores varios. (1981)
25. JUAN, NESTOR ANTONIO – SEGHEZZO, MARÍA LAURA – MOLFESE, ELENA. Trigo pan: determinación de proteína en cinco minutos con un analizador portátil infrarrojo (NIRS). INTA Anguil, INTA Barrow. (2005).
26. LEZCANO, ELIZABETH. Trigo Pan: Análisis de la Cadena Alimentaria. Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación de la Nación. (2006)
27. LOPEZ DUMRAUF, GUILLERMO. Cash Flow: diseño y proyección. Universidad del CEMA. (2005).
28. LOPEZ DUMRAUF, GUILLERMO. Valuación de empresas y creación de valor. Universidad del CEMA. (2006).

29. MIRÓ, DANIEL. Aspectos sobre comercialización y calidad de trigo en Argentina. Congreso "A todo trigo". (2004).
30. MONES CAZÓN, LAUREANO. La calidad del trigo rinde examen. La Nación, Suplemento El Campo. Buenos Aires, 04/03/2000.
31. MONEZ CAZÓN, LAUREANO. Cada grano en su silo. Revista Chacra (1998).
32. MONEZ CAZÓN, LAUREANO. Comienzan las clases para el trigo argentino. Revista Forrajes & Granos (1999).
33. NEGRI, SERGIO. La segregación del trigo como negocio. Publicación por el V Congreso Regional de Trigo. Tres Arroyos, 18 de junio de 2001.
34. O' DRISCOLL, KEVIN, Ausbulk Ltd. Tendencias de la Producción de Trigo en Australia. Congreso "A todo trigo". (2004).
35. OLESON, BRIAN. Manitoba University. The Wheat Industry in Canada. Congreso "A todo trigo". (2004).
36. OLIVERIO, GUSTAVO – SEGOVIA, FERNANDO – LOPEZ, GUSTAVO. Fertilizantes para una Argentina de 100 millones de toneladas. Fundación Producir Conservando (2003)
37. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Macroeconomía y políticas agrícolas: una guía metodológica (1995)
38. OTAMENDI, MARIANO. Cuestiones de calidad en la economía de la compra de trigo. Disponible [www.aaprotrigo.com.ar](http://www.aaprotrigo.com.ar)
39. OTAMENDI, MARIANO. La Argentina y el mercado de trigo. Congreso "A todo trigo". (2004).
40. OTAMENDI, MARIANO. Trigos de calidad superior. Clarín Rural (2001).
41. OTAMENDI, MARIANO. Un cereal diferenciado compite mejor. Suplemento El Campo. Diario La Nación. Buenos Aires, 13/11/1999.
42. PANTANELLI, ANDREA. Análisis de la cadena de producción de galletitas. Dirección de Industria Alimentaria – SAGPyA. (2000)
43. PANTANELLI, ANDREA. Parámetros industriales de la calidad del trigo. Artículo técnico disponible en [www.aaprotrigo.com.ar](http://www.aaprotrigo.com.ar)

44. PORTER, MICHAEL. La ventaja competitiva de las Naciones. Editorial Vergara (2003).
45. REVISTA AGROMERCADO, artículos varios
46. REVISTA DE LOS CREA, artículos varios
47. REVISTA MÁRGENES AGROPECUARIOS, artículos varios
48. SAPAG CHAIN NASSIR – SAPAG CHAIN REINALDO. Preparación y Evaluación de Proyectos, 3° edición. Mc. Graw Hill.
49. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN DE LA NACIÓN. Sitio web oficial [www.sagpya.gov.ar](http://www.sagpya.gov.ar)
50. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN DE LA NACIÓN. Norma de Calidad para la Comercialización de Trigo Pan-Norma XX Trigo Pan. Resolución 1262/2004.
51. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN DE LA NACIÓN. Informe institucional sobre la calidad del trigo argentino. Disponible en el sitio web [www.trigoargentino.com.ar](http://www.trigoargentino.com.ar)
52. SEGHEZZO, MARÍA LAURA (INTA) – MONEZ CAZÓN, LAUREANO (asesor privado). El grano pide ir a clase. Publicado en Clarín Rural, 24 de enero de 1998.
53. SOLDANO, OSVALDO R. El Trigo. Editorial Albatros.
54. SONALNET M. – COZZETTI A. – RAPETTI E. Evaluación Económica de Proyectos de Inversión. Editorial El Ateneo, 2° edición.
55. USDA, World Crop Production Summary, disponible en <http://www.usda.gov/>
56. USDA. Wheat Yearbook Tables. Disponible en el sitio [www.usda.gov](http://www.usda.gov)
57. WHEAT NET sitio web [www.wheatqnet.com.ar](http://www.wheatqnet.com.ar)
58. WILSON, WILLIAM W. Entrevista disponible en [www.aaprotrigo.com.ar](http://www.aaprotrigo.com.ar)
59. WILSON, WILLIAM. Global Trends in Wheat and Challenges of Biotechnology. Congreso “A todo trigo”. (2004).
60. WILSON, WILLIAM. Quality index as a predictor for industrial quality of wheat varieties. North Dakota University - CIMMYT. (2001).

61. WILSON, WILLIAM. Wheat marketing and quality issues in Argentina. North Dakota University. (2002).
62. ZHONG, FUNING. Nanjing Agricultural University. La reforma del Mercado triguero de la China: impacto sobre la oferta, la demanda y el comercio. Congreso "A todo trigo". (2004).