

Valorización objetiva de canales en función de atributos económicamente relevantes

*Gustavo de los Campos¹, Daniel de Mattos², Marcelo Secco³
Guillermo Pigurina⁴, Santamarina¹*

Introducción

La competitividad de la cadena cárnica depende entre otros aspectos de la existencia de una adecuada coordinación entre las diferentes actividades de producción y transformación que la componen. Ello implica que cada etapa del proceso (cría, recría, engorde, industria, etc.) combine sus recursos para producir un producto adecuado a las demandas de la etapa siguiente; así, desde el mejoramiento genético hasta el consumidor final.

La coordinación de la cadena cárnica uruguaya ocurre mayoritariamente en los mercados (Ordeix, 2001). Como señalan Samuelson y Nordhaus, (1993), en los mercados, los precios coordinan las decisiones de los productores y los consumidores; ellos son el engranaje fundamental del mecanismo de mercado. **Si la coordinación de la cadena cárnica ha de ocurrir en los mercados⁵, resulta de extrema relevancia el desarrollo de sistemas de comercialización donde el precio esté estrechamente vinculado al verdadero valor⁶ de los productos que se comercian, solo así, el mercado generará las señales necesarias para una adecuada coordinación.**

En el presente artículo se analiza cómo afectan los atributos de la canal (peso, dentición, área de ojo del bife, cobertura de grasa y pH) al valor industrial de la misma. Basado en ello, se proponen pautas para la asignación de valor en gancho. Para las estimaciones de valor industrial se ha definido una cartera de negocios (alternativas de preparación y destino para cada corte). Las estimaciones de valor industrial son estrictamente dependientes la cartera de negocios definida. En efecto, la cadena puede ser vista como una secuencia en la cual el valor se define en el extremo final por parte del consumidor, siendo los restantes agentes operadores de márgenes (Purcell W., 1999). Más allá de la limitante que impone la necesidad de definir una combinación específica de negocios, como se verá, las herramientas desarrolladas pueden ser fácilmente adaptadas a otras condiciones comerciales.

¹ Programa Bovinos para Carne de INIA.

² Jefe del programa Bovinos Para Carne, INIA.

³ Director del Frigorífico Tacuarembó S.A.

⁴ Director de Servicios Técnicos a la Cadena Agroindustrial, INAC.

⁵ Dado el tipo de bienes que se comercia, el mercado surge como un mecanismo eficaz y eficiente en la coordinación. Una excepción son las producciones de bienes diferenciados como la carne orgánica en donde el bien que se comercia presenta un alto grado de especificidad.

⁶ En todos los casos, se hace referencia al valor subjetivo.

Enfoque

La casi totalidad del ganado faenado en plantas frigoríficas es adquirido por éstas mediante operaciones de mercado (Ordeix, 2001). Esta situación es algo diferente a lo que ocurre en otras cadenas productivas (avícola por ejemplo) e incluso en la propia cadena cárnica en países como EEUU, donde una parte de la faena corresponde a ganados propiedad (o comprometido) de la industria (según USDA, citado por Hayenga, M. et al., 2001, en 1997 el 15% de la faena de novillos y vaquillonas correspondía a contratos de futuro y el 4% a ganado propiedad de la industria). Dadas las características técnicas de nuestra producción (escasa "industrialización" de la fase de engorde) y el tipo de productos que se comercian (en general con bajo grado de especificidad) es de esperar que el mercado siga jugando un papel decisivo en la coordinación de la fase de engorde y la industrial.

En dicho marco, el logro de una adecuada coordinación entre el engorde y la industria implica que los precios del ganado gordo sean función del valor industrial de los animales. El concepto de **valor industrial** puede definirse a partir del concepto de precio sombra. Según Chiang A.C. (1987), una forma de imputar valor a los insumos (el ganado en nuestro caso) que utiliza una empresa es mediante la estimación de su **precio sombra**, éste es igual al **beneficio marginal** que obtendrá la empresa por introducir una unidad más de ese recurso en su actividad. En el caso del ganado pronto para faena, el precio sombra puede ser estimado como **la suma de los ingresos que obtendrá la industria por la venta de todos los productos cárnicos y no cárnicos generados a partir del animal en cuestión, menos los costos directos que genere el procesamiento (faena, frío, desosado, empaque, transporte) de dicho animal**. Conceptualmente el precio sombra corresponde al precio máximo que puede pagar la industria por un determinado insumo sin incurrir en pérdidas directas. La diferencia entre el precio sombra y el de mercado es el margen que queda a la empresa para cubrir costos fijos y obtener ganancias.

Antecedentes

Nacionales

En años recientes ha habido un cambio significativo en la comercialización del ganado gordo. Ante todo, debe destacarse que la gran mayoría (entre el 60 y el 74%) de las ventas de ganado a la industria son pactadas en segunda balanza (Ordeix, 2001, en base a INAC). Este cambio representa un avance significativo en el modo de comercialización del ganado gordo.

Desde 1998, INIA e INAC¹ han comenzado un proceso sistemático de evaluación de canales bovinos y ovinos, ello ha permitido disponer de un volumen importante de información (algo más de mil canales evaluadas posmortem con diferente grado de detalle) que permite relacionar los atributos de la canal (peso, conformación, terminación, etc.) con la producción industrial que es dable esperar de las mismas. En la actualidad, en el marco del mismo convenio, se encuentran en proceso de evaluación² (INIA-INAC-CSU-RMS-Industria) a nivel nacional dos nuevos equipos para la estimación del rendimiento carnicero y la calidad de la carne. Estos equipos basan las estimaciones en la toma de imágenes (en la canal y el área de ojo de bife). Los cambios en proceso antes mencionados pueden contribuir al mejoramiento de los sistemas de comercialización, apuntando a objetivarlos y perfeccionarlos.

Antecedentes Internacionales

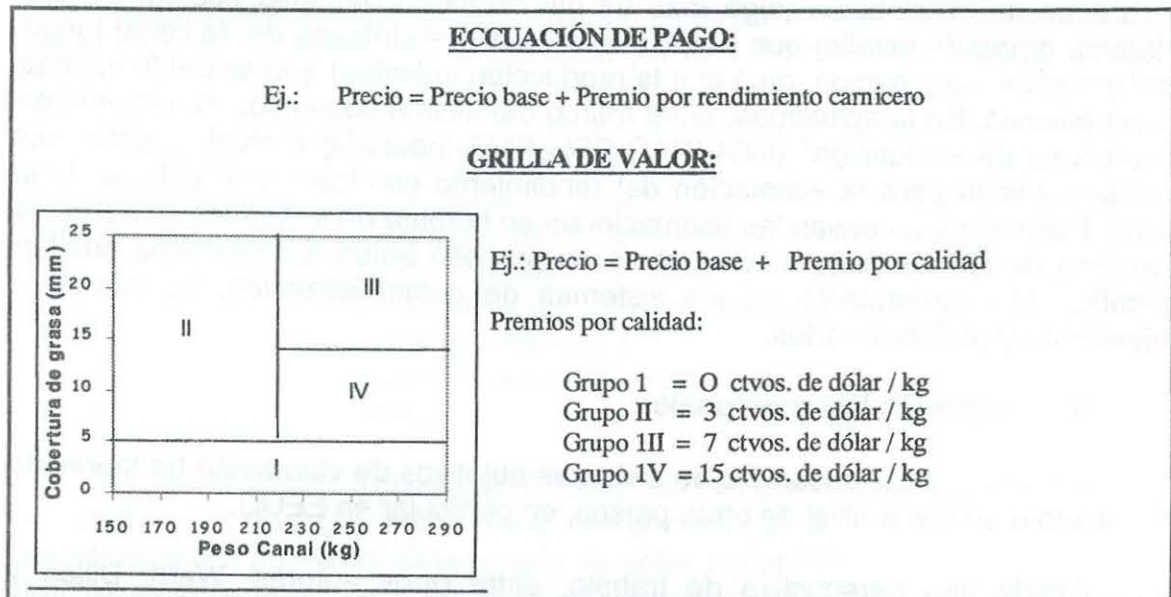
La temática del desarrollo de sistemas objetivos de valoración ha merecido destacada atención a nivel de otros países, en particular en EEUU.

Desde una perspectiva de trabajo, entre otros autores, Ward, Dillon y Schoeder (1999) analizan los principales sistemas de pago basados en valor, vigentes en la industria cárnica estadounidense. Distinguen las ecuaciones de pago de las grillas de valor. La Figura 1 muestra ejemplos teóricos de ambos sistemas. Las ecuaciones de pago definen el precio a partir de ecuaciones que incluyen otros precios como referencia (precio base determinado, p/e, según los precios de la carne a nivel mayorista), adicionalmente, pueden considerar cambios en el precio asociados a características de la canal (rendimiento carnicero, Figura 1). Por su parte, las grillas de valor son sistemas de fijación de precios que otorgan premios y castigos sobre un precio base en función de ciertos atributos del producto (rango de peso y de cobertura de grasa, Figura 1). Los autores indican que las grillas de valor tienen como virtud el otorgar señales más claras que las ecuaciones de pago. Esto es consecuencia, entre otros, de que las grillas permiten separar dos fenómenos que afectan a los precios en forma simultánea: por una parte, el precio base tiene como función recoger las variaciones de precios debidas a las condiciones generales del mercado (precios de la carne al por mayor, oferta de ganado, etc.), por otra, los premios/castigos aplicados al precio base en función de las características del producto dan la señal del valor económico de dichas características.

¹ En estas actividades se ha contado con la valiosa contribución de organizaciones de productores (ARU, SCHU, SRD), empresas pecuarias e industriales (Frigoríficos Tacuarembó, PUL y San Jacinto)

² Son dos los equipos en evaluación (Via Scan y Beef Cam). La evaluación de los mismos se está llevando adelante en el marco de un convenio que involucra a los propietarios de la licencia de los equipos (RMS), el INIA, INAC, la industria frigorífica local y Colorado State University.

Figura 1. Ejemplo teórico de ecuaciones de pago y grillas de valor.



Desde otra perspectiva, la Universidad de Oklahoma desarrolló el software denominado Oklahoma State University Boxed Beef Calculator (citado por Dolezal S.L. y Dolezal, H.G., 1998; y por Leaflet .S., 1996) que estima el valor de canales vacunas en función de precios de venta de la carne y los recuperos; coeficientes técnicos que permiten vincular las características de la canal con la producción de cárnica y no cárnica de la misma; y costos de procesamiento. La utilidad de esta herramienta no se limita en su potencial utilización en el marco de alianzas entre engordadores y la industria, permite además estimar el impacto de ciertas tecnologías (nutricionales, genéticas, etc.) en términos del valor del producto final del engorde.

Materiales y métodos

La metodología utilizada involucró las siguientes etapas:

- a) definición de una combinación de negocios, o cartera de negocios haciendo énfasis en el mercado de exportación
- b) desarrollo de un programa que basado en información de: desosado, costos de procesamiento, y precios de venta para los negocios antes definidos optimiza destinos y estima el precio sombra de las canales evaluadas;
- c) análisis de la dispersión del valor industrial/kg. con el fin de verificar la existencia de grupos de canales de diferente valor unitario;
- d) propuesta de pautas para el desarrollo de un modelo de clasificación objetivo de canales en gancho, en función de grupos de valor;
- e) ajuste de ecuaciones para fijar el valor a las canales dentro de cada grupo.

Los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete estadístico SAS 2001, versión 8.02.

Se describe seguidamente la metodología seguida en cada una de las etapas.

Información de producción industrial de canales de novillos

Se dispuso de información de desosado de 117 canales de novillos generadas en el del convenio INIA-INAC, la muestra cubre, como lo evidencia el Cuadro 1, una importante variación en peso de canal y grado de terminación.

Cuadro 1. Distribución de las canales según peso y cobertura de grasa (número de animales).

Cobertura de grasa sobre el bife (10 ^a - 11 ^a costilla)	Peso de canal caliente (kg)			Total
	< 220	220-260	> 260	
< 5 mm	14	16	14	44
5 - 8 mm	16	17	7	40
> 8 mm	7	10	16	33
Total	37	43	37	117

El protocolo de desosado generó información sobre el peso de los siguientes productos:

- Asado 13 costillas con vacío y matambre;
- Peso individual de los 9 cortes kosher de la herradura y de los recortes de carne y grasa producidos en el desosado de la herradura;
- Peso individual de los cortes cuando la herradura se procesa con destino al mercado chileno y de los recortes de carne y grasa del proceso;
- Peso del Rump & Loin (Bife, Lomo y Cuadril) preparado de acuerdo al estándar del mercado Alemán¹.
- Peso de los demás cortes del trasero estandarizados al 3% de cobertura de grasa en el peso del corte y peso de la carne chica y recortes de grasa generados en el desosado de la pistola.

Valoración

Se desarrolló un programa (SAS, 2001, v8.02) para la valorización de canales a partir de la producción industrial de las mismas. Dicho programa estima cuatro variables económicas básicas:

¹ Bife angosto sin cordón con cobertura de grasa ≥ 5 mm y < 10 mm; lomo sin cadena ; cuadril sin tapa.

- **Valor Industrial Bruto (VIB)** = Ingreso bruto por la venta de la totalidad de productos y subproductos del novillo
- **Valor Industrial Neto (VIN)** = VIB – Costos directos de manufactura;
- **Valor Industrial Neto Unitario (VINkg)** = VIN / Peso en segunda balanza.
- **Valor Neto, Unitario, Estandarizado (VINst)** = VINkg estandarizado a un promedio de 1 dólar en segunda balanza.

El VIB es la suma del VIB de los productos cárnicos (ingreso por la venta de la totalidad de los cortes, carne chica, grasa y huesos) así como el del quinto cuarto (ingreso por la venta de la totalidad de los productos no cárnicos).

Valorización de los recuperos

Basado en coeficientes técnicos proporcionados por Frigorífico Tacuarembó se estimó la producción (peso) de cada uno de los recuperos por kilogramo de peso canal. Con estos coeficientes, y con información de precios (promedio Mayo/Junio 2002) de los recuperos se estimó el VIB del quinto cuarto. En el caso del hígado donde existen precios diferenciales según se trate de hígados comestibles o condenados, se asumió que el 50% de los hígados eran comestibles¹. En el caso de otras vísceras se asumió que el 100% eran comestibles.

Valorización de la canal

La Figura 2 esquematiza el procedimiento seguido para valorizar las canales. Al igual que en el caso de los recuperos, los precios utilizados fueron promedio (mayo-junio 2002).

En cortes en que las variaciones de precios entre mercados no son muy fuertes la valorización fue realizada a precio único independientemente de sus características. En otros cortes, la valorización fue realizada para diferentes destinos; el corte fue valorizado para todos aquellos destinos a los que fuera vendible de acuerdo a las exigencias de calidad, y fue asignado al destino que mas contribuyese al aumento del VIB. El Cuadro 1 del Anexo muestra en forma detallada las opciones comerciales consideradas y los precios utilizados.

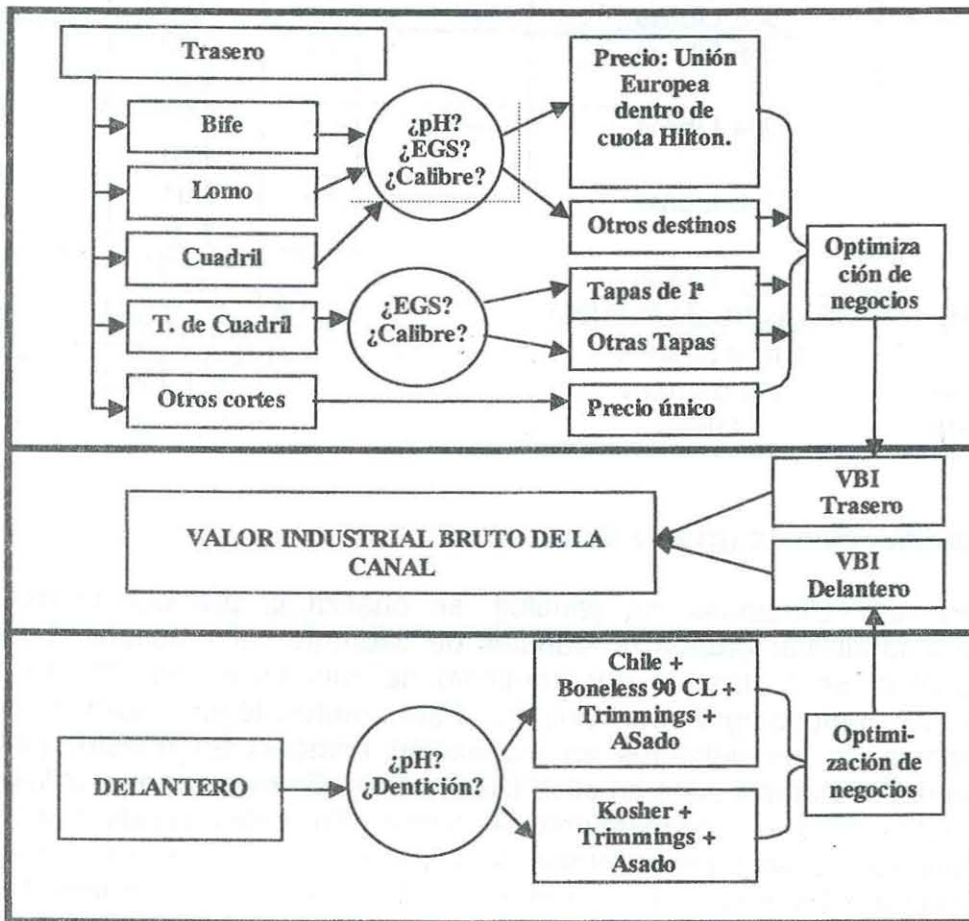
Herradura

Esta sección de la canal corresponde al delantero sin asado ni punta de falda. Para la herradura se consideran dos destinos alternativos: Kosher y Chile. En el primer caso se valorizaron los 9 cortes del set Kosher (bife ancho, aguja sin tapa, tapa de aguja, paleta, pecho, cogote, marucha, chingolo, brazuelo) a precio único. En el segundo, se valorizaron a 3 sub set de cortes a precios diferenciales: Cortes para el mercado chileno enfriados (bife ancho sin tapa, huachalomo, tapa

¹ De acuerdo a estimaciones primarias el nivel de decomisos de hígado se ubica en el entorno del 50%.

de aguja, pecho, centro de paleta, marucha, chingolo); Tapa de Bife Ancho (valorizada como trimming); y Otros cortes (la totalidad de los otros cortes de la herradura más la carne chica) valorizados como carne sin hueso con 10% de grasa química. La exigencia considerada para valorizar a la herradura con destino al mercado chileno incluyó: pH (24 horas) menor o igual a 5.8 y dentición menor o igual a 4 dientes permanentes.

Figura 2. Procedimiento de valorización de canales



Asado

El asado completo en mantas y con matambre fue valorado a precio único.

Cortes de la pistola

Esta sección corresponde al trasero (3 costillas) menos el asado con mantas. El Cuadro 2 muestra la definición e los estándares de calidad exigidos para los destinos considerados en cortes de la pistola (se incluyen solo los cortes con estándares de calidad).

Cuadro 2. Definición de estándares en cortes del trasero

Corte	Destino	DEFINICIÓN DEL ESTÁNDAR			
		Dentición	pH	Calibre (kg.)	Cobertura de grasa (mm)
Bife	UE dentro de la cuota	-----	≤ 5.8	≥ 3.20	≥ 5
	Otros destinos	-----			
Lomo	UE dentro de la cuota	-----	≤ 5.8	≥ 1.36	-----
	Otros destinos				
	> 5 Libras	-----	-----	< 2.27	-----
	4-5 Libras	-----	-----	1.82- 2.27	-----
	3-4 Libras	-----	-----	1.36- 1.82	-----
	2-3 Libras	-----	-----	0.91- 1.36	-----
	< 2 Libras	-----	-----	> 0.91	-----
Cuadril	UE dentro de la cuota	-----	≤ 5.8	-----	≥ 5
	Otros destinos	-----			
Tapa de Cuadril	De primera	-----	-----	≥ 1.10	≥ 5
	Otras	-----			

Identificación de grupos de valor

Una vez valorizadas las canales, se analiza la distribución del VINst tendiendo a identificar grupos de canales de diferente valor unitario. Luego de análisis gráfico, se realiza un agrupamiento de canales en función del VINst, mediante la metodología de cluster. Esta metodología permite realizar agrupamientos de las unidades en evaluación (canales en nuestro caso) en función de registros realizados en ellas (SAS, 1990). En este caso se utilizó como única variable para el agrupamiento al VINst. En estas condiciones, dicha metodología agrupa las canales tendiendo a formar grupos tales que sea máxima la diferencia de VINst entre grupos y mínima entre individuos de un mismo grupo. Se realiza el agrupamiento a diferentes niveles de desagregación (1, 2, 3, y 4 grupos).

Posteriormente, se estimó, mediante análisis de varianza, la proporción de las diferencias en VINst explicadas por la pertenencia al grupo de valor (cluster) y aquella proporción explicada por diferencias de VINst entre individuos de un mismo grupo. Dichas estimaciones fueron realizadas para cada uno de los niveles de desagregación considerados (1-4 grupos de valor). Basado en este criterio se definió el número de grupos a considerar.

Por último, se interpreta el agrupamiento analizando la relación existente entre los grupos de valor y el destino comercial dado por el programa de valoración a cada una de las secciones de la canal (Pistola y Herradura).

Predicción del grupo de valor y asignación de valor en base a las características de la canal

Se predice el destino comercial de cada una de las secciones de la canal basado en variables medibles en el gancho y en base a esto se propone un sistema de agrupamiento de canales para la cartera de negocios definida.

Por último, se ajustan ecuaciones de regresión para asignar valor dentro de grupo en función del peso de la canal.

Se evalúa la contribución del sistema de valoración propuesto mediante la relación existente entre el VINst asignado en el gancho y el VINst real de la canal.

Resultados

Información de desosado

El Cuadro 3 muestra el promedio y la dispersión registrada en la muestra en variables de la canal y de los cortes.

Cuadro 3. Descripción general de las canales y los principales cortes.

	Promedio	Min.	Max.	Desvío Est.	Coef. de Var. (%)
Peso de media res caliente (kg)	121,1	90,4	165,8	17,7	14,6
Cobertura de grasa sobre el bife angosto 10-11 costilla (EGS en mm)	6,5	2,0	17,3	3,7	58,7
Area de Ojo el Bife (AOB en cm2)	51,6	30,5	69,9	7,5	14,5
PH	5,8	5,2	6,9	0,3	6,0
Total cortes de la herradura (kg)	29,9	21,6	40,2	4,6	15,5
Asado con mantas y falda (kg)	19,8	14,2	30,9	3,5	17,8
Total cortes de la pistola (kg)	32,5	23,2	43,0	4,5	13,9
Bife (kg)	3,5	2,5	5,1	0,5	15,2
Lomo (kg)	1,7	1,	2,2	0,2	14,8

Mientras no sea posible, desde el punto de vista práctico en la línea de producción, establecer sistemas de trazabilidad para los cortes de mayor valor que están sujetos a estándares de calidad, el desarrollo de sistemas de valoración de canales deberá basarse en la capacidad de predecir la producción de cortes a partir de mediciones realizables en la canal caliente y/o en el cuarteo. El Cuadro 4 muestra los niveles de precisión y confianza con que es posible predecir la producción de ciertos cortes y/o agregado de cortes en base a variables de la canal. En los cuadros 2 y 3 del Anexo se presentan los

coeficientes de correlación entre los predictores y los cortes, y los modelos para cada uno de los cortes respectivamente.

Cuadro 4. Predicción del peso de cortes en función de variables medibles en la canal.

Variable a predecir	Modelo			Nivel de significancia de los Predictores en el modelo de estimación			
	r ²	Error Est.	Sig.	PCC	EGS	AOB	DEN-TICIÓN
Cortes del trasero	0.92	1.32	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	.6625
Cortes del delantero	0.95	1.03	<.0001	<.0001	.0803	.0580	.0827
Rump & Loin	0.87	0.42	<.0001	<.0001	.0380	.0003	.3800
Asado c/ mantas	0.90	0.99	<.0001	<.0001	<.0001	.0520	.2700
Grasa total	0.68	1.17	<.0001	<.0001	<.0001	.2141	.4911
Bife	0.70	0.30	<.0001	<.0001	.4426	<.0001	.8735
Lomo	0.72	0.13	<.0001	<.0001	.0089	.7431	.5780
Cuadril sin tapa	0.84	0.20	<.0001	<.0001	.0003	.3389	.1663

r² Coeficiente de determinación del modelo

Error Est. - Error estándar de la predicción

PCC - Peso de Canal caliente

EGS - Espesor de grasa subcutánea 12^a. costilla

AOB - Área del ojo del bife en 12^a. Costilla

Es posible predecir la producción industrial con altos niveles de confiabilidad y precisión a partir de variables medibles en la canal. Cuando lo que se desea predecir son agregados de cortes (cortes del delantero, p/e) los niveles de precisión son superiores a cuando se desea predecir cortes aislados. Por otra parte, los cortes "anatómicos", cuya extracción se realiza por planos anatómicamente bien definidos, pueden predecirse con mayor precisión que aquellos en los cuales existe más variación inducida por la acción del cortador (tapa de cuadril, p/e).

El peso de la canal caliente es siempre el mejor predictor del peso de los cortes, ello destaca la importancia de basar los sistemas de valorización en el peso en segunda balanza. La grasa contribuye a la realización de una predicción precisa y confiable en los cortes que no llevan grasa y en aquellos que llevan grasa abundante (tapa de cuadril p/e). En los primeros, el rendimiento, a igualdad de peso canal, se reduce al aumentar el grado de cobertura de grasa; en los segundos aumenta, hasta los niveles de grasa máximos del estándar. En cortes donde el porcentaje de grasa subcutánea es intermedio, en general, la grasa no realiza una contribución significativa a la predicción del peso del corte.

El AOB, en general realiza una contribución significativa a la predicción de los cortes del trasero con alta proporción de músculo y a los del delantero con baja proporción muscular como el asado, en los primeros el rendimiento en

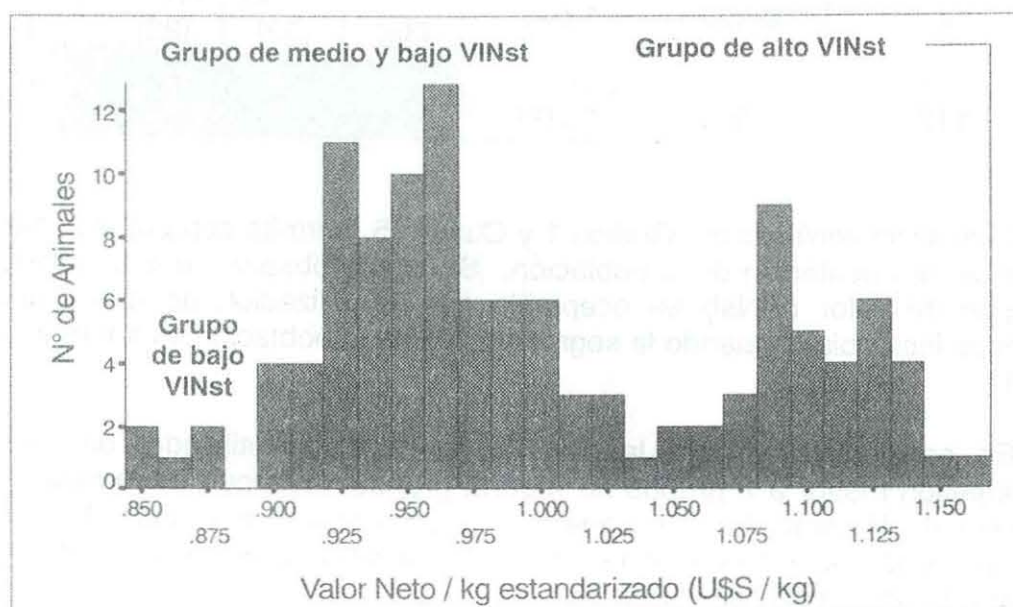
cortes, a igualdad de peso canal, aumenta al aumentar el AOB; en los últimos disminuye.

Por último, la dentición, a igualdad de peso canal y cobertura de grasa, en la mayoría de los casos, no realiza una contribución significativa a la estimación de los cortes. Sin embargo, el objetivo de este estudio y la composición de edades de la muestra no permite ser concluyente al respecto de la influencia de la edad en la composición de la res.

Resultados de la valorización

El Gráfico 1 muestra la distribución del Valor Industrial Neto (VINst), se observa la existencia de, al menos, dos grandes grupos de VINst (Alto y Bajo). Un grado de detalle algo más elevado permitiría distinguir dentro del grupo de bajo valor dos subgrupos, uno mayoritario de VINst medio y uno muy reducido de Bajo VINst.

Gráfico 1. Distribución de valor por kilogramo estandarizado.



Identificación de grupos de valor

Como fuera mencionado, las canales fueron agrupadas según su VINst mediante la metodología de Cluster a diferente nivel de desagregación. El Cuadro 5 muestra la proporción de la variación del VINst explicada por la pertenencia a grupos en cada nivel de desagregación. Cuando sólo se considera 1 grupo - se asigna un único valor a todos los individuos evaluados - la totalidad de la variación corresponde a diferencias de VINst entre individuos dentro del grupo. Cuando se segmenta en dos grupos, la pertenencia al grupo explica un 80% de las diferencias de VINst. A medida que aumentamos el nivel de desagregación,

más proporción de las diferencias son explicables por la pertenencia al grupo y menos corresponde a diferencias de valor dentro de grupo, pero el cambio en estos indicadores es moderado.

Cuadro 5. Partición de la variación (intra / intergrupos) a diferentes niveles de desagregación.

Número de grupos	Proporción de la variación...		Promedio de VINst (U\$/kg) según grupo [N° de animales en el grupo]			
	Entre Grupos	Dentro de grupos	1	2	3	4
1	0.000	1.000	1.000 [117]			
2	0.801	0.199	1.101 [38]	0.951 [79]		
3	0.856	0.144	1.101 [38]	0.957 [74]	0.865 [5]	
4	0.922	0.078	1.101 [38]	0.996 [52]	0.941 [22]	0.865 [5]
...				
117	1.000	0.000				

El análisis conjunto del Gráfico 1 y Cuadro 5, permite comprender mejor el proceso de segmentación de la población. Se puede observar que la separación en grupos de valor (VINst) es aceptable con la utilización de dos grupos, y permanece incambiada cuando la segmentación de la población es superior (3 y 4 grupos).

En conclusión, y para la cartera de negocios utilizada, un nivel de desagregación mayor a 2 grupos no reporta grandes avances en términos de la proporción de la variación explicada por la pertenencia a grupos. Por ello, y porque la desagregación en muchos grupos tiene sus costos¹, de aquí en más se considerarán dos grupos de valor.

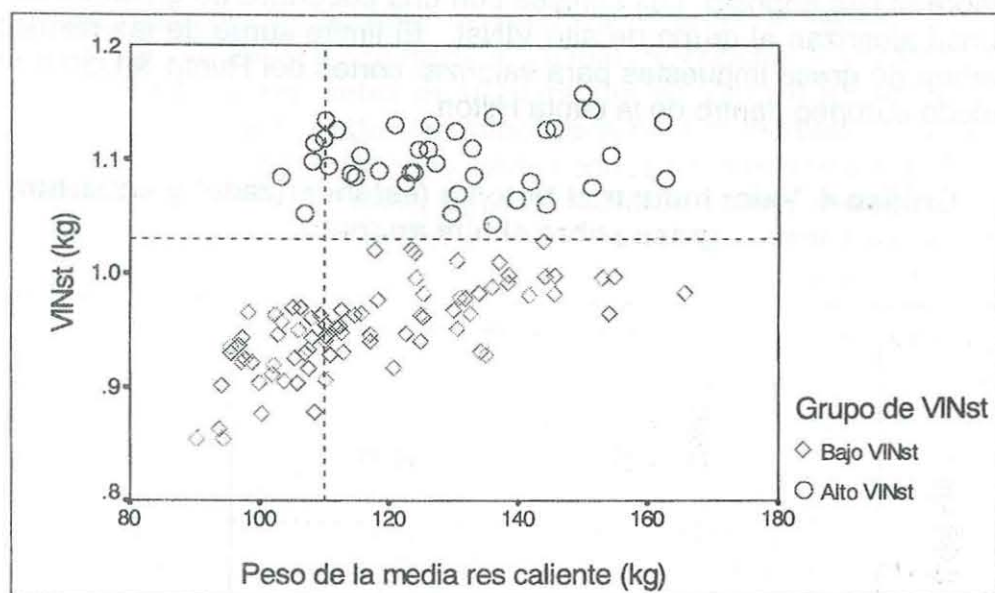
Interpretación del agrupamiento

El Gráfico 2 muestra la relación existente entre el VINst y el peso de la media res. Es posible diferenciar los dos grupos de VINst. En términos generales, para alcanzar el grupo de alto VINst se requiere un peso mínimo de canal de 220 – 230 kg, este umbral está directamente relacionado a las exigencias de calibre para los cortes del Rump & Loin usadas en el programa para valorizar canales y

¹ Téngase en cuenta que finalmente lo que queremos hacer es predecir la pertenencia a los grupos de valor con variables medibles en la canal, cuanto mayor es el número de grupos a predecir, en términos generales, la estimación es menos efectiva.

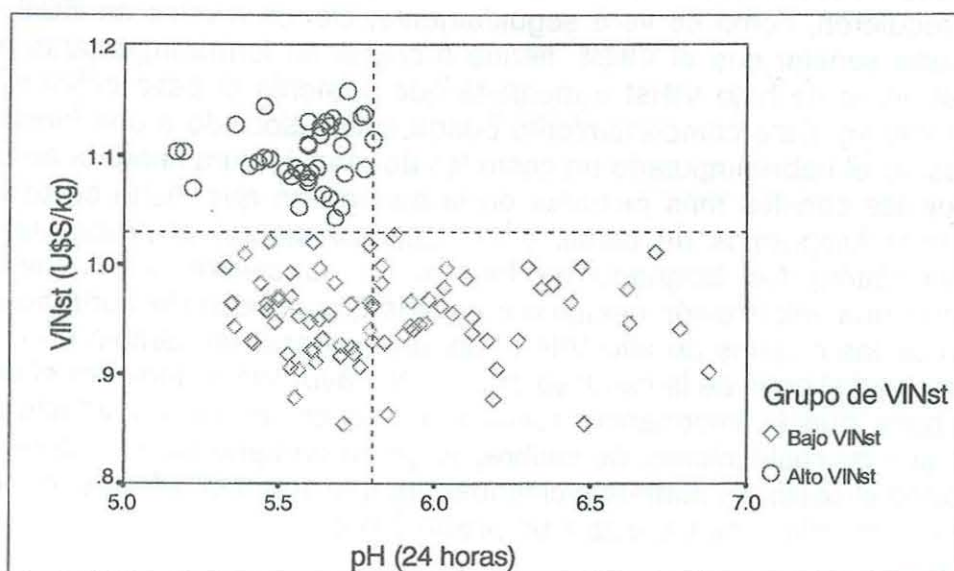
de la relación existente entre el peso canal y el peso de esos cortes. De todas formas, pesos de canal superiores a dicho umbral no aseguran que se esté en el grupo de alto VINst. Más allá de dicho umbral, para alcanzar el grupo de alto VINst, se requieren, como se verá seguidamente, ciertos niveles en EGS y pH. También cabe señalar que el VINst tiende a crecer en forma importante en las canales del grupo de bajo VINst a medida que aumenta el peso canal y hasta valores de 280 kg. Este comportamiento puede estar asociado a dos fenómenos simultáneos: a) el haber imputado un costo fijo de manufactura tiende a aumentar el VINst de las canales más pesadas en la medida en que dicho costo fijo se diluye en más kilogramos de canal, y b) adicionalmente, el precio del lomo (destino No Hilton) fue asignado en función de su calibre, ello tiene como consecuencia una valorización del lomo a medida que el peso del corte aumenta. En el caso de las canales de alto VINst no se evidencia un cambio en el valor unitario asociado al peso de la canal ya que: a) el mayor VINst dado por el destino comercial hace que la importancia relativa de los costos de manufactura sea inferior; b) por las restricciones de calibre, el grupo no tiene canales demasiado livianas donde el costo fijo pudiera incidir fuertemente sobre el VINst; y, c) el lomo dentro del destino Hilton se valoriza a un precio único.

Gráfico 2. Valor Industrial Neto/kg (estandarizado) y Peso de la media res caliente.



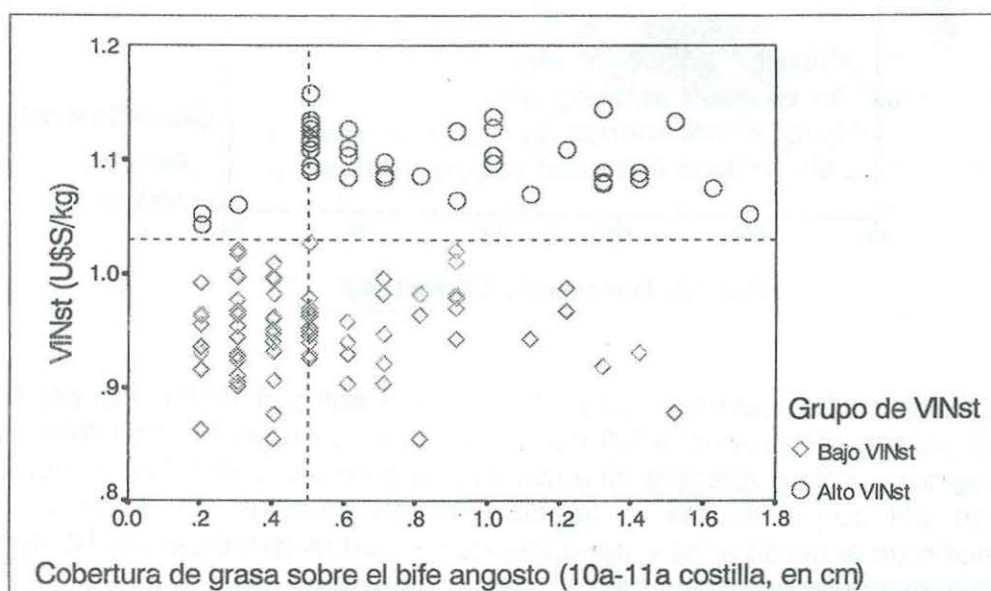
El Gráfico 3 muestra la relación existente entre el VINst y el pH (24 hs). Las canales con pH superior a 5,8 nunca alcanzan al grupo de alto VINst. El tener un pH menor a 5,8 no asegura alcanzar el grupo de alto valor. Nuevamente, este límite de pH surge de las exigencias de pH puestas en el programa de valorización de acuerdo a los estándares de calidad exigidos para el Rump & Loin enfriado y los cortes enfriados para el mercado chileno.

Gráfico 3. Valor Industrial Neto / kg (estandarizado) y pH a las 24 horas.



El Gráfico 4 muestra la relación existente entre el VINst y la cobertura de grasa sobre el bife angosto. Las canales con una cobertura de grasa menor a los 5mm nunca alcanzan al grupo de alto VINst. El límite surge de las restricciones en cobertura de grasa impuestas para valorizar cortes del Rump & Loin a precios del mercado europeo dentro de la cuota Hilton.

Gráfico 4. Valor Industrial Neto/kg (estandarizado) y cobertura de grasa sobre el bife angosto.



El análisis conjunto de los últimos tres gráficos muestra el fuerte impacto que tiene el cumplimiento de los estándares para el Rump & Loin en el VINst. El Cuadro 6 muestra la distribución de las canales evaluadas según el destino comercial del corte pistola y el grupo de valor al que pertenecieron. Es claro que el grupo de alto valor está integrado por canales cuyo trasero fue procesado para el Hilton. El destino comercial del trasero (Hilton / No Hilton) predice el grupo de valor con un 97% de efectividad (Ver celdas negras en Cuadro 6).

Cuadro 6. Desfino final del corte pistola y grupos de valor.

Destino final real	% de canales de Alto y Bajo Valor en cada combinación de destinos			% en el total de canales evaluadas		
	Alto	Bajo	Total	Alto	Bajo	Total
Hilton	97	3	100	30	1	31
No Hilton	4	96	100	2	67	69

En las actuales condiciones de relaciones de precios Kasher/chile, el destino de la herradura no afecta mayormente a la pertenencia a grupos de valor; si bien los cortes que se destinan al mercado chileno se venden a un mayor precio que el que se obtiene con destino a Israel (rito Kasher), cuando se produce Kasher la totalidad de los cortes de la herradura se venden a ese mercado. En contrapartida cuando la herradura es procesada para el mercado chileno, sólo se valorizó con destino a dicho mercado ciertos cortes de la herradura (bife ancho sin tapa, huachalomo, tapa de aguja, pecho, centro de paleta, marucha, chingolo), los restantes (que en promedio son un 47% del total de cortes de la herradura) son valorizados en su mayoría a precio de carne con 10% de grasa química (Boneless 90 CL) producto por el cual se obtiene un precio inferior al del Kasher. Así, el VIN de la herradura no difiere mayormente entre un destino Chile y uno Kasher. Esta situación ocurre en el actual escenario de precios, donde el sobreprecio del set de cortes enfriados para Chile en relación al set Kasher es reducida (10%), y con precios para la carne chica con 10% de grasa química deprimidos en función del no acceso a mercados no aftósicos. No obstante estos precios relativos podrían cambiar en el futuro, con lo cual podría justificarse segregar las canales en cuatro grupos considerando no solamente el destino del corte pistola sino también el de la herradura.

Predicción del grupo de valor con variables medibles en el gancho

La existencia de un sistema de trazabilidad hasta los cortes de alto valor permitiría valorar cada canal en función de su verdadera producción: podría conocerse la producción de cada uno de sus cortes y el destino comercial con lo cual podría conocerse el valor cárnico de cada canal. Mientras ello no exista, la estrategia pasa por predecir, con variables medibles en la canal, el valor industrial. Como se vio, el destino comercial tiene un efecto muy importante sobre

dicho valor. El primer paso es pues predecir el destino industrial y comercial del corte pistola con variables medibles en la línea de faena y el cuarteo. Entre las variables que lo determinan, el pH, y la cobertura de grasa son medibles en la canal, las otras variables que determinan la pertenencia a estándares son el calibre del Lomo y el Bife Angosto. El calibre de estos cortes puede ser estimado con altos niveles de precisión en base al peso de la canal¹. Así, en base al pH, cobertura de grasa y peso de la canal se estimaron los destinos del corte pistola, el sistema de clasificación utilizado y propuesto se presenta en el Cuadro 7. En la medida en que la diferenciación de precios entre diferentes destinos para la herradura justifique separar grupos podrían dividirse todas las celdas en dos sub grupos (hasta 4 dientes y más de 4 dientes) con lo cual tendríamos todas las posibles combinaciones de destinos para el corte pistola y para la herradura.

Cuadro 7. Destino Industrial - Comercial según atributos de la canal.

Grasa de cobertura sobre el bife (10 ^a -10 ^a costilla)	PH 24 hs.	Peso Canal Caliente (Kg)	
		< 225 kg.	≥ 225 kg.
≥ 5 mm	≤ 5.8	No Hilton	
	> 5.8		

Por último, el Cuadro 8 muestra la distribución de canales según el destino del corte pistola (estimado a partir de los criterios propuestos en el Cuadro7) y la pertenencia a grupos de valor. La efectividad global con que es posible predecir el grupo de valor basado en el destino comercial estimado es del 87% (ver suma de celdas negras en Cuadro 8). Un elevado porcentaje de las canales con destino final estimado para el trasero de Hilton, efectivamente pertenecen al grupo de alto valor.

¹ Como lo muestran los modelos ajustados, la consideración conjunta de AOB y peso canal y de EGS y peso canal permiten una mejor estimación del peso del bife angosto y lomo respectivamente que la que puede lograrse cuando la estimación se hace únicamente en base al peso canal. Así, la grilla debería separar canales considerando además del peso canal al AOB y el EGS, no obstante, para que ésta sea gráfica, aún a costa de perder efectividad en la predicción del grupo de valor, el calibre de los cortes es estimado únicamente en base al peso de la canal.

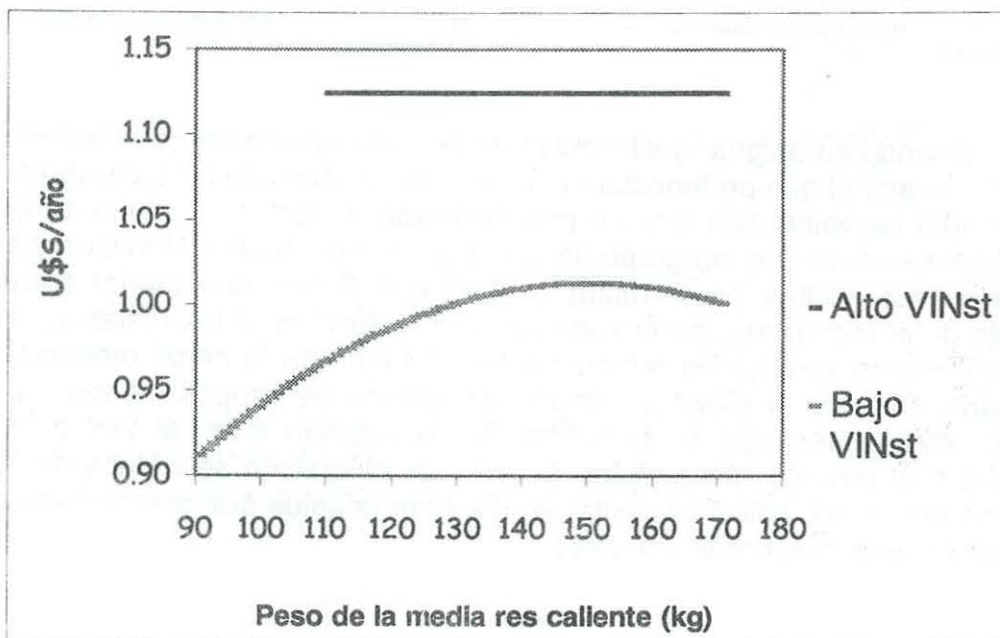
Cuadro 8. Destino final estimado del corte pistola y grupos de valor

Destino final estimado	% de canales de Alto y Bajo Valor en cada combinación de destinos			% en el total de canales evaluadas		
	Alto	Bajo	Total	Alto	Bajo	Total
Hilton	87	13	100	23	4	27
No Hilton	13	87	100	9	64	73

Asignación de valor en la línea de faena y cuarteo.

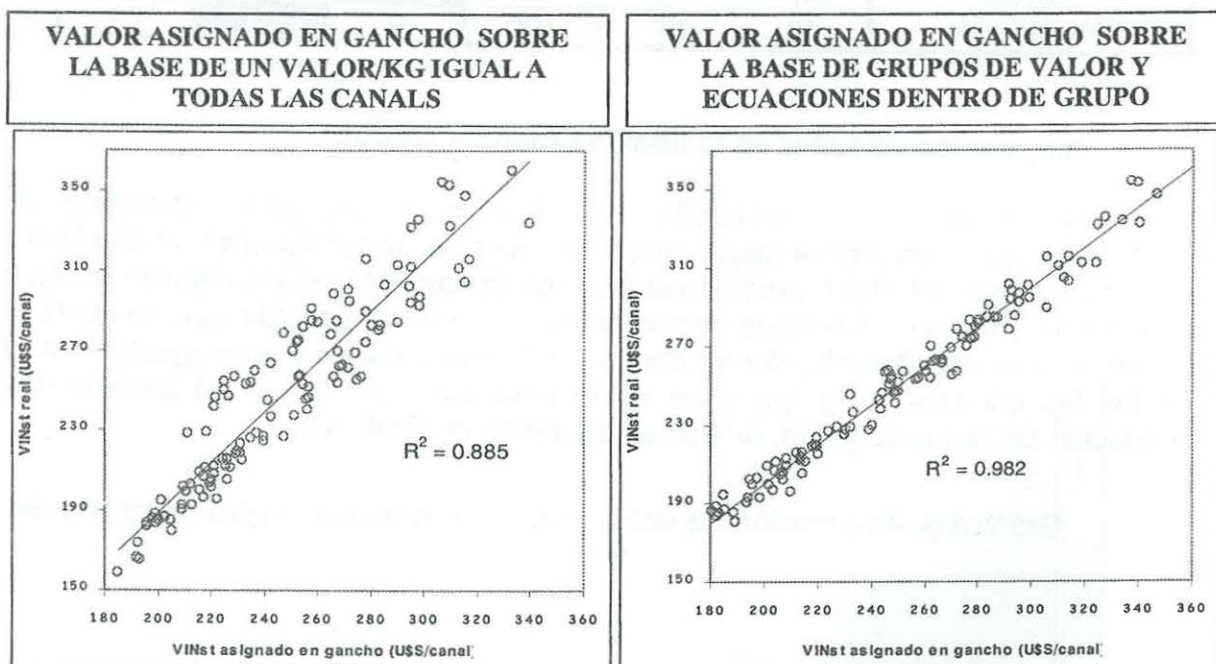
De acuerdo a lo discutido, el VINst dentro de grupo presenta un comportamiento diferencial según grupo de valor: a) en las canales de alto VINst no hay cambio del VINst asociado al peso de la canal; b) en las canales de bajo VINst hay un aumento a tasas decrecientes del VINst a mediada que aumenta el peso de la canal. Por ello, dentro del grupo de alto valor se asignó igual VINst a todas las canales del grupo y en el de bajo valor se asignó en base a una ecuación de segundo grado, ambos expresan en el Gráfico 5.

Gráfico 5. Asignación de valor (VINst) en gancho dentro de grupo de valor.



El Gráfico 6 muestra la relación existente entre el VIN estimado en el gancho ante dos estrategias de valorización (valor por kg igual para todas las canales Vs. Asignación de valor según grupos y ecuaciones dentro de grupo) y el VIN real de la canal.

Gráfico 6. Valor estimado en gancho y Valor real, según método de asignación de valor en gancho.



Cuando se asigna igual VINst a todas las canales independientemente del grupo de valor al que pertenezcan y de su peso (gráfico de la izquierda) se incurre en errores de valoración que en promedio son de 8.3 dólares por canal. Como puede observarse, hay un grupo de canales que tienen un VIN mayor al asignado (canales por encima de la recta) y otras que tienen uno menor (canales por debajo de la recta), así, las buenas canales “subsidian” a las malas y, ante todo no se generan señales en relación a los atributos de la canal requeridos por la industria. Cuando el VINst se asigna en función de grupos de valor y con las ecuaciones expresadas en el Gráfico 5, la relación entre el VIN asignado en gancho y el real es más precisa, el error de valoración se reduce de 8.3 a 3.3 dólares por canal; adicionalmente, se generan señales que premian los atributos de canal requeridos por la industria.

Consideraciones finales

La conjunción de la gran variedad de productos generados por una res y la diversidad de mercados - con diferentes exigencias de la calidad - conducen a que la industria cárnica maneje un número muy elevado y diverso de negocios. En este marco, el desarrollo de sistemas objetivos de valoración en gancho es complejo; debe realizarse para cada industria en particular, y ajustarse periódicamente a medida que surgen nuevos productos y/o mercados. Nuestro relativo frágil acceso a determinados mercados, sumados a cambios fuertes en el patrón exportador asociado a fenómenos cambiarios regionales (el efecto ejercido por Brasil, fundamentalmente), limita las posibilidades de generar señales claras en relación a la importancia económica que para la industria tienen ciertas características de la canal. No obstante, hay negocios (el Hilton en particular) que se han mostrado como históricamente importantes en la valorización de nuestras exportaciones; que presentan exigencias precisas en relación a ciertos atributos de calidad, y que están difundidos a nivel de todas las plantas exportadoras, este hecho permitirían generar señales hacia el sector primario sobre la importancia económica de ciertos atributos de calidad.

Los mercados miden y premian la calidad bajo la forma de estándares, esto tiene como efecto que el valor industrial de las canales presente un componente de variación de tipo discreto, así es posible identificar grupos de canales de diferente valor unitario, esta situación es favorable para el desarrollo de grillas de valor que contribuyan a la generación de señales de mercado.

Bajo las condiciones impuestas por la combinación de negocios evaluadas, hay tres variables que son determinantes de la pertenencia a grupos de valor, ellas son: el pH (24 horas), la cobertura de grasa y el peso de la canal. Para alcanzar los estándares de mayor valor es necesario ubicarse en niveles adecuados en estas tres variables en forma simultánea. Ante un escenario en donde el mercado chileno se diferencie más del mercado del kosher, la dentición - *per se* - podría jugar un papel más destacado.

Entre las variables que determinan la pertenencia a grupos de valor, el peso de la canal y la cobertura de grasa pueden ser determinadas con alta precisión mediante la definición del punto final de engorde, hay aquí la posibilidad pues de generar señales claras en relación a niveles mínimos de peso y cobertura de grasa. La existencia de instrumentos que permiten medir en forma rápida y relativamente económica la cobertura de grasa (ultrasonido) permitiría a los productores asegurarse de alcanzar los estándares de alta calidad en estas variables evitando el engrasamiento excesivo.

El caso del pH, una variable que determina pertenencia a grupos de valor, es diferente pues sobre ella inciden muchos factores, algunos de ellos pueden definirse a nivel primario, pero una parte importante se define en el manejo prefaena, durante la faena y en el proceso de enfriado. La importancia económica

de esta variable, y el hecho que parte de la misma se juega a nivel primario¹ justifican su inclusión en los sistemas de valoración. Pero para ello es preciso definir protocolos de manejo pre y pos faena que aseguren al productor que los procesos industriales permiten alcanzar el máximo potencial en lo que a pH refiere en cada res que remite. La aplicación de dichos protocolos tendría por sí mismo un enorme impacto (distribuíble entre las partes) ya que permitiría reducir el nivel de pérdidas en que incurre la industria como consecuencia de pH defectuoso. La importancia de esta variable - y de su inclusión en los sistemas de valoración - puede ser aún mayor en un marco en el cual la apertura de los mercados no aftósicos venga acompañada de exigencias en relación al pH, algo que, en opinión de agentes industriales tiene altas chances de ocurrir. Por último, la aplicación de un sistema complejo como el descrito deberá basarse en la confianza de los productores hacia la planta, por lo cuál, más que generalizado es viable a nivel de alianzas comerciales.

La disponibilidad de un volumen elevado de información rigurosa de desosado de canales, y el modelo físico-económico desarrollado para el presente artículo - fácilmente adaptable a otras combinaciones de negocios - genera importantes posibilidades, tanto para su eventual aplicación como pautas para definir grupos y asignar valor en gancho en el marco de alianzas entre productores e industria; como a nivel de la investigación para incorporar la noción de valor en la evaluación de tecnologías que además de la productividad alteran la calidad del producto.

Bibliografía

Chiang, A.C., 1987. Métodos Fundamentales de Economía Matemática, tercera edición. Ed. McGRAW-HILL.

Dolezal, S.L. y Dolezal, H.G., 1998. Characterisation of boxed beef value in Angus sires. Oklahoma State University, Animal Sciences Research Report, 1998.

Hayenga, M., Schroeder, T., Lawrence, J., Hayes, D., Vukina, T., Ward, C., and Purcell, W. 2000. Meat Packer Vertical Integration and Contract Linkages in the Beef and Pork Industries: An Economic Perspective. Internet: <http://www.aaec.vt.edu/rilp/publications.html>

Ordeix, M., 2001. Coordinación y competitividad en la cadena de carne uruguaya. Serie Actividades de Difusión N° 277, INIA.

Purcell, W., 1999. The source of better prices for cattle producers. En: Research Institute in Livestock Prices. Internet: <http://www.aaec.vt.edu/rilp/publications.html>

¹ Para que un atributo sea incluido en un sistema de valoración no basta con que éste tenga importancia económica, debe ser modificable mediante cambios en las prácticas productivas del proveedor, solo si esto ocurre, hay posibilidades que las señales de mercado induzcan a cambios en las prácticas de producción que permitan la obtención de un producto más adecuado a la demanda.

Samuelson, P.A. y Nordhaus, W.D., 1993. Economía, decimocuarta edición. Ed. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.

SAS Institute Inc., 1990. SAS/STAT® User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume1. Copyright © 1990 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

SAS Institute Inc., 2001. SAS/STAT® Release 8.02. Copyright © 1999-2001 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Ward, C.E.; Dillon, M.F.; Schroeder, T.C. , 1999. Formula Pricing and Grid Pricing Fed Cattle: Implications for Price Discovery and Variability. Internet. Internet: <http://www.aaec.vt.edu/rilp/publications.html>

ANEXOS

Cuadro 1. Destinos comerciales de la carne y precios considerados.

	Conservación	Definición del estándar	Precio (U\$S/kg)
Cortes del delantero			
Chile	Enfriado	≤ 4 Dientes; pH ≤ 5,8	1.58*
Kosher	Congelado	-----	1.34
Falda			0.35
Bife			
Hilton	Enfriado	EGS < 5,8; Peso ≥ 3,2 kg; PH ≤ 5,8	4.77
No Hilton	-----	-----	2.16
Lomo			
Hilton		Peso ≥ 3 Lbs; PH ≤ 5,8	5.05
No Hilton		Peso < 2 Lbs	3.25
		Peso 2-3 Lbs	4.00
		Peso 3-4 Lbs	5.11
		Peso 4-5 Lbs	6.18
		Peso > 5 Lbs	6.30
Cuadril sin tapa			
Hilton	Enfriado	EGS < 5,8; pH ≤ 5,8	3.98
No Hilton			2.19
Tapa de cuadril			
Tapas A y B	-----	EGS ≥ 5 mm; Peso ≥ 1,1 kg	3.99
Tapas C y R			2.75
Cuadrada			1.40
Pesceto			1.77
Nalga de adentro			1.55
Bola de lomo			1.53
Garrón			1.30
Tortuguita			1.68
Colita de cuadril			1.80
Carne chica			0.62
Grasa			0.29
Asado con mantas			0.48

Los cortes que no se venden como carne enfriada para el mercado chileno fueron valorizados a U\$S 1.34/kg (Boneless 90 CL) y 1.1 U\$S la tapa del bife ancho.

Cuadro 2. Coeficiente de correlación entre los cortes y variables de la canal

	Correlaciones			
	Peso	AOB	EGS	Dentición
Cortes del delantero	0.97**	0.53**	0.14 NS	0.36**
Falda	0.66**	0.28**	0.24**	0.23*
Pecho	0.87**	0.52**	0.10 NS	0.30**
Aguja	0.90**	0.45**	0.17 NS	0.34**
Tapa de aguja	0.85**	0.40**	0.07 NS	0.35**
Bife ancho c/tapa	0.83**	0.47**	0.25**	0.39**
Cogote	0.85**	0.50**	0.1 NS	0.28**
Brazuelo	0.82**	0.44**	0.05 NS	0.32**
Marucha	0.84**	0.39**	0.11 NS	0.37**
Chingolo	0.86**	0.43**	0.09 NS	0.32**
Paleta (carnaza)	0.92**	0.47**	0.07 NS	0.30**
Huachalomo	0.78**	0.46**	-0.04 NS	0.28**
Grasa	0.66**	0.23*	0.55**	0.30**
Carne chica	0.71**	0.37**	0.11 NS	0.32**
Cortes del trasero	0.94**	0.60**	0.03 NS	0.32**
Bife	0.79**	0.63**	0.16 NS	0.27**
Lomo	0.83**	0.43**	0.03 NS	0.28**
Cuadril s/tapa	0.90**	0.50**	0.04 NS	0.35**
Rump	0.92**	0.59**	0.01 NS	0.33**
Tapa de cuadril	0.63**	0.36**	0.31**	0.25**
Colita de cuadril	0.84**	0.42**	0.26**	0.39**
Cuadrada	0.86**	0.58**	0.04 NS	0.34**
Pesceto	0.84**	0.62**	0.014 NS	0.28**
Nalga de adentro	0.90**	0.60**	-0.03 NS	0.28**
Bola de lomo	0.89**	0.53**	-0.04 NS	0.26**
Garrón	0.85**	0.49**	-0.06 NS	0.22*
Tortuguita	0.81**	0.55**	-0.13 NS	0.26**
Carne chica	0.72**	0.34**	0.11 NS	0.39**
Grasa	0.55**	0.14 NS	0.66**	0.29**
Asado con mantas	0.91**	0.37**	0.43**	0.46**

Cuadro 3. Coeficiente de determinación, error estándar y significancia de modelos para predecir el peso de cortes.

	Modelo			Parámetros (significancia)			
	r ²	Error	Sig.	Media res	AOB	EGS	Dentición
Cortes del delantero	0.95	1.04	**	**	NS	NS	NS
Falda	0.49	0.54	**	**	NS	NS	NS
Pecho	0.77	0.34	**	**	NS	NS	NS
Aguja	0.82	0.33	**	**	NS	NS	NS
Tapa de aguja	0.74	0.12	**	**	NS	**	NS
Bife ancho c/tapa	0.74	0.41	**	**	NS	*	*
Cogote	0.74	0.66	**	**	NS	NS	NS
Brazuelo	0.88	0.14	**	**	NS	**	NS
Marucha	0.72	0.16	**	**	NS	NS	NS
Chingolo	0.76	0.08	**	**	NS	NS	NS
Paleta (carnaza)	0.87	0.24	**	**	NS	*	NS
Huachalomo	0.66	0.30	**	**	NS	**	NS
Grasa	0.64	0.68	**	**	NS	**	NS
Carne chica	0.53	0.44	**	**	NS	NS	NS
Cortes del trasero	0.92	1.32	**	**	**	**	NS
Bife	0.70	0.30	**	**	**	NS	NS
Lomo	0.72	0.13	**	**	NS	**	NS
Cuadril s/tapa	0.85	0.20	**	**	NS	**	NS
Rump	0.87	0.42	**	**	**	*	NS
Tapa de cuadril	0.44	0.25	**	**	NS	**	NS
Colita de cuadril	0.72	0.10	**	**	NS	NS	NS
Cuadrada	0.81	0.30	**	**	**	**	NS
Pesceto	0.77	0.17	**	**	**	**	NS
Naiga de adentro	0.87	0.36	**	**	**	**	NS
Bola de lomo	0.85	0.28	**	**	NS	**	NS
Garrón	0.79	0.13	**	**	NS	**	NS
Tortuguita	0.77	0.14	**	**	*	**	NS
Carne chica	0.54	0.43	**	**	NS	NS	NS
Grasa	0.64	0.62	**	**	NS	**	NS
Asado con mantas	0.90	0.99	**	**	NS	**	NS