

El Modelo de Precios Hedónicos en el Análisis Económico. Aplicación a Compras de Ganado en la Industria Cárnica

Edith Depetris de Guiguet,
Ph.D. (1)

Gustavo Rossini, M.S. (2)

(1) Profesora Titular

de la cátedra de Microeconomía,
Facultad de Ciencias Económicas, UNL

E-mail: eguiguet@fce.unl.edu.ar

(2) Jefe de Trabajos Prácticos

cátedra Microeconomía, FCE, UNL

E-mail: grossini@fce.unl.edu.ar

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo analizar las características del modelo de precios hedónicos y evaluar su aplicación al caso de las compras de hacienda vacuna en dos frigoríficos exportadores santafesinos. La hipótesis general es que el precio pagado por los mismos refleja la suma del valor diferencial que la industria le asigna a cada una de las características físicas de los animales que componen las tropas compradas, así como de las condiciones de mercado donde se realizaron las transacciones. La función de precios hedónicos para cada empresa se estima por medio de regresiones multivariadas con variables explicativas continuas y categóricas. El ajuste logrado ha sido bastante bueno, la mayoría de los coeficientes son estadísticamente significativos y con los signos esperados.

Abstract

The objective of this study is to analyze the hedonic price model and apply it in the estimation of the buyers' implicit prices for beef cattle's selected quality characteristics in two exporting meatpackers in Santa Fe province. The general hypothesis is that prices paid for cattle lots are equal to the summation of the marginal implicit values of each lots' characteristics and the sum of the effect of market forces. Multivariate regression analysis, with continuous and dichotomy variables is used to test hypotheses about the behavior of the parameters and to estimate values of the characteristics of the lots. The model resulted in equations with reasonably good empirical fit, in agreement with theoretical expectations.

Palabras claves - Key Words

- Modelo Hedónico
- Regresión Multivariada
- Compras de Insumos
- Precios Implícitos
- Industria Cárnica Exportadora
 - Hedonic Model
 - Multivariate Regression
 - Input Demand
 - Implicit Prices
 - Export Beef Industry

Introducción

La teoría neoclásica de la demanda, aunque frecuentemente elogiada por su refinamiento, ha generado diversas críticas por algunas dificultades en su aplicación empírica, llevando a nuevas propuestas que introducen modificaciones en el enfoque tradicional (Lancaster 1966, Rosen 1974, Lucas 1975).

Una de las críticas que se le hace a la teoría es su omisión en tomar en cuenta las propiedades o atributos ⁽¹⁾ intrínsecos de los bienes, asumiendo que lo único en común de todos ellos es precisamente que son bienes, y representan algo de lo que los consumidores quieren más. Sin embargo, está subyacente en todo el desarrollo teórico que el conocimiento de las características intrínsecas de los bienes es relevante para el comprador.

Se critica que en un caso extremo, cuando en un mercado se introduce un nuevo bien, la teoría no prevé la forma de considerar las reacciones del consumidor. Sólo se expande el espacio de los bienes en una nueva dimensión, y se reemplaza la función de utilidad anterior por una nueva, aunque tampoco el mapa de preferencias de los consumidores provee información acerca de la nueva situación. Aún cuando se recurra a conceptos tales como "cambios en los gustos", el mismo no es operacional dado que no hay forma de predecir la relación entre las preferencias antes y después del cambio (Lancaster, p.133).

Una de las nuevas propuestas, conocida como modelo de precios hedónicos, deja de lado el concepto de que los bienes son los objetos directos

de utilidad, y asume que son las *propiedades* de los bienes de las cuales se deriva la utilidad del comprador. La utilidad y el ordenamiento de preferencias se basan en el conjunto de características que tiene cada bien, y sólo *indirectamente en los bienes*, a través de sus atributos. De esta manera también se deja de lado el supuesto de total homogeneidad, incorporándose el de diferenciación entre un mismo tipo de bienes.

El modelo de precios hedónicos asume que los bienes, como concepto genérico, no dan utilidad al consumidor, sino que son las características que poseen las que lo hacen. Los precios hedónicos se definen así como "los precios implícitos de los atributos de los bienes, sean de consumo o intermedios, revelados por los agentes económicos a través de los precios observados de los productos diferenciados y las cantidades de esos atributos específicos asociados con ellos" (Rosen, 1974). A través del análisis hedónico se estiman *los precios implícitos de los atributos* de los productos que se compran, ya sea como bienes finales para el consumidor, o como insumos del proceso productivo en la empresa.

En algunas actividades productivas, en particular la industria alimentaria, como la láctea o cárnica, el tipo y la calidad del producto final que se pueda obtener es altamente dependiente de las características de la materia prima utilizada, observándose diferenciaciones en los precios que se pagan por los insumos, aunque no se conoce objetivamente cuánto de ese precio diferencial se *imputa* a cada una de las caracte-

(1) En este trabajo se usarán con el mismo sentido los términos atributos, características, propiedades, particularidades.

rísticas. Por ejemplo, si los frigoríficos se concentran en la exportación y cuentan con cuotas Hilton anuales, para completar las mismas buscan hacienda vacuna con determinadas características de peso, tamaño, raza, que al ser faenadas den los cortes buscados con las especificaciones requeridas. Aún dentro de una determinada categoría, por ejemplo, novillos de igual peso, que podrían pensarse homogéneos, el precio puede variar debido a otros factores, como la raza, que conlleva atributos intrínsecos diferenciales tales como la distribución intramuscular de la grasa, que hace a esos dos bienes diferentes en la preferencia y en el rendimiento como insumo que obtiene la industria.

Desde el punto de vista práctico, es de interés de los productores estar en condiciones de ofrecer animales con los atributos que los frigoríficos demandan, y conocer cuánto representa en términos de precios implícitos cada uno de esos atributos. De esta manera podrán llegar a producir el insumo con las características más apreciadas, y obtener mejores precios. En estos casos el efecto de la variabilidad de los atributos sobre los precios puede ser analizado con el modelo hedónico, lo que se verificará en este trabajo.

El objetivo de este estudio es analizar las características del modelo de precios hedónicos y su aplicación al caso de las compras de hacienda vacuna por parte de los frigoríficos exportadores santafesinos.

El Modelo Hedónico

El modelo hedónico de precios tiene tres interpretaciones en la literatura económica (Lucas, 1975). Por un lado se lo ha aplicado al análisis del comportamiento del consumidor final (Brown y Rosen, 1982; Ladd y Suvannunt, 1976; Rosen 1974; Lancaster, 1966), sobre la base de que la cantidad de cada atributo que contiene un bien, y no el bien en forma genérica, es un argumento

de la función de Utilidad. En esta interpretación, por lo tanto, los compradores de un bien ejercerán su demanda por el conjunto de características que el bien posee.

Un segundo enfoque, presentado inicialmente por Rosen (1974), se concentra en un modelo competitivo de determinación de precios. Rosen parte de un enfoque de mercado para derivar de él la función de precios hedónicos. La hipótesis básica sigue siendo que los bienes son valorados por la utilidad que brindan sus atributos o características. El modelo se ajusta a un equilibrio competitivo en un espacio de varias dimensiones en las cuales se localizan los compradores y vendedores. El tipo de bien analizado se puede describir por n características objetivas. Cualquier localización del bien x en ese plano es representado por un vector $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, siendo x_j la cantidad de la característica j -ésima contenida en el bien.

Cada bien está completamente descrito por sus características, x_1, x_2, \dots, x_n , ofreciéndose a los compradores distintas combinaciones de características. Los productos de cada bien x que se ofrece difieren entre ellos en sus respectivas características, de las que hay disponibles una gran variedad, por lo que se presenta un verdadero "espectro de productos" de un bien, entre los que elegir. Las transacciones de los productos equivalen de esta manera, a ventas de un conjunto de características. Muy brevemente, la función de precios hedónicos de un mercado en equilibrio se determina siguiendo los puntos de tangencia entre las curvas de demanda de los compradores y las curvas de oferta de los vendedores en el espacio característico.

La función de demanda de los compradores se define como $\Theta = \Theta(x_1, x_2, \dots, x_n; y, \alpha)$, siendo $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ un vector de propiedades o características del producto, y es el gasto total del comprador, y α es un vector de parámetros de preferencia cuyos valores son particulares del comprador.

Para las características deseables, la función de utilidad es cóncava en el espacio definido por las características. En tal caso, manteniendo todo lo demás constante, la función de demanda para cada característica se incrementará con respecto a las cantidades de las características, pero a una tasa decreciente. La primera derivada parcial de la función de demanda con respecto a cualquier característica, $\partial\theta/\partial x_i$, revela la demanda marginal implícita del comprador por una cantidad adicional de esa característica. El valor de la demanda marginal implícita bajará con un incremento en la cantidad de aquella característica (Wahl et al.).

Por otro lado, la función de oferta del vendedor puede expresarse de la siguiente manera:

$\phi = \phi(x_1, x_2, \dots, x_m; M, \beta)$, donde $\phi(x_1, x_2, \dots, x_m; M, \beta)$ es la función de oferta del vendedor, M es la cantidad de producto con las características específicas $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$, y β es un vector de parámetros cuyos valores reflejan los precios y la tecnología de producción.

Desde el punto de vista del vendedor, la función de oferta refleja el precio mínimo que el vendedor está dispuesto a aceptar para proveer M unidades de un producto que tengan las características x . Bajo el supuesto de que la función de costos del vendedor es convexa en el espacio característico, la función de oferta es no decreciente en los x . En este caso, las primeras derivadas parciales de la función de oferta con respecto a una característica en particular, $\partial\phi/\partial x_i$, no decrecerá a medida que el monto de esa característica se incrementa. El valor de $\partial\phi/\partial x_i$ revela la valoración marginal implícita del vendedor de incrementar la oferta de esa característica.

En el mercado, cuando se produce una venta, la maximización de la utilidad ocurre en el punto en el que la demanda marginal del comprador por una característica es igual al precio marginal implícito del mercado de esa característica. De la misma manera, la maximización del beneficio ocurre en el punto en que la oferta marginal del

vendedor por una característica es igual al precio de mercado marginal implícito para esa característica. En el caso de las compras de los frigoríficos, la venta ocurre sólo si ambos, compradores y vendedores, se ponen de acuerdo en el precio a pagar por cada animal de determinadas características, lo que significa que el precio propuesto por el comprador y el precio requerido por el vendedor son iguales. En el espacio de las características, la igualdad de oferta y demanda se asocia con el punto de tangencia entre la curva de la demanda del comprador y la curva de oferta del vendedor por esas características.

La función estructural de precio hedónico de equilibrio de mercado es el conjunto de puntos de tangencia entre las curvas de demanda del comprador y de oferta del vendedor. Idealmente, ambos lados de oferta y demanda podrían ser estimados para determinar la función estructural de precios hedónicos. Desafortunadamente, la información requerida no siempre está disponible, por lo que el enfoque usa una sola ecuación de equilibrio de mercado para modelar la relación entre el precio de equilibrio y las características del producto. El enfoque de equilibrio de mercado sigue el conjunto de puntos de tangencia de equilibrio entre las curvas de demanda del comprador y las de oferta del vendedor.

Con un tercer enfoque, y utilizando el modelo anterior, se lo ha aplicado al análisis de la compra de insumos para la producción (Wilson, 1984; Ladd y Martin, 1976; Lucas, 1975), interpretándose que los insumos se requieren en los procesos productivos en la medida que contienen características o atributos de utilidad. La contribución total de un insumo a la producción depende de las cantidades de los atributos o características que aporta y la producción total depende de las cantidades totales de todas las características aportadas por todos los insumos. Dos son las hipótesis básicas que se probaron en este enfoque, los cuales se analizarán en esta sección siguiendo a Ladd y Martin.

Primera Propuesta Teórica

El precio que un empresario paga por un insumo de su proceso productivo es igual a la suma de los valores en dinero de los atributos o características de ese insumo. El modelo asume una empresa multiproducto, con funciones de producción diferentes para cada tipo de bienes en el corto plazo.

La función de producción para un producto h que toma en cuenta los atributos o características de los insumos se puede expresar como

$$(1) \quad Q_h = F_h(x_{1h}, x_{2h}, \dots, x_{mh})$$

donde Q_h = la cantidad del h -ésimo bien producido, x_{jh} = cantidad total de la característica j que se usa en la producción del producto h .

Esta función de producción indica que la producción del bien h -ésimo depende de las cantidades de atributos o características de los insumos usados en su producción.

Dado que la cantidad total de cada característica puede ser expresada como función de las cantidades de los insumos usados y de las características de los coeficientes de insumo-producto, x_{jh} puede ser reescrita como

$$x_{jh} = x_{jh}(v_{1h}, v_{2h}, \dots, v_{nh}, x_{11h}, x_{12h}, \dots, x_{1nh})$$

Donde v_{ih} = cantidad del i -ésimo insumo utilizado en la producción del producto h -ésimo, x_{jih} = la cantidad de la característica j provista por una unidad del insumo i que entra en la producción del producto h . x_{jih} se asume que son parámetros cuyos valores están más allá del control del usuario de los insumos.

De esta manera la función de producción puede ser escrita como:

$$Q_h = G_h(v_{1h}, v_{2h}, \dots, v_{nh}, x_{11h}, x_{12h}, \dots, x_{1nh})$$

Se asume que la empresa busca maximizar su beneficio, con una función de beneficio:

$$(2) \quad \pi = \sum p_h F_h(x_{1h}, x_{2h}, \dots, x_{mh}) - \sum \sum p_i v_{ih}$$

donde π = el beneficio; p_h = el precio recibido por el producto h ; y p_i = el precio pagado por el i -ésimo insumo.

Dado que F_h es función de x_{jh} y las funciones x_{jh} son funciones de v_{ih} , diferenciando la ecuación (2) con respecto a v_{ih} , se obtiene

$$(3) \quad \partial\pi/\partial v_{ih} = p_h \sum (\partial F_h/\partial x_{jh}) (\partial x_{jh}/\partial v_{ih}) - p_i = 0$$

Despejando p_i ,

$$(4) \quad p_i = p_h \sum (\partial F_h/\partial x_{jh}) (\partial x_{jh}/\partial v_{ih})$$

Varios conceptos importantes para el análisis empírico se derivan de esta ecuación. En primer lugar, $\partial F_h/\partial x_{jh}$ es el producto marginal físico de una unidad de característica j usado en la producción del h -ésimo producto. De la misma manera, $\partial x_{jh}/\partial v_{ih}$ es el rendimiento marginal de la característica j en la producción del h -ésimo producto proveniente del i -ésimo insumo. En su conjunto, el producto $p_h \partial F_h/\partial x_{jh}$ es el valor del producto marginal de la j -ésima característica usada en la producción del bien h . Puede ser interpretada como el *precio marginal implícito*, pagado por el atributo j -ésimo del insumo usado en la producción de h .

La ecuación (4), a veces llamada la función de precios hedónicos, indica que el precio de mercado de los insumos depende de las características o atributos que los mismos posean.

Si $p_h \partial F_h/\partial x_{jh} = T_{jh}$, la ecuación (4) también puede escribirse como

$$(5) \quad p_i = \sum T_{jh} (\partial x_{jh}/\partial v_{ih})$$

donde $T_{jh} (\partial x_{jh}/\partial v_{ih})$ es el valor del rendimiento marginal de la característica j -ésima por el insumo i -ésimo en la producción del bien h . La ecuación (5) expresa que por cada insumo usado en la producción del bien h , el precio pagado iguala

a la suma de los valores de los rendimientos marginales de las características de los insumos para obtener el producto. En otras palabras, el precio de compra de un insumo es igual a la suma de los precios marginales implícitos de los atributos de los insumos, multiplicado por el rendimiento marginal de esos atributos (Wilson, p.31).

Si se simplifica aún más, asumiendo que T_{jh} es una constante, y que $(\partial x_{jh} / \partial v_{jh}) = C_{jh}$, donde C_{jh} es la cantidad de la característica j contenida en cada unidad de x_{jh} , la cual se asume constante. Con esta simplificación, la función de precio hedónico puede escribirse como:

$$P_i = \sum T_{jh} (C_{jh}).$$

La ecuación provee la hipótesis empírica que por cada insumo comprado, los precios pueden ser expresados como la suma de los productos de los rendimientos marginales de cada atributo o característica multiplicado por el precio implícito marginal de la misma (Wilson, 1984). Esta derivación es la esencia de la segunda propuesta.

Segunda Propuesta

El valor en dinero de cada uno de los atributos o características del insumo es igual al rendimiento marginal de cada atributo multiplicado por el valor marginal de una unidad de ese atributo, lo que Ladd y Martin demuestran de la siguiente manera:

Partiendo de la ecuación (3), condición de primer orden, la misma es un sistema de nh ecuaciones en nh incógnitas v_{jh} . Si las condiciones de segundo orden para un máximo se satisfacen, el sistema tiene solución y cada elemento puede ser expresado como

$$(6) v_{jh}^* = V_{jh}(p_1, p_2, \dots, p_{nh}, r_1, r_2, \dots, r_h, x_{111}, x_{211}, \dots, x_{21h}, \dots, x_{mnh}).$$

En general no se puede demostrar que $\partial v_{jh} / \partial x_{uvw} = 0$, con lo que se llega a la hipótesis plan-

teada. Esta segunda propuesta, en esencia, dice que la demanda de un insumo depende de los atributos o características de los mismos.

Aplicaciones a las Compras de la Industria Cárnica

En aplicaciones del modelo a estudios de compras de hacienda vacuna por la industria cárnica (Mintert et al.1990; Shroeder et al.1988), se han introducido algunas modificaciones conceptuales al modelo hedónico original descrito anteriormente. Las mismas derivan de la necesidad de incorporar las condiciones particulares en que se realizan las compras de ganado. Por la dispersión geográfica en la producción y los grandes volúmenes que la industria requiere, las compras se realizan en diferentes lugares y mercados. Por lo tanto, los precios no sólo reflejan los atributos de los animales comprados sino también diferenciales por situaciones de mercado.

El Modelo Empírico

En aplicaciones empíricas el modelo hedónico de precios ha sido ampliamente utilizado en el extranjero para el análisis de diferentes productos. En carne, además de los ya citados, corresponde mencionar a Wahl, Shi y Mittelhammer (1995), Lambert et al. (1989), O'Connel (1986). En Argentina, los únicos antecedentes encontrados son los de los autores de este trabajo (Depetris de Guiguet 1994; Rossini 1998).

La función de precios hedónicos puede estimarse por medio de una regresión multivariada, donde los precios de equilibrio de los productos se explican en función de las características de los insumos y de las condiciones de mercado. La función de precios hedónicos incluye variables explicativas continuas y dicotómicas. Las variables dicotómicas se incluyen para incorporar atributos que no pueden ser evaluados dentro de un rango continuo, como es el caso del

mes de compra, el canal utilizado, la raza.

El modelo econométrico utilizado en este trabajo sigue conceptualmente el desarrollado por Ladd y Martin (1976), Shroeder et al, (1988) y Mintert et al. (1990), incorporando variables que se hipotetizan relevantes para el mercado local. El modelo general es:

$$\text{Precio}_{ij} = \sum T_{ij} C_{ij} + \sum R_s M_s$$

Donde i refiere a cada lote de ganado comprado, j a una característica específica de los animales que componen el lote, s refiere a influencias de mercado. Los valores de cada característica específica están representados por T y R es el efecto sobre el precio de las principales fuerzas de mercado. Esta ecuación establece que el precio pagado por la industria cárnica exportadora por cada lote de ganado comprado es la suma de los valores implícitos marginales de cada característica del lote (C) y de las sumas de las circunstancias de mercado (M).⁽²⁾

Variables del Modelo e Hipótesis

El modelo económico refleja el conocimiento o hipótesis acerca de la relación entre variables económicas y provee una base para clasificar las variables e identificar las hipótesis. En este caso, la hipótesis general es que el precio pagado por los frigoríficos exportadores santafesinos en la compra de los animales para faena refleja la suma del valor diferencial que le asignan a cada una de las características físicas de los mismos así como de las condiciones de mercado donde se realizaron las transacciones. En forma individual, las características físicas que se hipotetizan y que tienen impacto diferencial sobre el precio, son el peso de cada animal, la raza y el ren-

dimiento cárnico; y dentro de las situaciones de mercado, la época del año en que se realiza la compra, el canal de compra utilizado, plazo de pago y distancia del lugar donde se realiza la transacción. Estas son las variables incluidas en el modelo econométrico. Otra hipótesis adicional es que aún cuando esas variables en su conjunto explican variaciones en los precios, el valor absoluto del precio implícito de cada una será diferente entre ciertas categorías, como se explica en la sección siguiente.

Los datos utilizados en este trabajo⁽³⁾ corresponden a las compras diarias de novillos de dos frigoríficos de la provincia de Santa Fe que exportan a la Unión Europea y que figuran como principales exportadores del país⁽⁴⁾. Se tomaron precios pagados por los novillos, categoría preferida para la exportación, que componen cada uno de los lotes comprados por cada frigorífico durante cuatro meses, los que se consideran representativos de la estación: enero (verano), abril (otoño), Julio (invierno) y octubre (primavera). Para el frigorífico A fue un total de 13.890 cabezas ingresadas en 997 lotes, mientras que el B fue de 27.120 en 967 lotes.

Importancia de la Segmentación de Variables

El peso de los animales, y su asociación con el tamaño, es un aspecto tenido en cuenta por la industria cárnica exportadora, en particular aquella que exporta Cuota Hilton, dado que los cortes enfriados tienen estrictas especificaciones de tamaño. Por ello, una hipótesis es que la industria exportadora pagará menores precios por aquellos animales muy pesados. Para calcular esas diferencias se procedió a segmentar la variable en tres categorías para la

(2) La implicancia económica de estos resultados es que los rendimientos de las características son constantes, y que el precio está linealmente relacionado con las características (Wilson, p. 31).

(3) Se seleccionaron dos del conjunto de frigoríficos relevados por Rossini (1998) para su tesis de Maestría.

(4) De acuerdo al Ranking de Exportadores de Carne, Menudencias Vacunas y Extracto de Caldo y Gelatina realizado por la Secretaría de Agricultura, Pesca, Ganadería y Alimentación durante 1996.

industria A ⁽⁵⁾, y en 4 categorías para la B.

La raza, aquí categorizada como tropas de overos, cruza, mestizos y mixtos, tiene relación con el tiempo que lleva a un animal lograr su desarrollo completo, lo que estará relacionado con la terneza de la carne. Así, mientras que los mestizos tienen un desarrollo más rápido, los overos toman un tiempo mayor. También la raza tiene relación con la distribución de la grasa intramuscular, lo que reduce en cortes más o menos magros. Se espera un incremento de precios a medida que se pasa de los overos a los cruza y a los mestizos. Sólo se consiguió información sobre la raza de cada lote en el frigorífico B.

El rendimiento promedio refiere a la relación entre el peso de la res vivo y luego de faenada, lo que se considera un indicador de calidad. Diversos factores influyen en esta relación, pero desde el punto de vista del comprador, la hipótesis es que cuanto mayor es el rendimiento esperado, mayor será el precio que la industria está dispuesta a pagar. Se incluyeron cuatro categorías (rendimiento menor al 54%, 54% hasta 56%, 56% hasta 58% e igual o mayor que 58%).

En las situaciones de mercado, una de las variables que se hipotetizan relevantes es la estación en que se realizan las compras. Por el sistema de producción existente, la disponibilidad de animales gordos para la venta depende de la disponibilidad de alimentación. Siguiendo el esquema estacional de precios de Liniers la hipótesis es que los mayores precios se pagarán en octubre y enero, y los menores en abril y julio.

Cinco fueron las modalidades de compra que se incluyeron: a) compras efectuadas en forma directa por el frigorífico sin la intervención de consignatarios; b) compras efectuadas en forma directa por el frigorífico sin la intervención del consignatario a rendimiento; c) compras efectuadas en forma directa con la intervención del consignatario; d) compras efectuadas en

forma directa con la intervención del consignatario a rendimiento; e) compras efectuadas en remates ferias. Se esperan mayores precios en las compras a rendimiento.

El plazo de pago se categorizó, según las modalidades más comunes, en menores a 7 días, entre 7 y 14 días, de 14 a 21 días y mayores a 21 días. La hipótesis es que a mayor plazo de pago, mayor precio nominal.

Distancia del lugar de compra (en kilómetros): considerando la modalidad de que el costo de transporte está a cargo del productor, la hipótesis es que a mayor distancia, mayor precio.

Cantidad de animales que componen cada lote comprado: la compra en pocos lugares de lotes de calidad más homogénea, y en cada uno de ellos tropas compuestas por un número importante de cabezas, significa menos complicaciones para la industria, y la hipótesis es que la misma está dispuesta a pagar un precio diferencial por la hacienda cuando se dan esas situaciones. Por lo tanto, se espera que a tropas con mayor número de cabezas en un mismo origen le corresponda una bonificación en el precio pagado.

El modelo empírico estimado ha sido del tipo

$$P = \beta_0 + \beta_1 C_1 + \beta_2 C_2 + \beta_3 C_3 + \beta_4 M_1 + \beta_5 M_2 + \beta_6 M_3 + \beta_7 M_4 + \beta_8 M_5 + U,$$

donde: P es la variable dependiente = precio promedio pagado por kilogramo por cada lote de novillos comprado (en \$ por kg).

Las variables explicativas que corresponden a atributos físicos son:

C1 = peso promedio por novillo (kgs) de cada lote. Consiste en variables dicotómicas por lo que a cada categoría se le asignó 1 si (i) menor a 480 kgs; (ii) entre 480-600 kgs para el frigorífico A y 480-580 kgs para el B; (iii) si mayor a 600 kgs para el A o de 580-680 kgs para el B; (iv) más de 680 kgs para el B, y a cada variable se le asignó

(5) Contrariamente a lo que ocurre en la industria B, en la A la política de la empresa es directamente no comprar animales vivos que superen los 600 kgs.

0 de lo contrario;

C2 = Raza, asignándose cuatro categorías, con 1 si los novillos correspondían a (i) overos, (ii) cruza, (iii) mestizos, (iv) mixtos, 0 de lo contrario;

C3 = Rendimiento, estimado como un ratio entre peso del animal vivo y luego de faenado, en porcentajes, asignándose cuatro categorías, con 1 si los rendimientos correspondían a (i) menos del 54%, (ii) entre el 54 y 56%, (iii) entre el 56-58%, y (iv) más del 58%, 0 de lo contrario.

Variables de Mercado

M1 = Epoca de compra, correspondiendo 1 si (i) enero, (ii) abril, (iii) julio, (iv) octubre, 0 de lo contrario;

M2 = Modalidad de compra, correspondiendo 1 si (i) compras directas sin consignatarios, (ii) compras directas a rendimiento sin consignatario, (iii) compras directas con consignatario, (iv) compras directas a rendimiento con consignatario, (v) compras en remates ferias, 0 de lo contrario;

M3 = Plazo de pago, igual a 1 si (i) menos de 7 días, (ii) entre 7 y 14 días, (iii) de 14 a 21 días, (iv) más de 21 días para el A y de 21 a 30 días para el B, más de 30 días para el B. 0 de lo contrario;

M4 = Distancia, expresada en kilómetros del lugar donde se originó la carga de los novillos;

M5 = Cantidad de cabezas, igual al número de novillos que componen cada lote o tropa comprada.

U = término de error aleatorio.

Resultados y Discusión

La estimación de la ecuación requirió la selección de un lote de referencia para obtener una matriz de regresión de rango completo. Para la industria A el lote arbitrariamente elegido ha sido el de animales con más de 600 kilos, con un rendimiento superior al 58%, comprado en el mes de octubre (primavera), bajo la modalidad de remate feria, y con un plazo de pago de más de 21

días. Para la industria B el lote Base fue el de novillos overos, de más de 680 kilogramos, comprado a rendimiento con consignatario, con un plazo de pago de más de 30 días, y las otras condiciones similares al anterior. Todas las diferencias se calculan sobre ese lote estándar. *Cada coeficiente reportado representa el precio implícito diferencial, manteniendo todo lo demás constante, del lote de interés con referencia al lote base.* Diferencias positivas se equiparan a una bonificación sobre lo recibido por el lote base, mientras que las diferencias negativas se equiparan a un descuento.

Uno de los aspectos que preocupó al seleccionar las variables explicativas de cada característica fue el de que existiera una alta correlación entre ellas que provocara problemas de multicolinealidad en el modelo, situación bastante común en los estudios económicos. Sin embargo, como se observa en los Cuadros 2 y 3 del Apéndice, el coeficiente de correlación más alto para la industria A ocurrió entre plazo y distancia (-0,378) y para la B entre peso y rendimiento (-0,26).

Los resultados de la estimación se incluyen en el Cuadro 1. (Página 46).

El modelo en su conjunto tiene un poder explicativo del 70 % en la industria A y el 85% en la B. El estadístico F es altamente significativo en ambos casos. La mayoría de los coeficientes estimados son estadísticamente significativos para un nivel de $\alpha=0,05$, y con el signo esperado.

Por lo tanto, se verifica la hipótesis general de que tanto las características físicas del insumo (animales para faena) como situaciones de mercado impactan diferencialmente en el precio pagado por los compradores, en este caso la industria cárnica.

De acuerdo a los resultados del modelo, para conocer el precio por kilogramo pagado por la industria A por una tropa comprada en el mes de julio, con un rendimiento de entre 54 y 56%, con un precio promedio menor a los 480 kilogramos, a través de una compra en forma directa sin la

Cuadro 1. Resultados de la Estimación. / * Estadísticamente significativos ($\alpha = 0,05$).

		Frigorífico A		Frigorífico B	
		Coefficiente	Error Est.	Coefficiente	Error Est.
	Constante	0,81789	(0,00709)*	0,85115	(0,00381)
Período del Año	Enero	- 0,06339	(0,00565)*	- 0,04873	(0,00235)*
	Abril	- 0,07839	(0,00366)*	- 0,05214	(0,00229)*
	Julio	- 0,09733	(0,00363)*	- 0,08243	(0,00224)*
	Octubre	Base		Base	
Rendimiento	Hasta 54%	- 0,09251	(0,00439)*	0,08928	(0,00207)*
	54% a 56%	- 0,05521	(0,00416)*	0,05863	(0,00204)*
	56% a 58%	- 0,02664	(0,00423)*	0,03373	(0,00211)*
	Más de 58%	Base		Base	
Kilaje	Menor a 480 kgs	0,00733	(0,00414)*	0,01151	(0,00264)*
	480 a 580(Frig B),600 (A)	0,01156	(0,00338)*	0,00525	(0,00193)*
	580 a 680 (Frig. B)	-	-	0,00372	(0,00191)*
	Más de 600 kgs (Frig. A)	Base		Base	
Modalidad de Compra	Directa con Consignación	0,01975	(0,00505)*	-	-
	Directa a Rend. con Consign.	-	-	Base	
	Directa a Rend. sin Consign.	0,02680	(0,00464)*	0,00589	(0,00170)*
	Directa sin Consignación	- 0,00217	(0,01683)	-	-
	Remate Feria	Base		-	-
Plazo de Pago	Menor a 7 días	- 0,02653	(0,00503)*	-0,02171	(0,00282)*
	7 a 14 días	- 0,02346	(0,00458)*	-0,02160	(0,00423)*
	14 a 21 días	0,00401	(0,00553)	-0,01111	(0,00249)*
	21 a 30 días	-	-	-0,00501	(0,00204)*
	Más de 21 días	Base		Base	
Raza	Overo			Base	
	Cruza			0,01157	(0,01157)*
	Mestizo			0,01555	(0,00329)*
	Mixtos			0,00465	(0,00370)*
Distancia lugar de compra		0,000022	(0,00001)*	0,000007	(0,000005)
Cantidad de cabezas		0,00022	(0,00005)*	0,000027	(0,00002)*
R ²		0,704		0,856	
R ² ajust.		0,699		0,855	
ES reg.		0,032		0,018	
D.W.		1,752		2,205	
Est. F		141,65		573,27	

intervención de consignatario, a rendimiento, y con un plazo de pago de entre 7 y 14 días, debe procederse de la siguiente manera:

A la base (0,81789) se le resta el coeficiente del mes de julio (-0,07334), se agrega el coeficiente del rendimiento deseado, en este caso de entre 54-56 % (-0,05521), el del peso menor a 480 kilogramos (0,00736), el de la compra directa a rendimiento (0,02680) y el plazo de pago (-0,02346), manteniendo las mismas condiciones en la cantidad de cabezas (0,00022) y distancia (0,00002), resultando un precio de \$ 0,67628 por kilogramo.

Una hipótesis adicional fue la de que aún cuando esas variables explicarían variaciones en los precios, el precio implícito de cada una cambiaría entre ciertas categorías. Con la excepción de la constante y la distancia en la industria B, la mayoría de los coeficientes en ambas industrias son significativos con una probabilidad del 95%, indicando que tienen un impacto sobre la conformación del precio pagado. En relación al valor absoluto del precio implícito de cada característica, se pueden hacer los siguientes comentarios.

La característica de peso promedio en la industria A demuestra que la Base, animales con un peso promedio mayor a los 600 kgs, es la que recibe el menor precio implícito. Los animales que reciben mayor bonificación, de \$ 0,01 por kg por encima de la Base, son los que tienen un peso de entre 480 a 600 kgs, mientras que los de menos de 480 kgs reciben una bonificación por sobre la base de \$ 0,007, la que resulta menor que la anterior. Con otros valores, en la industria B, los novillos con un peso promedio de más de 680 kgs son los que menores precios reciben.

La raza menos remunerada es la de overos, recibiendo los cruza una bonificación por encima de la base de \$ 0,01, y de 0,015 los mestizos. Los lotes mixtos tienen una bonificación menor de \$ 0,004 por kgs.

El rendimiento, según lo esperado, es mayor en ambos casos para la Base, disminuyendo el

precio implícito por kg a medida que el rendimiento es menor. Por ejemplo, para la industria A, el descuento que realiza por kg cuando el rendimiento se reduce de más de 58% a entre 56-58% es de \$ 0,026 por kg, de \$ 0,055 cuando pasa de 54-56% y de \$ 0,09 por kg cuando es menor al 54%. El comportamiento de la dirección de los descuentos es similar para la industria B.

Ambas industrias pagan el mayor precio en el mes de octubre, a la salida del invierno cuando todavía el productor no ha podido recomponer su producción, y la oferta es menor. El mayor descuento se produce en el mes de Julio, en invierno. En general, el comportamiento responde a la hipótesis planteada. En la industria B el precio implícito para el mes de julio es \$ 0,097 menor que el pagado en el mes de Octubre, en Abril es \$ 0,078 menor y en Enero \$ 0,063 respectivamente. Con una pequeña diferencia en los valores absolutos, la industria B exhibe un comportamiento muy similar.

La modalidad de compra para ambos frigoríficos indica que el mayor precio se paga por compras directas a rendimiento sin consignatarios.

El plazo de pago indica en ambos casos un menor precio cuando el pago se realiza dentro de los 7 días, seguido por hasta 14 días. En la industria A aparece una aparente incoherencia con una bonificación en las compras con plazos de pago entre 14 y 21 días, pero dicho coeficiente es uno de los pocos que no son significativos.

La distancia del lugar de origen de las tropas tiene el signo esperado, aunque sólo en la industria A es estadísticamente significativa. Para la A el precio implícito por kilómetro recorrido por cada tropa hasta llegar al frigorífico es de \$ 0,00002 por kilogramo, y para el B de \$ 0,000007.

La variable cantidad de cabezas por tropa comprada responde en signo y significancia a la hipótesis planteada. El precio implícito es de \$ 0,0002 para el A y de \$ 0,0001 para el B.

El valor del test de Durbin-Watson (D-W) para el modelo A se ubica en la región de duda. Las

correcciones efectuadas con respecto a la correlación de primer orden no modifica el modelo. En el modelo B original el test D-W reveló autocorrelación positiva en los residuos, por lo que se realizó una corrección dando los resultados que se observan en el Cuadro 1. No se encontró heterocedasticidad entre los residuos.

Síntesis y conclusiones

Este trabajo tuvo como objetivo analizar las características del modelo de precios hedónicos y su aplicabilidad a estudios económicos.

La esencia del modelo es que visualiza al insumo como un conjunto de características que afectan el rendimiento que obtienen los empresarios en la elaboración de los productos finales. La divergencia de la teoría neoclásica que presenta el enfoque radica precisamente en que se toman en cuenta las características diferenciales que poseen los insumos en el proceso productivo, y que entran explícitamente en la función de utilidad del comprador.

Desde el punto de vista metodológico, uno de los modelos econométricos aplicados ha tenido buen ajuste, con algo menos de precisión en el otro. Las variables mostraron un comportamiento acorde a las expectativas planteadas, por lo que se recomienda su uso en aplicaciones económicas de este tipo.

Desde el punto de vista de los resultados, se puede apreciar que los precios pagados por los compradores revelan precios implícitos mayores para determinadas características, mientras que penalizan otras. Por ejemplo, en ambas industrias se observan precios diferenciales mayores para aquellos novillos con mayor rendimiento cárnico, comprados en la primavera, bajo la modalidad de compras a rendimiento, y que se comercializan en lotes con mayor número de cabezas. Cuando se dispuso de datos se pudo apreciar un mayor precio implícito por los ani-

males mestizos, y no tan pesados. Es precisamente esta conclusión la que debe interesar a los productores de la región para decidir sus estrategias productivas, ya que la mayor parte de las variables analizadas, dentro de ciertos límites, pueden estar bajo su control.

La elección de la raza, del peso promedio para sacar los novillos a la venta, tecnología y manejo apropiado para asegurar un mayor rendimiento cárnico, al igual que la modalidad de venta y la cantidad de cabezas por lote ofrecido pueden ser controlados, quedando en cierta medida sólo el plazo de pago y la distancia del comprador como variables exógenas.

Bibliografía

- Deaton A. and J. Muellbauer. *Economics and Consumer Behavior*. Cambridge, Mass: Cambridge Univ. Press, 1992.
- Depetris de Guiguet E. "Factores Asociados a los Diferenciales de Precios Pagados por Frigoríficos en las Compras de Ganado Vacuno". *Revista de la AAEA*. Mendoza, 1994.
- Depetris de Guiguet E. "Lineamientos de Estilo para la Presentación de Trabajos de Investigación". Magister de Comercialización Internacional. Facultad de Ciencias Económicas, UNL. 1995.
- Ladd G. and Martin M. "Prices and Demands for Inputs Characteristics" in *American Journal of Agricultural Economics* (58), 1976: 21-30.
- Ladd G. and V. Suvannut. "A model of Consumer Goods Characteristics". *American Journal of Agricultural Economics* 58 (3) 1976: 504-510.
- Lucas R. "Hedonic Price Functions". *Economic Enquiry* 13 (1) 1975: 157-178.
- Mintert J, J. Blaur, R. Shroeder and F. Brazle. "Analysis of Factors Affecting Cow Auction Price Differentials". *Southern Journal of Agricultural Economics* 22 (1)1990: 23-30.

- Rosen S. "Hedonic Price and Implicit Markets: Products Differentiation in Pure Competition". *Journal of Political Economy* 82, 1974: 34-55.
- Rossini G. "Análisis de las Características que Afectan los Diferenciales de Precios Pagados en Animales Vacunos Comprados por Frigoríficos Exportadores Santafesinos". Tesis de Maestría. Universidad de Buenos Aires. 1998.
- Shroeder T, J. Mintert, F. Brazle and O. Gruneswald. "Factors Affecting Feeder Cattle Price Differentials" in *Western Journal of Agricultural Economics* (13), vol. 1, 1988: 71-81.
- Wahl T., H. Shi and R. Mittelhammer. "A Hedonic Price of Quality Characteristics of Japanese Wagyu Beef". *Agribusiness* (11) 1995: 34-44.
- Wilson W. Hedonic "Prices in the Malting Barley Market". *Western Journal of Agricultural Economics* 9 (1) 1984: 29-40.

Apéndice

Cuadro 2. Coeficientes de Correlación por Mes de Compra. Frigorífico A.

ENERO	Precio	Cantidad	Peso	Rinde	Plazo	Distancia
Precio	1	0,22429	-0,15784	0,67747	0,22832	0,24209
Cantidad		1	-0,19003	0,09104	0,05765	0,00789
Peso			1	-0,24476	-0,19003	-0,27029
Rendimiento				1	0,06905	0,22727
Plazo					1	-0,08434
Distancia						1
ABRIL						
Precio	1	0,23909	-0,24709	0,65897	0,31611	0,02524
Cantidad		1	-0,13563	0,07464	0,11022	-0,00942
Peso			1	-0,29083	-0,06300	-0,07676
Rendimiento				1	0,05520	0,19005
Plazo					1	-0,05043
Distancia						1
JULIO						
Precio	1	0,22391	0,28121	0,78515	0,31863	0,15289
Cantidad		1	-0,15748	0,11281	-0,06318	0,13849
Peso			1	-0,26376	0,05323	-0,21885
Rendimiento				1	0,12129	0,14883
Plazo					1	0,11046
Distancia						1
OCTUBRE						
Precio	1	-0,28073	0,03731	0,73659	-0,08039	0,30993
Cantidad		1	-0,05309	0,14812	-0,06262	0,23836
Peso			1	-0,30347	-0,00302	-0,03623
Rendimiento				1	-0,01594	0,00051
Plazo					1	-0,37810
Distancia						1

Cuadro 3. Coeficientes de Correlación por Mes de Compra. Frigorífico B.

ENERO	Precio	Cantidad	Peso	Rinde	Plazo	Distancia
Precio	1	0,12245	-0,17051	0,93637	0,22705	-0,03614
Cantidad		1	-0,07187	0,09238	-0,06968	0,08612
Peso			1	-0,14905	0,17585	-0,17900
Rendimiento				1	0,05989	-0,04948
Plazo					1	-0,11957
Distancia						1
ABRIL						
Precio	1	0,12351	-0,20420	0,94665	-0,12848	-0,08035
Cantidad		1	-0,07991	0,08559	-0,17618	0,15956
Peso			1	-0,09680	0,10156	-0,07147
Rendimiento				1	-0,17065	-0,16260
Plazo					1	0,02522
Distancia						1
JULIO						
Precio	1	0,12408	-0,14749	0,51257	-0,01948	-0,01738
Cantidad		1	-0,14575	0,17309	-0,14403	0,13305
Peso			1	-0,25687	0,08897	-0,06334
Rendimiento				1	-0,12303	-0,02887
Plazo					1	-0,04403
Distancia						1
OCTUBRE						
Precio	1	0,23005	-0,26621	0,76422	-0,06965	0,02427
Cantidad		1	-0,24633	0,19822	-0,11944	0,12280
Peso			1	-0,26154	0,10418	-0,11493
Rendimiento				1	-0,05242	-0,06932
Plazo					1	-0,02524
Distancia						1