

**1º CONGRESO REGIONAL DE ECONOMISTAS AGRARIOS**  
**2º CONGRESO RIOPLATENSE DE ECONOMÍA AGRARIA**

XXXV REUNIÓN ANUAL DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ECONOMÍA AGRARIA

IX CONGRESO DE ECONOMISTAS AGRARIOS DE CHILE

*con el apoyo de la* ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE ECONOMISTAS AGRARIOS (IAAE)

3 al 5 de noviembre de 2004. Mar del Plata, Argentina

**ANÁLISIS DE LA VOLATILIDAD DE  
PRECIOS DE GANADO VACUNO EN  
URUGUAY Y SUS IMPLICANCIAS PARA EL  
DESARROLLO DE UN MERCADO DE  
FUTUROS <sup>1</sup>**

**NOVIEMBRE 2003**

Ing. Agr. Gonzalo Gutiérrez – [gongu@chasque.net](mailto:gongu@chasque.net)  
Ing. Agr. (Dr.) Pablo Caputi<sup>2</sup> – [pcaputi@adinet.com.uy](mailto:pcaputi@adinet.com.uy)

---

<sup>1</sup> Proyecto financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República Uruguay. 2003.

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Sociales – Facultad de Agronomía – Universidad de la República (Uruguay)

## **RESUMEN**

El presente trabajo busca determinar si es técnicamente factible la implementación de un mercado de futuros para ganado vacuno en Uruguay, como forma de permitir tanto a productores como industriales una forma eficiente de manejo de los riesgos vinculados a las fluctuaciones de precios. La factibilidad de un mercado de este tipo depende básicamente de la existencia de un mercado disponible del producto que cumpla con ciertas condiciones de incertidumbre en lo que refiere a la oferta y demanda del producto en el tiempo, al número de agentes que participan en este mercado, existencia de un mercado libre (sin intervenciones que afecten su eficiencia) y fundamentalmente, a la volatilidad de los precios del producto. En el pasado existió en el país un mercado de futuros de novillos que finalmente fracasó debido al escaso interés por parte de la industria y a fallas en la propia estructura del contrato ofrecido. Desde el punto de vista técnico puede indicarse que no existen restricciones evidentes para la implementación de un mercados de futuros y opciones en ganado vacuno en Uruguay. La volatilidad de precios, medida sobre la base de datos semanales, es similar a la existente para mercados de futuros que operan sobre ganado vacuno de referencia a nivel internacional. Se propone desarrollar un contrato a futuro sobre un índice de precios que represente la estructura de la faena nacional.

**Palabras clave:** *Mercados de futuros, ganadería bovina, factibilidad*

## ***ANALYSIS OF CATTLE PRICES VOLATILITY IN URUGUAY AND POSSIBLE IMPLICATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF A FUTURES MARKET***

### **SUMMARY**

Current paper is intended to determine if it is technically feasible the implementation of a futures and options market for the Uruguayan livestock sector in order to allow both, farmers and slaughter house industry, to manage efficiently price risk fluctuations. Feasibility of future markets depends basically on the existence of a large spot market, of fluctuations on supply and demand functions, the number of participants on this market, lack of other intervention mechanisms in the livestock market that could affect market efficiency, and price volatility. Uruguay had a futures market on livestock but it was unable to sustain itself because of lack of interest from the local industry as well as a poor contract design. It was analyzed the structure of the beef agro industrial chain with special interest on the market structure as well as the behavior of livestock prices during large time periods. In general terms there is no evident restrictions for the implementation of a futures and options market for livestock in Uruguay since current conditions of the spot market are sufficient. Price volatility, measured on a weekly basis, is similar to related products traded in the international market. A futures contract is proposed based on an index structure that represents accurately domestic slaughter.

**Key words:** *Futures markets, Livestock, fesability.*

**Clasificación temática:** 2.3 / 7.3

## **1- Introducción**

La empresa agropecuaria enfrenta dos factores principales de incertidumbre: los cambios climáticos y las oscilaciones en los precios de los productos. En relación al primer factor, es poco lo que se puede hacer. Ya en relación al segundo, se han desarrollado a lo largo del tiempo diversos mecanismos para intentar minimizar el efecto negativo que trae la oscilación de precios en los resultados globales de las empresas. Las dos formas tradicionales que los productores han encontrado de disminuir la incertidumbre de precios es el uso de contratos de producción (con precio prefijado o a negociar) y los mercados de futuros. Según la literatura especializada, en determinadas condiciones (activos específicos, alta frecuencia de transacciones) será eficiente una relación proveedor-comprador a través de un contrato. En otros casos (commodities<sup>3</sup>, baja frecuencia de transacciones) será más eficiente la negociación a través del mercado. Es aquí donde la herramienta de las cotizaciones a futuro (mercado de futuros y opciones) tiene un papel fundamental. Desde una perspectiva microeconómica, un mercado de futuro tiene todas las características del tipo de organización denominada “competencia perfecta” (muchos participantes, producto homogéneo, información perfecta, sin barreras a la entrada o salida) que hace que la formación del precio sea eficiente, brindando a los agentes las señales correctas para tomar sus decisiones de inversión.

En virtud de la importancia de la cadena cárnica en Uruguay y su desarrollo en la década del noventa, se busca determinar si están dadas las condiciones para la implementación de este tipo de mercados, en el entendido que podría ser un mecanismo útil para la articulación de los distintos eslabones de la misma.

En principio un manejo eficiente del riesgo de precios permitiría márgenes de ganancias más estables y predecibles en el tiempo. El productor primario tendría la posibilidad de conocer con antelación el precio que recibirá por su producto y con ello ajustar su función de producción; la industria frigorífica podría conocer el precio de compra de la materia prima y con ello ajustar qué negocios de exportación o mercado interno le conviene realizar a esos precios.

## **2- Condiciones técnicas para la existencia de un Mercado de Futuros**

La existencia de un mercado de futuros depende de que confluyan varios elementos en forma simultánea. En relación al contexto institucional y la estructura de los mercados los elementos necesarios para su funcionamiento son presentados por LEUTHOLD. M et al 1989.

1. El mercado disponible<sup>4</sup> del producto debe ser de un tamaño relativo importante para que exista un interés de los agentes en participar en el mercado de futuros. Debe existir un adecuado flujo de información tanto de precios como de volúmenes comercializados del producto que permita a los agentes disponer de fuentes confiables de precios del mercado disponible.
2. La oferta y demanda del producto deben ser inciertas en el tiempo y no debe existir en el mercado una excesiva concentración de poder por parte de una de las partes.

---

<sup>3</sup> N de T: producto básico no diferenciado.

<sup>4</sup> El mercado disponible es donde se compra y vende un producto en forma corriente, pactándose el precio y entregándose el producto en forma inmediata.

3. Los precios del producto deben oscilar en el tiempo de forma importante y estas variaciones deben obedecer a causas aleatorias. Los agentes deben tener una capacidad de predicción limitada o inexacta de lo que ocurrirá en el futuro con la oferta y/o demanda de ese bien. La volatilidad de los precios debe ser lo suficientemente alta como para que su manejo sea un objetivo deseable por las partes actuantes en un complejo agroindustrial.
4. Debe existir un contexto económico estable, sin patologías económicas que generen conductas particulares de los agentes respecto a los precios del producto (ej: inflación, grandes devaluaciones).
5. El mercado debe ser lo mas libre posible, esto es que los precios se conformen por la interacción de la oferta y la demanda. La presencia de medidas de control por acción del Estado que afecten el normal equilibrio del mercado son perjudiciales para el desarrollo de estos mercados.

Como una primera aproximación puede decirse que la cadena cárnica uruguaya reúne la casi totalidad de los requisitos anunciados anteriormente. Si esto es así, cabe preguntarse por qué motivos no se ha desarrollado esta institución en el pasado.

Uruguay tuvo un mercado de futuros de novillo operativo en el año 1993. Este mercado existió solo durante tres meses, en la órbita de la Bolsa de Valores de Montevideo (BVM), cotizando un contrato de novillo de más de 380 kilos de peso vivo para faena. Desde sus comienzos el mercado no contó con la adhesión de la industria frigorífica que atravesaba un período de serios problemas financieros y operativos. En el análisis técnico del contrato surgen como hipótesis para explicar el posible fracaso del mismo los siguientes elementos:

- a) el contrato era sobre novillos (sin contemplar las vacas, que son un porcentaje importante de la faena nacional);
- b) cotizaba una vez a la semana. De esta forma, un industrial o un productor estaban forzados a concretar sus operaciones de cobertura en un único momento, cuando en la práctica lo hacen diariamente. Esto hacía al mercado poco atractivo para operar ya que se imponían restricciones a la capacidad de formalizar coberturas adecuadas;
- c) el contrato era de un tamaño inconveniente. Al fijarse un límite de 4000 kilos de carne se trata de una referencia que no coincide con lo que un productor normalmente remite a faena (8000 kilos). Si bien es aceptable el hecho de hacer un contrato de menor tamaño relativo para lograr mayor liquidez, se incrementan los costos de transacción.
- d) no existían “opciones<sup>5</sup>” sobre contratos a futuro.

No fue posible encontrar en la BVM estudios que permitieran explicar las razones técnicas del contrato ofrecido.

A consecuencia de la entrada en vigor del mercado a futuros, el Instituto Nacional de Carnes (INAC) comenzó la difusión del precio promedio del novillo en forma semanal, dato que se mantiene hasta nuestros días, y al que se agrega la difusión a partir de 1997 del precio promedio de la vaca, con idéntica frecuencia. Esto nos permitirá realizar una serie de análisis sobre un nuevo contrato que se propondrá.

---

<sup>5</sup> La opción se define como un producto que cotiza en un mercado de futuros. Se trata del derecho de comprar o vender un contrato a futuro en caso que se cumplan ciertas condiciones. Existen dos tipos de opciones las de compra (llamadas CALL) y las de venta (llamadas PUT).

El análisis de factibilidad se divide en dos secciones: una vinculada a la estructura de la cadena agroindustria de la carne vacuna, con especial énfasis en la estructura del mercado disponible de ganado vacuno para faena y por otro lado el análisis de la volatilidad de los precios de las distintas categorías de novillos y vacas.

### **3- Estructura de la cadena agroindustrial de la carne vacuna**

La cadena de carne bovina ha sido una de las principales generadoras de riqueza a lo largo de la historia del país. Algunos aspectos característicos se han mantenido a lo largo del tiempo, dándole un perfil propio: (Guardia V y Zefferino N, Tesis de grado) señalan algunos de los aspectos característicos:

1. Fragmentación desigual de los eslabones de la cadena: 34 frigoríficos compran su materia prima a más de 8700 productores (invernadores y de ciclo completo). Además se detecta una importante concentración de la faena de las 7 primeras industrias que son responsables del 71% de la faena total;
2. falta de confianza y relación tradicional adversa;
3. se liquidan los negocios según precio promedio de mercado: no se le paga al productor un premio por carne de mayor calidad, de manera de proveer lo que el mercado demanda;
4. intercambio de información muy escaso que impide a las partes acceder a información importante para las decisiones futuras;
5. la comercialización de ganado se divide en un 25 – 28% a través de los consignatarios de ganado, la venta directa a la industria ocupa entre el 56 – 70% y finalmente la contratación directa entre grupos de productores y la industria frigorífica alcanza un 7% de la producción.

A pesar de que estas características se han mantenido estables en el tiempo, han existido algunos cambios en la década del noventa. ILLUNDAIN. M, LEMA, J 2001 señalan que la década del noventa fue un período de gran dinamismo para el sector pecuario. La producción global, la tasa de extracción, la capacidad criadora y el aumento en la proporción de entore de vacas de dos años, así como la incorporación de mejoramientos forrajeros y nuevas tecnologías permitieron un sostenido crecimiento de la producción y las exportaciones. Sin embargo las políticas económicas aplicadas en el país en la década tuvieron efectos contrapuestos. Por un lado el atraso cambiario afectó negativamente la ecuación de costos de los productores ganaderos; por otro lado el combate a la inflación dio mayor estabilidad a los precios pecuarios eliminando ciertas prácticas especulativas utilizadas hasta entonces. En conjunto estos elementos presionaron a una mayor productividad global del sector como mecanismo para compensar la pérdida de competitividad por el efecto del tipo de cambio.

A nivel de las políticas públicas, los autores señalan cambios en la regulación:

1. Eliminación de la prohibición de exportación de ganado en pie.
2. Eliminación del stock regulador del mercado interno.
3. Eliminación de la prohibición de la exportación de cueros sin procesar.
4. Control de la evasión fiscal en la industria frigorífica.
5. Pérdida de la importancia de financiamiento bancario oficial a la industria frigorífica.
6. Levantamiento de la prohibición de la importación de semen.
7. Eliminación de la prohibición de la faena a façon.
8. Eliminación de la obligación del circuito cerrado.

El efecto de estas medidas fue una mayor transparencia en la cadena cárnica y un movimiento claro hacia la desregulación y la libre competencia. Sin embargo este potencial no pudo ser plenamente explotado dado que el sistema en su conjunto presenta dificultades para lograr establecer sistemas de precios que le permita a las partes un grado de previsión razonable para diseñar sus negocios.

#### **4- Metodología de análisis de la volatilidad**

##### **4.1- Series de precios y fuentes de información**

Las series de precios analizadas para la determinación de la volatilidad fueron las de Instituto Nacional de Carnes (INAC) (Novillo gordo para faena, de más de 380 kilos de peso vivo pago al contado y Vaca gorda para faena, de más de 370 kilos de peso vivo pago al contado). Ambas series tienen frecuencia semanal remontándose la de novillo a 1993 y la vaca a 1997. Lamentablemente no fue posible acceder a los datos de precios diarios, por lo que la estimación de volatilidad seguramente subestima el valor real. Se dispuso de los valores medios y de desvío estándar por semana.

Puesto que no fue posible la estratificación por peso, se utilizaron las series de precios de la Asociación de Consignatarios de Ganado (ACG) como una variable “proxi”. Los precios de ACG se remiten según una división de novillos en distintas categorías, pero adolece de algunos defectos. Entre ellos el que no existe una indicación de a qué volumen de animales corresponden los precios informados, así como de su dispersión estadística. Otro problema importante refiere a que la serie de precios de ACG durante algunas semanas en el año no tiene cotización para categorías que si son recogidas por el INAC. No es posible saber si la ausencia de precios para esa semana en particular obedece a la ausencia de negocios registrados por los consignatarios o a una decisión gremial de no presentar información de precios. Con estas consideraciones en vista, se reconstruyeron las series de precios para estimar volatilidad.

##### **4.2- El análisis de volatilidad**

El objetivo es no solo estudiar la variabilidad en el tiempo de los precios de las categorías individuales sino de un índice compuesto que refleje fielmente a la mayor cantidad de negocios realizados a nivel nacional.

Existen diversos métodos de análisis de las variaciones. Para la determinación de la viabilidad del mercado de futuros lo importante son las variaciones por unidad de tiempo entre los precios. Asumiendo que a su vez, para una misma fecha existe una dispersión de los precios en los negocios concretados en ese día, buscamos evaluar las variaciones de los precios a lo largo del tiempo.

BEST, P 1998 presenta varios métodos para analizar la volatilidad de precios según sea el comportamiento de la serie. En el caso de la series analizadas se optó por una variante que analiza los promedios móviles de la tasa a la cual varían los precios de frecuencia semanal.

El cálculo de la volatilidad se realiza de la siguiente manera:

1.- se calcula la tasa de variación de las series de precios tomando logaritmos

$$\text{Log} P_{t+1}/P_t$$

2.- se calcula la volatilidad acumulada para períodos de doce meses corridos multiplicando el desvío de la tasa de cambio de los precios por la raíz cuadrada del período considerado<sup>6</sup>

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=n}^{t=1} (X_t)^2}{n}}$$

$X_t$  = porcentaje de cambio en el precio

$n$  = número de semanas sobre las cuales se calcula el promedio móvil

Para el estudio de volatilidad se construyeron cinco índices de precios, que reflejan distintas fuentes de información y combinaciones de categorías (novillos y vacas). Dichos índices son:

1. **IGU- 1** Índice de precios de novillo utilizado originalmente en el contrato de 1993.
2. **IGU- 2** Índice compuesto que incorpora vacas (fuente INAC) y novillo (fuente INAC).
- 3.- **IGU 3** Índice compuesto que incorpora vacas (ACG) y novillo (INAC)
- 4.- **IGU 4** Índice compuesto de vacas (ACG) y novillo (ACG)
- 5.- **IGU 5** Índice compuesto de vacas (desglosadas en exportación y abasto de fuente ACG) y novillos (desglosados en exportación y abasto fuente ACG).

Adicionalmente, se estimó la volatilidad semanal utilizando el método denominado E.W.M.A<sup>7</sup> (Exponentialy Weighted Moving Average) sin que sus resultados fueran significativamente diferentes de los obtenidos con el método anterior.

## 5. Resultados y discusión

### 5.1 Resultados de los índices y comparación con contratos a futuro operativos.

El cuadro 1 muestra los resultados del análisis de volatilidad para los distintos índices sugeridos durante el período de análisis (1995-2003). El cálculo de volatilidad se realiza para dos períodos, uno que considera desde 1995 hasta la ocurrencia de los brotes de fiebre aftosa en el año 2001 (VPC s/aftosa) y otro que incluye la ocurrencia de la fiebre aftosa (VPC c/aftosa) que se remonta a 1995 y llega a la actualidad.

---

<sup>6</sup> El promedio de las tasas de variación de todo el período considerado muestra estabilidad en torno a cero, por lo que se decidió esta forma de cálculo de la volatilidad. Si se sospecha que la serie tiene otro comportamiento puede tentarse distintos métodos que ponderen mejor las fluctuaciones en función de su intensidad y momento de ocurrencia.

<sup>7</sup> En este caso se utilizó el modelo Risk Metrics de JP Morgan sugerido por BEST P.op. cit.

CUADRO I- Volatilidad de los distintos índices de precios de ganado (1995-2003)

<b>Volatilidad promedio anual</b>					
	<b>IGU 1</b>	<b>IGU 2</b>	<b>IGU 3</b>	<b>IGU 4</b>	<b>IGU 5</b>
1995	14.0%				
1996	12.5%		12.6%	12.4%	13.7%
1997	9.6%		9.6%	9.5%	9.7%
1998	11.0%	9.1%	10.9%	11.8%	10.8%
1999	12.9%	13.0%	12.9%	13.7%	13.7%
2000	10.6%	10.6%	10.5%	15.5%	16.0%
2001	13.8%	13.2%	13.9%	18.2%	19.8%
2002	9.9%	8.1%	9.9%	16.3%	14.4%
2003	9.0%	7.9%	8.8%	15.1%	16.6%
VPC c/aftosa	12.21%	11.90%	12.01%	14.76%	15.17%
VPC s/aftosa	11.97%	10.16%	11.63%	13.17%	13.13%

Fuente: Elaborado por los autores

Como se observa, el índice que logra captar la mayor volatilidad es el IGU 5, que considera la faena de ganado discriminado en novillos y vacas, y su destino potencial en mercado interno y externo. En ninguno de los casos la volatilidad se ve afectada seriamente por la incidencia de fiebre aftosa en el país, como se aprecia en la Volatilidad del período completo (VPC con aftosa y sin aftosa). La volatilidad individual de los novillos calculada sobre el precio de referencia de INAC es de 12,1% mientras que la de vacas en forma individual es del orden el 20%.

Si se compara la volatilidad observada para los índices en Uruguay con los registrados en otros países que tienen mercados de futuros operativos en commodities se observa que los datos registrados para Uruguay son similares tanto en su promedio como en sus oscilaciones respecto a la media. El siguiente cuadro muestra la volatilidad comparada de distintos productos básicos y financieros en los principales mercados a futuro del mundo.

CUADRO II- Volatilidad histórica de algunos productos seleccionados

<b>Volatilidad anualizada</b>			
	<b>% Volatilidad</b>		
	<b>Mínima</b>	<b>Promedio</b>	<b>Máxima</b>
Arroz CBT	5.4%	21.0%	66.0%
Aceite de soja CBT	6.6%	20.7%	51.3%
Trigo CBT	8.1%	20.3%	62.5%
Harina de soja CBT	6.3%	20.0%	59.0%
Maíz CBT	5.2%	18.7%	55.5%
DJIA	5.0%	15.5%	41.2%
30 YR Bond US	4.0%	11.0%	28.0%
Ganado gordo CME	5.1%	12.6%	29.0%
Ganado gordo BMF	3.6%	9.7%	17.8%
IGU 5	8.9%	15.1%	21.7%

Fuente: Elaborado en base a: Chicago Board of Trade, Chicago Mercantile Exchange, Bolsa de Mercadorias e Futuros.

Dentro de los productos ganaderos, el contrato de ganado gordo que cotiza en el Chicago Mercantile Exchange (CME) tiene una volatilidad promedio algo inferior al IGU 5 calculado para Uruguay, mientras que la dispersión de la volatilidad es levemente mas alta. En el caso de los productos agrícolas que cotizan sobre el Chicago Board of Trade (CBT), la volatilidad es superior, con un fuerte aumento de la volatilidad máxima para casi todos los productos. Esta conducta de aumento en la volatilidad de los productos agrícolas se explica fundamentalmente por los ciclos biológicos y comerciales que afectan a estos productos. En el caso de los contratos a futuro financieros, la volatilidad es inferior a los agrícolas pero superior a los productos pecuarios, aún en el caso del Bono a 30 años, uno de los activos libres de riesgo mas reconocidos del mundo.

Por tanto, desde el punto de vista de la volatilidad, la ganadería uruguaya tiene el potencial necesario en sus precios como para desarrollar un contrato a futuro que resulte operativo. Es necesario insistir que la información disponible fueron datos semanales y que si se dispusiera de datos de frecuencia diaria, seguramente los valores de volatilidad serían superiores..

## **5.2 Implicancias para la formación de un mercado de futuros en la ganadería bovina uruguaya.**

La experiencia internacional muestra ejemplos exitosos de contratos a futuro que cotizan sobre un activo físico y sobre índices compuestos de precios. Si el contrato a futuro cotiza sobre un activo determinado se hace posible la entrega en el mercado físico del producto, lo que aumenta las posibilidades de negocios aunque tenga implícitos mayores costos operativos por la necesidad de ajuste del producto entregado (o recibido) respecto a lo estipulado en el contrato. En el caso de los contratos a futuro que operan sobre índices de precios la entrega física se hace mas compleja ya que se debe ajustar el producto recibido con la composición del índice de precios. En el caso uruguayo todas estas opciones son posibles. La definición del contrato a futuro sobre los activos principales (novillo y vaca) encuentra como principal dificultad el hecho que los novillos (la categoría de mayor participación en la faena) tiene una volatilidad relativamente baja en comparación con las vacas, quienes a su vez son inferiores en número. El lanzamiento de dos contratos por separado conspiraría con el desarrollo de un adecuado volumen de transacciones en el mercado y por ende su viabilidad. Si se optara por un solo contrato sobre novillos (para asegurar una mayor liquidez) se obliga al productor de vacas a incurrir en un riesgo asociado a fluctuaciones de precios no derivadas directamente del activo que el venderá en el mercado físico (lo que se denomina técnicamente un “riesgo de base”).

Un mercado que opere sobre un índice de precios tiene dos desventajas, una de ellas es la dificultad para implementar la entrega física del producto y otra derivada de que su composición lo puede hacer especialmente vulnerable a la acción de una de las partes que ante cambios en su política de compra o venta del producto en el mercado disponible modifique en forma puntual el precio de mercado y de esta forma se beneficie de la situación.

Por lo tanto, del correcto análisis de la realidad en lo referido a riesgos y beneficios de cada sistema es que se deben ensayar alternativas operativas para la implementación del mercado, sin perder de vista que el mismo actuará como punto focal en la generación y

diseminación de información sobre la percepción de los agentes del precio a futuro de un producto determinado. Igual atención debería prestarse al desarrollo de un comité de precios que de una información fidedigna de lo que ocurre en el mercado disponible para evitar distorsiones en los precios a este nivel.

### **Conclusiones**

La estructura actual de la producción de carne vacuna ha evolucionado durante la década de los 90 de un mercado con algunas restricciones operativas por efecto de la intervención estatal a un mercado más abierto donde los precios se generan por la libre interacción de la oferta y la demanda. La volatilidad de los precios, medida sobre la base de datos semanales de precios, alcanza niveles comparables con otros mercados a futuro ganaderos, en especial si se construye un índice compuesto que considere la estructura de la faena nacional y sus principales destinos. Aunque la información de precios muestra algunas limitaciones, la oportunidad de trabajar sobre la base de datos diarios de precios y estratificados por peso de faena de los animales permitiría mejorar la estimación de volatilidad.

Si bien la volatilidad es adecuada para el desarrollo de un mercado de futuros la definición sobre los productos que debería cotizar en el mismo admite varias posibilidades, que van desde el desarrollo de un mercado con contratos sobre un activo en particular a la composición de un índice de precios.

**Bibliografía**

BEST, PHILIP W, Implementing value at risk, John Wiley & Sons, England.

GUARDIA, VIRGINIA, ZEFFERINO, NATALIA, Contratos de comercialización en la ganadería vacuna uruguaya. Tesis de grado, 2002, Universidad de la República, Facultad de Agronomía.

ILLUNDAIN, M, LEMA, J, Evolución de la ganadería de carne vacuna en el Uruguay en la década de los 90. Anuario de OPYPA 2001, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Uruguay.

LEUTHOLD, RAYMOND M, JOAN C JUNKS, JEAN CORDIER, The theory and practice of future markets. Lexinton Books, 1989, USA.