

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**COBERTURA DE RIESGO PRECIO EN UN  
MODELO DE ENGORDE A CORRAL  
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE  
HERRAMIENTAS FINANCIERAS**

**por**

**Daniel DACOLI RISSO**

**TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo.**

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2011**

Tesis aprobada por:

Director: -----

Ing. Agr. Gonzalo Gutiérrez

-----

Ing. Agr. Pedro Arbeletche

-----

Bach. Silvana Pereira

Fecha: 25 de noviembre de 2011

Autor: -----

Ing. Agr. Daniel Dacoli Risso

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera en primer lugar darle las gracias a mi amada Familia, mi padre Luis, mi madre Ana Lía, mi hermana Carolina, mi hermano David y mi prometida Lilián, y toda la familia, amigos y seres queridos cuyo amor, apoyo y guía constantes me han fortalecido y permitido tener la diligencia y esfuerzo para lograr tan preciada meta, la de recibirme como Ingeniero Agrónomo. No solamente por lo que significa coronar esta etapa con el título en sí, sino por lo que significa la preparación y la educación en la vida, enseñanza que recibí desde niño, con el fin de poder formar una familia y brindar todo lo que poseo y soy a ella y a todos mis seres queridos y a mi país.

En segundo lugar agradezco a aquellos profesionales y personas que aportaron su tiempo y conocimientos para la concreción de este trabajo, tales como los Ingenieros Agrónomos Gonzalo Gutiérrez, Álvaro Simeone, Santiago Da Cunda y el Dr. Vet. Álvaro Ferrés. Otros cuyo apoyo fue muy importante son el personal de la CMPP y los Ing. Agr. Ana Pedemonte y Rafael Vidal.

También es mi deseo agradecer a todos los amigos, compañeros, docentes, productores y otras personas que me han acompañado durante este desafiante y gozoso viaje de estudios desde niño y que se coronó con este preciado título.

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VII
1. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1. <u>Objetivo general</u> .....	2
1.2.2. <u>Objetivos específicos</u> .....	2
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u> .....	3
2.1. LA OSCILACIÓN DE PRECIOS O VOLATILIDAD EN LOS MERCADOS AGRÍCOLAS.....	3
2.2. URUGUAY: PRODUCTOR DE CARNE BOVINA POR EXCELENCIA.....	7
2.2.1. <u>Uruguay es un gran productor de carne bovina</u> .....	7
2.3. PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE A CORRAL: FEEDLOT.....	8
2.3.1. <u>Definición de engorde intensivo a corral</u> .....	8
2.3.2. <u>Historia del engorde a corral en el país y la agriculturización</u> ....	8
2.3.2.1. Reseña histórica.....	8
2.3.2.2. La expansión de la agricultura y la producción a corral en el Uruguay.....	10
2.3.2.3. Ventajas y oportunidades.....	12
2.3.3. <u>Características generales de los feedlots en Uruguay y                 situación actual</u> .....	13
2.3.4. <u>Aspectos generales del manejo y producción del engorde a                 corral</u> .....	16
2.3.4.1. Fase productiva.....	16
2.3.4.2. Nutrición y manejo del rodeo para fase de terminación.....	19
2.3.4.3. Valor energético de la dieta.....	21
2.3.4.4. Granos de maíz y sorgo como fuente de alimentación energética en feedlots.....	22
2.3.5. <u>2011: Un año histórico para la exportación de carne a                 corral</u> .....	24
2.4 HERRAMIENTAS FINANCIERAS: COBERTURA DE RIESGO PRECIO.....	25

2.4.1. <u>Mercados de futuros y opciones</u> .....	25
2.4.1.1. Funciones principales de los mercados de futuros y opciones.....	27
2.4.1.2. Cómo se genera un contrato.....	27
2.4.1.3. Costos operativos.....	28
2.4.1.4. Aspectos generales de la operación de contratos.....	28
2.4.2. <u>Un concepto fundamental: Cobertura en futuros y opciones</u> .....	28
2.4.3. <u>Herramientas de cobertura</u> .....	29
2.4.3.1. Contratos de futuros.....	29
2.4.3.2. Opciones sobre futuros.....	30
2.4.3.3. Resumen explicativo de las estrategias y sus diferencias.....	31
2.4.3.4. Valor intrínseco de una opción (VI).....	32
2.4.3.5. Valor tiempo (VT).....	32
2.4.3.6. Mecanismos para salir de una posición de opción.....	32
2.4.4. <u>La Base de comercialización</u> .....	33
2.4.4.1. Uso de la base para determinar el precio estimado.....	34
2.4.4.2. Fortalecimiento y debilitamiento de la base.....	34
2.4.5. <u>Aspectos a considerar antes de operar</u> .....	35
2.4.5.1. Uso de claves de productos físicos y de meses de contrato.....	35
2.4.6. <u>Mercados de futuros en Uruguay y su aplicación en             Comercialización de granos</u> .....	35
2.4.6.1. Coyuntura mundial en los mercados de granos.....	35
2.4.6.2. Experiencia en cobertura de precios de granos en Uruguay.....	36
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	38
3.1. <u>FUENTES DE INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO DE             PRECIOS</u> .....	38
3.1.1. <u>Mercados de futuros y series de precios utilizados</u> .....	38
3.1.2. <u>Parámetros del procesamiento de series de precios</u> .....	39
3.1.2.1. Series de precios CMPP.....	39
3.1.2.2. Series de precios CBOT.....	39
3.1.2.3. Series de precios MATBA.....	40
3.1.2.4. Análisis de correlación de precios.....	40
3.2. <u>ESCENARIOS Y ESTRATEGIAS DE COBERTURA</u> .....	41
3.2.1. <u>Escenarios de compra de grano físico</u> .....	41
3.2.2. <u>Aplicación de estrategias de cobertura</u> .....	43
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> .....	46
4.1. <u>ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ESTRATEGIAS PARA             LOS AÑOS 2007 AL 2010</u> .....	46
4.1.1. <u>Estrategias aplicadas en la compra de maíz, por                 escenario, por estrategia y por mercado de cobertura</u> .....	46

4.1.1.2. Análisis global.....	46
4.1.1.3. Análisis por escenario.....	46
4.1.2. <u>Estrategias aplicadas en la compra de sorgo, por</u> <u>escenario, por estrategia y por mercado de cobertura</u> .....	48
4.1.2.1. Análisis global.....	48
4.1.2.2. Análisis por escenario.....	48
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ESTRATEGIAS DISCRIMINADOS POR AÑO DE COBERTURA.....	49
4.2.1. <u>Estrategias aplicadas en la compra de maíz</u> .....	49
4.2.1.1. Análisis por escenario.....	49
4.2.2. <u>Estrategias aplicadas en la compra de sorgo</u> .....	50
4.2.2.1. Análisis por escenario.....	50
4.3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE LAS OPERACIONES DE COBERTURA.....	52
5. <u>CONCLUSIONES</u> .....	53
6. <u>RESUMEN</u> .....	56
7. <u>SUMMARY</u> .....	57
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	58

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Composición porcentual promedio de los principales granos de cereales, en base seca.....	23
2. Área sembrada por productores con cobertura de riesgo-precio, por cultivo, según herramienta principal utilizada. Año agrícola 2008/2009.....	37
3. Coeficientes de correlación de series de precios de maíz y sorgo/mercado.....	41
4. Cuadro explicativo de estrategias aplicado para cada escenario de compra de grano.....	45
5. Precios de estrategias en maíz expresados como promedios de cuatro años (2007-2010) en U\$\$/Ton, por escenario, por mercado....	47
6. Precios de estrategias en sorgo expresados como promedios de cuatro años (2007-2010) en U\$\$/Ton, por escenario, por mercado....	49
7. Precios de estrategias en maíz expresados como promedios por año de cobertura en U\$\$/Ton, por escenario, por mercado.....	50
8. Precios de estrategias en maíz expresados como promedios por año de cobertura en U\$\$/Ton, por escenario, por mercado.....	51
9. Costos contraídos en U\$\$/Ton por cada estrategia de cobertura por año en escenario I.....	52
10. Costos contraídos en U\$\$/Ton por cada estrategia de cobertura por año en escenario II.....	52

Figura No.

1. Volatilidad de precio del maíz en U\$\$/ton en Chicago para los años 2008, 2009, 2010 y de enero a marzo de 2011.....	3
2. Volatilidad de precios de trigo, maíz, girasol y soja en puertos argentinos para diferentes años.....	4
3. Volatilidad de precios de alimentos básicos seleccionados (soja, maíz y trigo respectivamente).....	5
4. Evolución de los precios internos de maíz y sorgo, en dólares por tonelada, puestos en destino (zafra comercial 2008-9 y 2009-10).....	6
5. Exportaciones de productos seleccionados, como porcentaje del total de exportaciones. Año 2009.....	7
6. Área sembrada de cultivos de secano seleccionados, por año agrícola (en miles de hectáreas).....	10
7. Ubicación de feedlots en Uruguay al 2009.....	11
8. Evolución de los corrales de engorde al 2008.....	14
9. Porcentaje de faena bovina según categoría.....	16
10. Fase productiva con terminación en corral o feedlot.....	17
11. Curva de ganancia de peso posible en un ciclo de recría-engorde y terminación en feedlot.....	18
12. Máximo número de ciclos de engorde en corrales no zafrales en el Uruguay.....	19
13. Esquema convencional de partición de la energía.....	21
14. Escenarios de compra para maíz y sorgo.....	42



# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

Constantemente en la producción agropecuaria los términos “riesgo” y “seguridad” (o certeza) son palabras opuestas en su significado y están siempre presentes. Hoy en día fallar o tomar una decisión en el momento equivocado puede acarrear consecuencias económicas y productivas difícilmente recuperables. Ahora bien, existen básicamente dos factores de riesgo en la producción agropecuaria, uno es el clima y la otra variable es la oscilación o volatilidad de los precios de los bienes a comercializar.

En cuanto al clima no son demasiadas las acciones que se pueden realizar. Se pueden tomar medidas de previsión en base a modelos predictivos o establecer un “plan de bienestar o autosuficiencia”, tal como seguros contra siniestros lo cual permite reducir lo más posible el impacto de las consecuencias negativas mediante determinados servicios y un manejo más previsor y eficiente. Pero en cuanto a los seguros de precios existe experiencia en otros países del mundo, por ejemplo EEUU que data de más de 20 años, en donde se aplican estrategias de cobertura de precios tanto en cultivos industriales como en ganado y un sinnúmero de bienes, por el cual se pueden fijar precios de los productos con anterioridad lo que permite tener una idea más acertada de lo que se pagará o recibirá en el futuro.

El sistema de engorde a corral, feedlot o también llamado confinamiento, como toda empresa agropecuaria no es la excepción. El engorde a corral en un sentido amplio consiste en alimentar animales que permanecen encerrados en un área restringida y reducida por un cierto tiempo, con el objetivo esencial de alcanzar ganancias de peso pre-determinadas, lo que implica una restricción de la actividad de pastoreo como fuente de alimento. Generalmente, las dietas mencionadas están conformadas por proporciones variables de alimentos concentrados y voluminosos, siendo su costo mayor comparado a la dieta a base de pasturas, pero en cierta forma compensado por sus mejor precio de venta en base a alta calidad demandada por mejores mercados (Simeone et al., 2005). Las pruebas empíricas y numerosos estudios confirman en gran manera la alta eficiencia de conversión de granos a carne.

El precio de venta en el futuro es un aspecto fundamental ya que de ello dependerá si se logran cubrir los costos y claro está obtener ingresos que permitan sostener la empresa y lograr rentabilidad. No obstante el mayor costo para un emprendimiento de engorde intensivo a corral es la alimentación del rodeo,

representando un 80% de los costos totales en base a los precios de grano actuales<sup>1</sup>. Es por ello que es sumamente clave para los compradores de grano como lo es el feedlot, que existan mecanismos y herramientas que permitan descubrir o conocer el precio de los granos en el mercado. De esta manera es posible asegurarse la compra al precio fijado de antemano permitiendo una mayor estabilidad al negocio. Así se logrará el objetivo de cubrirse, es decir, protegerse ante la fluctuación del precio del alimento con destino a engorde reduciendo sus costos y aumentando la rentabilidad del negocio.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar la validez de las coberturas de riesgo precio en la compra de granos para un corral de engorde. Se establece la hipótesis de que un feedlot que realiza un manejo de riesgo precio logra un mejor resultado que aquel que no realiza cobertura encontrándose expuesto a la fluctuación del mercado.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Realizar un análisis comparando los resultados de la aplicación de diferentes estrategias de cobertura en dos mercados de futuros (CBOT y MATBA), para la compra de maíz y sorgo, frente al testigo que no realiza manejo del riesgo precio. Dichas herramientas financieras serán sometidas a dos escenarios de compra (meses) distintos en un total de cuatro años.

Se plantea entonces la necesidad de que los feedlots recurran a estrategias para reducir el riesgo de una variación al alza en el precio de los granos y que por lo tanto brinden una mayor certeza al obtener los granos a un precio fijado con anterioridad compensándose una pérdida en caso de no lograr el valor deseado del bien. Se presentan herramientas que persiguen lograr estos objetivos y cubrirse ante eventuales riesgos de fluctuación de los precios.

---

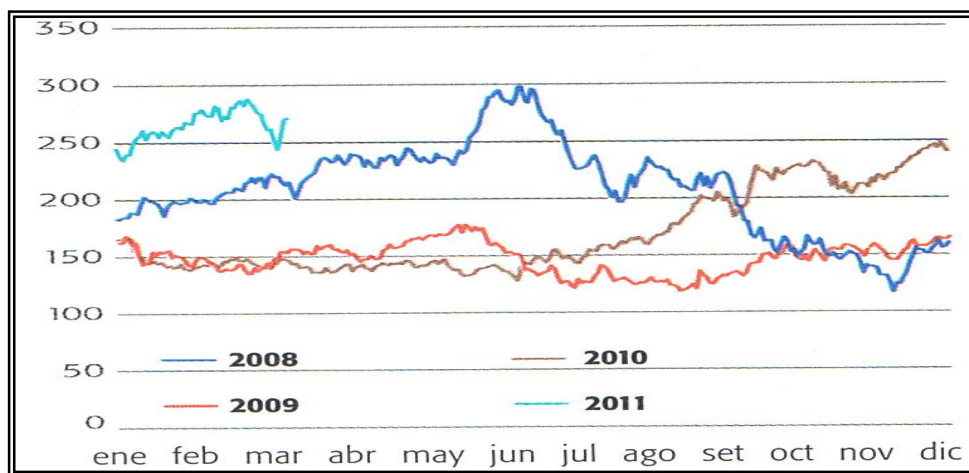
<sup>1</sup> Ferrés, Á. 2011. Com. personal.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. LA OSCILACIÓN DE PRECIOS O VOLATILIDAD EN LOS MERCADOS AGRÍCOLAS**

En primer lugar es muy importante destacar una característica trascendental de los mercados de productos básicos o commodities, y esta es que ellos están sujetos a importantes oscilaciones en sus precios, conocida como volatilidad.

**Figura 1:** Volatilidad de precio del maíz en US\$/ton en Chicago para los años 2008, 2009, 2010 y de enero a marzo de 2011.



Fuente: Jiménez de Aréchaga (2011a).

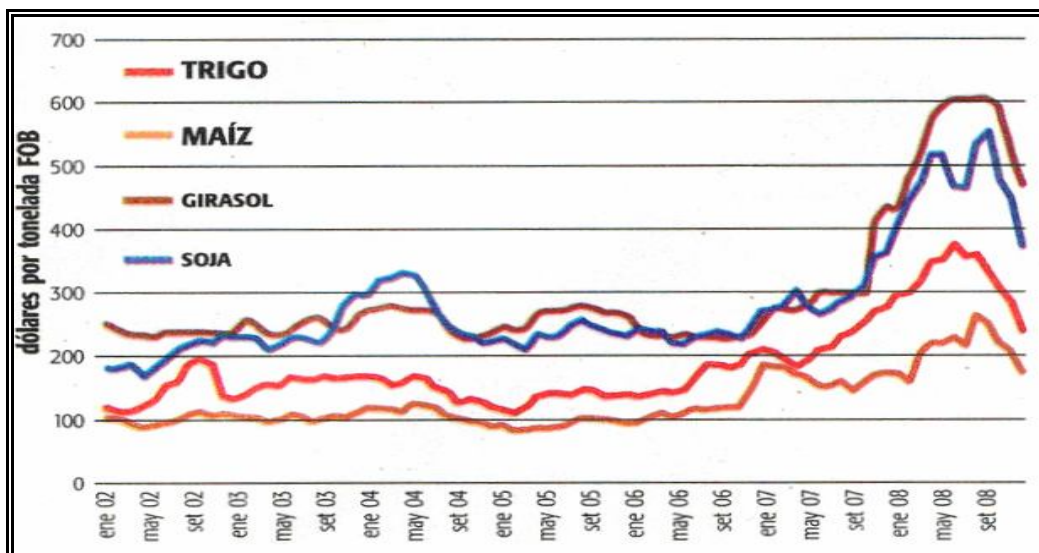
La volatilidad describe cuánto cambia un valor a lo largo del tiempo y a qué velocidad, por ejemplo en el precio de un producto básico. Dicha definición se encuentra fundada en dos conceptos esenciales: la variabilidad y la incertidumbre; el primero describe la variación total mientras que el segundo hace referencia a las fluctuaciones impredecibles (FAO, 2010).

Las fluctuaciones de precios son una característica habitual de los mercados no obstante las variaciones extremas de los precios no ocurren con tanta frecuencia; sin embargo cuando estos fenómenos se producen los riesgos que se asumen son sumamente elevados y las consecuencias económicas (expresadas en los costos) pueden resultar devastadoras.

Como se puede observar en la Figura No. 1, el maíz el cual es junto con el sorgo el principal alimento en un sistema de engorde a corral (excepto cuando su precio elevado lo hace ser sustituido por sorgo y otros productos y subproductos agrícolas)

sufrió oscilaciones en sus precios especialmente en los últimos tres años en el mayor mercado de granos (Bolsa de Chicago) con picos de mínimo precio en noviembre de 2008 y en el período junio-setiembre de 2009 y un pico máximo en el precio comprendido en mayo-junio de 2008. Cualquier emprendimiento agrícola asume que en algún momento del ciclo de producción padecerá los efectos de la no certeza en el clima, pero también es consciente que sumado a esto existen los efectos de la oscilación de precios cuyos resultados pueden ser irreversibles si no se recurre a herramientas que brinden una mayor estabilidad y seguridad al sistema.

**Figura 2:** Volatilidad de precios de trigo, maíz, girasol y soja en puertos argentinos para diferentes años.

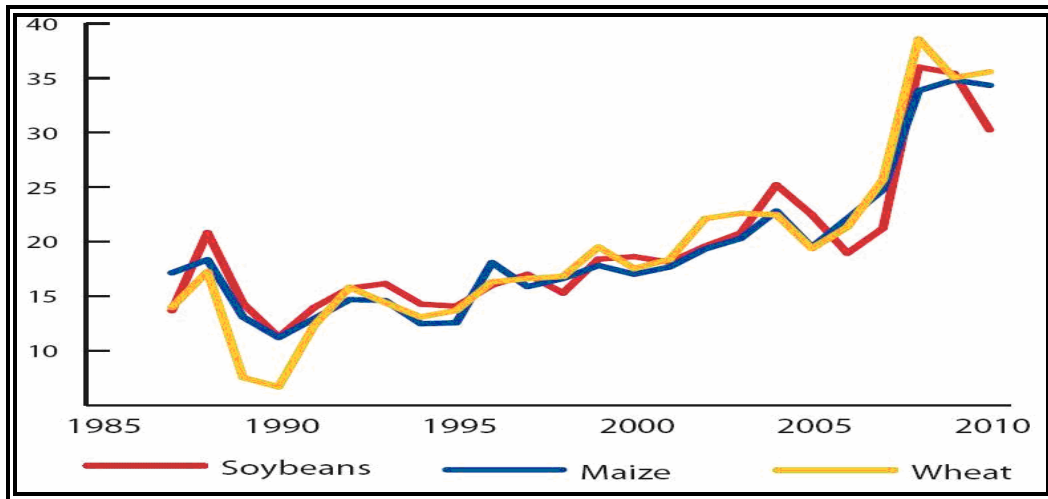


Fuente: Jiménez de Aréchaga (2008).

De la misma forma se puede apreciar en la figura No. 2 la volatilidad en los precios de diferentes granos de trascendencia en el mercado mundial pero observado en puertos argentinos, es decir otro de los mercados de referencia en el mundo y del cual Uruguay se abastece en diferentes momentos del año con destino a engorde intensivo a corral. En los últimos años las variaciones e incertidumbre en los precios ha sido un fenómeno característico de los cereales unidos a fenómenos económicos y políticas mundiales. A modo de ejemplo el economista senior en granos Abdolreza Abbassian de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), señaló que “la probabilidad de que los precios mundiales de los alimentos se mantengan altos y extremadamente volátiles bien entrado el ciclo 2011-2012 son más fuertes que nunca”. En la Figura No. 3 se puede observar la expectativa en los precios

fruto de la especulación en un escenario mundial cambiante. Se trata de un efecto mundial y Uruguay no es la excepción.

**Figura 3:** Volatilidad de precios de alimentos básicos seleccionados (soja, maíz y trigo respectivamente).



Fuente: FAO (2010).

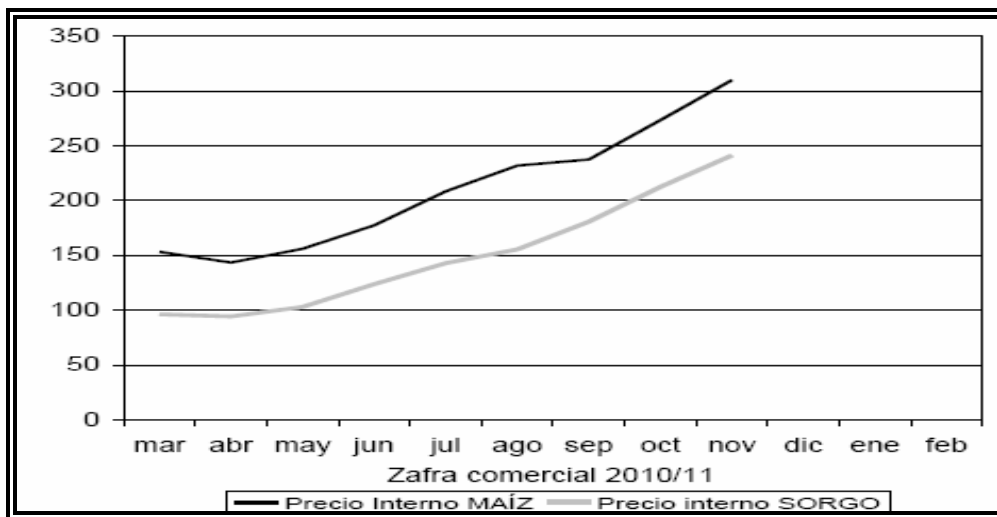
Nota: La volatilidad representa la expectativa de cómo se moverá el precio de un commodity.

Dicha volatilidad en los precios está explicada por diversos factores de mercado que al interactuar entre sí generan fuertes riesgos al momento de comercializar un producto, lo que hace que el precio final posea un alto nivel de incertidumbre. Es por ello que se hace sumamente difícil el poder predecir el precio de un producto y por lo tanto saber cuál será el resultado económico de producirla; así es como se pueden encontrar situaciones críticas para los valores de los granos y commodities en general tales como el 2008 y mitad de 2011 así como mayor bonanza en los precios en períodos recientes. Las reservas o stocks mundiales de cereales cumplen una función trascendental al brindar un abastecimiento constante para cubrir la demanda lográndose así un efecto de amortiguamiento sobre la variabilidad en los precios (Methol, 2010). Si existen situaciones de bajas reservas dicho efecto se restringe produciéndose entonces períodos de máxima volatilidad de precios y cotizaciones elevadas. Los mercados de futuros y opciones son una herramienta alternativa que ha emergido y que ya ha brindado a los agentes económicos una mayor estabilidad ante los cambios en los precios de los productos básicos.

A nivel nacional se cita como ejemplo lo expuesto por Methol (2010), en nuestro país los precios domésticos de maíz y sorgo cuyo rol alimenticio en un feedlot es de

primer orden, han seguido la evolución del mercado internacional presentando niveles extraordinariamente elevados lográndose incrementos de 80% en caso del maíz y 119% en el de sorgo comparado a la zafra anterior (véase figura No. 4). A su vez los precios varían en base al volumen de cosecha para abastecer al mercado nacional y de la posibilidad de exportación y su mayor relación con el precio internacional específicamente en el caso del maíz<sup>2</sup>.

**Figura 4:** Evolución de los precios internos de maíz y sorgo, en dólares por tonelada, puestos en destino (zafras comerciales 2008-9 y 2009-10).



Fuente: Methol (2010).

La producción agropecuaria puede enfrentar los efectos adversos antes mencionados utilizando lo que se denomina coberturas de riesgo. Es por ello que la gran clave o llave del presente trabajo es plantear la necesidad de recibir protección mediante la utilización de herramientas financieras para los feedlot. Dicha protección es contra la oscilación de precios que puede afectar en forma irreversible la sustentabilidad económica de cualquier emprendimiento productivo (Gutiérrez, 2005).

Con el fin de entender en forma más acabada los mercados de futuros es necesario definir algunos conceptos que son esenciales para dicho fin y que se describen más adelante.

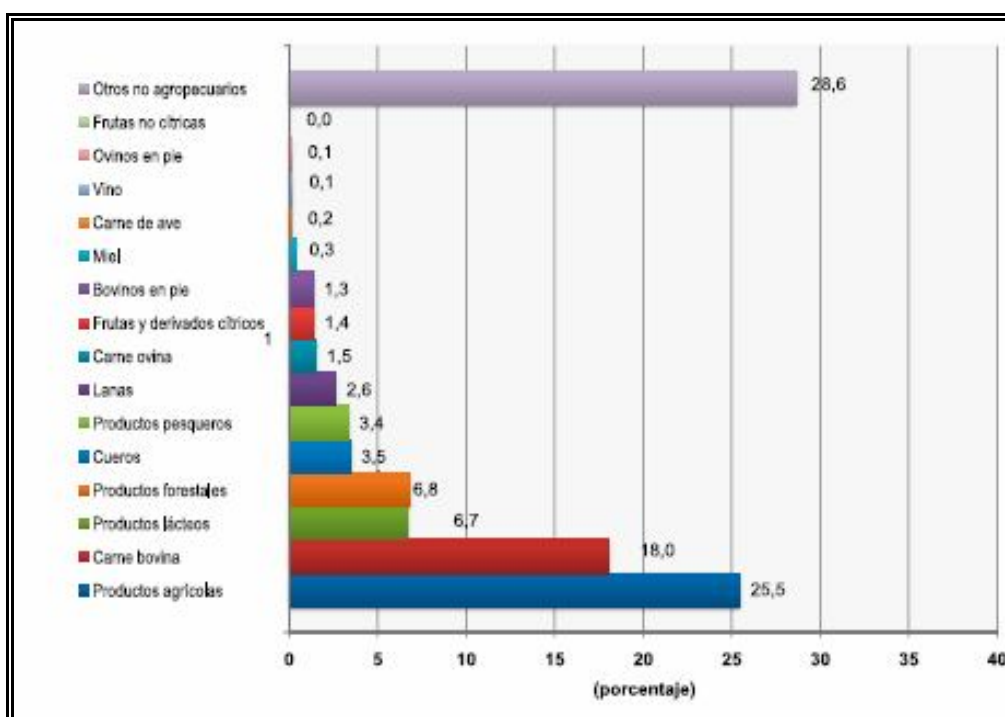
<sup>2</sup> Simeone, Á. 2011. Com. personal.

## 2.2. URUGUAY: PRODUCTOR DE CARNE BOVINA POR EXCELENCIA

### 2.2.1. Uruguay es un gran productor de carne bovina

La producción de carne bovina ha sido en nuestro país desde sus inicios una fuente esencial de ingresos y de una importancia trascendental en la economía como motor de ella. Desde hace aproximadamente 15 años la producción de carne ha logrado un incremento muy significativo del orden del 67%, lo que equivale a un 3.5% de tasa de crecimiento acumulada por año (Montossi et al., 2008). La producción de carne bovina ocupa un lugar preponderante en las exportaciones totales del país no solo en volumen sino en precio; al 2009 se ubicó en el tercer puesto con el 18% (véase figura No. 4). El Uruguay destina su producción a mercados muy exigentes en muchos aspectos, entre ellos en calidad del producto, bienestar animal, inocuidad alimentaria, certificación, cuidado del medio ambiente y trazabilidad. Nuestro país ocupa el tercer lugar en el ranking mundial de países con menor contaminación ambiental, con sistemas basados en la alimentación con pasturas y complementados con raciones de granos.

**Figura 5:** Exportaciones de productos seleccionados, como porcentaje del total de exportaciones. Año 2009.



Fuente: URUGUAY. MGAP. DIEA (2010).

## **2.3. PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE A CORRAL: FEEDLOT**

### **2.3.1. Definición de engorde intensivo a corral**

Simeone et al. (2005) definieron al engorde a corral como un sistema donde se obtiene un mayor control sobre la oferta de alimentos para el ganado bovino en el que puede elevarse la producción de carne a la máxima expresión. Los objetivos de la producción a corral son lograr una alta producción de carne de calidad por animal y con alta eficiencia de conversión, es decir la mayor producción de kilos con la menor cantidad de granos ofertados.

Es una actividad productiva en la que se suministra una alimentación balanceada y cuidadosamente planificada por parte del hombre y aplicándose un estricto control sanitario (Gossi et al., 2010). Puede desarrollarse como una actividad independiente ya sea en predios en los que el feedlot sea el propietario de los animales o del tipo hotelerías (servicio de engorde a terceros) como una actividad complementaria, superándose así desventajas de la producción estrictamente pastoril (sequías, heladas, inundaciones). Nuestro país cuenta con excelentes pasturas utilizadas en gran forma para cría y recría del ganado, no obstante el engorde a corral en la fase final de la invernada permite alcanzar en poco tiempo muchos kilos de carne de alta calidad a base de granos de gran potencial energético.

### **2.3.2. Historia del engorde a corral en el país y la agriculturización**

#### **2.3.2.1. Reseña histórica**

Ferrés (1994), destacó que la producción de feedlots en Uruguay tuvo sus inicios hacia fines de la década de 1950 en la zona de Campana en el departamento de Colonia y en Río Negro. Se encerraron 300 cabezas el primer año y al segundo ya se había duplicado el encierro con una venta anual de 1800 vacunos, siendo la dieta base silo de sorgo, y más adelante se comenzó a utilizar silo de maíz agregándose más tarde grano de sorgo y de maíz. Ambos emprendimientos sufrieron una paralización en 1961 debido a detracciones que impuso el Estado a exportaciones de carne y lana. El impulso de la producción a corral surgió a partir de las visitas que realizaron empresarios agropecuarios uruguayos a los Estados Unidos cuando los feedlots comenzaban a expandirse en dicho país.

A comienzos de la década de 1990 un productor de Young en el departamento de Río Negro inicia la producción de Feedlot con el principal objetivo de diversificar la producción agropecuaria acelerando la invernada y por lo tanto hacer más rentable su



producción mediante el encierro de más de 1000 animales. Luego en los tres años siguientes se efectuaron mejoras en la infraestructura como ser el uso de pisos de hormigón con el fin de controlar más eficazmente el barro y construcción de nuevos corrales para aumentar la escala. En general las ganancias obtenidas mediante este sistema superaban 1kg por día aunque dicha ganancia no era constante durante todo el ciclo de engorde. En esos primeros años de los 90`se iniciaron a su vez otras experiencias de feedlots a menor escala (500 vacunos) donde los productores encerraban animales para su terminación en la época de post zafra, aprovechando el incremento del precio de la carne siendo las ganancias mayores y menores los riesgos. Algunos de esos emprendimientos se ubicaron en Soriano, Lavalleja, San José, Treinta y Tres, Cerro Largo y Canelones a base de silo de maíz.

A comienzos de la década de 1990 el Laboratorio tecnológico del Uruguay (LATU) cumplió un papel sumamente importante en la capacitación de profesionales uruguayos en Norteamérica y en la difusión del engorde a corral en el país. En el año 1993 según el LATU se registraron once feedlots en todo el país, con distinta infraestructura y tecnología, usando como alimento base el silo de maíz. A su vez es muy importante destacar que Uruguay aprovechó el conocimiento y experiencia generados de la República Argentina (Gutiérrez, 2009b) lo cual trajo un empuje interesante en la instalación de cada vez más feedlots y con mayor tecnología y métodos de producción eficaces como el encierro de terneros o novillos para terminación con combinación de sistema pastoril.

Comenzó a implementarse principalmente a comienzos de la década del 90´ a partir de establecimientos particulares en diversas partes del país sustentados en un apoyo importante del LATU. Dicho organismo empleó estrategias con el fin de generar conocimiento y una mayor comprensión a través de nexos con otros países que contaban con una mucha mayor experiencia en sistemas de engorde a corral. Para ello se publicaron artículos con colaboración de asesores norteamericanos en el año 1994 así como a través de investigaciones realizadas por Simeone et al. (2007) en la revista Cangué de la Estación Experimental de Paysandú de la Facultad de Agronomía.

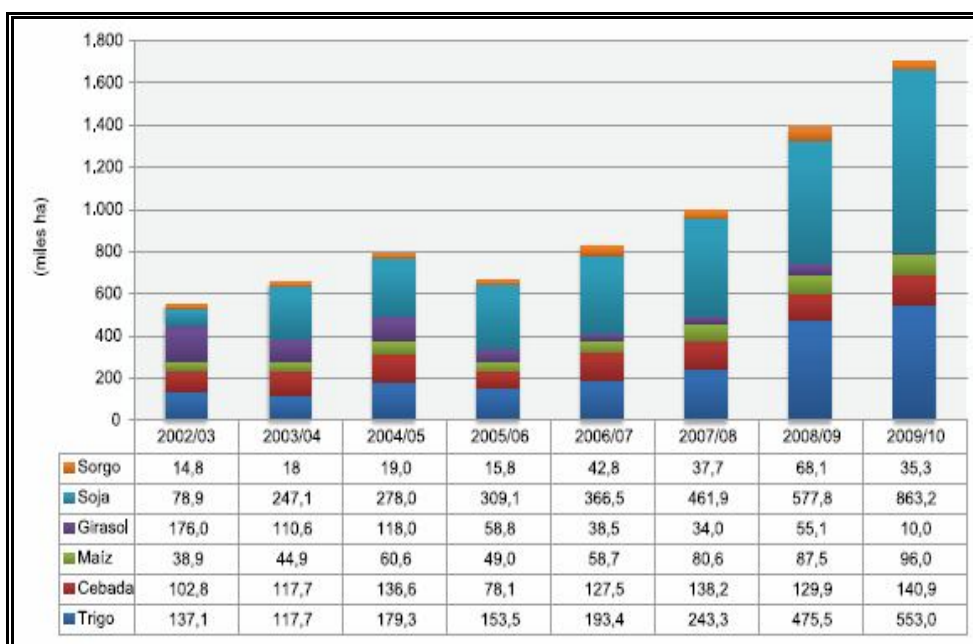
A nivel privado sin duda alguna el establecimiento de la AUPCIN (Asociación Uruguaya de Producción de Carne Intensiva Natural) en el año 1996 generó un fuerte impulso para la aplicación del sistema de engorde intensivo como alternativa tecnológica en el país y como una oportunidad importante para el negocio ganadero. La misión primordial de dicha asociación radica en la promoción y expansión del engorde a corral en forma natural y de calidad. A partir del año 2004 basado en la reapertura de nuevos mercados más exigentes basados en una mayor seguridad y calidad alimentaria permitieron al Uruguay difundir más el sistema de engorde a corral o feedlot especialmente en la región del litoral oeste del país. Dicha iniciativa estuvo asociada a un canal comercial establecido por una demanda de la industria frigorífica por un

producto específico de carne denominado negocio del “choice”, y a una apuesta a la innovación constante promovida por el LATU.

### 2.3.2.2. La expansión de la agricultura y la producción a corral en el Uruguay

En nuestro país se ha experimentado desde el año 2003 un efecto de características históricas en la producción de cultivos cerealeros y oleaginosos como consecuencia de incrementos significativos en los precios de los granos (Simeone et al., 2007). Como consecuencia de dicho aumento en los precios se impulsó una expansión en la actividad agrícola en el oeste del país y la cual llegó aun a establecerse en áreas en donde su instalación era sumamente menor. Además se sumaron efectos en la tecnología tanto en el uso de organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos, y prácticas culturales tales como la siembra directa que aumentaron el impacto de dicha expansión. Dicha expansión tuvo como gran impulsor al cultivo de soja aunque también asociado a otros cultivos de secano tales como el trigo, el maíz, la cebada y el sorgo (figura No. 5).

**Figura 6:** Área sembrada de cultivos de secano seleccionados, por año agrícola (en miles de hectáreas).

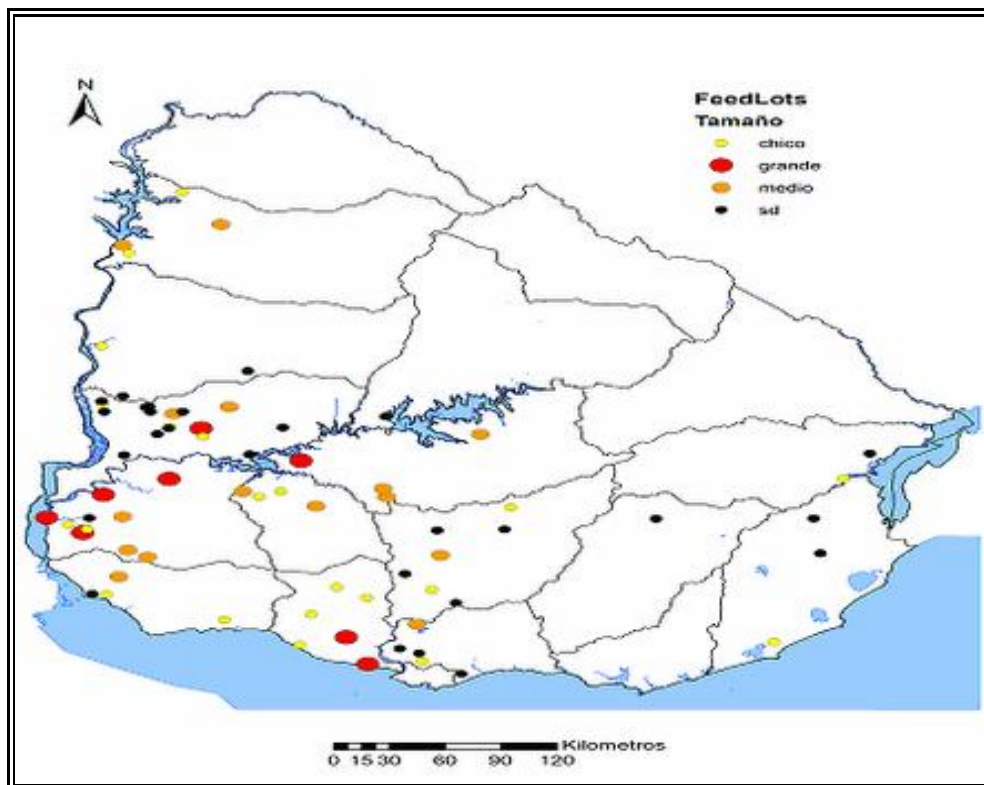


Fuente: URUGUAY. MGAP. DIEA (2010).

Como consecuencia directa del proceso de agriculturización (expansión del área agrícola) se produjo una significativa reducción de la superficie destinada a la ganadería

así como a otros rubros agropecuarios, pero principalmente al engorde de ganado basado en el consumo de pasturas destinándose este a áreas marginales de menor potencial agrícola. Dicho cambio trajo sin embargo oportunidades de mayor tecnificación, uso de alternativas de producción y manejo, y por lo tanto nuevas oportunidades para el engorde de ganado (véase figura No. 6) que hasta hace relativamente pocos años prácticamente se basaba casi únicamente en el sistema pastoril. La DINAMA (Dirección Nacional de Medio Ambiente) en conjunto con la AUPCIN y el INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) iniciaron en 2011 la elaboración de una lista de registros de feedlots que se ubican en el país, tomándose solamente en consideración aquellos feedlots con un número igual o mayor a 500 cabezas de ganado. Dicho registro estará finalizado hacia fines del año 2011.

**Figura 7:** Ubicación de feedlots en Uruguay al 2009.



Fuente: Del Campo (2009).

Algunos de los fenómenos ocurridos en Uruguay y en el mundo brindaron un campo fértil para una cada vez mayor instalación de los feedlots en Uruguay. La reapertura de los mercados internacionales más exigentes para nuestro país luego de superado el trágico suceso de la aftosa a comienzos de la década del 2000 permitió que

Uruguay se tuviera que enfrentar a los más altos estándares cuya demanda de carne se basa en la calidad asociada a su producción natural. Esto sumado al escenario mundial establecido generó un alza histórica en los precios para los animales de faena. La demanda del mercado internacional exige animales de mayor peso para faena, estableciéndose un peso de carcasa de 230-240kg como peso mínimo, con un peso de embarque de aproximadamente 500-550kg. Por otro lado se produjo un aumento en el valor de los alimentos concentrados causado por el alto valor de granos y oleaginosos. Como se mencionó anteriormente este fenómeno trajo a su vez un aumento en el área de agricultura causando un descenso en la superficie perteneciente a la ganadería y siendo a su vez de menor potencial. Por otro lado el crecimiento exponencial en la agricultura permitió disponer de una mayor oferta de granos y sub-productos agroindustriales en un nivel nunca antes conocido para el país. Estos factores permitieron establecer o fundar un escenario particular que motivó hasta cierto punto una reconversión y planteo del engorde de ganado, por lo tanto el enfoque se dirigió a producir animales más pesados pero en una menor superficie y en suelos de menor fertilidad, siendo entonces el feedlot una gran alternativa tecnológica (Simeone et al., 2007).

### **2.3.2.3 Ventajas y oportunidades**

Pérez Rocha (2009) expuso algunas de las ventajas y objetivos que brinda establecer un sistema de producción intensivo de carne (engorde a corral o feedlot):

- Lograr un buen grado de terminación de los animales. El engarzamiento final a base de granos se hace más rápido, más parejo y brindando un mejor rendimiento de faena.
- La transformación de materia prima, en este caso grano o subproductos en carne siempre.
- Acortar la duración del ciclo de invernada al lograr mayores ganancias diarias.
- Libera tierras para las categorías más eficientes en el sistema pastoril.
- Producir animales más homogéneos y mayor independencia de condiciones meteorológicas mediante una alimentación constante.
- Oportunidad de lograr mejores negocios en situaciones de compra de animales a bajo costo en circunstancias de disponibilidad de alimentos.
- Producción dirigida a lograr mejores precios al obtener una diferenciación de precio ya sea por tratarse de producción natural, mayor grasa intramuscular o marmoleado, sabor, terneza, color, tamaño de carcasa, etc.
- Se logran precios de venta entre un 8 y 10% mayores al precio estimado por el INAC para industria.
- Apertura de mercados que están dispuestos a pagar más y valoran la seguridad alimenticia.

- Oferta más estable y predecible de ganado y carne.
- Carcasa y carne uniforme.
- Se logran productos que cumplan requisitos exigidos por mercados o clientes.
- Minimiza los costos de transacción (búsqueda, negociación), mayormente en situaciones de baja oferta.

Algunas de estas ventajas han llevado a que en la actualidad muchos de los frigoríficos sean ellos mismos los propietarios de feedlots pudiendo captar una vasta cantidad de oportunidades y beneficios. Por ejemplo la AUPCIN, actualmente representa un 30-40% de feedlot del ganado terminado mientras que en un principio dicha organización representaba el 80% de los corrales. En parte esto se explica porque los frigoríficos se introdujeron en forma gradual en el negocio del feedlot, adquiriendo así la materia prima necesaria en tiempos de escasez o de oferta reducida de ganados gordos (Chouy, 2010).

En el año 2010 se alcanzaron a faenar unas 200 mil cabezas de ganado bovino correspondiendo en su gran mayoría a la categoría de novillos provenientes de corrales de engorde. Dicha cifra corresponde al 10% del total de la producción de carne en gancho. La carne producida mediante esta clase de sistema posee grandes ventajas que permiten que el producto alcance mejores precios, es decir que por tratarse de un producto de alto valor agregado se logre captar mercados exigentes y que por lo tanto paguen mejor. Se pueden mencionar virtudes tales como: color de la carne, contenido de grasa y su homogeneidad. La interacción con la agricultura permite que si bien los altos precios hacen que los costos de nutrición de un rodeo de feedlot puedan llegar a ser muy elevados, sea posible tener acceso a una gran oferta de productos vegetales tales como granos, subproductos de la molinería, granos de descarte, entre otros (Chouy, 2010).

A nivel mundial aproximadamente entre un 40% y un 50% de la producción de carne bovina y entre un 15% y 20% de la exportación de la misma son obtenidos mediante el empleo del sistema de engorde intensivo a corral. Estados Unidos es el país líder en producción siguiéndole Australia, Argentina, Brasil, Canadá y algunas naciones nucleadas en la Unión Europea.

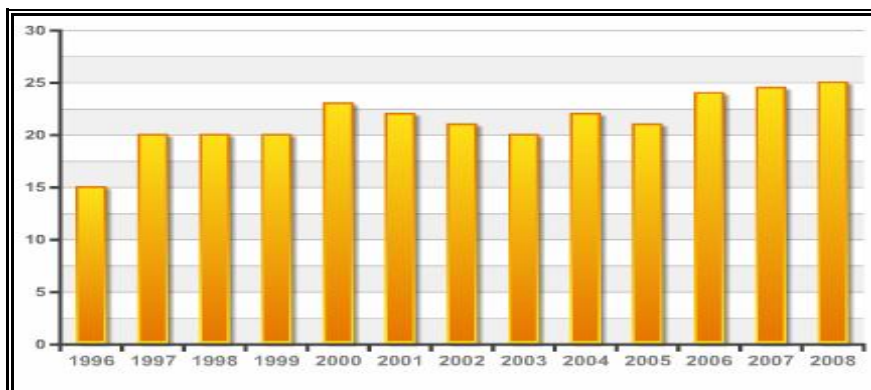
### **2.3.3. Características generales de los feedlots en Uruguay y situación actual**

Según cifras reportadas por Pérez Rocha (2009) en los últimos años en nuestro país se han encerrado alrededor de 80 a 100 mil cabezas de vacunos. Los corrales más grandes al 2009 rondan las 4000 cabezas de ganado, ubicándose la mayoría entorno a los mil animales o niveles menores a ello. Desde el año 2006 al primer trimestre del 2008 el encierro a corral se vio afectado severamente debido a precios altos del ganado a encerrar (de 350-380kg), precios récord de los granos y pérdida de poder de compra de

los mercados que a priori eran capaces de pagar el costo extra de encierro. Esta situación llevó a que se modificaran los sistemas de engorde, volviéndose a menores períodos de encierro del ganado vacuno y a animales más livianos. No obstante la coyuntura nacional y extranjera motivada por cambios en los precios de la carne y a una mayor agriculturización de la tierra generaron y generan un ambiente propicio para la inversión extranjera en el sistema de engorde a corral sumado a emprendimientos nacionales (véase figura No. 7). En el mundo se aplica con diferente tiempo de encierro según precio de grano, costo de producción, mercado, sistema de producción, etc. En Uruguay se usa mayormente para terminación aunque también existe su aplicación en recría, según la relación de costos de granos para alimentación en etapas más tempranas.

En los feedlots que existen en el país en el presente se pueden encontrar diversas situaciones en cuanto a la compra de ganado de reposición para su ingreso en la fase de engorde intensivo a corral<sup>3</sup>. En la mayoría de los grandes (mayor a 5000 cabezas) se compra directamente la categoría novillo de 300-380 kg. Por otro lado existen corrales de menor tamaño que en su mayoría compran terneros (menor valor que un novillo) y realizan la recría a base de pastoreo durante dos años aproximadamente para luego sí ingresar los animales al feedlot. Pero en general se pueden encontrar situaciones diversas, tanto en el número de ciclos de engorde como en la categoría de reposición a comprar.

**Figura 8:** Evolución de los corrales de engorde al 2008.



Fuente: AUPCIN (s.f.).

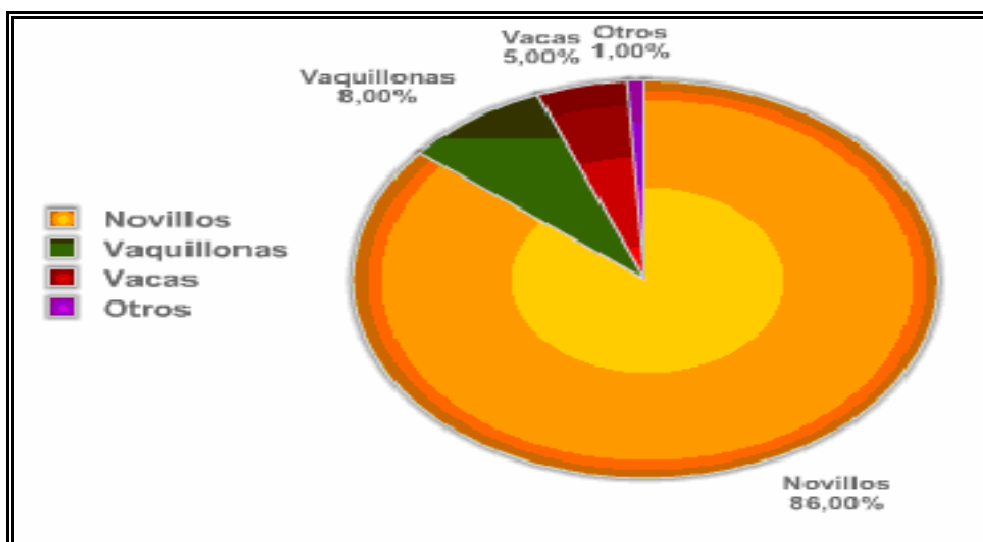
La AUPCIN promociona a través de programas conjuntos con INAC atributos de valorización del producto carne, como ser producción sin uso de hormonas ni antibióticos, es decir solo con el uso de insumos orgánicos a través del programa de

<sup>3</sup> Aznárez, V. 2011. Com. personal.

carne natural “Grain Fed Natural Beef” obteniendo así certificaciones de calidad y seguridad alimentaria (Ferrés, 2004). El país posee un excelente status sanitario en base a un gran esfuerzo de las instituciones pertinentes y políticas de estado en adición con las condiciones naturales de producción y cuidado antes mencionadas. Dicho logro ha permitido que se abrieran más de 50 mercados de exportación en los últimos años. Todas estas ventajas competitivas han posibilitado la obtención de productos cárnicos de alto valor agregado. La diferenciación de la producción ha permitido alcanzar altos precios a través de carne de alta calidad y de procedencia conocida como se mencionó en el párrafo anterior mediante la aplicación de una exhaustiva trazabilidad, en un escenario mundial de gran preocupación por la seguridad alimentaria.

En la figura No. 8 se puede observar que si bien los animales a engordar pueden ser vaquillonas, vacas, y toros (otros), los novillos son la categoría más utilizada (86%) debido a preferencia del consumidor y a características productivas y de manejo; se los puede adquirir con mayor facilidad, son menos activos sexualmente (menos tendencia a la pelea que los toros), crecen con mayor rapidez que las vaquillonas y se venden a mejor precio que estas y que los toros en calidad comparables (Gossi et al., 2010). Las vaquillonas se destetan con pesos menores al de los novillos, pesan menos al ingresar al corral, aumentan con menor rapidez, maduran antes que los novillos pero se compran a precios más bajos por unidad de peso. Es más eficiente o conveniente engordar novillos porque el costo de kg puesto es similar a vaquillonas y vacas o aun es mayor en vacas, por lo que es preferible engordar novillos que poseen un precio de venta final mayor. La faena total anual de bovinos de carne en 2010 es de aproximadamente unas 2.200.000 cabezas siendo la faena de animales de feedlot un 10% del total. Si se toma en cuenta que de los novillos faenados hay asociada una vaca por cada uno, entonces su valor real es aproximadamente un 20%, existiendo también semiconfinamiento o semifeedlot o suplementaciones; se concluye entonces que de los animales faenados un muy alto porcentaje reciben granos en algún momento de su vida<sup>1</sup>.

**Figura 9:** Porcentaje de faena bovina según categoría.



Fuente: AUPCIN (s.f.).

Debido a la demanda de los mercados por carne de mayor terneza, sabor y facilidad de terminación, se han difundido mayormente las razas británicas y continentales de carne, tales como Hereford, Angus y cruza. Dichas razas poseen mejores niveles de rendimiento de faena y eficiencia de conversión manifestados en una mayor performance (Engorde a...s.f.).

En nuestro país se realiza un sistema en el que se combinan el corral y el pasto, lográndose así un sistema semi-intensivo (Chalking, 2010). Los resultados preliminares de la experimentación analítica en el Uruguay permiten obtener conclusiones muy favorables en cuanto a esta combinación de engorde a base de pastos de gran calidad que el país posee sumado al engorde intensivo en la fase de terminación. De esta forma se permitirían lograr los mismos estándares de calidad que realizando un engorde en períodos más extensos, diluyendo los costos en forma significativa sin deterioro en la calidad del producto el cual es de alto valor y por ende alcanzándose mejores mercados y entonces altos precios (Simeone et al., 2007).

#### **2.3.4. Aspectos generales del manejo y producción del engorde a corral**

##### **2.3.4.1. Fase productiva**

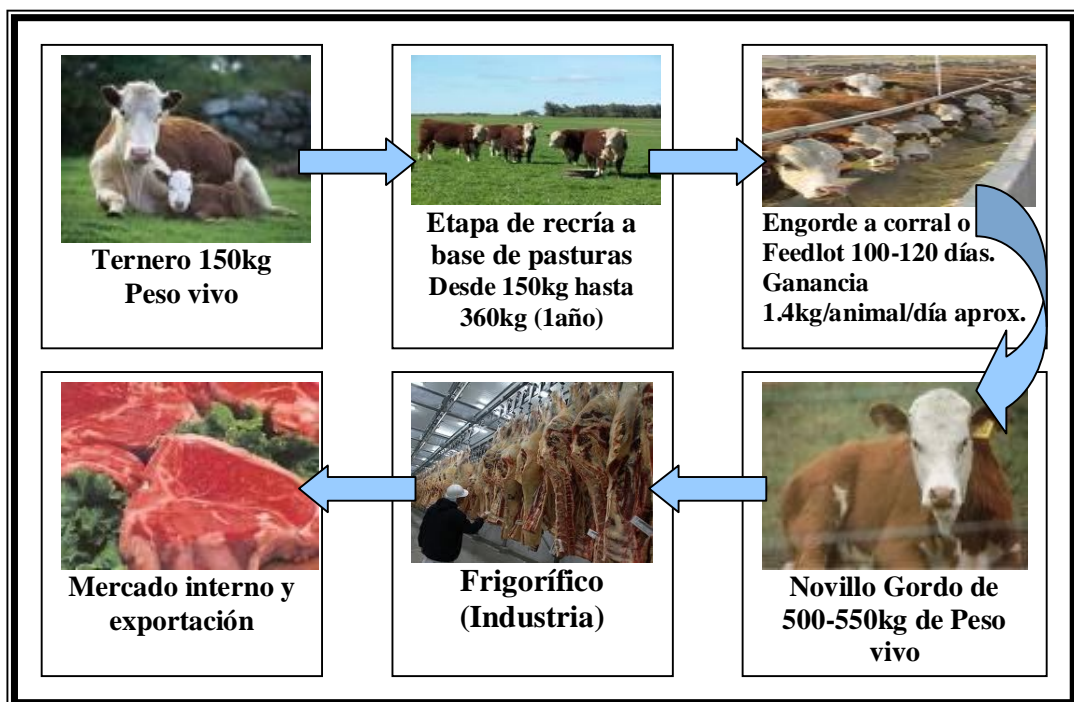
Como preámbulo es importante destacar que numerosos estudios extranjeros y nacionales han demostrado fehacientemente que una mejora en el resultado económico



global del engorde de ganado se asocia con una mayor producción de carne que a su vez está directamente ligada con un eficiente uso de la producción estacional de forraje la cual se potencia cuando se incorpora al manejo la suplementación con alimentos concentrados (granos de cereales) y también alimentos voluminosos (Simeone et al., 2005).

En general el proceso de producción de carne en el Uruguay con fase de terminación a corral se inicia (véase figura No. 9) con la obtención de terneros de 150kg y luego de un año se los deja con esa dieta de alimentación como base hasta lograr 360kg aproximadamente (novillo de 20-24 meses). Posteriormente los animales ingresan al corral de engorde con un peso vivo de entre 360 y 380kg, debido a que la eficiencia de conversión es mayor en animales cuyo ingreso al corral es en etapas más tempranas; como se mencionó anteriormente el novillo es la categoría más faenada (véase figura No. 8).

**Figura 10:** Fase productiva con terminación en corral o feedlot.

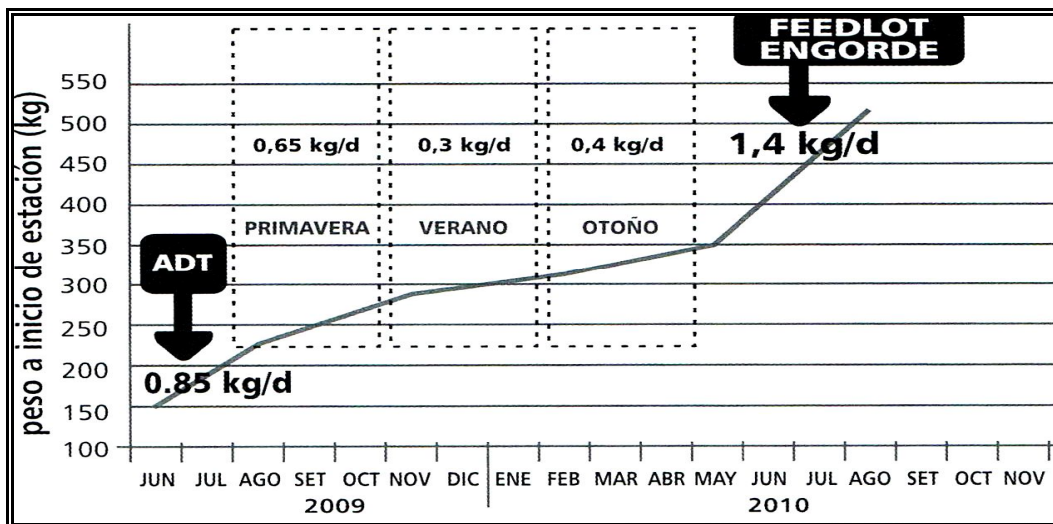


Fuente: adaptado de AUPCIN (s.f.).

Del Campo (2009) realizó un relevamiento y encontró que en el país existen corrales de diversos tamaños entendiéndose por corrales o feedlots grandes cuya

capacidad alberga más de 5.000 cabezas de ganado bovino y medios a chicos cuyo número es menor a este. Si bien existe una gran diversidad, se puede afirmar que en general los feedlots de mayor tamaño no realizan recría (por entre otros factores centrarse en una gran cantidad de animales y carecer de espacio para la recría) y compran novillos de 360-380kg para engordar en 100-120 días a base de granos de alto valor energético; los corrales que engordan un menor número de animales pueden realizar recría por poseer en general mayor espacio para dicho fin. Con el ingreso de los animales se pretende lograr un promedio de ganancia diaria de 1.3 a 1.4kg/día (véase figura No. 10), para luego de 120 días alcanzar los 540-550kg (280-290kg de carcasa) de peso de faena comercial exigida (Simeone et al., 2007).

**Figura 11:** Curva de ganancia de peso posible en un ciclo de recría-engorde y terminación en feedlot.



Fuente: Simeone et al. (2009).

### Períodos de engorde y máximo número de ciclos de engorde en el país

Los meses en los que se engorda dependen del mercado de granos y del precio del ganado<sup>4</sup>, pero en general se concentran más ingresos de animales en los meses de otoño-invierno y verano<sup>5</sup>. El engorde a corral tiene una duración aproximada de tres meses por ciclo (100 días). En el país se estima que en corrales grandes en un año se

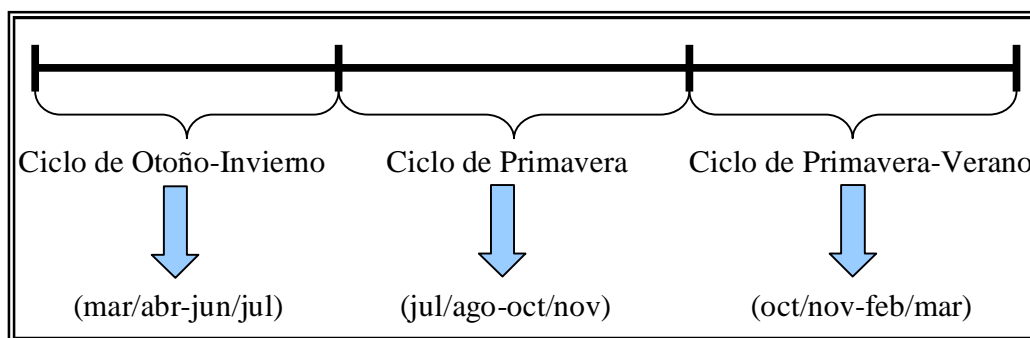
<sup>4</sup> Da Cunda, S. 2011. Com. personal.

<sup>5</sup> Ferrés, Á. 2011. Com. personal.

logran completar en forma aproximada  $2,0-2,2/2,4^6$  debido a que existe un ciclo que se da entre finales del año e inicios del siguiente (verano/otoño<sup>6</sup>).

De un año a otro (véase figura No. 11) los tres ciclos de engorde máximos que se pueden lograr comprenden los siguientes períodos: 1) inicia entre marzo/abril y finaliza entre junio/julio (denominado engorde de invierno), 2) ingresan los animales en julio/agosto y salen en octubre/noviembre (ciclo de primavera) y 3) ingresan los novillos en octubre/noviembre terminándose en febrero/marzo (ciclo de verano-otoño).

**Figura 12:** Máximo número de ciclos de engorde en corrales no zafrales en el Uruguay.



Fuente: elaboración propia.

De todas formas la variación en el país es considerable, existiendo corrales de tamaño grande, chico y mediano, en donde se llevan a cabo ya sea 1 ciclo de confinamiento o más.

#### 2.3.4.2. Nutrición y manejo del rodeo para fase de terminación

La alimentación es un factor esencial en la producción intensiva a corral dado que además de su importancia para alcanzar los objetivos de conversión de grano en carne, es el componente más importante en los costos totales del sistema. Actualmente dado los altos precios de los granos (a febrero de 2011) el costo de alimentación ronda el 80% del total<sup>1</sup>. Por ende el resultado económico en un corral variará en función de los precios de los granos en el mercado, por lo tanto de la dieta formulada, los objetivos de la empresa, la eficiencia de conversión alcanzada y las estrategias económico-financieras que se apliquen para reducir los costos. Cabe destacar que otro factor importante en el resultado final de engorde radica que en general a medida que aumenta el peso de encierre la eficiencia de conversión de grano a carne disminuye, por lo que es necesaria una mayor cantidad de alimento por kg de peso vivo producido (Simeone et al., 2005).

<sup>6</sup> Simeone, Á. 2011. Com. personal.

Numerosos estudios nacionales llevados a cabo por Simeone et al. (2005) han demostrado que se han obtenido mayores ganancias mediante un aumento en la producción de carne debido a un uso más eficiente de la producción estacional de forraje la que además mejora con la suplementación de alimentos concentrados y voluminosos. Un ejemplo refleja que el uso de dietas de 80% de grano entero de maíz proporcionadas a animales en confinamiento, lograron ganancias de peso sensiblemente mayores que la de animales alimentados a pasto, alcanzando peso de faena más alto y la respuesta consistente entre años. Esto permite afirmar que un sistema pastoril como el del Uruguay complementado con raciones de alto contenido energético redunda en mejores resultados de peso por animal y por lo tanto económicos. Como consecuencia de los nuevos escenarios de precios grano/carne, uno de los mayores cambios producidos es una gradual disminución de alimentos fibrosos en la dieta de engorde. Esta tendencia tiene como objetivos un aumento en el aporte energético, un aumento en la productividad y asociado a ello un mejor resultado económico. La información se basa en la experiencia generada principalmente en novillos en fase de terminación.

A fin de lograr un peso de terminación óptimo para venta comercial según los estándares del mercado se debe suministrar una dieta altamente energética. Para ello los granos mayormente utilizados son maíz y sorgo. El maíz es el cereal con mayor contenido energético aunque debido a su elevado precio su uso es menos generalizado en el Uruguay (Simeone et al., 2005). El sorgo es el de mayor uso por su menor costo y aunque posee menor eficiencia energética comparada al maíz, como se explicará más adelante, este igualmente es significativo; además posee una mayor proporción de proteína en grano lo cual favorece la no corrección de esta fracción muy necesaria para la performance del rodeo para engorde.

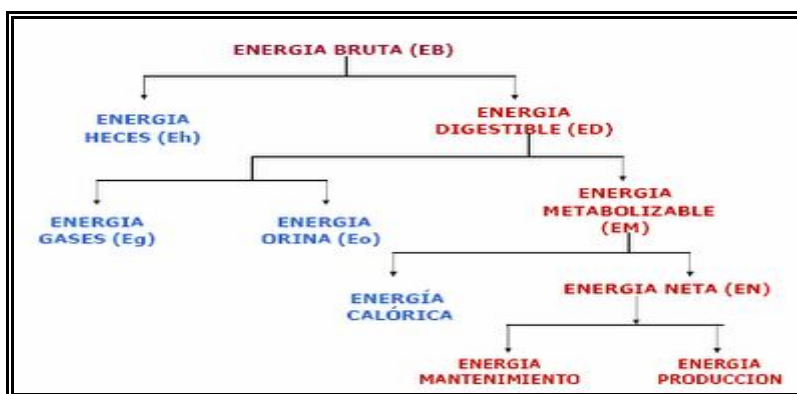
Mérola, citado por Chouy (2008), definió el manejo de engorde y sus etapas una vez ingresados los animales. La ración de inicio que debe suministrarse en los primeros 10 a 15 días, debe tener un mayor porcentaje de proteína y de fibra que la final, para prevenir la manifestación de acidosis. Luego, debe elevarse el porcentaje de grano como alimento, dejando siempre una proporción de fibra larga (por ejemplo un kg de fardo de paja), y de proteína (11–12% de la ración). La dieta posterior a la ración inicial se le denomina “dieta de terminación” cuyo objetivo es el suministro de granos de alto valor energético, la cual permitirá lograr las metas de peso y calidad prefijadas. En general, a estas raciones se les adiciona aproximadamente 1 kg por animal de un corrector que contenga proteína (girasol, soja, semilla de algodón), minerales, eventualmente vitaminas y monensina (antibiótico que modera la fermentación ruminal), como elementos más comunes. Un animal consume alrededor del 3% de su peso vivo de materia seca por día. La asignación (lo que se ofrece al animal) es de ese volumen, siendo a su vez dependiente de la eficiencia y el buen uso de las instalaciones y de la dosificación, para que se aproveche sin grandes pérdidas. Según datos aportados por

Ferrés<sup>1</sup> en la fase de terminación (corral) la ración diaria de grano entero de maíz es de 10kg a lo largo del período de encierro, mientras que si se trata de grano de sorgo el consumo será de 12kg por día. Como ya se mencionó se estima una ganancia de alrededor de 1,3 a 1.4kg/día, siempre y cuando no se registren graves incidentes de lluvia o dificultades por barro. El costo del alimento a suministrar dependerá de su valor local, el costo del flete para su posterior traslado, el contenido de humedad, la facilidad de distribución y conservación en el establecimiento.

### 2.3.4.3. Valor energético de la dieta

Entre los factores del alimento que afectan a la eficiencia de conversión (relación grano/carne), el más importante es la concentración energética de la dieta. Cuando ésta es baja, un aumento de la alimentación rica en energía eleva el consumo de materia seca y por lo tanto de nutrientes digestibles totales, generando una mejora en la ganancia de peso y de la eficiencia de conversión a carne (Simeone et al., 2005). La energía bruta (EB) por definición es la energía liberada como calor cuando una sustancia orgánica es oxidada totalmente a dióxido de carbono y agua. No obstante la energía bruta de un alimento sólo indica la energía potencial del alimento pero no cuantifica cuánta quedará realmente disponible para la producción de carne del animal. La forma de expresión del aporte de energía del alimento que es utilizado por el animal se llama energía neta (EN), de la cual parte se emplea en el mantenimiento del animal y parte para ganancia o producción de carne; a esta última se le denomina energía neta para ganancia de peso (ENg). De modo que la ENg es la fracción de energía neta contenida en el tejido muscular y/o adiposo que genera un aumento de peso real en el animal y por lo tanto el objetivo de un feedlot; en la figura No. 13 se expone como Energía de producción.

**Figura 13:** Esquema convencional de partición de la energía.



Fuente: Bauzá (2010).

Una dieta a base de granos de alto valor energético aumenta la producción de ácido propiónico en el rumen, la cual es una vía de fermentación más eficiente, permitiendo así un mayor destino de energía para ganancia de peso (Beriau et al., 2007).

#### **2.3.4.4. Granos de maíz y sorgo como fuente de alimentación energética en feedlots**

##### **Ventajas de la alimentación con granos de alto valor energético**

Los animales bovinos requieren en su fase de terminación una dieta rica en energía. Simeone et al. (2007), basado en experimentos con diferentes tratamientos de alimentación concluyó en que la eficiencia de conversión en sistemas de alimentación a corral en promedio fue mejor (menos kg de MS consumida/kg de ganancia de peso vivo) respecto a la efectuada tomando como dieta base a las pasturas. Dicho resultado estaría explicado por una mejor calidad de la dieta ofrecida a corral, la cual afecta a su vez la eficiencia de utilización de energía metabolizable para ganancia de peso, que mejora con el porcentaje de concentrado en la dieta.

Los granos que poseen un alto valor energético (concentración y eficiencia de aprovechamiento) y que son utilizados preferentemente por los sistemas de engorde intensivos en todo el mundo, son como se mencionó anteriormente el maíz y el sorgo.

La energía de los granos está contenida en el almidón de los mismos, no obstante no todos los almidones poseen la misma estructura modificándose así el resultado de la eficiencia productiva y por lo tanto de la económica final. Numerosos estudios han demostrado que los mejores resultados de conversión de grano a carne se obtienen cuando se logra mezclar un almidón que se degrada en el rumen del animal con otro que se escapa en dirección al intestino. De modo que a fin de lograr una eficiencia de conversión es necesario complementar la ración con ingredientes proteicos. Por ejemplo en la categoría novillos se le suministra una cantidad conocida de urea para síntesis de proteína en rumen y así mejorar la digestibilidad del alimento y su aprovechamiento. Además se adiciona un núcleo vitamínico, lográndose una dieta balanceada en nutrientes. Existen diferentes formas bajo las cuales se puede suministrar la ración, es decir como grano entero seco, húmedo, molido, y otras formas de procesamiento menos utilizadas tales como tratados con calor llamados flackes (Gossi et al., 2010).

##### **Aptitudes y diferencias del maíz y del sorgo en fase de terminación**

La digestión de los granos de sorgo y maíz es realizada mayormente en el intestino a diferencia de otros cereales, lo cual repercute de manera muy positiva al obtener entre un 11 y un 30% de mayor eficiencia energética, obteniendo mayor ganancia de peso (Beriau et al., 2007). Tanto el grano de maíz como el grano de sorgo poseen un alto valor energético (véase cuadro No. 1); también contiene un bajo

porcentaje de la fracción fibra, proporcionando una mayor eficiencia y aceptabilidad para los vacunos de todas las edades (Gossi et al., 2010).

**Cuadro 1:** Composición porcentual promedio de los principales granos de cereales, en base seca.

	<b>Almidón</b>	<b>Lípidos</b>	<b>Proteína Cruda</b>	<b>Azúcar</b>	<b>Fibra Cruda</b>	<b>Cenizas</b>
<b>Maíz</b>	72,2	4,6	10,4	1,9	2,5	1,4
<b>Sorgo</b>	70,8	3,2	12,4	1,5	2,7	2,1
<b>Trigo</b>	63,4	1,7	14,2	2,9	2,3	2,0
<b>Cebada</b>	64,6	2,0	13,3	2,5	6,3	2,7
<b>Avena</b>	41,2	4,7	12,8	1,5	12,2	3,7

Fuente: Fassio et al. (2000).

### **Ventajas del grano de maíz**

Si bien ambos granos son fuentes energéticas excelentes para el engorde, existen algunas diferencias nutricionales entre ambos a destacar. Algunas de ellas se relacionan a la calidad del almidón. La estructura del grano de maíz es menos resistente a la degradación, lo que permite un mayor ataque por parte de la flora microbiana y por lo tanto se logra un mejor aprovechamiento de su valor energético, la cual en el sorgo es de una menor digestibilidad ruminal y duodenal que el maíz, causada por la existencia de una matriz proteica que actúa como una barrera frente al ataque de los microorganismos. A su vez la concentración de taninos condensados en la cubierta externa del grano de sorgo interfiere en la digestión de las proteínas y por otro lado su baja concentración en aceites esenciales (Gallardo, s.f.).

Se puede utilizar grano entero en aquellas empresas que no poseen infraestructura ni maquinaria para procesarlo obteniendo muy buenos resultados. Posee un reducido nivel de alimento voluminoso, por lo que la necesidad de disponer equipos costosos para distribuir grandes cantidades de alimento es menor. El grano de maíz entero presenta un menor riesgo de acidosis ruminal en relación al grano de sorgo molido. Además al tener un 10% de proteína, permite una fácil corrección en ese nutriente para lograr los valores requeridos en dietas pertenecientes a novillos en terminación la cual es de entre un 10% y 12% (Simeone et al., 2005).

## **Ventajas del grano de sorgo**

Si bien lo anteriormente expuesto es cierto, el grano de sorgo posee determinadas ventajas que trascienden las estrictamente nutricionales lo que produce una mayor difusión y utilización de dicho grano. La principal radica en el hecho de que su precio por tonelada es menor en el mercado; también su mayor rusticidad y mejor respuesta ante condiciones de stress hídrico (interacción suelo-planta). A su vez se han realizado numerosos estudios con el fin de aumentar el valor nutritivo y disminuir otros factores perjudiciales para el consumo, tales como el contenido de taninos, lográndose mediante su procesamiento. Por ejemplo Monje (2002) reportó resultados positivos mediante la molienda del grano y las mejoras observadas cuando se mezcla el grano base de maíz con proporciones determinadas de sorgo. Es por ello que el procesamiento y combinación de granos que se incluyen en las dietas son componentes muy importantes en la ecuación de la performance animal.

El cultivo de sorgo constituye un gran articulador de la complementariedad agricultura-ganadería, ya que podría ser usado en forma muy competitiva como alimento para ganado de engorde a través de la aplicación de la tecnología de ensilaje de grano húmedo. No solo se evita el costo de secado del grano sino que existen evidencias consistentes de que cosechando el grano con elevados niveles de humedad, entre 25% y 30%, es factible alcanzar una alta performance debido a que es mayor la digestión ruminal del grano húmedo respecto al seco, mejorando la eficiencia de conversión entre un 10% y 18% (Simeone et al., 2009).

## **Eficiencias de conversión de maíz y sorgo**

La eficiencia de conversión de grano en carne es de aproximadamente 10/1 para maíz y de 12/1 para suministro como ración para el engorde intensivo<sup>1</sup>, es decir, aproximadamente se debe suministrar 10kg de maíz para ganar 1kg de carne por día, mientras que para sorgo la ración aumenta a 12 kg para lograr el mismo fin. La mayor eficiencia del grano de maíz se relaciona a que su estructura particular como se mencionó anteriormente, le permite escapar del rumen y ser degradado en el intestino reduciendo de esta manera la pérdida de energía que se generaría en el rumen.

### **2.3.5. 2011: Un año histórico para la exportación de carne a corral**

Según datos aportados por el instituto nacional de carne del Uruguay (INAC), se ha puesto en marcha en los últimos tiempos una declaración jurada de DICOSE que se realiza por parte de los productores ganaderos, mediante el cual el INAC podrá acceder a una fuente de información que permitirá identificar no solamente el número específico de corrales de engorde sino las condiciones de producción que existen en los mismos en el país y por lo tanto de las prácticas de manejo (Datos de...s.f.). Esta medida de



trazabilidad es esencial ante las exigencias de los mejores mercados. Debido a una estricta certificación de la edad de los animales y trazabilidad Uruguay ha logrado cumplir con los requisitos establecidos por la Unión Europea (UE) para acceder a la cuota de alta calidad que comprende la colocación de carne de animales vacunos cuya fase de terminación a corral se haya realizado en los últimos 100 días aproximadamente con alimentación a base de grano de alto valor energético.

Dicha habilitación se da en el marco de un cupo de 20.000 toneladas abierto en primera instancia para EEUU y luego se adicionaron los países de Canadá y Australia. Esto se agrega al cupo de carnes de alta calidad aprobado anteriormente por Suiza (Ocampo, 2011). Esto además permite acceder no solamente a excelentes precios relacionados a la calidad del producto sino que los aranceles son eliminados.

Esto es y será un estímulo para la producción intensiva a corral y de la ganadería en general para el país, ya que permite lograr una mejora sustancial en el escenario de mercados, aumentando y diversificando el acceso a mercados alternativos y de mayor importancia económica para el país; esto es, que estén dispuestos a pagar más por la carne nacional con énfasis en la no utilización de hormonas. Todo ello permite una consecuente revalorización de la carne nacional ya que la ganadería uruguaya cuya producción tradicional es pastoril, es ahora complementada, en estos tiempos de grandes exigencias en los mercados, por la producción con engorde intensivo a corral.

## **2.4. HERRAMIENTAS FINANCIERAS: COBERTURA DE RIESGO PRECIO**

### **2.4.1. Mercados de futuros y opciones**

La explosión del uso de los mercados de futuros está relacionada a los eventos económicos del mundo que traen como consecuencia general un incremento en los precios y una mayor volatilidad así como en las tasas de interés. Este escenario o ambiente que resulta de dichos eventos es campo fértil para una cada vez mayor incertidumbre en la toma de decisiones para establecer emprendimientos productivos y comerciales. Es así que muchos de los mercados se han vuelto más internacionales en las últimas décadas, lográndose que cada vez más los flujos de capital parezcan no tener límites respondiendo a diversas oportunidades de inversión en todo el mundo. De esta forma el estímulo para la creación de múltiples contratos y herramientas que permitan dar una mayor certeza y estabilidad ha sido superlativo para muchos rubros, entre ellos los productos agrícolas. (Leuthold et al., 1989).

Los mercados de futuros y opciones se definen como instituciones sin fines de lucro que buscan brindar un ambiente propicio, transparente y estable para el desarrollo de los negocios. De esta manera se busca que los que participan tengan la misma

posibilidad de operar cumpliendo normas estrictas. Aquí se cotizan productos mirando hacia el futuro sin la presencia física de ellos al momento de su negociación. Dichos mercados tienen una organización que avala los contratos que se realizan. En ellos se compran y venden contratos de futuros y de opciones de productos. Uno de los grandes beneficios del mercado de futuros es que permite compensar el riesgo de posibles fluctuaciones en los precios, al establecer con anticipación, un valor concreto para un producto determinado, incluso da la posibilidad de tener flexibilidad para cambiar de posición según las necesidades y objetivos que se persigan (CBOT, 1996).

El precio que se forma en el mercado de futuros representa o refleja el precio mundial correspondiente a un producto tal como un determinado grano, y se utiliza como punto de referencia para establecer el valor de dicho bien a nivel local. Para cada grano que se negocia en la CBOT o MATBA existen diferentes meses de contrato que concuerdan con el año de comercialización de dicho cultivo, y cabe acotar que la CBOT no ofrece futuros para el mes de febrero para ningún producto básico.

Baer y Saxon, citados por Leuthold et al. (1989), expusieron una lista de las características más importantes de los commodities que se comercializan en los mercados de futuros: 1) homogeneidad del producto, 2) capacidad de clasificación y estandarización en base a sus aptitudes y calidad, 3) demanda y suministro constantes, 4) mercado centralizado, 5) fluctuación de precios y 6) capacidad de almacenamiento.

Tienen su origen en los Estados Unidos de América y su funcionamiento y regulación son el resultado de largos años de experiencia en la búsqueda por encontrar un marco en el que se permita la realización de negociaciones en forma transparentes y en el que exista igualdad entre los agentes, lo cual no ha sido nada sencillo a lo largo de la historia. El mercado de futuros para commodities más grande del mundo es Chicago Board of Trade (CBOT) de los Estados Unidos de Norteamérica, país donde como se mencionó anteriormente se iniciaron dichos mercados. Los mercados utilizados como referencia en el mundo para productos agropecuarios son CBOT para trigo, soja y maíz así como el Kansas City Board of Trade (KBOT) para el trigo de nuestra región. En la región operan el Mercado a Término de Buenos Aires (MTBA) y el Mercado a Término de Rosario (ROFEX).

Es importante destacar que el CBOT no participa en sí de ninguna manera en el proceso de descubrimiento del precio (CBOT, 2007). No actúa ni como comprador ni como vendedor de modo que no tiene interés en que los precios suban o bajen; la función primordial del mercado de futuros es la de brindar un mercado central donde se encuentren la oferta y la demanda de todo el mundo y así los precios sean de público conocimiento.

En estos mercados se negocian dos herramientas:

- 1) Contratos de futuros y
- 2) Opciones sobre contratos de futuros.

#### **2.4.1.1. Funciones principales de los mercados de futuros y opciones**

En términos generales dichos mercados son la mejor aproximación a los mercados perfectamente competitivos. Son un sistema de gran capacidad para el manejo del riesgo del precio mediante la transferencia de ese riesgo a terceros. De esta forma se transforman en un punto importante de concentración de información pública sobre las perspectivas a futuro del precio de cierto producto, colaborando con la toma de decisiones de los agentes.

Los mercados de futuros cumplen principalmente tres funciones económicas específicas:

- 1) generan una referencia del precio futuro (“descubrir el precio”) de un producto lo que le otorga más transparencia al proceso de formación de los precios y una fuente de información para la toma de decisiones; es decir permiten “descubrir el precio”.

- 2) facilitar el manejo del riesgo precio. Le permiten al interesado realizar transferencias del riesgo de fluctuaciones de precios a agentes especuladores que están dispuestos a asumirlo.

- 3) Provee una estructura segura en donde los agentes puedan operar su capital basada en normas sumamente estrictas.

#### **2.4.1.2. Cómo se genera un contrato**

Para ello es esencial la participación de dos agentes: uno es el comprador y el otro es el vendedor. Ambas partes al pactar el precio, registran la operación en el mercado y cada uno efectúa un depósito de las garantías asumidas. Luego al segundo día de iniciado el contrato, las partes se obligan a pagar las diferencias entre el precio del día anterior y el presente. El no cumplimiento de dichos pagos de los ajustes conlleva sanciones severas, ejecutándose las garantías y por ende compensando a la parte afectada.

### **2.4.1.3. Costos operativos**

Dependen de la bolsa en la que se esté operando, del corredor de bolsa que el cliente escoja, y de la estrategia a emplear, pero en general los costos son: 1) el margen de garantía, 2) tasa de registro y 3) por parte del corredor, el cual a su vez se divide en la comisión de corretaje y un depósito de garantía adicional denominado “margin call”. Como se mencionó anteriormente es importante el tipo de herramienta financiera que se utilizará debido a que existen diferencias entre ellas en lo que respecta a costos de operación.

### **2.4.1.4. Aspectos generales de la operación de contratos**

En estos mercados existen normas sumamente exigentes para los productos que cotizan en ellos, de forma que se encuentran estandarizados. No se admiten modificaciones, estando muy bien detallada la calidad del producto que se comercializa. Para operar se deben cumplir horarios estrictos y cumplir con aquellas garantías financieras que permiten establecer un marco regulatorio sólido, brindando transparencia y otorgando seguridad en las operaciones a todos los participantes.

### **2.4.2. Un concepto fundamental: Cobertura en futuros y opciones**

El término “cobertura” significa protegerse de algo o alguien de modo de conseguir el o los objetivos trazados. Aplicado a los mercados de futuros y opciones una cobertura es una operación que realiza un productor agropecuario o un industrial con el fin de establecer o fijar el riesgo relacionado a la oscilación del precio de un producto (Gutiérrez, 2005), es decir una operación que involucra una posición en el mercado de futuros que entonces sea opuesta a su posición en el mercado de contado. El Mercado cumple la función de solicitarle a las partes que cumplan con ciertos requisitos formales y operativos a fin de dar garantías a las partes. Como principio fundamental tenemos que al momento del vencimiento de un contrato de futuros, el precio del mercado disponible (el precio en la zona donde se negocia o de contado) y el precio a futuro deben ser exactamente iguales. La convergencia determina que quienes participan quienes poseen posiciones abiertas en los mercados de futuros, las puedan liquidar con anticipación antes de la fecha de vencimiento del contrato, y de esa forma podrán tomar una posición inversa, evitando así la entrega o recepción física. De modo que la cobertura es posible porque los precios de contado y futuros tienden a moverse en la misma dirección y en montos similares, por lo que las pérdidas en un mercado pueden ser compensadas con ganancias en el otro al tomar una posición de futuros opuesta a la que se tiene actualmente en el mercado de contado.

Las coberturas pueden realizarse ya sea mediante el empleo de contratos de futuros u opciones. La utilización de dicha herramienta para cada caso requiere del

desarrollo de una estrategia de cobertura, es decir, específica para cada situación. La cobertura permite, entre otras cosas fijar un precio mínimo de venta para el vendedor (ej. productor) y un precio de compra máximo para un comprador (ej. industria, feedlot), todo ello en forma anticipada.

### **2.4.3. Herramientas de cobertura**

#### **2.4.3.1. Contratos de futuros**

Los contratos de futuros son obligaciones contractuales por las cuales el comprador se compromete a pagar un precio negociado por la mercadería y el vendedor se obliga a entregarla a ese precio al momento del vencimiento del contrato. En ellos solo se pacta el precio, el resto, es decir la calidad, cantidad, tiempo y lugar de entrega de cada producto está estandarizado; de esta forma se reduce la inseguridad debida a la oscilación de precio. Hay contratos que no tienen entrega física, por lo tanto jamás hay entrega del producto, o bien si la hubiera, esta no es inmediata al pago sino que se da al vencimiento del contrato. Hay dos clases de contratos de futuros: los que implican entrega de mercadería al vencimiento y los que no. Por lo que se realiza o acepta la entrega de una cantidad y calidad específica de determinada mercadería en un sitio y fecha predeterminados en el futuro. Todas las condiciones del contrato son fijadas con anticipación a excepción del precio que se forma mediante una subasta a viva voz en el piso de operaciones del mercado de futuros.

#### **Contratos de futuros vs forward**

Si se observa ambos contratos desde el punto de vista del riesgo precio, ambos contratos cumplen la misma función. Pero cada uno actúa con reglas diferentes para su ejecución. En los contratos de futuros se permite fijar el precio de venta, se comercializa en el mercado y se puede cancelar en cualquier momento, pero como desventaja tiene que en cuanto a costos posee un gasto inicial, conlleva demandas financieras y genera un compromiso físico si la cancelación no se realiza en tiempo, es decir antes del vencimiento. Para el caso de los forward, no presentan un costo inicial y permite tal como los futuros un precio de venta, pero existe una obligación en cuanto a la entrega del físico que acarrea penalizaciones en caso de no efectuarse, además su contrato no es comercializable. Como se puede observar ambos contratos persiguen el mismo fin, pero en los futuros se tiene demandas financieras y necesidad de capital mientras que en los forward no hay demanda de capital pero si un compromiso de entrega física y en la cantidad pactada. Si el interesado no desea hacer uso de ninguna de estas herramientas, lo que puede hacer es utilizar opciones, que como se verá más adelante brindan la oportunidad de fijar un cierto precio mediante el pago de una prima sin que hayan compromisos ni físicos ni de demanda financiera.

## **Formas de cancelación de futuros**

Existen dos mecanismos para realizar una cancelación de dicho contrato. El primero consiste en realizar la operación inversa a la que se realizó al inicio. Por ejemplo, si al principio se compró, se cancela vendiendo, y viceversa. En segundo lugar se puede esperar el vencimiento del contrato y hacer la entrega o recepción de la mercadería, según sea la posición en futuros que se ocupe. Gutiérrez (2009a), en el 98% de los casos se utiliza la primera alternativa.

### **2.4.3.2 Opciones sobre futuros**

Al haber expuesto los fundamentos básicos de los futuros ahora se pueden comprender el propósito de las opciones sobre futuros. Son contratos que dan el derecho de comprar o vender un producto a un precio determinado por un período dado (CBOT, 1999); es importante reafirmar que se trata de un derecho y no de una obligación. Dentro de las opciones podemos encontrar principalmente 2 tipos de contratos:

En el caso de la opción “put”, el beneficiario tiene el derecho de vender un activo a un cierto precio y a una determinada fecha mientras que en el caso de la opción “call” el derecho es de comprar. Funcionan tal como un seguro, este se cobra solo ante la ocurrencia del siniestro y para adquirir el servicio se debe pagar una prima. Si durante el plazo de la opción no ocurre el siniestro al llegar el vencimiento del mismo, este caduca.

El valor de una opción depende de los siguientes factores: el tiempo de vida de la opción, el precio de ejercicio, la volatilidad de los precios del mercado y el valor del contrato subyacente.

El volumen de transacciones se ha incrementado en grandes proporciones en la CBOT desde que las opciones fueron incorporadas al paquete de herramientas financieras. Algunas de las importantes ventajas que las opciones poseen son: a) su flexibilidad para los diversos objetivos de los interesados, b) su versatilidad para su ejecución según la metas del beneficiario, c) las opciones agrícolas ofrecen protección de precios sin limitar el potencial de ganancias tanto para productores que desean cubrirse ante la bajada de precios como para los compradores que por el contrario desean cubrirse ante la suba de precios de los commodities, d) Liquidez ofrecida por el respaldo de la CBOT, e) el riesgo es limitado para el comprador de una opción (pago de la prima) y f) la seguridad de operar en bolsa con supervisión continua para el cumplimiento de los contratos.

El costo de la opción es la prima y es la única variable del contrato, siendo esta la única variable del contrato; su valor depende de las condiciones del mercado tales como

la volatilidad, el plazo pendiente antes del vencimiento, entre otros. La prima es el único elemento de un contrato de opciones que se negocia en el piso de operaciones de la bolsa, ya que todos los demás aspectos de dicho contrato están predeterminados o estandarizados por la CBOT (precio de ejercicio, fecha de vencimiento, etc.). La prima se deposita a través del agente de bolsa y el dinero se entrega al vendedor de la opción. Lo máximo que puede perder el comprador de una opción es la prima. Debido a que este riesgo es limitado y conocido, los beneficiarios de las opciones no tiene la obligación de establecer cuentas de márgenes, tal como sí sucede en los contratos de futuros cuyo depósito existe para asegurarse dichos contratos. Por otro lado aquellos que venden las opciones se enfrentan con los mismos riesgos que los participantes en los futuros, y deben colocar un margen a través de su agente, valor relacionado a su posición de riesgo. Adicionado a la prima el agente de bolsa con el que se opera cobrará una comisión.

Los meses de operación para los contratos de opciones son los mismos que los de sus contratos de futuros. Para cada opción sobre productos como en este caso los granos, existe publicada por la CBOT una lista de varios precios, siendo cada uno correspondiente para un cierto mes de contrato y precio de ejercicio.

#### **2.4.3.3. Resumen explicativo de las estrategias y sus diferencias**

En forma general se puede resumir entonces que mientras que la operación de contratos de futuros se basa en los precios del contrato subyacente, la operación con opciones se fundamenta en las primas. Tomar cobertura con futuros es una herramienta muy valiosa cuando se emplea en el momento adecuado, ya que uno está comprometido con un precio específico buscando protección y está dispuesto a renunciar a cualquier beneficio adicional del mercado si los precios se mueven a favor del interesado. En las opciones se puede además de recibir protección lograr ventaja de los movimientos favorables del precio en mercado. Una opción no requiere de margen, siendo el costo la prima (precio de opción). El precio de ejercicio (PE) es un precio predeterminado que refiere a diferentes clases de seguros tanto para puts como calls con diferentes niveles de riesgo.

En los futuros existen demandas financieras y necesidad de capital, mientras que los contratos forward no poseen demandas financieras pero sí una obligación absoluta de entregar el volumen físico pactado a determinado precio. Las opciones dan seguridad de estar vendido o comprado a un determinado precio mediante el pago de una prima negociada como se mencionó anteriormente pero sin demanda financiera ni de entrega física. En opciones hay que tener presente el momento y el precio a fijar ya que hay un premio sobre la volatilidad del mercado. Los futuros y las opciones sobre futuros cotizan en bolsa, son más líquidos y permiten una entrada y salida del mercado más fluida.

En síntesis los aspectos claves para cubrir riesgo de precio son el instrumento a elegir, el costo previsto y conocer el mercado donde se operará.

#### **2.4.3.4. Valor intrínseco de una opción (VI)**

La prima de la opción (precio de dicha opción), equivale al valor intrínseco de la opción más su valor tiempo. De modo que toda opción resulta rentable ejercerla si posee valor intrínseco. Un ejemplo de ello en el caso de una opción call resulta cuando el precio de ejercicio (PE) está por debajo del precio de futuros. Mientras que una opción put tiene valor intrínseco cuando el precio de ejercicio es superior al precio de futuros. Cuando existe valor intrínseco se le denomina “in the money”. Cuando no tiene ningún VI se dice que la opción está “at the money” ( $PE = \text{Precio de futuros}$ ), y si no hay valor intrínseco se dice “out of the money” y no es rentable ejercer la opción.

#### **2.4.3.5. Valor tiempo (VT)**

Es un valor que representa el dinero que los compradores están dispuestos a desembolsar con la expectativa de que vale la pena ejercer la opción en el día de vencimiento a antes. Si una opción no tiene VI entonces la prima equivale a su VT. Su valor se hace cada vez menor conforme se acerca el vencimiento de la opción, y su valor será cero si se concreta dicho vencimiento, y toda prima restante corresponderá en su totalidad al VI. El VT está afectado por la relación entre el precio de futuros y el PE de la opción, el tiempo que falta hasta el vencimiento de la opción, la volatilidad del mercado, tasas de interés, entre otros.

#### **2.4.3.6. Mecanismos para salir de una posición de opción**

Existen tres formas para cancelar una posición de opción que se expondrán a continuación.

1) Ejercer: a decisión depende exclusivamente del comprador de la opción. Si el comprador decide ejercer, tanto al comprador como al vendedor de les asigna una posición de futuros a través de la Cámara de compensación.

2) Compensar la opción: esta es la manera más común de cerrar una posición de opción, y se efectúa mediante la compra de una opción put o call idéntica a la opción put o call que se vendió al inicio, o con la venta de una opción put o call idéntica a la que se compró al principio.

3) Permitir que la opción caduque: se decide no realizar ninguna operación y dejar que dicha opción llegue a su vencimiento. Esto es deseado por los inversionistas ya que el derecho de tener la opción hasta el día final para ejercerla permite que si no ocurre el



cambio en los precios que se esperaba, el beneficiario tiene la garantía de que lo máximo que perderá será solamente la prima pagada por la opción. Los vendedores obtienen el beneficio de quedarse con la prima ganada si la opción no aumenta su VI al vencimiento.

#### **2.4.4. La Base de comercialización**

La base es una herramienta muy útil en las estrategias de cobertura y se define como la diferencia entre el precio de contado local de un determinado producto agrícola y el precio actual de futuros para ese mismo producto en la bolsa que se utilice para operar. Dicha diferencia de precio es consecuencia de los costos de transporte entre los lugares de entrega, costos/disponibilidad de almacenamiento y las variaciones entre la oferta y la demanda local y mundial para el producto básico que se está comprando. El precio del mercado de futuros es un valor que representa el precio mundial para cada producto agrícola y es usado como punto de referencia para poder conocer el valor del grano a nivel local.

Es esencial poder enfatizar como virtud de la base que la capacidad de analizar y considerar si determinada oferta de compra o venta es competitiva depende del comportamiento histórico de la base. Aún cuando los precios oscilen en gran manera de un año a otro, la base como parámetro general no varía en forma considerable y su valor se puede estimar de manera previsible a través de un esfuerzo constante y ordenado en el registro histórico de la misma (CBOT, 2000). De esta forma dicho registro ayudará a evaluar un precio de contado y por lo tanto la factibilidad de hacer uso o no de un esquema de cobertura. El mercado disponible, es decir el doméstico, no se relaciona físicamente con el mercado de futuros por estar ambos alejados uno del otro, pero de todas formas ambos logran cumplir el rol de compensar en forma eficiente el precio en cuestión. La base se calcula para determinar la conducta del mercado disponible en relación con el mercado de futuros.

El seguimiento eficiente de la base traerá consigo muchas ventajas que llevarán a tomar decisiones acertadas, entre ellas:

- Cuándo es el mejor momento para comprar o vender granos.
- Cuándo usar el mercado de futuros para cubrir una compra o una venta.
- En qué meses de futuros establecer una cobertura.
- Cuándo aceptar la oferta de un proveedor.
- Cuándo remitir ofertas a sus clientes.
- Cuándo participar en licitaciones de reventa.
- Condiciones locales de oferta y demanda, tales como calidad, disponibilidad, necesidad del grano y clima.

Uno de los principales factores que afecta a la base es el costo de transporte. De esta forma se puede definir a la base como un indicador de un precio de futuros. Con el fin de utilizar de manera eficiente a la base, es necesario llevar un registro exhaustivo y constante de la base eligiendo un día de la semana y registrando semanalmente el precio de contado de la zona local y el de futuros, calculándose de esta manera la base. Cuando el mes del contrato de futuros del mes más cercano se acerca a la fecha de entrega, los comerciantes basan sus ofertas de compra y venta de contado en relación con el mes de contrato más cercano. Mientras que cuando las ofertas de compra y venta de contado pasan al siguiente mes de futuros, el paso a dar es el de usar el precio del siguiente mes de contrato de futuros para efectuar correctamente el cálculo de la base. El llevar varios años de registración permitirá al interesado tener información muy importante y ventajas a fin de tener un resultado económico exitoso.

#### **2.4.4.1. Uso de la base para determinar el precio estimado**

Debido a la experiencia, se ha constatado que la base se comporta con cierta estabilidad, por lo que obteniendo un promedio de la base de varios años se puede realizar una estimación del precio tanto de compra como de venta. De modo que un precio de compra o venta estimado es igual a la base estimada sumada al precio de un contrato de futuros.

$$\text{Precio estimado} = \text{Precios de Futuros} + \text{Base estimada}$$

#### **2.4.4.2. Fortalecimiento y debilitamiento de la base**

Tal como se mencionó en el ítem anterior la base se modifica según los factores pertenecientes al mercado de contado local y el de futuros. Existen dos términos fundamentales que caracterizan a la base, y ellos son: a) "el fortalecimiento" y b) "el debilitamiento". Si la base toma valores positivos o menos negativos se dice que la base se fortalece, esto ocurre cuando se produce escasez de grano por ejemplo el precio local de contado aumenta en relación al precio de los futuros. Mientras que si la base se hace menos positiva o más negativa se dice que la base se debilita, esto es, cuando la demanda local es baja se espera que exista una gran oferta de un determinado producto en una zona. Tanto el fortalecimiento como el debilitamiento de la base pueden darse independientemente de que los precios suban o bajen, y se observa que la base tiende a fortalecerse cuando no se realiza la cosecha del producto y por el contrario esta tiende a debilitarse en la época de cosecha cuando hay abundancia de oferta local.

#### **2.4.5. Aspectos a considerar antes de operar**

El importador para poder determinar si operará o no en el mercado de futuros debe conocer principalmente dos cosas. En primer lugar el importador debe tener un conocimiento cabal del precio de futuros del producto que va a comprar. Para ello la bolsa de granos expone una gran lista con los diferentes productos y los precios de futuros respectivos. Para cada producto existe una determinada cantidad de meses en los que se puede acceder a la realización de los contratos, por ejemplo para los granos que son la base de la dieta en un feedlot en Uruguay: maíz opera en los meses de diciembre, marzo, mayo, julio y setiembre; en sorgo no se cuenta con mercados de futuros y opciones por lo que se procede a cubrir su riesgo precio utilizando al maíz como referencia. El mes que más debe interesar a los efectos de determinar el uso de futuros es el mes más cercano al momento en que se piensa comprar el grano. En segundo lugar se debe tener conocimiento de cuál es la base esperada con el objetivo de definir la participación en los futuros para asegurarse un precio de compra.

##### **2.4.5.1. Uso de claves de productos físicos y de meses de contrato**

En los mercados de futuros se exponen las cotizaciones de precios seguidas por una clave correspondiente a cada producto y el mes de contrato. Para cada producto negociado en la CBOT existen diferentes meses de contrato que coinciden con el año de comercialización de cada cultivo. De modo que para el caso de Maíz los meses son: Z (diciembre), H (marzo), K (mayo), N (julio) y U (setiembre). El año de dicha comercialización se inicia con el contrato de diciembre y finaliza con el de setiembre. Debido a que tanto en la CBOT como en el MATBA no se realizan operaciones de futuros para ciertos commodities como el sorgo, se puede utilizar la cotización de un cultivo de características similares con el fin de poder aplicar las herramientas financieras para dicho producto básico como se justificará más adelante.

#### **2.4.6. Mercados de futuros en Uruguay y su aplicación en comercialización de granos**

##### **2.4.6.1. Coyuntura mundial en los mercados de granos**

Como se ha podido explicar, los mercados de futuros y opciones son instrumentos de un enorme valor aplicados a diversas actividades y emprendimientos en el mundo, entre ellos la agropecuaria, cuyo objetivo es poder protegerse de los efectos adversos de la volatilidad de precios de los productos básicos.

En los últimos años existe una coyuntura mundial en la que las políticas de las potencias tienen como dirección la producción de combustibles a base de cereales como alternativa ante la inminente escasez de petróleo. Esto trajo un empuje mundial para la

producción de cultivos como la soja, expansión que tuvo como consecuencia un aumento en los precios, pero a su vez en el año 2008 explotó una crisis financiera mundial que afectó los mercados y por ende los precios de los productos básicos. La oscilación de precios no es algo nuevo pero en un mundo cada vez más cambiante en el corto plazo y con incrementos poblacionales de las potencias emergentes, hace que sea necesario o al menos se intente (tal como en otros países) explorar, entender y aplicar las herramientas mencionadas. Específicamente el maíz cuya importancia en el engorde ganadero es trascendental a nivel mundial, está fuertemente relacionado a lo que ocurre en EEUU, ya que este país representa un 4% de la producción, un 33% del consumo y el 50% de las exportaciones a nivel mundial; el maíz conforma junto a la soja el grupo de productos agrícolas que más crece en el mundo, presentando una tasa anual de incremento en su demanda que alcanza el 4% en la última década. Con el fin de citar un ejemplo que exprese el efecto en los precios de dicho commodity, según el departamento de agricultura de Estados Unidos (U.S.D.A.) en tan solo 5 años la proporción de la cosecha que efectivamente tiene como destino la producción de biocombustibles avanzó de un 14% a un 38%. En adición a ello el consumo se ha incrementado reflejado en una relación stock/consumo del 6%. Por estos y otros motivos los stocks estadounidenses no se han podido recuperar, siendo los más bajos desde el año 1996 y con una demanda creciente. Pero además de EEUU y su creciente demanda de maíz para etanol, también impacta en el mercado mundial el papel de China en la última década. China es una de las potencias emergentes de los últimos años y es el mayor consumidor de soja del mundo (27%) y el segundo de maíz (20%), por detrás de EEUU. En adición a ello para el caso del maíz, China incrementó aceleradamente su demanda un 5% anual en los últimos 10 años, inclusive por encima de EEUU un 4% (Jiménez de Aréchaga, 2011b).

De esta forma un feedlot, cuyo objetivo es comprar el alimento para su rodeo bovino, centra su preocupación en la fluctuación de los precios de los granos y más específicamente en el incremento de precios de ellos; peligrando así la estabilidad y seguridad del negocio. Los mercados de futuros son herramientas cuyo fin es precisamente mitigar los efectos de la oscilación de precios y específicamente para un agente comprador como lo es un corral de engorde protegerlo frente a la suba de los commodities, que tal como se mencionó anteriormente su costo representa en la actualidad el 80% del costo total de dicha actividad.

#### **2.4.6.2. Experiencia en cobertura de precios de granos en Uruguay**

En el Uruguay se ha llevado a cabo la puesta en marcha y adopción de mecanismos que ayuden a mitigar la incertidumbre en los precios. El caso de la AUPCIN es un ejemplo y en los dos últimos años ha estimulado como forma de cubrir los costos la producción del propio alimento en el feedlot o bien el establecimiento de coberturas con referencia en Chicago. En este mundo globalizado Uruguay no está fuera del concierto mundial, y ha experimentado un crecimiento muy significativo de la agricultura de secano, especialmente la soja y el trigo (véase figura No. 5) debido en su

inicio principalmente a la inversión de capitales de empresas provenientes de la República Argentina. La aplicación de los instrumentos financieros se debe a que en Uruguay se siembran granos que operan en los mercados de futuros y opciones. Los inversores extranjeros debido a su mayor conocimiento y experiencia en dichos mercados influyeron en el mercado agrícola de nuestro país con el fin de aplicar las diferentes alternativas de contratos mediante sus conocimientos en la materia. Si bien su aplicación no es extremadamente generalizada, en las encuestas de cultivos realizadas por el MGAP en 2009 se consideraron formas de cobertura de precio para algunos cultivos debido a su mayor utilización (véase cuadro No. 2).

**Cuadro 2:** Área sembrada por productores con cobertura de riesgo-precio, por cultivo, según herramienta principal utilizada. Año agrícola 2008/2009.

Mecanismo principal de cobertura de riesgo	Superficie sembrada por cultivo								
	Soja		Trigo		Cebada		Maíz (Miles ha)	Sorgo (Miles ha)	Girasol (Miles ha)
	Miles ha	%	Miles ha	%	Miles ha	%			
<b>TOTAL (miles ha)</b>	<b>578</b>	<b>100,0</b>	<b>544</b>	<b>100,0</b>	<b>140</b>	<b>100,0</b>	<b>87</b>	<b>68</b>	<b>55</b>
Venta forward	152	26,2	86	15,8	42	29,9	2	1	1
Contratos de futuros	298	51,6	153	28,2	23	16,4	3	2	1
Opciones sobre futuros	5	0,8	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Gutiérrez (2009a).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO DE PRECIOS**

Como se mencionó al inicio del presente trabajo el objetivo es analizar la factibilidad de realizar cobertura de riesgo-precio en la compra de granos por parte de un corral de engorde intensivo, con la hipótesis de que tanto los futuros como las opciones compensen (en caso de que los precios varíen en forma negativa) las pérdidas en el mercado doméstico. Para ello se establecieron 3 escenarios de compra de grano a los cuales se los sometió a 3 estrategias diferentes de cobertura en dos mercados de futuros (CBOT y MATBA), comparando los resultados frente a la compra sin aplicación de cobertura.

A continuación se presentan aclaraciones y supuestos con el fin de justificar el procesado de las series de precios para cada mercado que permitieron la obtención de resultados a través de cálculos estadísticos y procesamiento de precios esenciales para la elaboración de estrategias de cobertura. Los resultados finales de precios tendrán como unidad US\$/Tonelada, no manejándose porcentajes de volumen de compra.

##### **3.1.1 Mercados de futuros y series de precios utilizados**

En nuestro país la Cámara Mercantil de Productos del País (CMPP) es el organismo que publica los precios tanto del maíz como del sorgo (entre otros) en forma semanal (en general los viernes). Para la obtención de precios de futuros se escogieron dos bolsas de granos, siendo la CBOT (Chicago Board of Trade) la más grande del mundo (mayor volumen de operaciones) y el MATBA (Mercado a Término de Bs As) una de las más grandes que opera en la actualidad en la región, siendo los precios de ambos mercados de futuros publicados en forma diaria.

Debido a que las estrategias de cobertura requieren de un patrón de tiempo igual (fechas) para todas las series de precios, se utilizó un patrón semanal. Por ello se procedió a establecer como referencia las fechas de publicación de la CMPP de modo de obtener la misma cantidad de registros para todas las series de precios relacionados a la misma fecha de cotización. Para ello se observó el día de publicación de la CMPP y se tomó ese mismo día para conocer el precio en la CBOT y en el MATBA logrando así alinear las fechas de los precios de un mercado con el otro, siendo estas las mismas en todos los mercados. Se procesaron los registros en forma exhaustiva utilizando criterios iguales para diversas circunstancias tales como para diferente cantidad de datos semanales o días de cotización; dichos procedimientos se explicarán en los ítems siguientes. Para su realización se utilizaron planillas electrónicas excel.

### **3.1.2. Parámetros del procesamiento de series de precios**

#### **3.1.2.1. Series de precios CMPP**

Las series de precios CMPP de maíz y sorgo empleadas para establecer estrategias de cobertura están comprendidas desde enero de 2007 a diciembre de 2010 (CMPP, 2011). La CMPP publica precios domésticos en dólares por tonelada de muchos cereales a través de su página web.

Los registros para sorgo corresponden a una sola categoría descrita como grano “sano, seco y limpio, puesto en Montevideo” para toda la serie de precios.

Para maíz la CMPP publicó registros de precios desde enero de 2007 hasta el 29 de febrero de 2008 discriminados por calidad del grano. Se consideró tomar los precios de calidad buena hasta el 2008 debido a que posee cualidades tales como un peso hectolítrico (sanidad y cantidad de almidón), humedad y grado de pureza adecuados para las demandas de alimentación a corral<sup>7</sup>; tampoco el color del grano es de interés ni es requerido mayores exigencias de calidad de grano (superior) por la que se paga más precio y que se aplica principalmente a la industria molinera. Se continuó la serie desde el 4 de marzo de 2008 al 23 de diciembre de 2009 utilizando el precio de la categoría Puesto en Montevideo. Para completar los precios se tomó Zafra 2010 cuyos registros se iniciaron el 29 de enero de 2010 al 31 de diciembre del mismo año, último precio semanal de dicho mes.

Cuando se encontró el término “nominal” en las celdas, se colocó en su lugar el último valor registrado en las semanas anteriores. Los asteriscos en lugar de valores expresan la no existencia de precios registrados para esa semana. Donde se encontró más de un precio en una semana se promedió dicho registro con el precio publicado en el día correspondiente. Cuando para una misma semana se encontraron dos valores, es decir un mínimo y un máximo (ej: 250/290), se tomó el precio menor debido a que como comprador el feedlot desea el menor precio de importación posible.

#### **3.1.2.2. Series de precios CBOT**

Los precios de contratos de futuros tanto CBOT como MATBA corresponden a las mismas fechas que CMPP del mes más cercano de operación de contratos en primera posición, con futuros al mes de mayo de 2011.

Las series de precios de maíz CBOT fueron obtenidas por la agencia de información internacional REUTERS (CBOT, 2011). Los precios son publicados en forma diaria y como se expresó anteriormente se tomaron aquellos correspondientes a

---

<sup>7</sup> Magnone, C. A. 2011. Com. personal.

los días viernes (fecha de publicación de la CMPP en el Uruguay) primera posición del mes más cercano. Debido a que la CBOT no cuenta con futuros de sorgo, para cubrir los precios de dicho grano se tomaron como referencia los del maíz. Esto se basa en las normas brindadas por los mercados de futuros que marcan que si no existe un contrato de futuros para un producto físico específico, es decir en este caso los granos, y más específicamente el sorgo, se puede utilizar el precio de un contrato de futuros que esté relacionado, por ejemplo, los futuros de maíz se usan para coberturas en sorgo (CBOT, 2000).

Se convirtieron los precios expresados en dólares por bushel a dólares por tonelada mediante la división de cada registro por el factor estándar de conversión 2.5401, perteneciente al maíz y publicado por la CBOT.

### **3.1.2.3. Series de precios MATBA**

Los precios de futuros de maíz de MATBA (expresados en dólares por tonelada) se obtuvieron en la página web de la bolsa de cereales de Buenos Aires primera posición (Bolsa de cereales, 2011). Tal como es el caso de la CBOT el MATBA tampoco opera con futuros de sorgo por lo que las series de precios de maíz también fueron utilizadas con el fin de cubrir los precios del sorgo. Se tomaron los registros correspondientes a maíz disponible en U\$\$/Ton Buenos Aires o U\$\$/Ton Rosario. Tal como es el caso de la bolsa de Chicago, el MATBA publica sus series de precios en forma diaria, por lo que se tomaron los registros publicados los viernes para poder asociarlos a la misma fecha de los valores de la CMPP, empleando así una misma unidad de tiempo.

### **3.1.2.4. Análisis de correlación de precios**

Se utilizó el análisis estadístico de correlación de Pearson entre dos series de precios semanales. El coeficiente de correlación indica cuan estrecha es la relación lineal que existe entre dos variables, definido estadísticamente como:

$$R_{x,y} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

Siendo  $S_{xy}$  la covarianza de  $xy$ ,  $S_x$  y  $S_y$  las desviaciones típicas de  $x$  e  $y$ . Se obtuvieron los  $R$  de los precios de granos en diferentes mercados.



**Cuadro 3:** Coeficientes de correlación de series de precios de maíz y sorgo/mercado.

	Maíz CBOT vs Maíz CMPP	Maíz CBOT vs Sorgo CMPP	Maíz MATBA vs Maíz CMPP	Maíz MATBA vs Sorgo CMPP
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	0,94	0,87	0,92	0,82

Existe una correlación positiva elevada, es decir un alto grado de relación lineal entre las series de precios (variables) de los mercados de futuros (CBOT y MATBA) y CMPP tanto de maíz como de sorgo.

## 3.2. ESCENARIOS Y ESTRATEGIAS DE COBERTURA

### 3.2.1. Escenarios de compra de grano físico

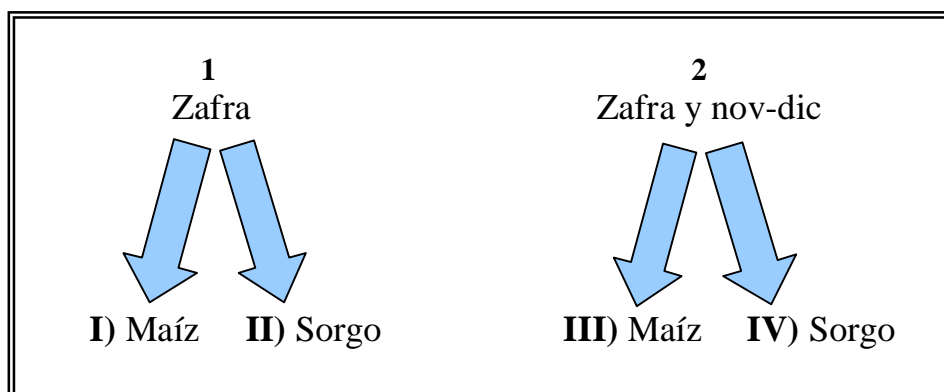
Los escenarios consisten en aquellos meses en los que se define la compra de maíz y sorgo para abastecer la alimentación de los animales en confinamiento. Esta definición temporal de la compra permite saber qué meses son los que se desea cubrir el riesgo precio y por lo tanto establecer estrategias para ello. Como se mencionó anteriormente los precios necesarios para establecer los escenarios de compra de grano y sus posteriores estrategias de cobertura pertenecen a las series de precios semanales CMPP (2007-2010) y de futuros de CBOT y MATBA desde 2007 a mayo de 2011. Se supone una dieta 100% maíz y 100% sorgo con compras separadas de cada grano. Cabe destacar que el esquema de compra promedio en el Uruguay por parte de los feedlots consta de importaciones totales de los granos en los meses de zafra o la mayoría en ese período proveniente en general del mercado interno (mayormente sorgo) y se complementa en los meses siguientes mayormente con grano y/o subproductos de Argentina (Ferrés, 2011).

A continuación se presentan dos escenarios de compra de grano para engorde a corral, cuyos meses de compra (a cubrir) presentan cotizaciones mensuales en dólares por tonelada. Dichos escenarios están basados en los esquemas de compra llevados a cabo por la mayoría de los feedlots del país nucleados en la AUPCIN, siendo el eje principal de su formulación la oferta de grano y mejores precios. Se aplican a corrales de tamaño grande (no zafra, sin recría) para engorde de novillos (301-360kg precio de reposición). De modo que se supone una importación del grano cuyo uso se extiende mes a mes que se va engordando. Los escenarios propuestos se explican a continuación:

1) Tanto el maíz como el sorgo son plantas gramíneas de verano (plantas C4). El período de cosecha se extiende en general para Uruguay entre los meses de marzo y mayo. En dichos meses se obtienen los mejores precios para los compradores (feedlots), es decir en general los más bajos, explicados fundamentalmente por una mayor oferta de los granos. Es por ello que en el país se busca la mayor compra posible de la materia prima en este período a fin de asegurarse el alimento preferentemente para todo el año según el número de engordes que se realicen, en este caso hasta enero. Por ello se propone como primera alternativa la compra de maíz y de sorgo en el mercado interno al precio del mercado disponible publicado por la Cámara Mercantil en la época de zafra en los meses de marzo, abril y mayo. En los resultados aparece con el nombre de escenario “Zafra”.

2) Cuando dicha compra (zafra) con el fin de poder cubrir todos los ciclos de engorde no es posible (menor oferta de grano, más ciclos de engorde a definir, entre otros), se puede realizar por lo menos una segunda compra cuyo uso del grano pueda extenderse hasta marzo del año siguiente. Esta compra puede provenir por ejemplo de reservas de grano aun no comercializados por parte de las empresas de granos (barracas) o bien de Argentina en los meses de noviembre y diciembre<sup>5</sup> cuando es posible encontrar mejores precios basados en la oferta de otros granos forrajeros de gran calidad en el mercado tales como trigo y cebada forrajera<sup>8</sup>. Se propone la compra en los meses de zafra así como en los meses de noviembre y diciembre. En los resultados aparece con el nombre de escenario “Zafra y nov-dic”.

**Figura 14:** Escenarios de compra para maíz y sorgo.



<sup>8</sup> Vidal, R. 2011. Com. personal.

### 3.2.2. Aplicación de estrategias de cobertura

A los 2 escenarios de compra anteriormente explicados se los sometió a 4 estrategias de compra, siendo tres de ellas estrategias de cobertura frente al testigo que no cubre su riesgo; cuatro estrategias en total. Las series de precios empleadas pertenecen a los años 2007 al 2010 inclusive, precios mensuales obtenidos como promedios de los registros semanales CMPP y de los mercados de futuros hasta mayo 2011 de las posiciones marzo, julio, setiembre y diciembre y serie continua de futuros para opciones.

Los resultados son promedios en U\$S/Ton. Se realizaron los cálculos por año (2007, 2008, 2009 y 2010), por estrategia, por mercado de futuros empleado y por escenario, y luego se efectuaron promedios por escenario, por estrategia y por mercado en el global de los 4 años estudiados. El hecho de tener series de precios de 4 años, permite evaluar las mismas estrategias (con sus escenarios y mercados) pero sometidas en años diferentes, lográndose de esta forma llegar a conclusiones que no se limiten a un año y situaciones particulares.

Las estrategias son:

- 1) Testigo: La compra del grano sin efectuar cobertura alguna, es decir al precio promedio de compra en los meses de interés en el mercado doméstico o disponible CMPP ajustado al costo financiero. Aquí se asume la existencia de un riesgo precio máximo derivado de la incertidumbre producida por la fluctuación de precios y la no realización de coberturas. En los resultados se mencionará como “Disponible”.
- 2) Cobertura de riesgo precio mediante la venta de contratos de futuros en CBOT y MATBA. Se asume un riesgo de caída de inventario (precio de futuro del grano), dado que una vez que está comprado el grano en el mercado físico el riesgo es que disminuya el inventario adquirido, es decir que se haya pagado a un precio más elevado del que cotizó en los meses posteriores en los que se consumió el bien. Se denomina cobertura corta o vendedora. Una vez que se compra el grano a nivel doméstico luego en ese mismo mes se inicia el contrato mediante una venta de futuros. En los resultados se visualizará como “Futuros” para cada mercado de futuros.
- 3) Cobertura de riesgo precio mediante la compra de opciones Put en el mercado CBOT. Se asume un riesgo en la pérdida de inventario o bien adquirido tal como con la venta de futuros, debido a que la compra del grano se supone ya efectuada

con el consiguiente riesgo de caída del precio del bien (cobertura corta o vendedora). Tal como en los futuros se inicia la compra del Put el mismo mes en el que se importó el grano. En los resultados se hace referencia como “Puts” en el mercado CBOT.

- 4) Cobertura de riesgo precio comprando opciones Call en CBOT, asumiendo el riesgo de que el precio del grano suba debido a que la compra de la opción se realiza tres meses antes de la compra del grano en el mercado físico mes en el que cierra el contrato; estrategia conocida como cobertura larga o compradora. En los resultados se apreciará bajo el nombre de “Calls” para el mercado de futuros CBOT.

Los precios en el mercado disponible (CMPP) tanto del sorgo como del maíz fueron ajustados por una tasa activa agropecuaria que refleja un costo financiero de trasladar la compra del grano hasta la venta del novillo gordo; dichos valores fueron proporcionados por el Banco Central del Uruguay (URUGUAY. BANCO CENTRAL DEL URUGUAY, 2011), siendo la estimación anual realizada por el autor.

Para la cobertura con venta de futuros se procedió a obtener primero el saldo para cada posición de futuros entre los precios de los meses a cubrir. El precio de compra final para cada mes es el resultado de la suma del saldo de futuros más el disponible del mes a cubrir. La demanda financiera de utilizar contratos de futuros se calcularon en función de un margen de garantía el cual es inmovilizado durante toda la cobertura para poder operar en los mercados de futuros, estimado en 1750 U\$\$/Contrato en el mercado, equivalente a 13,4 U\$\$/Ton ya que en maíz un contrato hace referencia a 127 Toneladas. A su vez el margen de mantenimiento de posición de futuros fue calculado como el producto entre el precio en el disponible (de cada grano en cada mes de operación) por una tasa de volatilidad máxima de los 4 años de un 60% (peor escenario registrado en octubre/2008). Los costos financieros de cada margen fueron ajustados a una tasa del 0,83% mensual (10% anual), siendo el costo del margen de garantía fijo para cada mes de cobertura y el margen de mantenimiento aplicado en los meses en los que el saldo de futuros fue negativo a fin de sostener la posición en el mercado de futuros.

Para la aplicación de opciones (seguros agrícolas) se utilizó un costo o prima de compra del 5% máximo del disponible, empleándose aquella correspondiente a los valores de cierre del día de operaciones; tanto para la compra de puts como de calls se requirió convertir la prima de U\$\$/Ton a centsU\$\$/Bushel a fin de seleccionar las opciones a comprar por mes. La compra se realizó el 15 de cada mes a cubrir, considerándose el largo del ciclo de engorde, simulando la compra de opciones a 3 meses con cotizaciones en los meses de contratos más próximos (dado que las opciones vencen un mes antes del cierre). Cada precio de ejercicio (PE) correspondiente a determinada opción fue convertido a U\$\$/Ton. Posteriormente se realizó la diferencia

entre el PE y el precio de futuros (P Fut) de cada mes de compra. Toda la simulación de compra de opciones parte del supuesto de que todas las opciones estuvieron disponibles en el mercado con sus respectivos precios de cotización. Para obtener el precio final por mes de cobertura se aplicaron las siguientes fórmulas en función de si se trataba de compra de puts o de calls:

- Puts: a) Si  $PE > P \text{ Fut}$   $\rightarrow$  Precio final = Disponible + (PE-P Fut) – Prima  
Llamado “in the money”.  
  
b) Si  $PE < P \text{ Fut}$   $\rightarrow$  Precio final = Disponible – Prima  
Llamado “out of the money”.
- Calls: a) Si  $PE < P \text{ Fut}$   $\rightarrow$  Precio final = Disponible - (PE-P Fut) – Prima  
Llamado “in the money”.  
  
b) Si  $PE > P \text{ Fut}$   $\rightarrow$  Precio final = Disponible – Prima  
Llamado “out of the money”.

De esta forma queda conformado un total de 10 modelos de simulación de compra diferentes para cada grano por escenario en los 4 años, a su vez aplicados por mercado y por año. Esto se debe a que las 3 estrategias de cobertura se aplican a los mercados de futuros tanto CBOT como MATBA mientras que el testigo es el disponible CMPP.

A continuación se resumen los resultados para cada escenario y estrategia para maíz y sorgo:

**Cuadro 4:** Cuadro explicativo de estrategias aplicado para cada escenario de compra de grano.

Estrategia	DISPONIBLE		FUTUROS				PUTS		CALLS	
Mercado donde se opera	CMPP		CBOT		MATBA		CBOT			
Grano (Maíz/Sorgo)	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados fueron analizados por grano por separado, y luego en el global de años, así como por escenario, estrategia y mercado. Se compararon los precios de las estrategias de cobertura con el testigo, es decir el precio en el disponible CMPP sin manejo del riesgo precio. Es importante apreciar que como se explicó anteriormente todos los precios, tanto del disponible (CMPP) como los de cobertura fueron ajustados en función de los costos que se asumen. Para el caso de las opciones el único costo es la prima de recibir su derecho, el disponible fue ajustado por una tasa activa agropecuaria y los futuros con sus costos de margen de garantía y mantenimiento. A continuación se destacan los resultados más sobresalientes.

### **4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ESTRATEGIAS PARA LOS AÑOS 2007 AL 2010**

#### **4.1.1. Estrategias aplicadas en la compra de maíz, por escenario, por estrategia y por mercado de cobertura**

##### **4.1.1.2. Análisis global**

Al observar los resultados del cuadro No. 5 se puede apreciar que todos los resultados de todas las estrategias de cobertura resultaron en una reducción del precio de compra de grano tanto para el escenario I como el II.

##### **4.1.1.3. Análisis por escenario**

###### **Escenario I**

Todas las estrategias de cobertura aplicadas lograron un mejor precio que el testigo. La mejor estrategia, es decir la que logró un precio de compra menor que el precio disponible fue aquella en la que se realizó cobertura en el mercado CBOT, con la compra de opciones calls, obteniendo un 11,0% (U\$\$/Ton 22,10) menor de precio de compra respecto al testigo (disponible). En orden de importancia le siguió la cobertura efectuada con la venta de futuros en CBOT con un significativo 9,6% (U\$\$/Ton 17,0). La cobertura con la venta de futuros MATBA logró un 6,5%, mientras que con puts se alcanzó un 6,4%

###### **Escenario II**

En este escenario donde la cobertura se realizó en los meses de zafra y noviembre-diciembre siempre se lograron mejores precios mediante un manejo del riesgo precio. La

mejor estrategia correspondió a la compra de opciones puts lográndose un 10,4% (U\$S/Ton 10,70) de precio menor al testigo. La compra de calls permitió alcanzar un 9,3% de precio superior, apenas un 1,1% menor que la mejor estrategia (puts). Más atrás se encuentran los futuros con leve superioridad de la cobertura hecha en CBOT sobre MATBA.

**Cuadro 5:** Precios de estrategias en maíz expresados como promedios de cuatro años (2007-2010) en U\$S/Ton, por escenario, por mercado.

<b>MAÍZ</b>	<b>ESCENARIOS DE COMPRA</b>			
<b>ESTRATEGIAS</b>	<b>I ZAFRA</b>		<b>II ZAFRA y NOV-DIC</b>	
<b>DISPONIBLE</b>	201,5		212,9	
<b>FUTUROS</b>	<b>CBOT</b>	<b>MATBA</b>	<b>CBOT</b>	<b>MATBA</b>
	182,1	188,3	201,6	205,7
<b>PUTS</b>	<b>CBOT</b>		<b>CBOT</b>	
	188,6		190,8	
<b>CALLS</b>	<b>CBOT</b>		<b>CBOT</b>	
	179,4		193,1	

#### **4.1.2. Estrategias aplicadas en la compra de sorgo, por escenario, por estrategia y por mercado de cobertura**

##### **4.1.2.1. Análisis global**

Al observar el cuadro No. 6, tomando en consideración a los dos escenarios de compra, tal como sucedió en maíz, en sorgo siempre las coberturas dieron como resultado precios superiores al testigo, con la salvedad de que en el escenario II la estrategia con futuros MATBA la superioridad fue de apenas un 2,5%. Es interesante destacar que tanto para maíz como sorgo en cada escenario el ranking de las estrategias de mayor a menor fue la misma.

##### **4.1.2.2. Análisis por escenario**

###### **Escenario I**

Para estos meses de compra en la época de zafra tal como en maíz la mejor estrategia para el promedio de los cuatro años fue la compra de calls CBOT con un 11% (U\$S 17,0). La cobertura con futuros CBOT fue la segunda con mejor precio con un 10,6% (U\$S/Ton 16,5). Entre las estrategias con el peor resultado se destaca en que tanto con la compra de puts como con la venta de futuros operados en MATBA se logró un 6,3%

###### **Escenario II**

La cobertura con mejor precio alcanzado perteneció a la compra de opciones put con un 11,3%, un equivalente a casi U\$S/Ton 19,0. La compra de calls le siguió con un precio superior al testigo en un 9,8%, y mucho más atrás los futuros, despegado el futuro CBOT con un 5,1% frente al MATBA apenas 2,5% mejor que la compra sin cobertura.



**Cuadro 6:** Precios de estrategias en sorgo expresados como promedios de cuatro años (2007-2010) en U\$\$/Ton, por escenario, por mercado.

<b>SORGO</b>	<b>ESCENARIOS DE COMPRA</b>			
<b>ESTRATEGIAS</b>	<b>I ZAFRA</b>		<b>II ZAFRA y NOV-DIC</b>	
<b>DISPONIBLE</b>	155,6		167,5	
<b>FUTUROS</b>	<b>CBOT</b>	<b>MATBA</b>	<b>CBOT</b>	<b>MATBA</b>
	139,1	145,7	158,94	163,3
<b>PUTS</b>	<b>CBOT</b>		<b>CBOT</b>	
	145,9		148,6	
<b>CALLS</b>	<b>CBOT</b>		<b>CBOT</b>	
	138,5		151,1	

#### **4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ESTRATEGIAS DISCRIMINADOS POR AÑO DE COBERTURA**

A continuación se expondrán los resultados y su análisis dentro de cada escenario por año de cobertura. Se recuerda que los cálculos son promedios anuales de todos los meses de cobertura efectuados, en dólares por tonelada.

##### **4.2.1. Estrategias aplicadas en la compra de maíz**

###### **4.2.1.1. Análisis por escenario**

###### **Escenario I**

En el escenario I (véase cuadro No. 7) analizando los resultados obtenidos en cada año siempre la cobertura con las diferentes herramientas aplicadas dio precios superiores al testigo (registros en dólares menores que compra de grano sin cobertura) a excepción de futuros tanto en CBOT como MATBA en el año 2010. Se destacan las opciones que siempre lograron registros superiores en todos los años, no obstante en el

año 2009 la compra de puts fue mejor en tan solo medio punto porcentual y dentro de las opciones los calls con precios mejores entre un 10% y 12%. Los futuros alcanzaron los valores más altos pero no se logró cubrir en ningún mercado en 2010, con valores muy inferiores.

## Escenario II

Se destaca que la única estrategia de cobertura con precios superiores en todos los años correspondió a la compra de calls, con un mínimo de 7,3% (2007) y un precio superior máximo de 10,9%. Los futuros tanto en CBOT como MATBA no lograron precios superiores en el año 2010 sino además significativamente inferiores, mientras que los puts fueron levemente superiores en 2009.

**Cuadro 7:** Precios de estrategias en maíz expresados como promedios por año de cobertura en U\$S/Ton, por escenario, por mercado.

MAÍZ		DISPONIBLE	FUTUROS		PUTS	CALLS
		CMPP	CBOT	MATBA	CBOT	
I ZAFRA	2007	173,8	149,9	159,2	160,7	152,7
	2008	269,0	225,5	225,7	247,8	240,2
	2009	205,2	175,8	193,7	204,2	182,9
	2010	157,8	177,2	174,8	141,7	141,7
	Promedio	201,5	182,1	188,4	188,6	179,4
II ZAFRA y NOV-DIC	2007	188,7	181,2	186,7	170,7	175,0
	2008	240,4	211,6	216,8	219,2	214,7
	2009	196,7	170,5	182,7	194,0	175,3
	2010	225,9	243,1	236,6	179,4	207,6
	Promedio	212,9	201,6	205,7	190,8	193,1

### 4.2.2. Estrategias aplicadas en la compra de sorgo

#### 4.2.2.1. Análisis por escenario

## Escenario I

Observando el cuadro No. 8, para este escenario la única estrategia que siempre logró precios superiores al testigo en todos los años fue la compra de opciones, pero con mejores resultados mediante la compra de calls en CBOT, alcanzando precios superiores sostenidos con un mínimo del 10% y un máximo de 12%. En puts tan solo en 2009 el precio fue levemente superior en un 0,8%. Por otro lado los mejores valores de precio se observaron con la venta de futuros pero sin superioridad en el año 2010 con un precio similar en ambos, un 22,2% más caro que el testigo en CBOT y 21,1% en MATBA.

## Escenario II

Se mantuvo el mismo patrón que el escenario I en cuanto a que el manejo del riesgo precio mediante la compra de opciones siempre dio precios superiores en todos los años. Pero cabe notar que la cobertura con puts registró el mínimo (1,8%) en el año 2007 y el máximo frente al testigo (25,8%) en 2010, mientras que en las opciones calls se sostuvo la superioridad entre un 10% y un casi 11% en tres años y el mínimo fue de un casi 7%. Los futuros en ambos mercados no lograron mejores precios en 2010 sino muy inferiores y tampoco en 2007 el futuro MATBA.

**Cuadro 8:** Precios de estrategias en maíz expresados como promedios por año de cobertura en U\$S/Ton, por escenario, por mercado.

SORGO		DISPONIBLE	FUTUROS		PUTS	CALLS
		CMPP	CBOT	MATBA	CBOT	
I ZAFRA	2007	120,0	100,1	109,5	112,2	105,5
	2008	201,2	161,8	161,9	182,1	179,6
	2009	199,3	170,3	188,2	197,7	177,7
	2010	101,8	124,4	123,3	91,4	91,4
	Promedio	155,6	139,2	145,7	145,9	138,5
II ZAFRA y NOV- DIC	2007	138,2	134,2	139,9	125,5	129,0
	2008	183,0	157,6	162,7	164,8	163,4
	2009	188,9	163,2	175,4	185,5	168,3
	2010	160,0	180,7	175,2	118,7	143,7
	Promedio	167,5	158,9	163,3	148,6	151,1

### 4.3. ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE LAS OPERACIONES DE COBERTURA

Observando los costos en los cuadros No. 9 y 10 se puede apreciar que los valores fueron significativamente menores en la operación de futuros en comparación con las opciones en el global y año a año, con la excepción de que en el 2010 los costos de operación con futuros fueron mayores o semejantes a las primas de las opciones. Por lo que años en donde la volatilidad sea alta en futuros los costos se pueden incrementar considerablemente. Considerando todos los resultados es importante destacar entonces que antes de operar es muy importante conocer cuales son los riesgos que uno asume al querer iniciar una cobertura y los requisitos de cada estrategia. En el uso de contratos de futuros, hay que tener en cuenta que el sostener una posición en un mercado de futuros puede requerir una importante demanda financiera. En el caso de las opciones, es clave determinar el momento y el precio a fijar, ya que en dichas estrategias existe un premio sobre la volatilidad del mercado. Por todo ello resulta esencial la selección del instrumento, el costo previsto y por último hay que tener conocimiento del mercado en el cual se realizará el manejo del riesgo precio debido a los contratos y sus exigencias. Con estas consideraciones es necesario tener en cuenta que la operación en futuros se basa en precios, los costos son dependientes de la volatilidad del mercado y de que ante un escenario de gran oscilación la demanda financiera puede ser incierta y difícil de sostener. La operativa con opciones se basa en primas, las cuales se negocian en el contrato y se pagan al inicio del mismo, no existiendo demanda financiera.

**Cuadro 9:** Costos contraídos en U\$\$/Ton por estrategia de cobertura por año en escenario I.

(I) ZAFRA	CBOT						MATBA	
	FUTUROS		PUTS		CALLS		FUTUROS	
	MAÍZ	SORGO	MAÍZ	SORGO	MAÍZ	SORGO	MAÍZ	SORGO
2007	3,0	3,0	24,1	16,7	24,1	16,7	3,2	3,2
2008	9,7	9,7	37,9	28,4	37,9	28,4	4,0	3,8
2009	3,3	3,4	28,9	28,1	28,9	28,1	5,3	5,3
2010	32,8	34,9	22,4	14,4	22,4	14,4	41,4	41,3
<b>SUMA 4 AÑOS</b>	<b>48,8</b>	<b>51,0</b>	<b>113,3</b>	<b>87,5</b>	<b>113,3</b>	<b>87,5</b>	<b>54,0</b>	<b>53,7</b>

**Cuadro 10:** Costos contraídos en U\$\$/Ton por estrategia de cobertura por año en escenario II.

(II) ZAFRA+NOV- DIC	CBOT						MATBA	
	FUTUROS		PUTS		CALLS		FUTUROS	
	MAÍZ	SORGO	MAÍZ	SORGO	MAÍZ	SORGO	MAÍZ	SORGO
2007	10,3	10,3	43,7	32,0	43,7	32,0	10,5	10,5
2008	11,7	11,7	56,5	43,0	56,5	43,0	7,8	7,8
2009	4,2	4,2	46,1	44,3	46,1	44,3	6,3	6,3
2010	47,5	42,1	53,4	37,8	53,4	37,8	46,1	46,0
<b>SUMA 4 AÑOS</b>	<b>73,8</b>	<b>68,4</b>	<b>199,6</b>	<b>157,1</b>	<b>199,6</b>	<b>157,1</b>	<b>70,8</b>	<b>70,7</b>

## **5. CONCLUSIONES**

Las empresas agropecuarias, en particular los corrales de engorde o feedlots, están expuestos a la oscilación de precios, el cual es un factor que incide en gran forma en la toma de decisiones de producción y manejo y por lo tanto en el resultado económico de la empresa. Es un riesgo que en general se asume pero no se sabe cómo enfrentarlo con eficacia o al menos reducir su impacto. Producir en función de los costos no es tarea fácil, y si esto se acentúa la preocupación mayor estará enfocada principalmente en desarrollar la actividad dependiendo de los precios de los insumos y su fluctuación más que el producir en sí. Es por ello que en el presente trabajo se planteó la aplicación de herramientas financieras que son una alternativa muy importante para dicho desafío.

Es interesante destacar que en los resultados tanto de maíz como sorgo, en general se lograron las mismas conclusiones tanto para el promedio de los cuatro años como en el estudio año a año; esto posiblemente en parte se deba a que la cobertura de sorgo se realiza con las series de precios de futuros del maíz. Los resultados promedio en US\$/Ton para la serie de precios de 2007 al 2010 (cuatro años) mostraron una validación de la hipótesis en todos los casos de que es mejor realizar cobertura de riesgo precio que no realizarla (testigo). Esto se aplica a todos los escenarios de compra y estrategias tanto para maíz como sorgo. Se debe tener en cuenta no obstante que la cobertura con venta de futuros en MATBA tanto en maíz como en sorgo fue muy levemente superior principalmente en sorgo. Tanto para maíz como sorgo la mejor estrategia de cobertura en el escenario I fue la compra de opciones calls con un 11% de superioridad, siguiéndole en importancia la venta de futuros CBOT. Mientras que también para ambos granos en el escenario II la mejor estrategia resultó la compra de opciones put y pero muy similar al valor de call. Ahora bien el resultado global con promedios de cuatro años puede sesgar el efecto que se puede producir año a año.

Si bien en el global siempre la cobertura dio mejores precios al analizar las estrategias en cada año por escenario, se descubren ciertos efectos particulares. La mejor estrategia en todos los años y escenarios para maíz y sorgo fue la compra de calls tal como en el estudio de cuatro años. Esto se debe a que logró precios superiores a la compra sin cobertura en todos los años y con registros que en maíz oscilaron entre un mínimo de 10,2 % de superioridad y un máximo de 12,1% en el escenario I y un 7,3% y 10,9%; en sorgo el escenario I mostró un rango de superioridad entre 10,2% y 12,1% y en el II 6,7% a un máximo de 10,9%. Cabe destacar que en general se puede afirmar que la compra de puts también fue muy superior aunque en 2009 la diferencia con respecto al testigo fue muy escasa para ambos granos en el escenario I y en el escenario II algo mayor pero leve de todas formas en el mismo año. El manejo del riesgo precio con futuros no fue mejor al testigo en ambos granos principalmente en 2010 tanto en el mercado de CBOT como el MATBA, y no solamente no fue superior sino que se registraron valores muy inferiores al testigo. La estrategia con menos resultados

positivos fue la utilización de futuros en MATBA en ambos granos. De modo que las opciones en maíz para ambos escenarios siempre lograron mejores precios pero los calls siempre lo hicieron con valores muy superiores al testigo en todos los años. En sorgo también se observó que las opciones siempre lograron precios mejores aunque los calls más alejados del testigo y con valores similares entre años. Los futuros variaron según el año con registros muy superiores y otros inferiores al testigo, no existiendo diferencias importantes entre mercados (CBOT y MATBA). Los mejores precios se vieron en la venta de futuros pero no se alcanzó cubrir con éxito en todos los años.

Por otro lado si bien en una gran cantidad de coberturas la superioridad no fue sensiblemente mayor, cabe acotar que los precios están analizados en dólares por tonelada, por lo que compras en grandes volúmenes (según tamaño del feedlot) permitirán vislumbrar con mayor claridad si el ahorro en dicha moneda será mayor; es decir el impacto de la superioridad del precio con cobertura sobre el testigo se incrementa cuanto más volumen de grano se importe. Un aspecto a contemplar al momento de juzgar la operativa en el mercado MATBA es que el precio del grano de maíz en Argentina está intervenido, es decir está fijado y regulado por el gobierno de dicho país por lo que ello produce un importante riesgo, lo cual sugiere no operar con futuros en el MATBA. El riesgo está en las definiciones que dicha institución pueda efectuar afectando de esa forma el resultado final del manejo del riesgo precio. En general situaciones particulares del mercado pueden hacer variar el resultado de cada operación.

Los costos de operar varían según se utilicen contratos de futuros u opciones sobre contratos de futuros. Se concluyó que los valores fueron sensiblemente menores en la operación de futuros en comparación con las opciones en el global y año a año, con la excepción de que en el 2010 los costos de operación con futuros fueron mayores o semejantes a las primas de las opciones. Esto permite llegar a la conclusión de que años en donde la oscilación del precio sea alta en futuros los costos se pueden incrementar considerablemente, mientras que las primas de las opciones son siempre dependientes del precio en el disponible al momento de iniciar la cobertura. Es por ello que considerando todos los resultados es importante destacar entonces que antes de operar es muy importante conocer con exactitud cuáles son los riesgos que uno asume al querer iniciar una cobertura y los requisitos de cada estrategia.

Con miras al presente y futuro, en un mundo globalizado y cambiante, es esencial que cada vez se realicen más estudios en el área de coberturas de riesgo precio en la producción agropecuaria (siendo esta actividad el gran motor de la economía del Uruguay), debido al impacto que tienen estas herramientas en la reducción de costos al reducir la oscilación del precio. Para ello es imprescindible trabajar con más registros históricos de precios y de mejor exactitud y precisión, lo que redundará en la obtención de mayor idoneidad y conocimiento en el empleo de estrategias de cobertura y por lo tanto en mejores resultados económicos en la producción. Para lograr dicho objetivo es

necesario entender cabalmente que es sumamente necesario cubrir los costos, capacitarse en la materia comprendiendo las herramientas y su funcionamiento y conocer las demandas financieras para operar de cada una. Otros países ya han generado una vasta experiencia en la aplicación de estos instrumentos, lo cual proporciona un buen cimiento para su desarrollo en nuestro país, logrando un escenario con mayor certeza en los precios a través de su cobertura del riesgo, específicamente en los granos que son un insumo fundamental en los corrales de engorde. Es así que se logra minimizar los efectos negativos de la fluctuación de precios cuyo impacto pueden llevar a una situación irreversible del negocio. La existencia de instrumentos que proporcionan certezas crean un escenario más eficaz y eficiente para la producción, y el Uruguay puede llegar a cambiar su estrategia productiva y por ende su resultado económico global.

## **6. RESUMEN**

Los corrales de engorde (feedlots) son empresas cuyo objetivo es comprar ganado de reposición y llevarlos a precio de faena mediante la alimentación con granos de alto valor energético, de modo de alcanzar el peso y calidad de carne demandantes por el mercado. Dentro de la estructura de costos de un corral el principal lo constituyen las fuentes de alimentación, los granos de alto potencial energético para la conversión en carne (maíz y sorgo). La oscilación de precio de dichos insumos amenaza la estabilidad del negocio con un alto riesgo en el aumento en los costos. Los mercados de futuros y opciones brindan estrategias que permiten reducir el riesgo de una variación en el precio de los granos y por lo tanto una mayor certeza al obtener los insumos alimenticios a un precio fijado con anterioridad, compensándose la pérdida en caso de no lograr el valor deseado del bien. El objetivo principal del presente trabajo es analizar si el resultado de aplicar coberturas de riesgo precio en dos mercados de futuros particulares (CBOT y MATBA) es superior a la estrategia de compra de grano que no realiza cobertura, comprando el grano físico al precio doméstico CMPP. Se procesaron series de precios semanales de cuatro años (2007-2010) CMPP y de mercados de futuros a mayo 2011, obteniéndose promedios mensuales en U\$\$/Ton. Esto permitió construir en un archivo Excel modelos de simulación de compra para maíz y sorgo, constituidos por dos escenarios o momentos de compra distintos. A cada uno se lo sometió a cuatro estrategias de compra, siendo una el testigo (no realiza cobertura de precio) y las tres restantes estrategias con diferentes instrumentos de cobertura aplicados a los mercados CBOT y MATBA. Se realizó un análisis comparativo de los resultados de los promedios de los cuatro años para cada grano, en cada estrategia, escenario y mercado. También se evaluaron los resultados entre años. Como resultado se destaca que tanto en maíz como sorgo, en el promedio global de los cuatro años se concluyó que se lograron precios superiores al testigo mediante el empleo de coberturas. La mejor estrategia de cobertura en el escenario I (Zafra) fue la realizada mediante la compra de opciones calls, mientras que en el escenario II fue la cobertura con puts también para ambos granos. En el análisis entre años para cada grano y escenario, se llegó a las mismas conclusiones en cuanto a que las opciones siempre lograron precios superiores al testigo, con mejores precios con el uso de calls. Los futuros no lograron cubrir todos los años. Se analizan factores de mercado y costos de operación. Los mercados de futuros y opciones son instrumentos de gran potencial en el manejo del riesgo precio, por lo que es necesario seguir generando conocimientos en la materia que mediante su aplicación permitan lograr los mayores beneficios.

Palabras clave: Volatilidad; Mercados de futuros y opciones; Cobertura de precio; Corral; Granos.



## **7. SUMMARY**

Feedlots are companies whose objective is to purchase replacement livestock and get them ready to market by feeding high energy grains, so as to reach the weight and quality required by the market. The main component in the cost structure of a feedlot is the source of animal food, grains with a high energetic potential to be converted in meat (corn and sorghum). The oscillation of commodity prices threatens the stability of the business with a high risk of cost increase. Future markets and options provide strategies to reduce risk of grain price changes and therefore greater reassurance obtaining food supplies at a fixed price in advance, offsetting the loss in case of not getting the planned goods. The main objective of this paper is to analyze whether the result of hedging price risk in two specific future markets (CBOT and MATBA) is better to grain purchasing strategy with no coverage, buying grain at domestic price. Price series were processed weekly for four years (2007-2010) CMPP and future markets as of May 2011, obtaining monthly average U\$\$/Tons. This allowed us to build excel simulation models for purchasing corn and sorghum consisting of two purchase stages or different purchase times. Each stage was analyzed through four purchasing strategies, one being the current market price (no price hedges) and the remaining three by applying different hedging strategies using these instruments on CBOT and MATBA markets. A comparative analysis of the results of the four year averages was performed for each grain in each strategy, and market stage. The results year over year were also assessed. As a result, we concluded that both corn and sorghum in the global average of four years that better (cheaper) prices were achieved by employing hedging. The best hedging strategy in stage I, was made through calls, while in the stage II was through puts for both grains. In the analysis over the years for each grain and stage we reached the same conclusions, namely, hedging always better than no coverage thus achieving better prices with calls. Future markets didn't cover every year. Market factors and operation costs were analyzed. Future markets and options are prime instruments to manage price risk, so it is necessary to continue developing knowledge base in this area that will allow companies to obtain greater benefits.

Key words: Volatility; Future markets and options; Price hedging; Feedlot; Grains.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

1. ASOCIACIÓN URUGUAYA DE PRODUCCIÓN DE CARNE INTENSIVA NATURAL (AUPCIN). s.f. Evolución de los corrales de engorde. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado ene. 2011. Disponible en <http://www.aupcin.com/evolucion.html>
2. BAUZÁ, R. 2010. Curso de nutrición animal. Bioenergética. (en línea). Montevideo, Facultad de Agronomía. s.p. Consultado mar. 2011. Disponible en <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/NUTRICION/TEORICOS/2010.Tema%209.%20Bioenergetica.pdf>
3. BERIAU MILICH, M. E.; IRIARTE TOUREM, J. M.; TUCCI CASTRO, D. 2007. Evaluación de diferentes alternativas de terminación-suplementación y engorde a corral sobre la performance animal y la calidad de canal y carne de novillos Hereford. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 136 p.
4. BOLSA DE CEREALES. 2011. Serie de precios 2007-2011. (en línea). Buenos Aires. s.p. Consultado mar. 2011. Disponible en [http://www.bolcereales.com.ar/a\\_precios.asp](http://www.bolcereales.com.ar/a_precios.asp)
5. CÁMARA MERCANTIL DE PRODUCTOS DEL PAÍS (CMPP). 2011. Serie de precios 2007-2011. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado mar. 2011. Disponible en <http://www.camaramercantil.com.uy/softis/documentos/dl/ceroleag/>
6. CHALKING, D. J. 2004. Producción de carne bovina; engorde intensivo. (en línea). Montevideo, INIA. pp. 1-5. Consultado dic. 2010. Disponible en <http://www.inia.org.uy/prado/2004/engorde%20a%20corral.htm>
7. CHICAGO BOARD OF TRADE (CBOT). 1996. Guía para el comprador sobre el control de riesgos de fluctuaciones en los precios. Chicago. 4 p.
8. \_\_\_\_\_. 1999. Opciones agrícolas para el principiante. Chicago 3 p.
9. \_\_\_\_\_. 2000. Explicación de la base. Chicago. 25 p.
10. \_\_\_\_\_. 2007. Futuros y opciones agrícolas. Chicago. 2 p.
11. \_\_\_\_\_. 2011. Serie de precios 2007-2011. (en línea). Chicago. s.p. Consultado mar. 2011. Disponible en <http://www.reuters.com>

12. CHOUY, J. 2008. El grano que engorda al buey. (en línea). El País Agropecuario. no. 180: s.p. Consultado ene. 2011. Disponible en [http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuario/08/08/27/agrope\\_366733.asp](http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuario/08/08/27/agrope_366733.asp)
13. \_\_\_\_\_. 2010. La vaca se moderniza. (en línea). El país Agropecuario. no. 180: s.p. Consultado feb. 2011. Disponible en [http://www.elpais.com.uy/suplemento/agropecuario/La-vaca-se-moderniza/agrope\\_472918\\_100224.html](http://www.elpais.com.uy/suplemento/agropecuario/La-vaca-se-moderniza/agrope_472918_100224.html)
14. DATOS DE FEED LOT. s.f. (en línea). Consultado ene. 2011. Disponible en [http://www.inac.gub.uy/innovaportal/v/4072/1/innova.net/datos\\_de\\_feed\\_lot](http://www.inac.gub.uy/innovaportal/v/4072/1/innova.net/datos_de_feed_lot)
15. DEL CAMPO, M. J. 2009. Relevamiento y evaluación de los aspectos ambientales del sector engorde a corral. (en línea). Montevideo, DINAMA. s.p. Consultado mar. 2011. Disponible en [http://www.dinama.gub.uy/index.php?option=com\\_docman&Itemid=322&limitstart=5](http://www.dinama.gub.uy/index.php?option=com_docman&Itemid=322&limitstart=5)
16. ENGORDE A CORRAL; FEED LOT. s.f. (en línea). Consultado ene. 2011. Disponible en [http://www.agrobit.com/info\\_tecnica/Ganaderia/invernada/GA000003iv.htm](http://www.agrobit.com/info_tecnica/Ganaderia/invernada/GA000003iv.htm)
17. FAO. 2010. La volatilidad de precios en los mercados agrícolas; perspectivas económicas y sociales. (en línea). Roma. s. p. (Informes de Política no. 12). Consultado mar. 2011. Disponible en [http://www.fao.org/economic/es-policybriefs/briefs-detail/en/?no\\_cache=1&uid=48900](http://www.fao.org/economic/es-policybriefs/briefs-detail/en/?no_cache=1&uid=48900)
18. FASSIO, A.; COZZOLINO, D.; BONJOUR, V.; PASCAL, A.; CONDON, F.; DELUCHI, I. 2000. Maíz; variabilidad genética y usos alternativos del grano. Montevideo, INIA. 52 p. (Serie Técnica no. 109).
19. FERRÉS, Á. 1994. Los feedlots en Uruguay. Revista de FUCREA. 179: 15-16.
20. \_\_\_\_\_. 2004. El feedlot es una oportunidad. (en línea). Montevideo, LATU. pp.1-16. Consultado dic. 2010. Disponible en <http://www.delcampoalplato.org/documentos/2004presentacion06.pdf>
21. GALLARDO, M. s.f. Concentrados y subproductos para la alimentación de rumiantes. (en línea). Montevideo, Facultad de Agronomía. pp. 153-162. Consultado may. 2011. Disponible en <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/NUTRICION/TEORICOS/Tema%202.%20Material%20de%20lectura.%20Concentrados%20y%20subproductos.pdf>

22. GOSSI, S.; LUACES, M; OLIVERA, V. 2010. Estudio comparativo de la producción de ganado vacuno con tecnología tradicional con la producción en base a la tecnología feedlot. (en línea). Tesis Contador Público. Montevideo, Uruguay. Facultad de Ciencias Económicas. 153 p. Consultado feb. 2011. Disponible en [http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catecap/docs/monograf/TESIS\\_DEFINITIVA\\_FEEDLOT.pdf](http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catecap/docs/monograf/TESIS_DEFINITIVA_FEEDLOT.pdf)
23. GUTIÉRREZ, G. 2005. Mercados de futuros y opciones; ¿una alternativa posible para Uruguay?; coyuntura agropecuaria-histórico. (en línea). Montevideo, IICA. 4 p. Consultado nov. 2010. Disponible en [http://www.iica.org.uy/index.php?option=com\\_content&view=article&id=486:noviembre-2005&catid=70:coyuntura-agropecuaria&Itemid=112](http://www.iica.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=486:noviembre-2005&catid=70:coyuntura-agropecuaria&Itemid=112)
24. \_\_\_\_\_. 2009a. Crecimiento y nuevas formas de gestión en la agricultura. (en línea). Anuario OPYPA 2009: 441-448. Consultado ene. 2011. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario2009/material/pdf/42.pdf>
25. \_\_\_\_\_. 2009b. Mercados de futuros y opciones; cómo manejar el riesgo precio en los commodities. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. s.p.
26. JIMÉNEZ DE ARÉCHAGA, P. 2008. Fuertes caídas de los precios agrícolas. (en línea). El País Agropecuario. no. 164: s.p. Consultado ene. 2011. Disponible en [http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/08/10/29/agrope\\_378496.asp](http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/08/10/29/agrope_378496.asp)
27. \_\_\_\_\_. 2011a. El maíz sacude el tablero. (en línea). El País Agropecuario. no. 196: s.p. Consultado ago. 2011. Disponible en [http://www.elpais.com.uy/suplemento/agropecuaria/el-maiz-sacude-el-tablero/agrope\\_576190\\_110629.html](http://www.elpais.com.uy/suplemento/agropecuaria/el-maiz-sacude-el-tablero/agrope_576190_110629.html)
28. \_\_\_\_\_. 2011b. Mercados frenéticos. (en línea). El País Agropecuario. no. 193: s.p. Consultado mar. 2011. Disponible en [http://www.elpais.com.uy/suplemento/agropecuaria/mercados-freneticos/agrope\\_556520\\_110330.html](http://www.elpais.com.uy/suplemento/agropecuaria/mercados-freneticos/agrope_556520_110330.html)
29. LEUTHOLD, R. M.; JUNKUS, J. C.; CORDIER, J. E. 1989. The theory and practice of futures markets. Lexington, Lexington Books. 410 p.
30. METHOL, M. 2010. Maíz y sorgo: situación y perspectivas. (en línea). Anuario OPYPA 2010: 143-154. Consultado ene. 2011. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario2010/material/pdf/12.pdf>

31. MONJE, A. 2002. Utilización de grano de sorgo en sistemas de feedlot de terneros. (en línea). Concepción del Uruguay, INTA. 2 p. Consultado abr. 2011. Disponible en [http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/invernada\\_o\\_engorde\\_a\\_corral\\_o\\_feedlot/11-grano\\_sorgo\\_feedlot.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/11-grano_sorgo_feedlot.pdf)
32. MONTOSI, F.; BRITO, G.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.; DEL CAMPO, M.; VAZ MARTINS, D.; LA MANNA, A.; SAÑUDO, C. 2008. Diferenciación y valorización de la carne ovina y bovina del Uruguay en Europa. Revista INIA. no. 14: 2-7.
33. OCAMPO, H. 2011. Europa habilitó a Uruguay con cupo de carne de alta calidad. (en línea). Diario El Observador. Montevideo, UY, ago. 24: s. p. Consultado ago. 2011. Disponible en <http://www.elobservador.com.uy/noticia/207939/europa-habilito-a-uruguay-con-cupo-de-carne-de-alta-calidad/>
34. PÉREZ ROCHA, L. 2009. Apuntes sobre el feedlot. El País Agropecuario no. 168: s.p. Consultado ene. 2011. Disponible en [http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuario/09/02/25/agrope\\_400899.asp](http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuario/09/02/25/agrope_400899.asp)
35. SIMEONE, Á.; BERRETTA, V.; ELIZALDE, J.C. 2005. Suplementación y engorde a corral: cuándo y cómo integrarlos en el sistema ganadero. (en línea). In: Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC) (7ª., 2005, Paysandú). Actas. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. p. 29. Consultado ene. 2011. Disponible en <http://www.upic.com.uy/PublicacionJornadaUPIC2005.pdf>
36. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2007. La invernada en los tiempos de la soja: ¿la hora del feedlot? (en línea). In: Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC) (9ª., 2007, Paysandú). Actas. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. p. 26. Consultado ene. 2011. Disponible en [http://www.eemac.edu.uy/index.php/jornadas-tecnicas/doc\\_download/84-jornada-anual-de-la-upic-2007](http://www.eemac.edu.uy/index.php/jornadas-tecnicas/doc_download/84-jornada-anual-de-la-upic-2007)
37. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2009. ¿Cómo se va a criar y engordar el ganado en los tiempos venideros? (en línea). In: Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC) (11ª., 2009, Paysandú). Actas. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. p. 41.

38. TRUJILLO, A. I.; CARRIQUIRY, M.; DE JESÚS MARICHAL, M.; BAUZÁ, R.; GONZÁLEZ, A. 2006. Curso teórico-práctico. Montevideo, Facultad de Agronomía. 58 p.
39. URUGUAY. BANCO CENTRAL DEL URUGUAY. 2011. Tasas de interés bancarias. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado ago. 2011. Disponible en <http://www.bcu.gub.uy/Servicios-Financieros-SSF/Series IF/tasas.xls>
40. \_\_\_\_\_. MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS. 2010. Anuario estadístico agropecuario 2010. (en línea). Montevideo. 240 p. Consultado dic. 2010. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,352,O,S,0,MNU;E;27;6;MNU;>