

DOCUMENTOS DE TRABAJO SOBRE ECONOMIA REGIONAL

La demanda de carnes en Colombia: Un análisis econométrico

Por :
LUIS ARMANDO GALVIS APONTE

No. 13

Enero, 2000

CENTRO DE ESTUDIOS
ECONOMICOS REGIONALES



BANCO DE LA REPUBLICA
CARTAGENA DE INDIAS

La serie **Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional** es una publicación del Banco de la República – Sucursal Cartagena. Los trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

La demanda de carnes en Colombia: Un análisis econométrico

LUIS ARMANDO GALVIS APONTE*

Cartagena de Indias, enero de 2000

* Economista del Departamento de Estudios Económicos del Banco de la República, Sucursal Cartagena. Para comentarios favor dirigirse al autor a los teléfonos (5) 6601219, (5) 6600808 ext. 135, Fax (5) 6600757 o al correo electrónico: lgalviap@banrep.gov.co

El agradece la colaboración de José Ignacio Vargas, coordinador del Sistema de Información para la Toma de Decisiones –SITOD-DNP, en la consecución de las estadísticas, de Edgar Caicedo García, profesional de la Unidad de Programación e Inflación, Banco de la República y de Sonia Lorenz, directora de FENAVI, Pereira.

RESUMEN

En el presente documento se estudia la demanda de carne en Colombia. Se evalúan las relaciones de sustitución entre los distintos tipos de carnes y se presenta un análisis de elasticidades-ingreso de la demanda, empleando el "Modelo Casi Ideal" propuesto por Deaton y Muellbauer. Se aborda el tema de la demanda de carnes en forma de un sistema de ecuaciones, abandonando los análisis uniecuacionales que tradicionalmente se han utilizado en el país para la estimación de la demanda de carne de bovinos. De esta manera, se determinan simultáneamente las elasticidades para la demanda de cada uno de los tipos de carne, empleando el método de Zellner.

Los resultados muestran que existe una recomposición de la demanda de carne hacia el consumo de pollo. La variable precio es un determinante fundamental en este resultado, al igual que el rápido cambio tecnológico que ocurrió en el sector avícola y la inelasticidad ingreso de la demanda de carne de cerdo y de res. Todo ello ha inducido un rezago relativo en la demanda de estas últimas frente a la carne de pollo.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 2. EL MERCADO DE LOS CARNICOS | 2 |
| 2.1. MERCADO MUNDIAL | 2 |
| 2.2. MERCADO NACIONAL DE CARNES | 6 |
| 2.3. CONSOLIDACIÓN DEL SECTOR AVÍCOLA | 9 |
| 3. RESULTADOS PREVIOS EN EL TRATAMIENTO DE LA DEMANDA DE CÁRNICOS | 12 |
| 4. EL MODELO DE DEMANDA | 13 |
| 5. APROXIMACION LINEAL DEL MODELO AIDS A LA DEMANDA DE CARNES | 15 |
| 5.1. ELASTICIDADES INGRESO DE LA DEMANDA | 16 |
| 5.2. ELASTICIDADES PRECIO DE LA DEMANDA | 18 |
| 6. CONCLUSIONES | 20 |
| BIBLIOGRAFIA | 21 |
| ANEXOS | 23 |

1. INTRODUCCION

A nivel internacional los académicos e investigadores dedicados al tema agropecuario han realizado grandes esfuerzos para estudiar el mercado de productos cárnicos, debido a que desde la década de 1970 se ha planteado la existencia de un cambio estructural en la demanda de carnes. Se ha señalado que las carnes rojas han perdido participación frente a sus sustitutos, y en algunos casos la principal explicación de este fenómeno se encuentra en el factor precio.

La producción de carne de aves de corral ha mostrado una expansión más rápida que la observada por la carne de bovino. La producción de esta última se ha caracterizado por no desarrollar un cambio técnico capaz de reducir costos que le permita competir vía precios con las carnes de aves. Tampoco se da, en el sector bovino, una integración vertical de la actividad pecuaria con la actividad manufacturera que permita generar y aprovechar economías de escala, como sí se presenta en otros sectores, en especial, el avícola.

En Colombia el sector ganadero se desarrolla como una actividad extensiva y prácticamente hay una separación total entre la producción de carne y su posterior procesamiento para la venta y consumo final. En el sector avícola, específicamente el pollo, por el contrario se ha intensificado la actividad, los galpones cada vez albergan mayor cantidad de animales por metro cuadrado; el tiempo de duración de levante y engorde se ha logrado reducir ostensiblemente, y no está sujeto a la duración de largos ciclos como los que experimenta el ganado. Este último factor hace que las variaciones en precios puedan ser mejor aprovechadas por los criaderos y que ello se revierta probablemente en mayores beneficios.

En términos de las metas fijadas para reducir la inflación en Colombia, este resultado se convierte en un elemento favorable, ya que la contribución a la inflación por parte del subsector avícola es menor que la de los demás cárnicos y además presenta una tendencia decreciente.

El sector avícola presenta adicionalmente una integración entre la actividad pecuaria (levante y engorde) y el sector productor de alimentos: gran parte de los propietarios de criaderos de pollo son a su vez dueños de los asaderos. En este aspecto el ganado tiene una gran desventaja.

Toda esta serie de factores enunciados hacen que el sector de cárnicos sea un interesante caso de estudio, por ello en este trabajo se elabora una caracterización de su demanda, realizando una aplicación del "Modelo Casi Ideal de Demanda" para conocer la estructura de mercado, el comportamiento de los precios y su incidencia sobre la inflación doméstica. Este modelo ha sido insumo de gran importancia para estudios microeconómicos y agregados en tanto que cumple con las condiciones y restricciones impuestas por la teoría económica.

En la primera parte del trabajo se realiza una breve descripción del mercado internacional de cárnicos, para establecer algunos patrones de comparación con la situación que se observa en Colombia. En el tercer capítulo se señalan algunos resultados de estudios previos que han tratado el tema aquí analizado, y finalmente se presentan los resultados del modelo y las principales conclusiones del estudio.

2. EL MERCADO DE LOS CARNICOS

2.1. MERCADO MUNDIAL

A partir de la década de 1970 se redujo el ritmo de crecimiento en la producción mundial de carnes: las estadísticas muestran una tasa de crecimiento promedio anual del sacrificio del 2.8% en la década del setenta, frente al 3.5% obtenido en la década anterior (véase Cuadro 1). Este fenómeno se extendió en el resto del siglo: las tasas de crecimiento siguieron reduciéndose en las siguientes décadas, siendo ello explicado principalmente por el descenso observado por la carne de res, puesto que la carne de cerdo y de pollo sí tuvieron un comportamiento cada vez más dinámico. El sacrificio de bovinos estuvo prácticamente estancado en las décadas de los 1980 y 1990 (véase Cuadro 2).

Cuadro 1. Tasa de crecimiento promedio anual de sacrificio mundial de pollo, cerdo y res en toneladas. %.

| Periodo | Total Carnes | Carne de Res | Carne de Cerdo | Carne de Pollo |
|-----------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| 1961-1969 | 3.47 | 3.56 | 2.13 | 1.63 |
| 1970-1979 | 2.80 | 1.78 | 1.99 | 2.53 |
| 1980-1989 | 2.44 | 1.29 | 3.30 | 4.02 |
| 1990-1998 | 2.45 | 0.19 | 3.75 | 4.36 |

Fuente: Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO.

La carne de cerdo, por el contrario, mostró un crecimiento acelerado que lo llevó a posicionarse en el primer lugar a nivel mundial, en cuanto a producción se refiere. En este punto hay que anotar que este resultado está fuertemente influenciado por el mercado asiático que tiene la mayor participación en la producción mundial de cerdos.

La desaceleración en el consumo mundial de carnes ha sido más notoria en los países desarrollados que en los países en desarrollo. Adicionalmente, en los países desarrollados se presentó una desaceleración de la producción de carne de res y de cerdo desde la década de 1970, sin tener esto una contraparte en el comportamiento de la producción de carne de pollo, por lo cual se concluye que la desaceleración en la producción mundial ha sido motivada por el descenso en las dos primeras (véase Anexo 3).

La aceleración del consumo de pollo se intensificó a partir de la década de 1970, tanto en el crecimiento del número de animales sacrificados, como en las toneladas de carne obtenidas, aunque el crecimiento es mayor en el número de toneladas, lo cual haría pensar que, simultáneamente con el mayor sacrificio, el rendimiento por animal se ha incrementado.

En Estados Unidos el descenso en el ritmo de crecimiento se ha observado principalmente en las carnes rojas, trayendo como consecuencia una reestructuración del consumo, en donde ha ganado participación la carne de aves frente a las carnes rojas, principalmente frente a la de res.

Alrededor de este fenómeno se han planteado diversas explicaciones tales como que este comportamiento se debe al lento crecimiento poblacional y del ingre-

so, al abaratamiento relativo de la carne de aves e incluso a modificaciones en los gustos de los individuos, que en algunos países como Estados Unidos, han adoptado estilos de vida que privilegian el consumo de carnes blancas y vegetales, en atención a preocupaciones por una buena salud¹.

Algunos trabajos empíricos realizados para Estados Unidos, han encontrado que las variables que reflejan factores relacionados con la salud son más importantes que las variables de precios². En otros casos se ha encontrado que los precios, el ingreso y factores demográficos son los que explican en mayor proporción el cambio en la estructura de la demanda de carnes³. Desafortunadamente, las metodologías utilizadas en los trabajos son diferentes y por lo tanto no son comparables, pues en general las variables relacionadas con la salud están presentes en modelos de corte transversal (encuestas), y las de precios en especificaciones de series de tiempo.

Cuadro 2. Tasa de crecimiento promedio anual mundial del número de reses, cerdos y pollos sacrificados, %.

| Período | Carne de Res | Carne de Cerdo | Carne de Pollo |
|-----------|--------------|----------------|----------------|
| 1961-1969 | 2.28 | 2.32 | 1.44 |
| 1970-1979 | 1.19 | 2.11 | 2.53 |
| 1980-1989 | 0.69 | 2.89 | 3.29 |
| 1990-1998 | 0.51 | 3.34 | 3.53 |

Fuente: Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO.

Ahora bien, algo que se debe destacar es que la carne roja en Estados Unidos, uno de los principales productores, desde la década de 1970 hasta 1997 perdió cerca de un 15% de su participación en el mercado de ese país. Por el contrario, la carne de aves ganó más de un 20% en su participación durante el mismo período. Dentro de las participaciones de los principales productos cárnicos en el mercado norteamericano, el sector porcino no ha presentado variaciones significativas en su trayectoria, aunque sí podría hablarse de una tendencia decreciente. En contraste, los sectores de carne de res, y sobre todo el de aves, han presentado un comportamiento inverso muy pronunciado (ver Gráfico 1)⁴.

¿Qué factores pueden estar explicando esta recomposición? Existen varias hipótesis al respecto, una de ellas es que las industrias de pollo y cerdo se han trans-

¹ Ver al respecto: LAMB, Russell and BESHEAR, Michelle, "From the Plains to the Plate: Can the Beef Industry Regain Market Share?", *Economic Review*, Vol 83, No. 4, Federal Reserve Bank of Kansas City, 1998. MOSHINI, Giancarlo, "Testing for Preference Change in Consumer Demand: An Indirectly Separable, Semi-parametric Model", *Journal of Business and Economic Statistics*, 9(1), January, 1991. DRISCOLL, Paul, McGUIRK, Anya, "Dietary Bounds and Unshackled Demand Specifications", *American Journal of Agricultural Economics*, 79(2), May, 1997.

² Ver: KINNUCAN, Henry, et.al. "Effects of Health Information and Generic Advertising on U.S. Meat Demand", *American Journal of Agricultural Economics*, 79(1), February, 1997.

³ Una extensa discusión al respecto es realizada en: BUSE, Rueben, Editor, *The Economics of Meat Demand: Proceedings of the Conference on The Economics of Meat Demand*, South Carolina, 1989.

⁴ LAMB, R. *Op.Cit.*

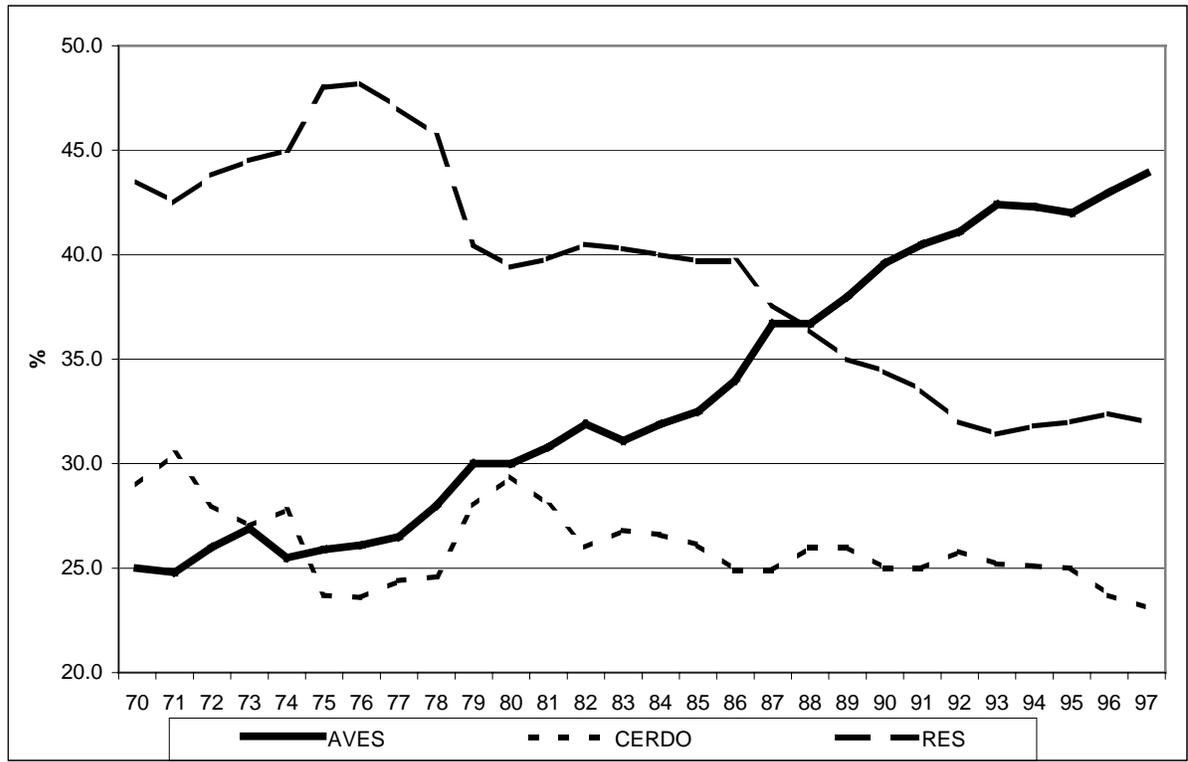
formado en industrias dirigidas al consumidor y que han logrado un alto grado de integración vertical entre los diferentes eslabones de sus respectivas cadenas de producción. Este tipo de integración es menos probable en la industria de carne de res, por una razón simple: existe una separación entre los productores de ganado y los otros puntos de la cadena existentes entre éstos y el consumidor final; esto es, los productores de ganado dedicados a la ceba y engorde, por lo general no intervienen en el procesamiento posterior que tiene lugar en el ramo agro-industrial, iniciado desde el sacrificio, la transformación en carne en canal, la preparación de carnes frías o embutidos, y la presentación final al consumidor.

Por otro lado están los investigadores que han coincidido en plantear que el factor precio ha sido el elemento fundamental de la reestructuración de la función de demanda de carnes: La carne de res es usualmente la más cara entre todas las carnes. Aunque los precios de la carne de res han presentado una tendencia a la baja, los precios de la carne de aves han descendido más rápidamente, ocasionando un encarecimiento relativo de la carne de res frente a la de aves⁵.

Los cambios en el estilo de vida no solo tienen efectos en la estructura de la demanda por la motivación de las personas a conservar un buen estado de salud, sino porque adicionalmente se presenta una tendencia a reducir el tiempo dedicado a la preparación de los alimentos, y en este sentido, la carne de aves ha presentado mayor facilidad para responder a esta exigencia.

⁵ Véase por ejemplo: BEJARANO, Edgar; ANDRADE, Constanza; AVENDAÑO, Hernán, "*Evolución reciente del mercado mundial de carne y productos lácteos*", Coyuntura agropecuaria, CEGA, Bogotá, 1985; LAMB, R. Op.Cit.

Gráfico 1
Participación del gasto de consumo en carnes de res, pollo y cerdo en
Estados Unidos 1970 - 1998.



Fuente: Tomado de LAMB, Russell and BESHEAR, Michelle, Op.Cit.

En el gráfico 1 se observa que hasta finales de la década de 1980, la carne de res ocupó el primer lugar en cuanto su participación de mercado, y durante la década de 1990 han sido las carnes de aves las que han tenido la mayor preponderancia. Curiosamente se encuentra que las aves presentaban la menor participación en el año 1970, siendo la carne de res la que ocupaba el primer lugar, pero para 1997 esa estructura cambió y la carne de aves sobrepasó a la carne de res y a la de cerdo.

El cambio en la estructura de la demanda de cárnicos se ha dado a escala mundial: el sacrificio de ganado vacuno, desde los inicios de la década de 1960 hasta la década de 1990, se ha multiplicado por 1.6, el de cerdos se ha multiplicado por 3, y el de aves por 6, lo cual refleja el gran ascenso de esta última. Hay que tener en cuenta que el comportamiento de la carne de aves no revela solamente la tendencia del pollo, también se incluyen otras especies de aves de corral, pero en conjunto éstas no representan más del 10%⁶.

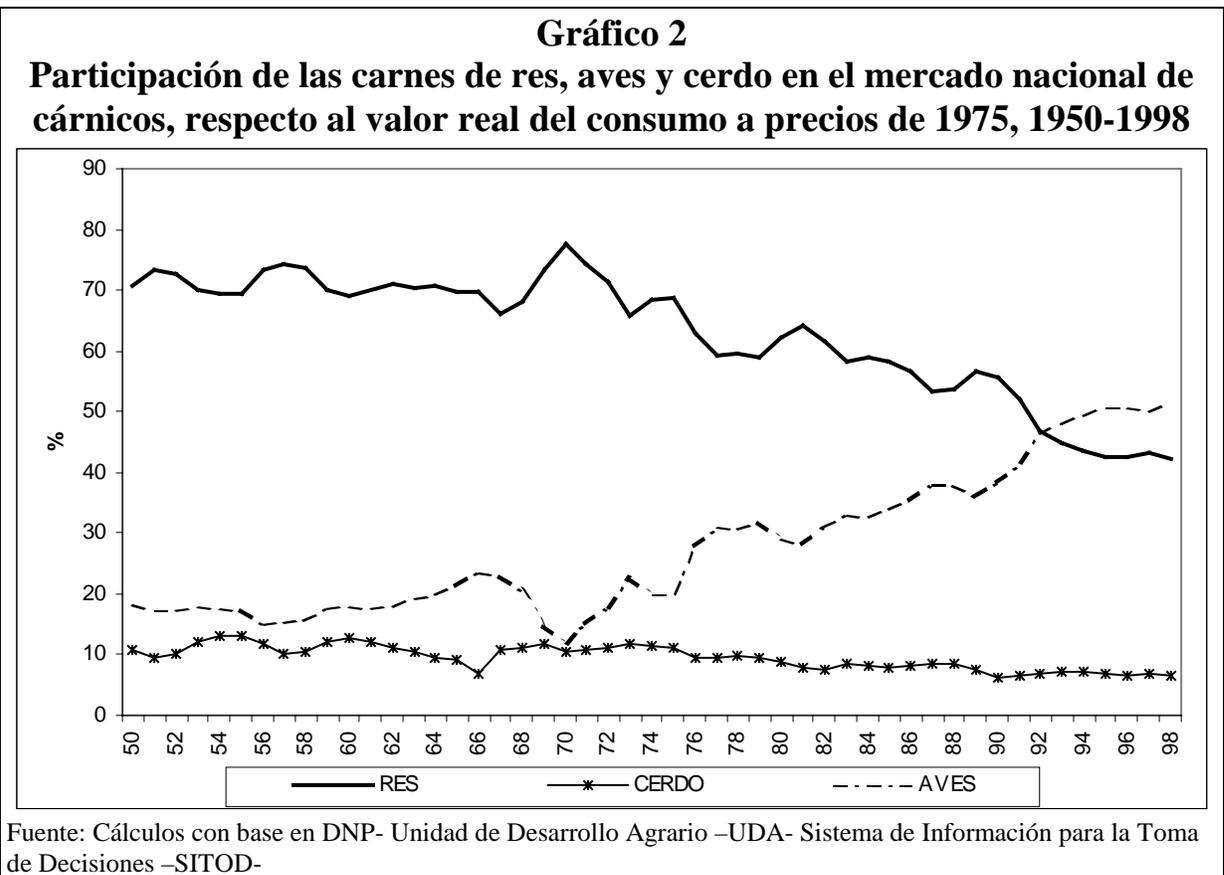
⁶ Según estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación- FAO.

2.2. MERCADO NACIONAL DE CARNES

La caracterización de la demanda de cárnicos en Colombia debe iniciarse a través de una adecuada descripción de la actividad ganadera, que por varias décadas constituyó la principal fuente de proteína animal en el país. El gasto en consumo de carne de res representó en promedio el 70% del gasto real total en carnes durante las décadas de 1950 y 1960. A partir de la década de 1970 esta participación se reduce vertiginosamente, hasta alcanzar una cifra cercana al 40%, a finales de la década de 1990 (ver Gráfico 2).

La participación del gasto en carne de cerdo durante las décadas de 1950 y 1960 fluctuó alrededor de un 11%, pero, conservando las proporciones, experimentó una caída similar a la de la carne de res. En este sentido, su participación en el gasto total en carnes en 1998 se redujo al 6.5% (ver Gráfico 2).

El gran contraste se observa cuando se analiza el comportamiento del sector avícola. Este representa un caso de estudio bien particular, puesto que el despegue que experimentó especialmente desde la década de 1970, significó el menoscabo del posicionamiento que conservaron desde 1950 y durante las dos décadas siguientes, las carnes de res y de cerdo.



El primer impulso del sector avícola se presentó a partir de la década de 1960: la tasa de crecimiento promedio anual del sector en la década de 1950 fue de 1% y para la década de 1960 esta tasa aumentó al 3%, pero por efectos del ciclo ganadero, hubo un aumento en el sacrificio de reses y ello redujo la participación del sector avícola hasta finales de esa década (ver Gráfico 2 y Cuadro 3). Pese a ello, cuando finaliza el ascenso en el ciclo del ganado, sobreviene un acelerado crecimiento en el sector avícola que eleva rápidamente su participación en la demanda de cárnicos.

Cuadro 3. Tasa de crecimiento promedio anual del consumo nacional de carne de los sectores bovino, porcino y avícola, 1950-1998. %.

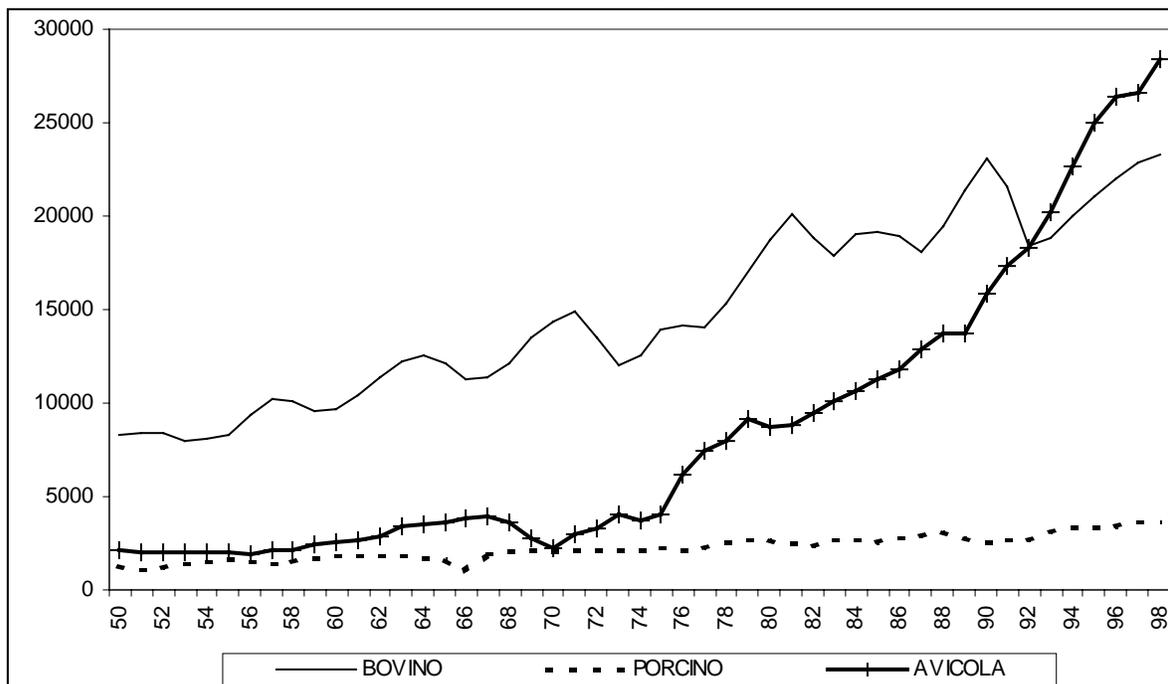
| Período | Bovino | Porcino | Avícola |
|-----------|--------|---------|---------|
| 1950-1959 | 2.3 | 3.3 | 1.0 |
| 1960-1969 | 2.3 | 0.6 | 3.0 |
| 1970-1979 | 1.5 | 2.7 | 15.1 |
| 1980-1989 | 0.5 | 2.0 | 5.6 |
| 1990-1998 | 1.1 | 4.8 | 7.6 |

Fuente: Cálculos con base en DNP-UDA-SITOD.

Aunque el ritmo de ascenso del sector avícola se vio afectado periódicamente por los ciclos ganaderos, en general, durante todos los períodos siguientes a 1970, el consumo de proteína proveniente de este sector ha aumentado vertiginosamente. Esto es, las tasas de crecimiento promedio son de 15% y 6% en las décadas de 1970 y 1980, respectivamente. Para el período 1990-1998 dicho crecimiento fue 7.6%, lo cual explica por qué el sector avícola para finales de los noventa ocupa el primer lugar en el abastecimiento de la demanda de proteína animal⁷ (ver Gráfico 3).

⁷ Agregando el valor del consumo de huevos y de carne de pollo.

Gráfico 3
Valor del Consumo nacional de carnes a precios constantes de 1975,
Millones de pesos

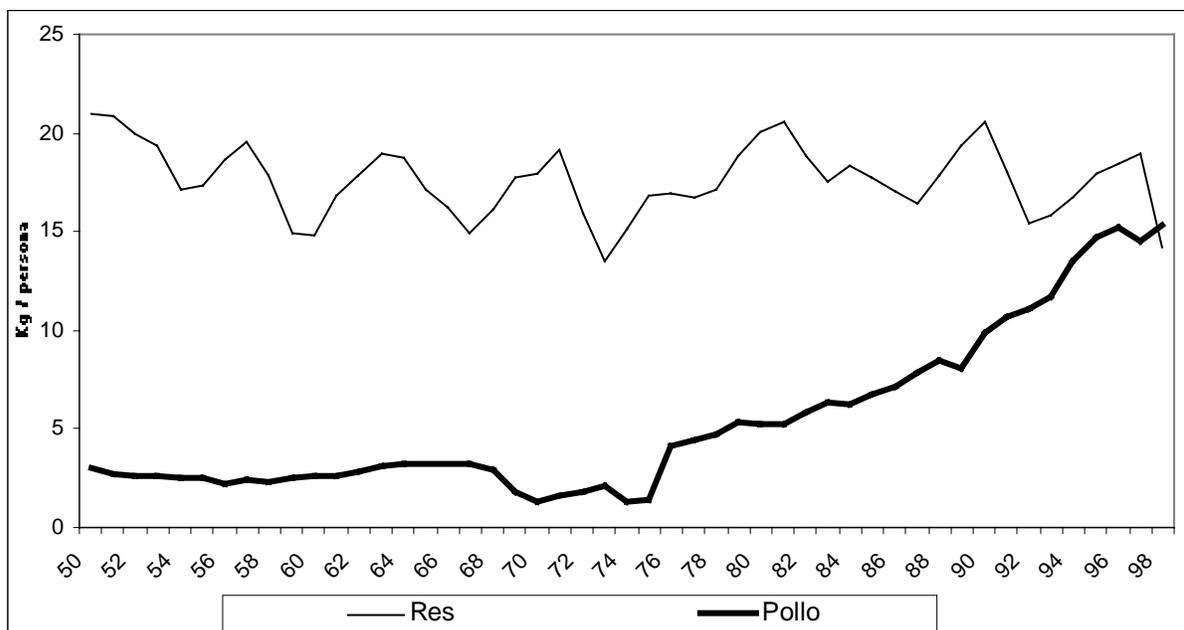


Fuente: Cálculos con base en DNP- Unidad de Desarrollo Agrario – Sistema de Información para la Toma de Decisiones –SITOD-

Observando el comportamiento del consumo per cápita de carnes se puede notar igualmente un repunte del consumo per cápita. En promedio durante las décadas de 1950 y 1960 el consumo per cápita de carne de res fue alrededor de 18 kilogramos por persona⁸, y el de pollo fue de 2,7 Kg en promedio durante el mismo período. Se notan así las diferencias abismales que permiten ver la poca preponderancia que tenía el consumo de pollo en tal período. El promedio de consumo per cápita de carne de res en la década de los 80's se mantuvo alrededor de la cifra mencionada anteriormente; el consumo per cápita de pollo, por su parte, se elevó a 15.3 Kg en 1998, es decir que se multiplicó por cinco respecto a los niveles de las décadas de 1950 y 1960 (ver Gráfico 4).

⁸ Los cálculos se obtuvieron de la razón entre el sacrificio para el consumo doméstico (fuente DANE) y la población estimada (fuente DNP, Estadísticas históricas). Para el caso de la carne de res a partir de las estadísticas de sacrificio, publicadas por el DANE, se realizó una estimación del peso de la carne en canal para tener una mejor aproximación al consumo per cápita.

Gráfico 4
Consumo per cápita de carne de res y de pollo, 1950-1998.
Kilogramos por persona



Nota: Los datos del peso en pie del ganado desde 1950 a 1965 fueron calculados a partir del promedio de kilos por cabeza obtenido en los años subsiguientes, en cada departamento. Para calcular el peso en canal se aplicó un coeficiente igual al 52% sobre el valor del peso en pie.

Fuente: Cálculos del autor con base en DANE, Boletín de estadística; Ministerio de Agricultura, Anuario Estadístico del sector agropecuario y pesquero; DNP- Unidad de Desarrollo Agrario – Estadísticas del Sistema de Información para la Toma de Decisiones –SITOD-.

Los aumentos en el ingreso per cápita han permitido pues que se presente un aumento en el consumo per cápita de carnes en general, pero dicho aumento se ha presentado con mayor intensidad en el consumo de carne de pollo.

2.3. CONSOLIDACIÓN DEL SECTOR AVÍCOLA

El sector avícola nacional se inició como industria en la década de 1960, componiéndose de la industria incubadora, la industria del pollo, industria del huevo y la industria de los concentrados. Desde sus inicios ha realizado grandes inversiones en modernización que a la larga han rendido valiosos frutos, como es uno de ellos el alcanzar la posición privilegiada en que se ubica en la década de 1990.

La producción avícola ha gozado de ciertas ventajas que han sido también elementos esenciales en su auge. En primer lugar, es importante mencionar que el tiempo dedicado a la producción de una tonelada de carnes rojas es muy superior al de la carne de pollo. Alrededor de los años sesenta, el tiempo de engorde de los pollos era de 11 semanas, para 1975 sólo se necesitaban entre 9 y 10 semanas y en 1978 la inversión en tecnología permitió reducir ese tiempo, ubicándose entre 7 y 8 semanas. A esto último hay que adicionarle que se han realizado esfuerzos en la reducción de la mortalidad de animales por lote, obteniéndose resultados satisfacto-

rios⁹. De acuerdo con Bejarano et. al. (1985) a nivel mundial el cambio en la estructura de producción y consumo de carne ha sido resultado principalmente del desarrollo tecnológico que ha inducido disminuciones en los precios relativos del cerdo y en especial, del pollo. La avicultura colombiana no ha estado ajena a este fenómeno. Salazar et.al. (1987) anotan que *“si se considera a la avicultura como una agroindustria, puede afirmarse sin lugar a dudas que en Colombia la avicultura es la agroindustria pecuaria de mayor desarrollo tecnológico y de más reciente y rápido crecimiento”*¹⁰.

Este proceso se ha evidenciado en los países desarrollados desde la década de 1940, y luego en los países en desarrollo, encontrándose su explicación en la combinación de varios factores como la reducción real de los precios de los concentrados, la creciente industrialización de la producción de pollo, y mayor productividad del trabajo.

Combinado con la menor duración del proceso de levante y engorde de los pollos y de los cerdos, que ya mencionamos anteriormente, se presenta una reestructuración en los componentes de estas carnes, reduciéndose el contenido de grasa a cambio de un mayor contenido de proteína.

En el otro frente se encuentra la producción bovina en donde el aumento en su producción *“ha sido debido ante todo a los incrementos en el número de animales sacrificados con pocos cambios en la tasa de rendimiento y en el peso promedio del animal muerto”*¹¹. Adicionalmente, en este último no se han presentado cambios significativos en la capacidad de carga¹², y por ello en Colombia aún se desarrolla la ganadería en forma extensiva: según el censo ganadero de 1970, en promedio en Colombia existía una capacidad de carga de 0.7 cabezas de ganado por hectárea¹³ y, de acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria, en 1997 esa cifra ascendía a 0.8. Para evaluar las proporciones en las que es extensiva la explotación ganadera en Colombia, basta con citar que en los sistemas intensivos en promedio se albergan un poco más de 3.5 cabezas de ganado por hectárea.

La apertura del mercado doméstico ha estimulado al sector avícola para competir con las importaciones de carne de pollo. La competencia vía precios ha ocasionado reducciones a favor del sector avícola, permitiendo que la carne de pollo sea más accesible incluso para los consumidores de bajos niveles de ingresos.

En este sentido el posicionamiento del sector avícola y de la carne de pollo se plantea a través de que *“unos precios más bajos para el pollo en relación a los de la carne de res y unas innovaciones más agresivas en la cadena avícola le ha llevado a posicionarse cada vez más sólidamente en el consumo familiar”*.¹⁴

En el Cuadro 4 se puede observar cómo en los años noventa, la contribución porcentual al índice de precios al consumidor de los cárnicos es más reducida para el

⁹ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INCUBADORES, La industria avícola nacional, 1978-1982, Bogotá, septiembre de 1978.

¹⁰ SALAZAR, A., RIVERA, C., ALVAREZ, H., GALLO, A. *“Población y producción avícolas en Colombia 1985-1988”*, Coyuntura agropecuaria, Ed. CEGA, Bogotá, 1988.

¹¹ BEJARANO, Edgar, et. al., 1985, Op.Cit. P. 163.

¹² Definida como la unidad de ganado grande por hectárea.

¹³ Citado por HERTFORD, Red, NORES, Gustavo, et.al., Caracterización del sector ganadero de Colombia 1953 a 1975, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 1982.

¹⁴ CEGA, El mercado urbano de la carne, Bogotá, Mayo, 1999.

caso de la carne de pollo que de las otras carnes, e incluso, dicha contribución es cada vez menor. Esto quiere decir que los precios de la carne de pollo se están reduciendo en relación con los de las otras carnes.

Cuadro 4. Contribución porcentual de los cárnicos a la inflación. 1990-1996.

| Período | Res | Cerdo | Pollo | Pescado | Contrib. total carnes | Inflación Total |
|---------|------|-------|-------|---------|-----------------------|-----------------|
| 1990 | 2.89 | 0.19 | 0.41 | 0.27 | 3.76 | 32.37 |
| 1991 | 5.00 | 0.23 | 0.37 | 0.20 | 5.80 | 26.82 |
| 1992 | 4.38 | 0.24 | 0.23 | 0.37 | 5.22 | 25.14 |
| 1993 | 0.86 | 0.03 | 0.18 | 0.13 | 1.20 | 22.61 |
| 1994 | 1.72 | 0.13 | 0.08 | 0.10 | 2.03 | 22.60 |
| 1995 | 1.64 | 0.19 | 0.17 | 0.10 | 2.10 | 19.50 |
| 1996 | 0.59 | -0.04 | 0.08 | 0.07 | 0.70 | 21.63 |

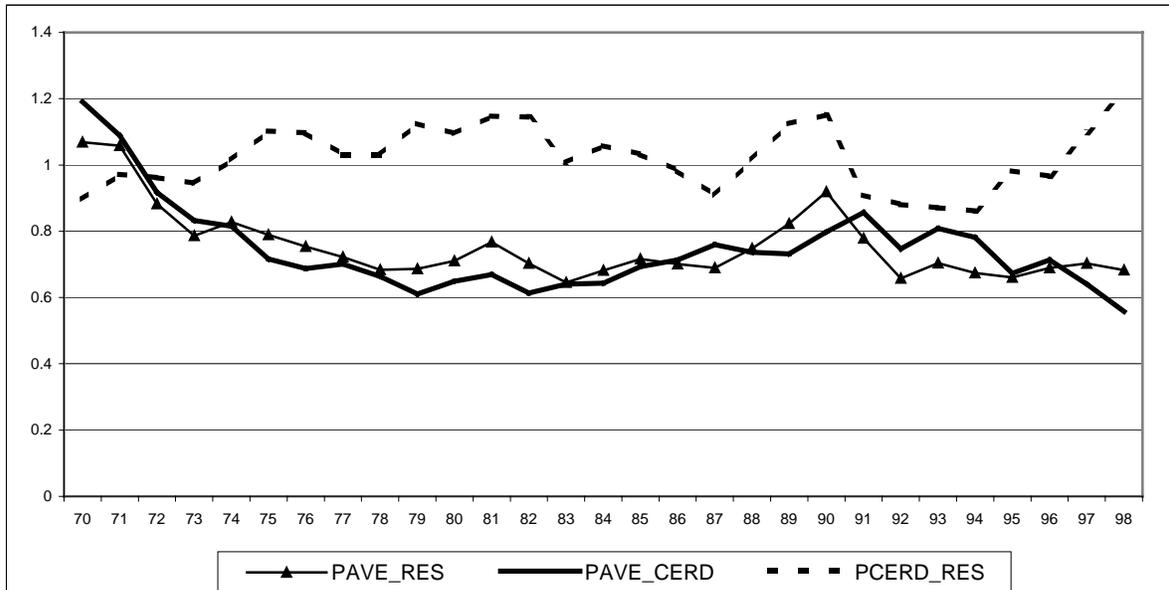
Nota: Las cifras indican los puntos porcentuales con que participan los distintos tipos de carnes en la inflación total.

Fuente: DANE.

En efecto, si se analiza el comportamiento de los precios relativos de los productos cárnicos se encuentra una notable reducción de los precios relativos de la carne de pollo frente a la de res y de cerdo. La carne de cerdo por su parte muestra un encarecimiento relativo durante el período 1970-1998 (ver Gráfico 5).

Es importante resaltar cómo en 1970 el precio real de la carne de pollo era 1,1 veces el de la carne de res y 1,2 veces el de la carne de cerdo; en otras palabras, en 1970 el precio de la carne de pollo era un 10% y un 20% más cara que la carne de res y de cerdo, respectivamente. En 1980 estas proporciones se reducen a 0.8 veces respecto a la carne de res y 0.64 veces respecto a la carne de cerdo, indicando esto que la carne de pollo es un 20% y un 36% más barata que la de res y la de cerdo, respectivamente. El precio de la carne de cerdo a su vez ha aumentado frente al de la carne de res, siendo el precio relativo en 1970 igual a 0.89 y en 1998 igual a 1.22 (ver Gráfico 5).

Gráfico 5
Precio relativo de la carne de res, cerdo y pollo



Nota: PAVE_RES=Precio carne de aves / precio carne de res; PAVE_CERD=Precio aves / precio carne de cerdo; PCERD_RES=Precio cerdo / precio carne de res

Fuente: cálculos del autor con base en DANE, Boletín mensual de estadística.

3. RESULTADOS PREVIOS EN EL TRATAMIENTO DE LA DEMANDA DE CÁRNICOS

En Colombia hay algunos trabajos que presentan estimaciones sobre las elasticidades precio e ingreso de los productos cárnicos y en general, de los factores determinantes de su demanda. Rivas y Valdés emplean un modelo econométrico para relacionar las ventas de ganado, medidas a partir del volumen de sacrificio machos y hembras, con los precios del ganado, de la leche, de carnes sustitutas, y de los cultivos típicos de las zonas ganaderas (como posibles sustitutos para el uso del suelo); incluyendo también las existencias de ganado estimadas a partir de un modelo de inventario.

Los resultados de dicho modelo mostraron que, durante el período 1940-1970, el sacrificio se explica en gran proporción por el precio promedio del ganado en pie, la población humana y el ingreso disponible, y no resultan significativos el precio de la leche y de los cultivos sustitutos.¹⁵

Hertford y Nores, et.al. utilizaron un modelo doble-logarítmico para el período 1953-1975 y concluyeron que la carne de res es un bien normal, pero con baja elasticidad ingreso: alrededor de 0.5 y 0.6, según sea la especificación del modelo. La elasticidad precio propio para las especificaciones de mayor significancia global son,

¹⁵ RIVAS R., Libardo y VALDÉS E., Alberto. "Variaciones de existencias y ventas de ganado en Colombia durante 1940-1970: un enfoque econométrico", *Revista de Planeación y desarrollo*, Departamento Nacional de Planeación, Vol. X No. 2, mayo-agosto, 1978.

en valor absoluto, mayores que la unidad. Se encuentra también que existe inelasticidad de la demanda de carne frente al precio de los sustitutos¹⁶.

En 1973 se estimó una ecuación de demanda de ganado que incluía el precio del año corriente, encontrándose una elasticidad precio/volumen de -0.82.¹⁷ De otro lado, en 1980 Montes y Candelo presentaron un diagnóstico de la economía ganadera del país, estimando una ecuación de demanda per cápita con una elasticidad de -0.95 frente al precio propio, de 0.70 frente al precio de los bienes sustitutos y de 0.40 respecto al ingreso per cápita.¹⁸

En el año 1981 se realizó un estudio en donde se evaluaron los patrones de consumo de alimentos en Colombia, encontrándose en éste que la elasticidad ingreso de la carne de res fue de 0.66 y la elasticidad precio de -1.05.

A su vez, para la carne de cerdo se estimó una elasticidad ingreso de la demanda igual a 2.36 y elasticidad precio de -1.48. Para la carne de pollo los valores fueron de 2.09 y -0.59, para la elasticidad ingreso y precio, respectivamente.¹⁹

De acuerdo con Lorente (1996), los patrones de consumo de carne de res en Colombia responden a "hábitos rígidos", con poca influencia de sus sustitutos, aunque no desconoce que, como se discutió anteriormente, el consumo de carne de res per cápita permaneció estancado, al mismo tiempo que el de pollo tuvo un crecimiento acelerado durante más de dos décadas. Plantea que la sustituibilidad entre los tipos de carnes es poco sensible a la variación en los precios relativos, puesto que en algunos estudios econométricos se encuentra que la elasticidad de la demanda de pollo frente al precio de la carne de res es cercana a cero. De esta manera, la explicación para el mayor crecimiento del pollo estaría por el lado de las innovaciones de presentación y de mercadeo, que no tienen tanta preponderancia en el caso de la carne de res²⁰.

En el presente estudio se desarrolla, por primera vez, la estimación de un sistema de ecuaciones para determinar, en forma simultánea, las elasticidades precio e ingreso de la demanda de cada uno de los tipos de carne, partiendo de una función con claros fundamentos en la teoría microeconómica de la demanda.

4. EL MODELO DE DEMANDA

La aplicación empírica se efectuará tomando como base el "Modelo Casi Ideal de Demanda" (AIDS, por sus siglas en inglés) por cuanto éste representa una herramienta analítica de gran importancia tanto para estudios microeconómicos como agregados, en razón de que cumple con las condiciones y restricciones que se derivan de la teoría económica.

¹⁶ HERTFORD, Red, et al. *Op.Cit.*

¹⁷ MINISTERIO DE AGRICULTURA, Luis Lorente, Coordinador. Opa; *Plan Bovino* (2 vol.), Bogotá, julio de 1973. Citado por Lorente, Luis, "Modelos de economía ganadera", *Coyuntura colombiana*, Vol. 13, No. 2B, Bogotá, 1996.

¹⁸ MONTES, Gabriel y CANDELO, Ricardo y otros, "La economía ganadera en Colombia", *Revista de planeación y desarrollo*, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Vol. XII, No. 3, septiembre-diciembre, 1980.

¹⁹ SANINT, Luis, "Patrones de consumo de alimentos en Colombia", citado por FENAVI-FONAV, "El mercado del huevo en Colombia", *Cuadernos avícolas*, No. 4, Bogotá, Junio, 1998.

²⁰ LORENTE, Luis, Coordinador. "Estrategias de desarrollo ganadero", *Coyuntura colombiana*, Vol. 13, No. 2B, 1996, pp.283-284.

El “Modelo Casi Ideal de Demanda”, propuesto por Deaton y Muellbauer²¹, plantea un sistema de ecuaciones de demanda, en donde se encuentra una buena aproximación al cumplimiento de la teoría del consumidor, con la ventaja de que aquellas restricciones pueden ser sometidas a pruebas estadísticas para corroborar si en una aplicación particular, dicho modelo ajusta (predice) o no el comportamiento del bien en estudio, satisfaciendo adicionalmente los planteamientos teóricos.

Las diferentes aplicaciones que se han hecho del modelo han estimado elasticidades de sustitución y elasticidad ingreso para bebidas alcohólicas, cigarrillos, productos importados, productos cárnicos, portafolios de activos financieros, entre otros. En nuestro caso se estaría hablando de un portafolio de demanda de carnes.

La función estimada es un sistema de ecuaciones, resumido en la siguiente expresión:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left\{ \frac{x}{P} \right\} \quad (1)$$

Donde w_i es la participación de la demanda de i en la demanda total, p_i es el precio y x/P es el gasto real de los consumidores. Además P es un índice de precios que es función del precio de los bienes analizados y se expresa como:

$$\log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (2)$$

Si se sustituye (2) en (1), tendríamos un sistema no lineal de ecuaciones, lo cual complicaría el análisis puesto que resulta un nuevo término independiente, y no se podría identificar el parámetro α_0 . Para simplificar la estimación, J.R. Stone²² propuso aproximar P a partir de la expresión:

$$\log P = \sum_i w_i \log p_i \quad (3)$$

La ventaja de este nuevo índice es que se puede calcular previamente a la estimación econométrica y además permite realizar dicha estimación a partir de una aproximación lineal del modelo AIDS, por lo cual en varios estudios esta metodología se conoce como el modelo LA-AIDS²³.

El sistema de ecuaciones así planteado se puede desagregar para mostrar la estimación completa, implícita en la expresión (1). Si se consideran 4 tipos de productos el sistema quedaría expresado en forma estructural como:

²¹ DEATON, Angus, and MUELLBAUER, John, "An Almost Ideal Demand System", American Economic Review, Vol. 70, No. 3, June 1980. En la literatura internacional los modelos tipo Deaton y Muellbauer se relacionan simplemente con la sigla AIDS.

²² STONE, J.R., The Measurement of Consumer's Expenditure and Behavior in the United Kingdom, 1920-1938, Vol. 1, Cambridge, 1953.

²³ Siglas de "Linear Approximate Almost Ideal Demand System", Véase por ejemplo CAI, Haiou, et al. "Income Strata and Meat Demand in Urban China", Australian Agribusiness Review, Vol. 6, Paper 11, Queensland, Australia, 1998.

$$\begin{aligned}
w_1 &= \alpha_1 + \gamma_{11} \log p_1 + \gamma_{12} \log p_2 + \gamma_{13} \log p_3 + \gamma_{14} \log p_4 + \beta_1 \log \left(\frac{x}{P} \right) \\
w_2 &= \alpha_2 + \gamma_{21} \log p_1 + \gamma_{22} \log p_2 + \gamma_{23} \log p_3 + \gamma_{24} \log p_4 + \beta_2 \log \left(\frac{x}{P} \right) \\
w_3 &= \alpha_3 + \gamma_{31} \log p_1 + \gamma_{32} \log p_2 + \gamma_{33} \log p_3 + \gamma_{34} \log p_4 + \beta_3 \log \left(\frac{x}{P} \right) \\
w_4 &= \alpha_4 + \gamma_{41} \log p_1 + \gamma_{42} \log p_2 + \gamma_{43} \log p_3 + \gamma_{44} \log p_4 + \beta_4 \log \left(\frac{x}{P} \right)
\end{aligned} \tag{4}$$

De acuerdo con Cai (1998), el análisis de elasticidades para la forma reducida del modelo, se deriva de las siguientes expresiones²⁴:

$$\text{Elasticidad Ingreso: } 1 + \frac{\beta_i}{w_i} \tag{5}$$

$$\text{Elasticidad precio propio: } -1 + \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - \beta_i \tag{6}$$

$$\text{Elasticidad precio cruzado bien } i \text{ con respecto a } j: \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \beta_i \frac{w_j}{w_i} ; \tag{7}$$

Si $\beta_i > 0$ la elasticidad ingreso será mayor que uno y se tratará de un bien de lujo. De igual manera, si $\beta_i < 0$ la elasticidad ingreso es menor que la unidad y corresponderá a un bien necesario.

5. APROXIMACION LINEAL DEL MODELO AIDS A LA DEMANDA DE CARNES

Como ya se mencionó anteriormente, la estimación del modelo AIDS se lleva a cabo mediante una aproximación lineal, utilizando el índice de precios de Stone. Para nuestro caso, el sistema de demanda se conforma de las participaciones del consumo de cada uno de los tipos de carne. Se tomaron las cifras del volumen de sacrificio de pollos, cerdos y reses, así como el volumen de huevos consumidos. Los otros tipos de carnes como pescado y carnes procesadas no se incluyeron básicamente por carecer de estadísticas para todo el período de estudio. Se obtuvo una estimación del valor del consumo real multiplicando estas cantidades por el vector de precios al consumidor del año 1975. Posteriormente se calcularon las participaciones de cada uno de los componentes para obtener la variable w_i . La variable precios se tomó de un promedio de los precios al por menor para carne de res, de cerdo, de pollo y huevos. El índice de precios de Stone resulta del promedio de estos precios, ponderado por la variable w_i . Y por último, para el ingreso se toma la serie del PIB real.

Los resultados de este sistema no mostraron estimaciones significativas ni coherentes para el caso de la ecuación de demanda de huevos, que se incluyó en el análisis como uno de los sustitutos de las carnes, por lo que se optó por hacer el análisis solo para carne de res, cerdo y pollo. Adicionalmente se observó una alta correlación entre los precios de huevos y pollo, por lo que se creaban problemas de multicolinealidad en el modelo.

²⁴ Ver CAI, Haiou, et al. Op.Cit.

En vista de que no se contó con una serie de precios más larga, la estimación se realizó para el período 1970 hasta 1998. Esto hace que no se pueda captar el fenómeno del cambio estructural, puesto que es precisamente desde inicios de la década de 1970 que se presenta un quiebre en el comportamiento de la demanda de carne, sobre todo en la parte avícola.

Ahora bien, el modelo planteado hace referencia a un sistema de ecuaciones para el cual se probó la existencia de correlación contemporánea²⁵ a partir del estadístico del multiplicador de Lagrange sugerido por Breush y Pagan (1980), pues, de existir ésta el modelo no podría estimarse por mínimos cuadrados ordinarios; en su lugar la técnica adecuada para realizar una estimación más eficiente es el método SURE (“*Seemingly Unrelated Regression Equations*”), también conocido como el método de Zellner.²⁶ Dado que los resultados fueron positivos a favor de la existencia de correlación contemporánea, se utilizó este último método para la estimación del sistema de demanda.

Adicionalmente, se realizaron las pruebas de homogeneidad y simetría de las funciones, cumpliéndose éstas con un nivel de significancia del 5%, por lo cual se continuó con las estimaciones y el análisis de los resultados del modelo. Los resultados del modelo se presentan en el **Cuadro 5**.

Cuadro 5. Resultados de la estimación del modelo LA-AIDS.

| Ecuación | Variable | Constante | Precio carne res | Precio carne pollo | Precio carne cerdo | Ingreso | R ² |
|----------|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| Res | | 2.55 (39.94) | -0.31 (-9.42) | 0.21 (9.58) | 0.093 | -0.17 (-27.31) | 0.97 |
| Pollo | | -2.03 (-23.6) | 0.21 (9.58) | -0.18 (-6.51) | -0.03 | 0.20 (24.71) | 0.96 |
| Cerdo | | 0.47 | 0.093 | -0.03 | -0.062 | -0.036 | |

Nota: Los coeficientes de la ecuación de demanda de cerdo son calculados por residuo, a partir de la condición de agregación. Estadístico t entre paréntesis.

Fuente: Cálculos del autor.

5.1. ELASTICIDADES INGRESO DE LA DEMANDA

Los resultados de la estimación muestran que las demandas de carne de res y de cerdo son inelásticas a las variaciones en el ingreso. La carne de pollo, por su parte muestra una alta elasticidad ingreso. Además de ello, y teniendo en cuenta que el modelo LA-AIDS permite estimar elasticidades puntuales en todos los años de la muestra²⁷, se puede notar también que las elasticidades ingreso de la demanda de carne de res y de cerdo son decrecientes durante todo el período analizado.

²⁵ Este término es diferente a la autocorrelación, que da una medida de la correlación del error con sus rezagos en una misma ecuación. La correlación contemporánea hace referencia a la relación existente en los errores entre las ecuaciones del sistema, en un mismo período.

²⁶ Para mayor detalle véase JUDGE, George, et al., *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*, 2nd ed., Wiley, USA, 1988.

²⁷ Estas elasticidades se obtienen del cálculo de las expresiones (5), (6) y (7) en cada año, con base en los resultados del **Cuadro 5**.

Se realizó el análisis de elasticidades en varios períodos, para evitar el posible sesgo que puede resultar de la observación de un solo año de la muestra, por efectos puramente coyunturales. Para esto se desarrollaron los cálculos puntuales de las ecuaciones (5), (6) y (7), a partir de los resultados del **Cuadro 5**.

En el caso de la carne de res la elasticidad ingreso parte de una cifra de 0.79 en 1970, reduciéndose paulatinamente hasta un valor de 0.67 en 1998. La demanda de carne de cerdo presenta una elasticidad ingreso de 0.68 en 1970 y de igual manera, se reduce hasta llegar a una cifra de 0.55 en 1998. Es más estable, sin embargo, la elasticidad de la demanda de carne de res. La demanda de carne de pollo en 1970 presentaba una elasticidad ingreso de 2.8, aumentando en gran magnitud durante todo el período de estudio hasta alcanzar una cifra de 3.5 en 1998. Cabe anotar también que en el año 1990 dicha elasticidad se situó en una cifra de 3.9 (véase Cuadro 6).

Cuadro 6. Elasticidad ingreso de la demanda de carnes

| Período | Res | Cerdo | Pollo |
|---------|------|-------|-------|
| 1970 | 0.79 | 0.68 | 2.81 |
| 1975 | 0.78 | 0.72 | 2.56 |
| 1980 | 0.76 | 0.64 | 3.02 |
| 1985 | 0.75 | 0.60 | 3.25 |
| 1990 | 0.73 | 0.49 | 3.91 |
| 1995 | 0.67 | 0.56 | 3.50 |
| 1998 | 0.67 | 0.55 | 3.53 |

Fuente: Cálculos del autor.

La implicación directa que se deriva de este resultado es que, por ejemplo para un bien con elasticidad ingreso de 0.67, los aumentos en el ingreso nacional de 5% sólo inducirán aumentos en el gasto en dicho bien en una magnitud del 3.3%. Quiere decir esto que la respuesta de la demanda ante aumentos en el ingreso no es proporcional y esto se cumple tanto para el sector bovino como para el porcino, con lo cual dichos sectores están condenados a sufrir un atraso relativo frente a los sectores con elasticidades ingreso de la demanda mayor que la unidad, tal como es el caso de la demanda de carne de pollo.

Estas estimaciones son consistentes, con un estudio reciente del CEGA en donde se muestra que el ingreso de los hogares entre 1980 y 1995 crece mucho más que el gasto en carne de res. Tomando como base el año 1980 =100, el índice para 1995 del gasto de los hogares es 174 y el del gasto de la carne de res es sólo 146,²⁸ con lo cual, durante este período el ingreso ha crecido en un 3.7% promedio anual, mientras que el gasto en carne de res solo ha crecido 2.5%.

Este fenómeno se ha ido generalizando en varias partes del mundo, se dice que en los países desarrollados la demanda por carne ha sido influenciada principalmente por el bajo crecimiento poblacional y del ingreso, encontrándose además que la respuesta de la demanda de carne a los aumentos del ingreso se ha reducido²⁹, esto es, la elasticidad ingreso ha disminuido.

²⁸ Ver CEGA, 1999, Op.Cit. Cuadros 7 y gráfica 5, p. 16.

²⁹ BEJARANO, Edgar., 1985, Op.Cit.

Nuevamente la excepción en los resultados se encuentra en el sector avícola. De acuerdo con el análisis anterior, y considerando el desarrollo tecnológico que se presenta en dicho sector, se puede decir que éste va a continuar llevando la delantera en el ramo pecuario. Al presentar una alta elasticidad ingreso de la demanda, los aumentos en el gasto de consumo en dicho sector son más que proporcionales a los aumentos en el ingreso nacional. Esto nos permite concluir que, en el país, el sector avícola continuará situado en la posición privilegiada que se encuentra en términos de crecimiento. Este aspecto es importante también como un factor que condiciona el posicionamiento del sector avícola, es decir, es un factor que ha coadyuvado en su consolidación.

5.2. ELASTICIDADES PRECIO DE LA DEMANDA

Con respecto a la elasticidad precio propio, en general se puede notar que se encontraron cifras significativas y bastante altas para éstas. Es decir, la demanda de carnes es elástica a los precios, con lo cual los aumentos en los precios de los cárnicos, por ejemplo de un 1%, inducen reducciones en la demanda de dichos productos de 1.2%, en el caso de que la elasticidad sea de -1.2 .

De acuerdo con estos resultados y considerando que altas elasticidades precio son un indicador de la existencia de sustitutos cercanos, podría decirse que sí existe sustitución entre los tipos de carne.

En el análisis según tipo de carne hay que mencionar que, en el caso de la carne de res, la elasticidad precio ha aumentado (en valor absoluto). En el año 1970 era de -1.19 y en 1998 de -1.42 . Igual sucede con la elasticidad precio de la demanda de cerdo. Esta última parte de valores más altos y la reducción es, en proporción, menor a la que experimenta la demanda de carne de res (véase Cuadro 7).

Cuadro 7. Elasticidad precio propio de la demanda de carnes

| Período | Res | Cerdo | Pollo |
|---------|-------|-------|-------|
| 1970 | -1.19 | -1.50 | -5.32 |
| 1975 | -1.21 | -1.42 | -4.69 |
| 1980 | -1.25 | -1.56 | -2.36 |
| 1985 | -1.27 | -1.63 | -2.07 |
| 1990 | -1.30 | -1.82 | -1.90 |
| 1995 | -1.42 | -1.70 | -1.68 |
| 1998 | -1.41 | -1.71 | -1.69 |

Fuente: Cálculos del autor.

La carne de pollo parte de altos valores en la elasticidad, -5.3 en 1970, y se reduce significativamente durante todo el período. En 1998 finaliza con un valor de -1.69 . Así pues, la demanda era más sensible a las variaciones en precios al inicio del período. Ello suena bastante lógico si se considera que al inicio del período la carne de pollo era más cara que las demás carnes, por lo cual una pequeña variación en precios afectaba significativamente la demanda, optándose por consumir más los sustitutos. Se encuentra pues que la sustituibilidad de este tipo de carne se redujo durante la décadas de 1970 a 1990.

Vale la pena entonces analizar el comportamiento de las elasticidades cruzadas con respecto a los precios de las demás carnes. Estos coeficientes nos dicen en qué proporción aumenta o disminuye la demanda de un bien cuando varía el precio de otro que está relacionado con el consumo del primero. Si la elasticidad es positiva, los bienes son sustitutos, si es negativa son complementarios.

En primer lugar se debe mencionar que los coeficientes son estadísticamente significativos, ello contradice el resultado que se citó anteriormente respecto a que la elasticidad de sustitución de la carne es cero o cercana a cero.

Ahora bien, dado que se plantea una relación de sustitución entre los tipos de carnes, se esperaría que el signo de las elasticidades cruzadas fuese positivo, pues ante aumentos en el precio del bien j , se incrementa la demanda del bien i .

En la mayoría de los coeficientes se encuentra el signo esperado. Solo para el caso de la elasticidad de sustitución entre cerdo y pollo se encuentra un signo negativo, indicando que existe complementariedad en el consumo de este tipo de carnes. Este resultado confirma la hipótesis que se plantea respecto a que “*en la mayoría de las zonas del país la carne de cerdo es consumida como un complemento de otros cárnicos y en algunos casos su demanda sólo se presenta en ciertas temporadas o para circunstancias especiales*”³⁰. De esta manera, el consumo de carne de cerdo no es, en promedio, una práctica generalizada ni habitual. Al respecto, Hayes et.al., utilizando un modelo AIDS para la demanda de carnes en Japón, encontraron también evidencia de complementariedad en el consumo de carne de cerdo y de pollo³¹.

En la ecuación de demanda de res se encuentra que existe más sustituibilidad con el pollo que con el cerdo, siendo esos coeficientes crecientes a través del tiempo. Se encuentra por ejemplo que, para 1970, la elasticidad de sustitución de la demanda de res con respecto al precio del pollo era de 0.26 (0.13 con el de la carne de cerdo), lo cual significa que un aumento de 1% en el precio de la carne de pollo hace que se aumente el consumo de la carne de res en un 0.26%. (véase Cuadro 8).

Cuadro 8. Elasticidad precio cruzada de la demanda de carnes

| | Res | Cerdo | Pollo |
|-------|------|-------|-------|
| 1970 | | | |
| Res | | 1.08 | 0.96 |
| Cerdo | 0.13 | | -1.23 |
| Pollo | 0.26 | -0.26 | |
| 1980 | | | |
| Res | | 1.16 | 0.40 |
| Cerdo | 0.15 | | -0.32 |
| Pollo | 0.33 | -0.25 | |
| 1990 | | | |

³⁰ BEJARANO, Edgar, AVENDAÑO, Hernán, ANDRADE, Constanza, "Análisis descriptivo del mercado de porcinos en Colombia", *Coyuntura agropecuaria*, CEGA, Bogotá, 1987. P. 129.

³¹ HAYES, Dermot, WAHL, Thomas, WILLIAMS, Gary, "Testing Restrictions on a Model of Japanese Meat Demand", *American Journal of Agricultural Economics*, 72(3), August, 1990.

| | | | |
|-------|------|-------|-------|
| Res | | 1.64 | 0.30 |
| Cerdo | 0.16 | | -0.17 |
| Pollo | 0.40 | -0.30 | |
| 1998 | | | |
| Res | | 1.37 | 0.27 |
| Cerdo | 0.20 | | -0.12 |
| Pollo | 0.54 | -0.21 | |

Fuente: Cálculos del autor con base en el **Cuadro 5**.

En la ecuación de demanda de cerdo se encuentra elasticidad cruzada mayor que la unidad con respecto al precio de la carne de res, destacándose como la más alta de las elasticidades de sustitución en el sistema estimado. En este sentido, los consumidores que tengan preferencia por la carne de cerdo, varían significativamente su inclinación cuando el precio de la carne de res se reduce, sustituyendo el cerdo por la carne de res.

En los casos donde no se encuentra una alta elasticidad de sustitución, se puede pensar también en la existencia de factores adicionales que están explicando la sustitución de carnes rojas por carnes blancas, y allí podría tener cabida el argumento de que ello obedece a mayores cuidados frente a los altos niveles de colesterol, propios de una dieta sana, que se presentan principalmente en los centros urbanos.

6. CONCLUSIONES

De este estudio debe destacarse como una de las principales conclusiones, el hecho de que el consumo de carne de pollo ha desplazado enormemente al consumo de carne de res. Ello se ha presentado como un proceso de larga duración que se inició a partir de la década de 1970, persistiendo durante la década de 1990, donde se encuentra un mayor posicionamiento de la carne de pollo, que evidencia los menores precios entre las carnes analizadas.

Los precios relativos de las carnes muestran un abaratamiento de la carne de pollo frente a las demás. Este hecho se considera uno de los más importantes determinantes en el comportamiento de la estructura de la demanda de carnes. Combinado ello con el resultado de la alta elasticidad precio de la demanda de pollo, permite concluir que tales reducciones en los precios conllevan a que el gasto en este tipo de carne aumente más que proporcionalmente.

La alta elasticidad precio de la demanda de carne de res y de cerdo, combinada con el resultado de su encarecimiento relativo, nos permite concluir que el gasto de consumo en este tipo de carnes se va a reducir, y en una mayor proporción al aumento de los precios.

En este proceso también ha sido decisivo el mayor impulso tecnológico que ha mostrado el sector avícola frente a los demás sectores pecuarios. Ello le ha permitido crecer por encima de los demás sectores y mantenerse en una posición destacada.

Se encuentra que existe inelasticidad ingreso de la demanda de carne de res y de cerdo y a su vez, una alta elasticidad ingreso de la demanda de pollo. Con esto, ante crecimientos en el ingreso nacional, se observará un rezago relativo de la demanda de carne de cerdo y de res, frente a la de pollo que crecerá más que proporcionalmente al aumento en el ingreso.

Las relaciones entre los tipos de carne que se analizaron se pueden resumir en que la carne de pollo era más sustituible al inicio del período por otro tipo de carnes. Al final del período la elasticidad precio se reduce, a la vez que la demanda de las demás carnes analizadas se vuelve más elástica (sensible) a las variaciones en precios.

Los consumidores que manifiestan preferencias por el consumo de carne de cerdo, son muy sensibles a las variaciones en el precio de la carne de res, sustituyendo el cerdo por esta última. En el caso de la demanda de carne de res, la sustitución se presenta en mayor proporción, por la carne de pollo.

Por último, es importante anotar que al observarse una tendencia decreciente en los precios relativos de la carne de pollo, y un crecimiento relativo en el consumo de ésta, debido a los procesos de sustitución impulsados por los altos precios relativos de la carne de res y de cerdo, la contribución a la inflación del grupo de cárnicos continuará reduciéndose.

BIBLIOGRAFIA

- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INCUBADORES, La industria avícola nacional, 1978-1982, Bogotá, septiembre de 1978.
- BEJARANO, Edgar; ANDRADE, Constanza; AVENDAÑO, Hernán, "*Evolución reciente del mercado mundial de carne y productos lácteos*", Coyuntura agropecuaria, Ed. CEGA, Bogotá, 1985.
- BEJARANO, Edgar, AVENDAÑO, Hernán, ANDRADE, Constanza, "*Análisis descriptivo del mercado de porcinos en Colombia*", Coyuntura agropecuaria, CEGA, Bogotá, 1987.
- BUSE, Rueben, *Editor*, The Economics of Meat Demand: Proceedings of the Conference on The Economics of Meat Demand, South Carolina, 1989.
- CAI, Haiou, BROWN, Collin, WAN, Guanghua, and LONGWORTH, John, "*Income Strata and Meat Demand in Urban China*", Australian Agribusiness Review, Vol. 6, Paper 11, Queensland, Australia, 1998.
- CEGA, El mercado urbano de la carne, Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas, Bogotá, mayo, 1999.
- DEATON, Angus, and MUELLBAUER, John, "*An Almost Ideal Demand System*", American Economic Review, Vol. 70, June, 1980.
- _____, Economics and Consumer Behavior, Cambridge University Press, Cambridge, 1986.
- DRISCOLL, Paul, McGUIRK, Anya, "*Dietary Bounds and Unshackled Demand Specifications*", American Journal of Agricultural Economics, 79(2), May, 1997.
- ESCOBAR U., Diego, Introducción a la economía matemática, Grupo editorial Iberoamérica de Colombia S.A., Bogotá, 1998.
- FENAVI-FONAV, "El mercado del huevo en Colombia", Cuadernos avícolas, No. 4, Bogotá, Junio, 1998.
- HAYES, Dermot, WAHL, Thomas, WILLIAMS, Gary, "*Testing Restrictions on a Model of Japanese Meat Demand*", American Journal of Agricultural Economics, 72(3), August, 1990.
- HERTFORD, Red, NORES, Gustavo, ARDILA, Jorge, GUTIERREZ, Nestor, LONDOÑO, Hugo, RIVAS, Libardo, y TRUJILLO, Carlos, Caracterización del

- sector ganadero de Colombia 1953 a 1975, Centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT–, Santiago de Cali, 1982.
- JARAMILLO, Carlos, Liberalization, Crisis and Change in Colombian Agriculture, Westview Press, USA, 1998.
- JUDGE, George, HILL R. Carter, GRIFFITHS, William, LÜTKEPOHL, Helmut, LEE, Tsoung-Chao, Introduction to the Theory and Practice of Econometrics, 2nd ed., Wiley, USA, 1988.
- KINNUCAN, Henry, XIAO, Hui, HSIA, Chung-Jen, JACKSON, John, “*Effects of Health Information and Generic Advertising on U.S. Meat Demand*”, American Journal of Agricultural Economics, 79(1), February, 1997.
- LAMB, Russell and BESHEAR, Michelle, “*From the Plains to the Plate: Can the Beef Industry Regain Market Share?*”, Economic Review, Vol 83, No. 4, Federal Reserve Bank of Kansas City, 1998.
- LORENTE, Luis, “*Modelos de economía ganadera*”, Coyuntura colombiana, Vol. 13, No. 2B, Bogotá, 1996.
- LORENTE, Luis, Coordinador. “*Estrategias de desarrollo ganadero*”, Coyuntura colombiana, Vol. 13, No. 2B, 1996.
- MONTES, Gabriel y CANDELO, Ricardo y otros, “*La economía ganadera en Colombia*”, Revista de planeación y desarrollo, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Vol. XII, No. 3, septiembre-diciembre de 1980.
- MOSHINI, Giancarlo, “*Testing for Preference Change in Consumer Demand: An Indirectly Separable, Semiparametric Model*”, Journal of Business and Economic Statistics, 9(1), January, 1991.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Anuario estadístico del sector agropecuario y pesquero, Varios números, Bogotá.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, Luis Lorente, Coordinador. Opa; Plan Bovino (2 vol.) Bogotá, julio, 1973.
- MISAS, Martha, RAMIREZ, María T., “*Los activos financieros en Colombia: estimación de sistemas de demanda*”, Ensayos sobre política económica, No. 21, Bogotá, junio, 1992.
- RAMIREZ G., Manuel, “*Estimación y utilización de sistemas completos de ecuaciones de demanda*”, Desarrollo y sociedad, No. 24, Bogotá, septiembre, 1989.
- RIVAS R., Libardo y VALDÉS E., Alberto, “*Variaciones de existencias y ventas de ganado en Colombia durante 1940-1970: un enfoque econométrico*”, Revista de Planeación y desarrollo, Departamento Nacional de Planeación, Vol. X No. 2, mayo-agosto, Bogotá, 1978.
- SALAZAR, A., RIVERA, C., ALVAREZ, H., GALLO, A. “*Población y producción avícolas en Colombia 1985-1988*”, Coyuntura agropecuaria, Ed. CEGA, Bogotá, 1988.
- STONE, J.R, The Measurement of Consumer’s Expenditure and Behavior in the United Kingdom, 1920-1938, Vol. 1, Cambridge, 1953.

ANEXOS

Anexo 1. Consumo nacional de carne de res y de pollo per cápita.

| Años | Sacrificio de ganado (Miles de Cabezas) | Exportaciones (Miles de cabezas) | Consumo nacional | | Población humana (Miles) | Cons. per cap. de res en Canal (Kg. por pers) | Cons. per cap. de Pollo. (Kg. por pers) |
|------|---|----------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---|---|
| | | | Peso en pie (Ton) | Peso en canal (Ton) | | | |
| 1950 | 8,326 | 89 | 452,767 | 235,439 | 11,241 | 20.9 | 3.0 |
| 1951 | 8,431 | 76 | 465,312 | 241,962 | 11,600 | 20.9 | 2.7 |
| 1952 | 8,447 | 75 | 460,245 | 239,328 | 11,971 | 20.0 | 2.6 |
| 1953 | 8,026 | 54 | 458,867 | 238,611 | 12,353 | 19.3 | 2.6 |
| 1954 | 8,036 | 110 | 421,061 | 218,952 | 12,748 | 17.2 | 2.5 |
| 1955 | 8,302 | 110 | 438,050 | 227,786 | 13,156 | 17.3 | 2.5 |
| 1956 | 9,413 | 359 | 488,057 | 253,790 | 13,576 | 18.7 | 2.2 |
| 1957 | 10,175 | 440 | 525,594 | 273,309 | 14,010 | 19.5 | 2.4 |
| 1958 | 10,121 | 880 | 494,802 | 257,297 | 14,458 | 17.8 | 2.4 |
| 1959 | 9,550 | 1,466 | 429,217 | 223,193 | 14,920 | 15.0 | 2.5 |
| 1960 | 9,679 | 1,466 | 438,223 | 227,876 | 15,397 | 14.8 | 2.6 |
| 1961 | 10,408 | 733 | 515,168 | 267,887 | 15,889 | 16.9 | 2.6 |
| 1962 | 11,378 | 880 | 562,345 | 292,419 | 16,397 | 17.8 | 2.8 |
| 1963 | 12,187 | 733 | 616,853 | 320,764 | 16,921 | 19.0 | 3.1 |
| 1964 | 12,551 | 858 | 630,774 | 328,002 | 17,462 | 18.8 | 3.2 |
| 1965 | 12,079 | 1,152 | 593,144 | 308,435 | 17,976 | 17.2 | 3.2 |
| 1966 | 11,307 | 929 | 575,882 | 299,458 | 18,503 | 16.2 | 3.2 |
| 1967 | 11,415 | 1,100 | 548,227 | 285,078 | 19,046 | 15.0 | 3.3 |
| 1968 | 12,108 | 748 | 608,267 | 316,299 | 19,604 | 16.1 | 2.9 |
| 1969 | 13,551 | 841 | 686,579 | 357,021 | 20,179 | 17.7 | 1.8 |
| 1970 | 14,391 | 934 | 718,100 | 373,412 | 20,771 | 18.0 | 1.3 |
| 1971 | 14,885 | 621 | 788,183 | 409,855 | 21,381 | 19.2 | 1.6 |
| 1972 | 13,506 | 1,028 | 672,273 | 349,582 | 22,008 | 15.9 | 1.8 |
| 1973 | 11,984 | 1,353 | 595,993 | 309,916 | 22,862 | 13.6 | 2.1 |
| 1974 | 12,576 | 833 | 678,348 | 352,741 | 23,325 | 15.1 | 1.3 |
| 1975 | 13,893 | 784 | 779,104 | 405,134 | 24,020 | 16.9 | 1.4 |
| 1976 | 14,118 | 657 | 805,216 | 418,712 | 24,735 | 16.9 | 4.1 |
| 1977 | 14,060 | 518 | 819,546 | 426,164 | 25,472 | 16.7 | 4.4 |
| 1978 | 15,309 | 778 | 865,791 | 450,212 | 26,231 | 17.2 | 4.8 |
| 1979 | 17,046 | 590 | 976,829 | 507,951 | 27,013 | 18.8 | 5.3 |
| 1980 | 18,688 | 524 | 1,072,057 | 557,470 | 27,818 | 20.0 | 5.3 |
| 1981 | 20,078 | 834 | 1,135,046 | 590,224 | 28,647 | 20.6 | 5.2 |
| 1982 | 18,863 | 685 | 1,070,091 | 556,447 | 29,500 | 18.9 | 5.9 |
| 1983 | 17,830 | 427 | 1,023,883 | 532,419 | 30,379 | 17.5 | 6.3 |
| 1984 | 19,061 | 167 | 1,104,605 | 574,395 | 31,285 | 18.4 | 6.2 |
| 1985 | 19,176 | 169 | 1,101,202 | 572,625 | 32,217 | 17.8 | 6.8 |
| 1986 | 18,912 | 348 | 1,078,820 | 560,986 | 32,906 | 17.0 | 7.1 |
| 1987 | 18,070 | 380 | 1,056,142 | 549,194 | 33,517 | 16.4 | 7.9 |
| 1988 | 19,477 | 176 | 1,173,506 | 610,223 | 34,139 | 17.9 | 8.5 |
| 1989 | 21,434 | 353 | 1,293,194 | 672,461 | 34,773 | 19.3 | 8.1 |
| 1990 | 23,081 | 311 | 1,397,580 | 726,742 | 35,418 | 20.5 | 9.8 |
| 1991 | 21,560 | 1,452 | 1,253,527 | 651,834 | 36,076 | 18.1 | 10.7 |
| 1992 | 18,436 | 622 | 1,092,328 | 568,010 | 36,746 | 15.5 | 11.1 |
| 1993 | 18,815 | 76 | 1,138,769 | 592,160 | 37,428 | 15.8 | 11.7 |
| 1994 | 20,014 | 27 | 1,225,865 | 637,450 | 38,127 | 16.7 | 13.5 |
| 1995 | 21,015 | 184 | 1,338,809 | 696,181 | 38,814 | 17.9 | 14.7 |
| 1996 | 22,065 | 68 | 1,399,724 | 727,857 | 39,511 | 18.4 | 15.2 |
| 1997 | 22,839 | 72 | 1,462,673 | 760,590 | 40,215 | 18.9 | 14.5 |
| 1998 | 23,296 | 75 | 1,118,664 | 581,705 | 40,931 | 14.2 | 15.3 |

Fuente: Cálculos con base en DNP-SITOD, y DANE

Anexo 2. Producción mundial de carne de res, cerdo y aves de corral, 1961-1998 en toneladas

| Años | Carnes Total | Carne de Vaca y Ternera | Carne de Cerdo | Aves de corral |
|------|--------------|-------------------------|----------------|----------------|
| 1961 | 71,100,978 | 27,684,440 | 24,743,167 | 8,948,898 |
| 1962 | 74,383,606 | 29,202,921 | 26,050,563 | 9,206,003 |
| 1963 | 78,541,156 | 30,855,262 | 28,011,586 | 9,738,304 |
| 1964 | 80,133,108 | 31,276,030 | 28,673,147 | 10,139,449 |
| 1965 | 84,172,424 | 31,857,960 | 31,279,786 | 10,955,064 |
| 1966 | 87,835,158 | 33,553,900 | 32,407,915 | 11,680,729 |
| 1967 | 91,966,371 | 35,268,871 | 33,860,905 | 12,382,848 |
| 1968 | 94,909,401 | 36,966,707 | 34,399,027 | 12,775,841 |
| 1969 | 96,654,863 | 37,929,071 | 34,118,577 | 13,719,571 |
| 1970 | 100,344,332 | 38,350,992 | 35,792,779 | 15,084,487 |
| 1971 | 104,453,458 | 38,038,144 | 39,413,957 | 15,717,814 |
| 1972 | 107,437,767 | 38,525,609 | 40,620,009 | 16,818,616 |
| 1973 | 108,215,014 | 38,839,519 | 40,467,482 | 17,607,874 |
| 1974 | 113,689,823 | 41,838,027 | 42,427,503 | 18,284,417 |
| 1975 | 115,482,878 | 43,724,705 | 41,664,368 | 18,671,515 |
| 1976 | 118,334,901 | 46,051,956 | 40,745,306 | 20,023,448 |
| 1977 | 122,142,131 | 46,379,287 | 42,909,510 | 21,234,647 |
| 1978 | 127,069,040 | 46,881,991 | 45,641,906 | 22,715,101 |
| 1979 | 132,278,642 | 45,730,797 | 50,085,689 | 24,488,830 |
| 1980 | 136,396,528 | 45,491,472 | 52,673,248 | 25,999,092 |
| 1981 | 138,953,098 | 45,856,267 | 52,985,902 | 27,553,486 |
| 1982 | 140,160,111 | 45,809,018 | 53,190,947 | 28,447,889 |
| 1983 | 144,840,731 | 47,095,703 | 55,470,955 | 29,186,549 |
| 1984 | 148,951,430 | 48,406,080 | 57,486,471 | 29,762,639 |
| 1985 | 153,992,248 | 49,202,517 | 59,954,372 | 31,183,466 |
| 1986 | 159,457,485 | 50,916,610 | 61,505,088 | 33,326,914 |
| 1987 | 164,663,752 | 50,999,074 | 63,614,330 | 35,902,468 |
| 1988 | 170,862,840 | 51,397,201 | 67,089,993 | 37,694,757 |
| 1989 | 173,602,200 | 51,706,134 | 68,173,278 | 38,690,058 |
| 1990 | 179,516,710 | 53,366,115 | 69,907,817 | 40,861,926 |
| 1991 | 183,385,846 | 53,791,305 | 70,920,258 | 42,838,477 |
| 1992 | 186,693,832 | 52,642,774 | 73,006,426 | 44,946,016 |
| 1993 | 191,387,070 | 52,132,223 | 75,367,124 | 47,476,799 |
| 1994 | 197,373,725 | 52,443,810 | 77,783,667 | 50,316,987 |
| 1995 | 202,893,278 | 53,005,238 | 78,704,304 | 53,779,684 |
| 1996 | 205,409,147 | 53,377,684 | 78,584,198 | 55,855,622 |
| 1997 | 212,680,939 | 54,205,450 | 81,071,378 | 59,564,690 |
| 1998 | 217,935,962 | 54,181,130 | 84,842,522 | 60,690,094 |

Fuente: FAO.

Anexo 3. Producción mundial de Carnes, 1961-1998. (Toneladas).

| | Total | Res | Aves de corral | Cerdo |
|--|-------------|------------|----------------|------------|
| PAISES EN DESARROLLO | | | | |
| 1961 | 15,056,364 | 8,495,282 | 2,190,522 | 4,370,560 |
| 1970 | 24,788,142 | 11,057,796 | 3,865,962 | 9,864,384 |
| 1980 | 39,841,279 | 14,034,015 | 8,013,687 | 17,793,577 |
| 1990 | 65,200,406 | 18,531,833 | 15,199,329 | 31,469,244 |
| 1998 | 101,638,032 | 23,751,909 | 30,501,844 | 47,384,279 |
| Tasas de Crecimiento promedio anual | | | | |
| 1961-1969 | 5.54 | 3.02 | 5.73 | 9.31 |
| 1970-1979 | 4.16 | 2.21 | 6.48 | 5.12 |
| 1980-1989 | 4.39 | 2.35 | 5.77 | 5.17 |
| 1990-1998 | 5.71 | 3.15 | 9.10 | 5.25 |
| PAISES DESARROLLADOS | | | | |
| 1961 | 46,320,141 | 19,189,158 | 6,758,376 | 20,372,607 |
| 1970 | 64,440,115 | 27,293,196 | 11,218,524 | 25,928,395 |
| 1980 | 84,322,533 | 31,457,457 | 17,985,405 | 34,879,671 |
| 1990 | 98,935,451 | 34,834,282 | 25,662,596 | 38,438,573 |
| 1998 | 98,075,714 | 30,429,221 | 30,188,250 | 37,458,243 |
| Tasas de Crecimiento promedio anual | | | | |
| 1961-1969 | 3.16 | 3.79 | 4.57 | 2.02 |
| 1970-1979 | 2.57 | 1.60 | 4.40 | 2.70 |
| 1980-1989 | 1.45 | 0.78 | 3.20 | 1.05 |
| 1990-1998 | -0.11 | -1.68 | 2.05 | -0.32 |

Fuente: Cálculos con base en FAO.