

ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE LÁCTEOS EN COLOMBIA (2007-2013)

JEL: Q11

ASOLECHE

IVONNE ALEJANDRA PALACIOS VILLARRAGA

DICIEMBRE DE 2014

**PROGRAMA DE ECONOMÍA
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO**

ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE LÁCTEOS EN COLOMBIA (2007-2013)

JEL: Q11

ASOLECHE

IVONNE ALEJANDRA PALACIOS VILLARRAGA

ASESOR

IRMA BAQUERO HAEBERLIN

Dr. Economía Agrícola

JEFE DIRECTO:

JORGE ANDRÉS MARTÍNEZ

Director Ejecutivo Asoleche

DICIEMBRE DE 2014

PROGRAMA DE ECONOMÍA

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por ser mi guía incondicional en cada momento de mi vida, a mis padres y hermanos por su apoyo, amor y miles de cosas más, ya que sin ellos no sería nada de lo que soy ahora. También quiero agradecerle al resto de mi familia porque siempre han sido el motor de mi vida. Gracias a mis profesores del colegio y la universidad, especialmente a Irma Baquero, Beatriz Adalgiza Torres (QEPD) y Álvaro Cháves por su apoyo desde el principio hasta el final de mi carrera; a la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y el programa de Economía por darme la oportunidad de estudiar con la Beca Julio Garavito; a Asoleche por darme la oportunidad de realizar la pasantía investigativa y finalmente a mis amigos y compañeros de carrera.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. HIPÓTESIS..... | 5 |
| 2. INTRODUCCIÓN..... | 6 |
| 3. JUSTIFICACIÓN..... | 8 |
| 3.1 SECTOR LÁCTEO EN COLOMBIA..... | 11 |
| 4. OBJETIVOS..... | 22 |
| 4.1 OBJETIVO GENERAL..... | 22 |
| 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 22 |
| 5. METODOLOGÍA..... | 23 |
| 5.1 MARCO TEÓRICO..... | 23 |
| 5.2 MARCO METODOLÓGICO..... | 28 |
| 5.3 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS..... | 32 |
| 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS..... | 35 |
| 6.1 MODELOS..... | 35 |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 41 |
| 8. ANEXOS..... | 43 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA..... | 53 |

1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La elasticidad precio e ingreso de la demanda de quesos es mayor que la elasticidad precio e ingreso de la demanda de leche debido a la existencia de sustitutos de cada producto y a la sensibilidad de la demanda ante la disponibilidad ingreso.

2. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se realiza una estimación de las elasticidades precio, ingreso y cruzada de la demanda de leche pasteurizada entera, leche UHT entera y quesos campesino y doble crema, en Colombia para el periodo comprendido entre 2007 y 2013. Se parte de justificar el por qué se realiza el trabajo, tomando en cuenta la participación del sector lechero en el PIB pecuario y nacional, generación de empleo, comportamiento creciente del consumo de productos lácteos, entre otras variables macroeconómicas; además de tenerse en cuenta el comportamiento diferenciado de cada departamento respecto al consumo de productos lácteos.

Posteriormente, se plantean los objetivos general y específicos de este trabajo, que giran en torno al cálculo de las elasticidades de la demanda de productos lácteos y la comparación entre resultados.

En la sección 5 se encuentra la metodología, compuesta por el marco teórico en el que se analizan trabajos previos en cuanto a la estimación de elasticidades de la demanda de productos lácteos y otros productos agrícolas; y el marco metodológico utilizado para realización del trabajo, que en este caso son los modelos:

- Datos panel
- SUR (SeeminglyUnrelatedRegressions o Regresiones aparentemente no relacionadas)

En la sección 6, se encuentra la descripción de los datos y modelos utilizados para la estimación de las elasticidades de la demanda de lácteos por departamento, así como el análisis de los resultados obtenidos y su comparación respectiva.

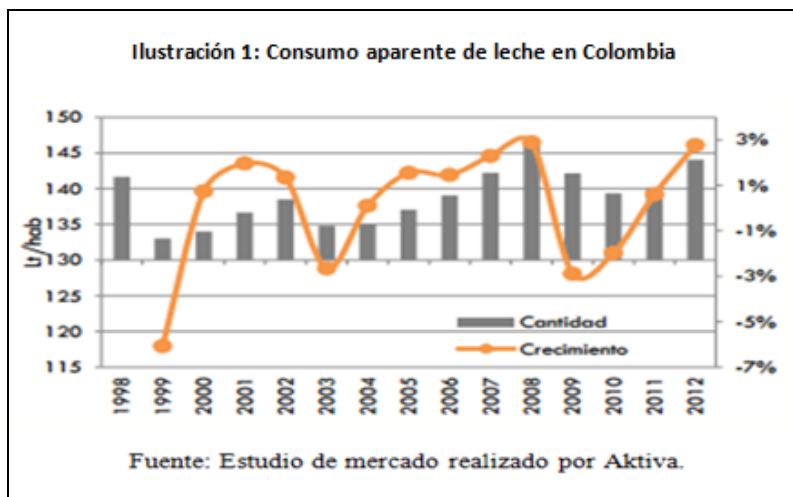
Finalmente, en la sección 7 se plantean las conclusiones del estudio y las recomendaciones respectivas para próximas investigaciones relacionadas con el tema cálculo de las

elasticidades de la demanda de lácteos. En la sección 8 y 9 se incluyen los anexos de las estimaciones y la bibliografía.

3. JUSTIFICACIÓN

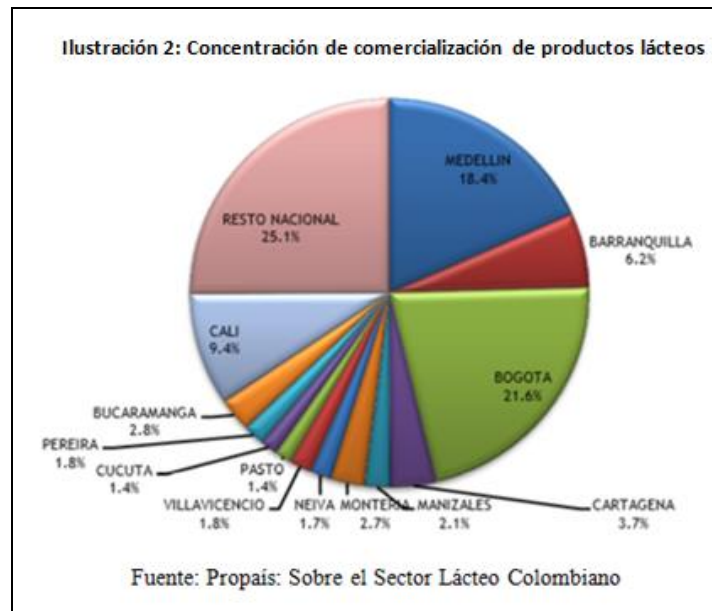
Para el año 2012 el sector lácteo representó un 10,2% del producto interno bruto pecuario (Superintendencia de Industria y Comercio, 2012). Adicionalmente, según el Acuerdo de competitividad de la cadena láctea (2010), la producción de leche genera 618.000 empleos en el país, de los cuales 520.000 corresponden a sistemas de doble propósito y 98.000 a sistemas de lechería especializada; por su parte, la industria procesadora de leche genera 15.647 empleos.

Para el mes de junio de 2013, la categoría de los alimentos era una de las que abarcaba la mayor parte de las compras de los hogares colombianos, con más del 30% de las compras totales. Los lácteos abarcaron el 2% del total de las compras de los hogares con una cifra de 910.977 millones de pesos, dato que tenía una tendencia creciente en lo que iba corrido del año 2013. Para el mes de julio del mismo año, las compras crecieron en términos corrientes un 3,77% y en términos reales un 3,41%; según la tendencia mensual; es decir que la dinámica de las compras de los hogares de productos lácteos es positiva y ascendente. Por estas razones, el Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas (SIOC) afirma que la cadena láctea es de gran importancia para la economía nacional por su participación en el PIB nacional, en la canasta familiar y de alimentos, y sobre todo por su capacidad generadora de empleo.



Aktiva (2013) afirma que la demanda de leche en los últimos trece años permanece en 138,9 litros por habitante (l/hab) promedio al año. En el siguiente gráfico se observa el comportamiento creciente del consumo aparente de leche en Colombia y se debe tener en cuenta que la demanda depende del tipo de producto lácteo que prefiera el consumidor

A nivel de ciudades, el mercado de productos lácteos se encuentra concentrado principalmente en la ciudad de Bogotá, seguida de Medellín, Cali y Barranquilla, con participaciones de 21,6%, 18,4%, 9,4% y 6,2% respectivamente. Es importante tener en cuenta que cada ciudad cuenta con diferentes cifras de población y éstas están relacionadas con los volúmenes de comercialización de los diferentes productos lácteos.



Según la Superintendencia de Industria y Comercio (2012), dentro de los productos lácteos que reportan las empresas en Colombia, se encuentran la leche procesada (entera, descremada, semidescremada, light, deslactosada), mantequilla, queso (en diferentes variedades), yogurt (en diferentes sabores, con y sin dulce, y diferentes presentaciones como el descremado, semidescremado, light o deslactosado), bebidas de avena, helados, crema de leche, postres infantiles, suero en polvo o líquido, y bebidas que dentro de sus ingredientes contienen agua, leche y suero de leche o lactosuero.

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2007) en el consumo, se debe tener en cuenta que la leche en su presentación básica es un producto de primera necesidad, lo que indica que independiente del nivel de ingresos de la población, es consumido por las personas como fuente de proteína, principalmente para la niñez. Contrario sucede en el caso de las diferentes presentaciones de la leche industrializada y de los derivados lácteos, donde el consumo es más dependiente del nivel socioeconómico del consumidor. El Ministerio clasifica el consumo así:

- Estrato bajo: Su consumo se basa principalmente en leche cruda, hervida en casa.
- Estrato medio: Su consumo se basa principalmente en leche industrial entera y quesos, con menor frecuencia se consumen bebidas lácteas obtenidas en tiendas de barrio. Dependiendo del precio, el consumidor elige que tipo de leche es la que va a consumir.
- Estrato alto: En este caso la marca es la que influye en la decisión de consumo del consumidor sin importar su precio. Se escogen productos como leche enriquecida y fortificada.

Por su parte, hay un desbalance entre las zonas de producción de leche y su consumo, problemática que se ve acentuada por ser este producto de alta perecibilidad, lo que a su vez genera oportunidades de crecimiento locales para las empresas procesadoras de lácteos. Teniendo en cuenta la importancia del sector lácteo colombiano, la variedad de productos lácteos comercializados y la diferenciación en el consumo determinado no sólo por las preferencias de los consumidores, sino también por las condiciones socioeconómicas de los mismos y el precio del producto, es pertinente estimar la sensibilidad de dicho consumo por departamento, teniendo en cuenta que el ingreso de las personas difiere entre departamentos, del mismo modo que sucede con los precios.

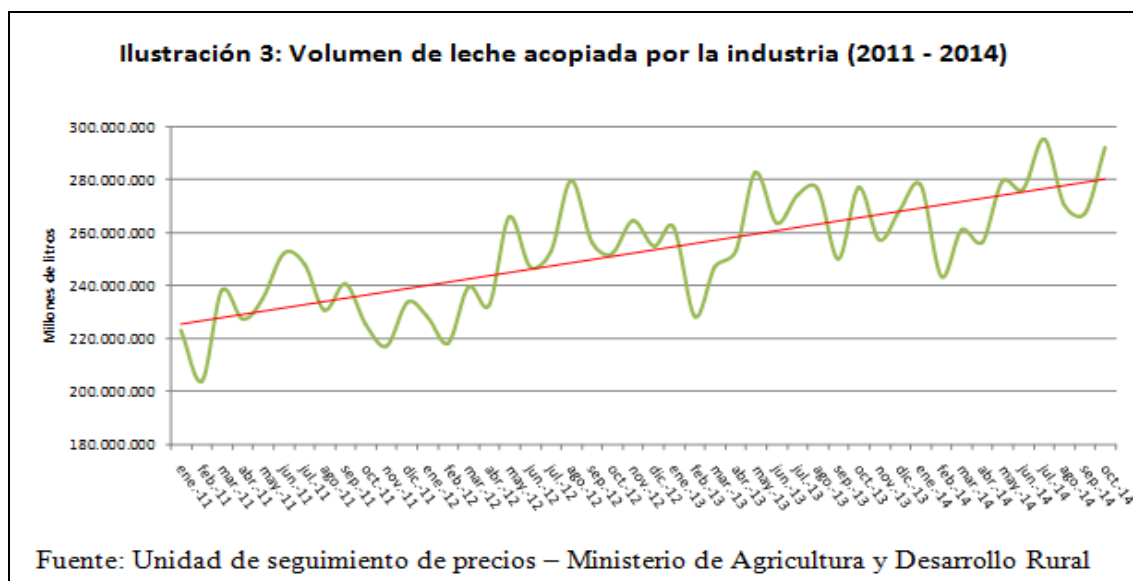
El estudio puede ser de utilidad para las procesadoras de lácteos, como una herramienta para abrir nuevos mercados y ampliar la capacidad de comercialización de sus empresas. Por esta razón, Asoleche prioriza este tema como objetivo de la pasantía investigativa; ya

que su misión como Asociación Colombiana de Procesadores de leche, es “facilitar el camino hacia la competitividad de las industrias procesadoras de la leche, promoviendo el mejoramiento, eficiencia, eficacia y efectividad de cada uno de los procesos de estas compañías, y construyendo excelentes relaciones con proveedores, canales de distribución y ventas, consumidores y el Estado”¹

3.1 SECTOR LÁCTEO EN COLOMBIA

Colombia ha logrado establecerse como el cuarto productor de lácteos en América Latina, con un volumen aproximado de 6.500 millones de toneladas por año, superado solo por Brasil, México y Argentina. Por otro lado, a nivel mundial, Colombia ocupa la posición número 15 dentro del ranking total de productores (Proexport, 2011).

- **Acopio industrial de leche fresca.**



Se puede observar que hay una tendencia creciente en el acopio de leche por la industria y a la vez que existe un comportamiento estacional, dado principalmente por las condiciones

¹ Misión Asoleche <http://asoleche.org/nosotros/>

climáticas durante cada año. Durante el primer y último trimestre de cada año se presenta disminución del acopio industrial de leche cruda, lo que está relacionado con las temporadas secas en dichos periodos del año; los niveles de acopio de leche empiezan a aumentar cuando aumentan los niveles de precipitación. Es importante resaltar la labor de las procesadoras de leche al incrementar los niveles de acopio, ya que de este modo los productores se ven beneficiados y se disminuye la informalidad (Asoleche, 2014).

Según el informe de mercado de Asoleche de julio del 2014, el acopio formal de leche aumentó 7,71% con 21,16 millones de litros, en el período comprendido entre julio 2013 y julio de 2014.

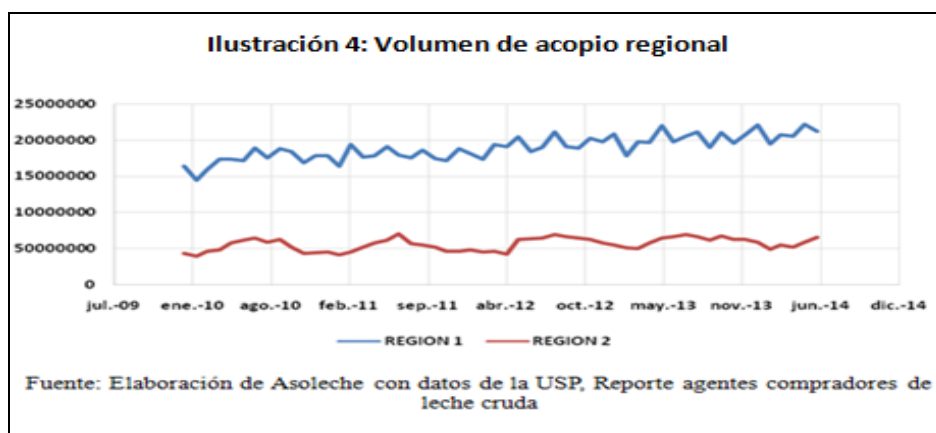
Se puede diferenciar la producción lechera según región, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 1: Clasificación de regiones productoras de leche.

| REGION 1 | REGION 2 |
|-----------------|--------------------|
| Antioquia | Arauca |
| Boyacá | Atlántico |
| Caldas | Bolívar |
| Cauca | Caquetá |
| Cundinamarca, | Casanare |
| Nariño | Cesar |
| Quindío | Córdoba |
| Risaralda | Guaviare |
| Valle del Cauca | Huila |
| | La Guajira |
| | Magdalena |
| | Meta |
| | Norte de Santander |
| | Santander |
| | Sucre |
| | Tolima |

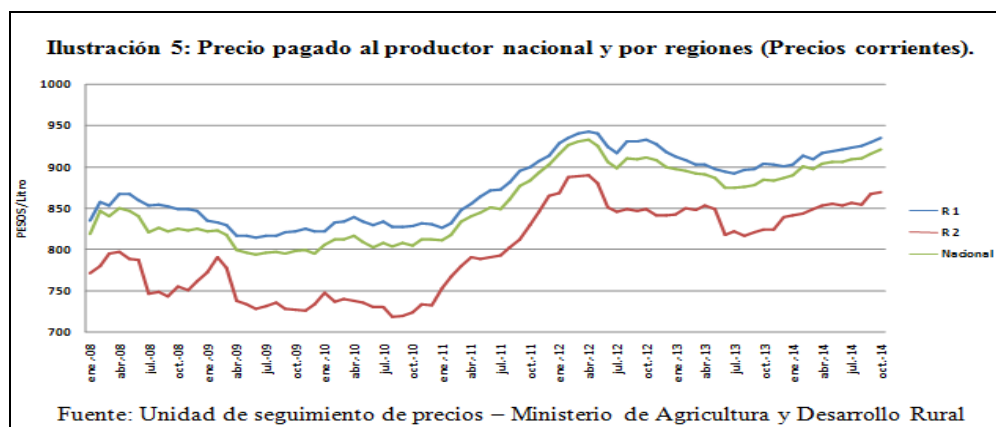
El acopio regional de leche se concentra en la región 1, zona donde la mayoría del ganado es destinado solo a la producción lechera en un sistema especializado, mientras que en la

región 2 el ganado tiene doble propósito: producción de carne y leche. Los sistemas especializados se caracterizan por tener razas y alimentación especializadas que se traducen en mayor calidad y productividad de estos hatos, además de una mejor calidad higiénica. Así, la mayor parte de la leche se acopia por la industria en la región 1, región que además muestra una tendencia creciente de producción.



- **Precios pagados al productor.**

Durante todo el periodo analizado del gráfico 5, se ve claramente que el precio total pagado al productor (con bonificaciones) es mayor en la región 1 que en la región 2, debido en gran parte a la calidad de la leche de cada región, en términos de los niveles de UFC (unidades formadoras de células), grasa, proteína, sólidos, entre otros. (Investigación Asoleche, 2014). Igualmente se evidencia el efecto de las inundaciones de las zonas lecheras de Boyacá y Cundinamarca durante 2010/11, que explican los incrementos de finales de 2011.



- **Precios en planta de productos lácteos**

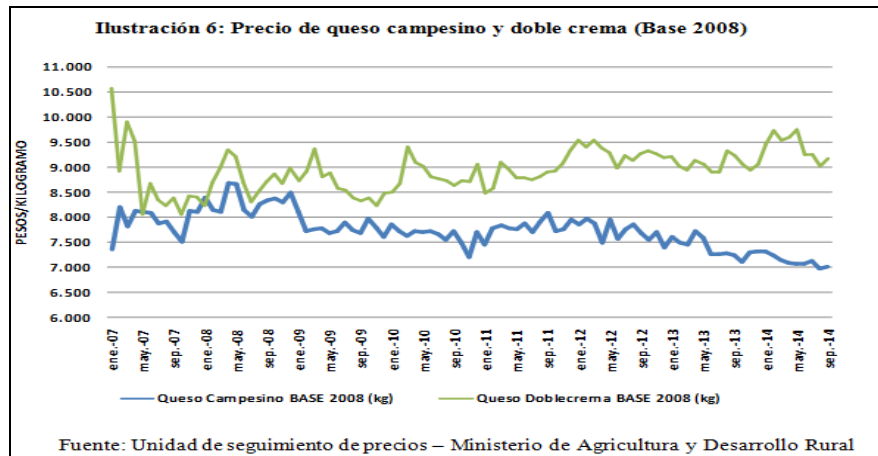
Desde el año 2007 el comportamiento de los precios en planta del queso doble crema ha tenido una tendencia creciente, contrario a lo que sucede con los precios del queso campesino, leche en polvo, leche pasteurizada y leche UHT.

Tabla 2: Precios en planta de proceso de principales productos lácteos (Precios constantes base 2008)

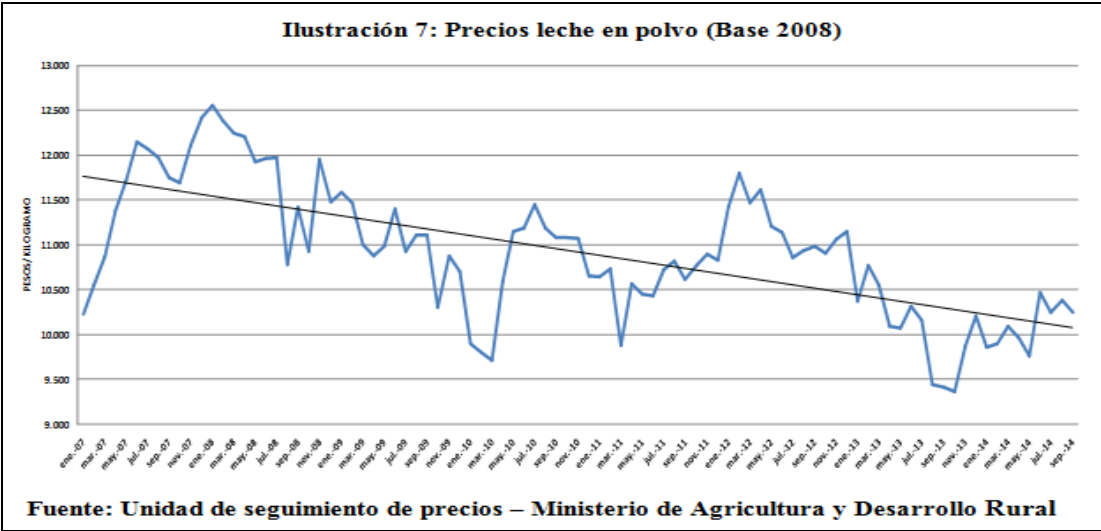
| Año | Leche en Polvo Entera (kg) | Var % | Queso Campesino (kg) | Var % | Queso Doblecrema (kg) | Var % | Leche Pasterizada Entera (lt) | Var % | Leche UHT Entera (lt) | Var % |
|-------|----------------------------|--------|----------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------|-------|-----------------------|-------|
| 2007 | 11.578 | | 7.916 | | 8.799 | | 1.331 | | 1.575 | |
| 2008 | 11.818 | 2,1% | 8.330 | 5,2% | 8.774 | -0,3% | 1.343 | 0,9% | 1.605 | 1,9% |
| 2009 | 11.029 | -6,7% | 7.794 | -6,4% | 8.644 | -1,5% | 1.245 | -7,3% | 1.585 | -1,2% |
| 2010 | 10.737 | -2,6% | 7.649 | -1,9% | 8.853 | 2,4% | 1.234 | -0,9% | 1.553 | -2,1% |
| 2011 | 10.613 | -1,2% | 7.812 | 2,1% | 8.881 | 0,3% | 1.246 | 0,9% | 1.621 | 4,4% |
| 2012 | 11.213 | 5,7% | 7.729 | -1,1% | 9.305 | 4,8% | 1.294 | 3,9% | 1.662 | 2,5% |
| 2013 | 10.051 | -10,4% | 7.392 | -4,4% | 9.074 | -2,5% | 1.268 | -2,1% | 1.597 | -3,9% |
| 2014* | 10.100 | 0,5% | 7.121 | -3,7% | 9.423 | 3,8% | 1.261 | -0,5% | 1.550 | -2,9% |

*Precio a Septiembre de 2014. Fuente: Unidad de seguimiento de precios – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

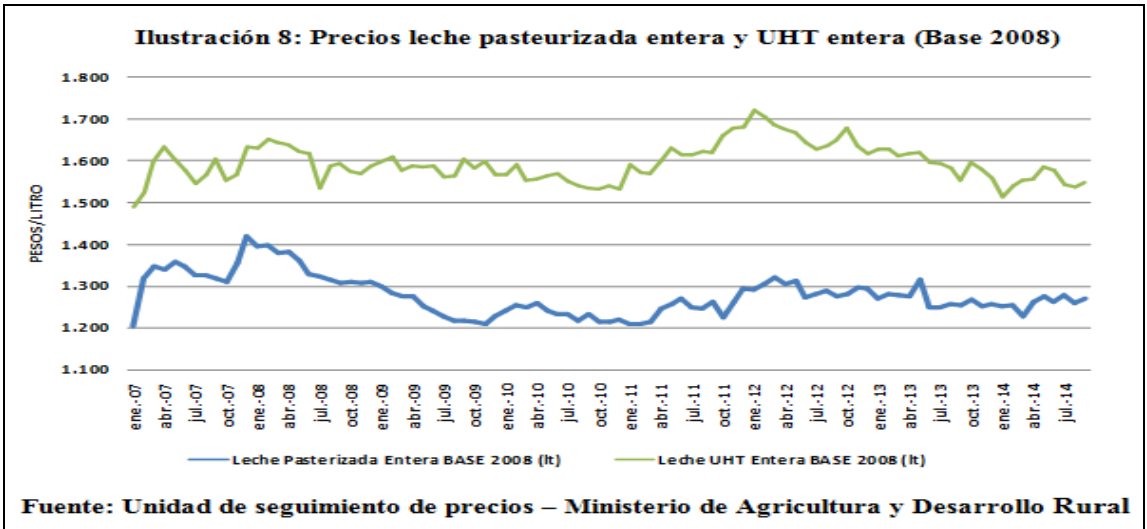
El precio del queso doble crema en el año 2013 tuvo un precio promedio de \$9074 pesos por kilogramo y hasta septiembre de 2014 su precio ya había aumentado 3,8%; contrario a lo que sucedió con el queso campesino con un precio promedio en 2013 de \$7392 pesos por kilogramo y hasta septiembre de 2014 su precio disminuyó un 3,7%. El comportamiento del precio desde el año 2007 hasta el 2014 del queso campesino disminuyó 10% y el queso doble crema aumentó 7%.



En el caso de la leche en polvo, se presentó una disminución de su precio desde el año 2012 cuando el precio promedio era de \$11.213 pesos por kilogramo y en el 2013 pasó a ser \$10.051 pesos por kilogramo. Desde el año 2007 a lo corrido de 2014, el comportamiento ha sido decreciente en cifras reales, con una disminución del 13%.



Los precios de leche pasteurizada entera desde el año 2007 hasta el 2014 de la leche pasteurizada entera y de la leche UHT entera han sido decrecientes al disminuir 5% y 2% respectivamente.



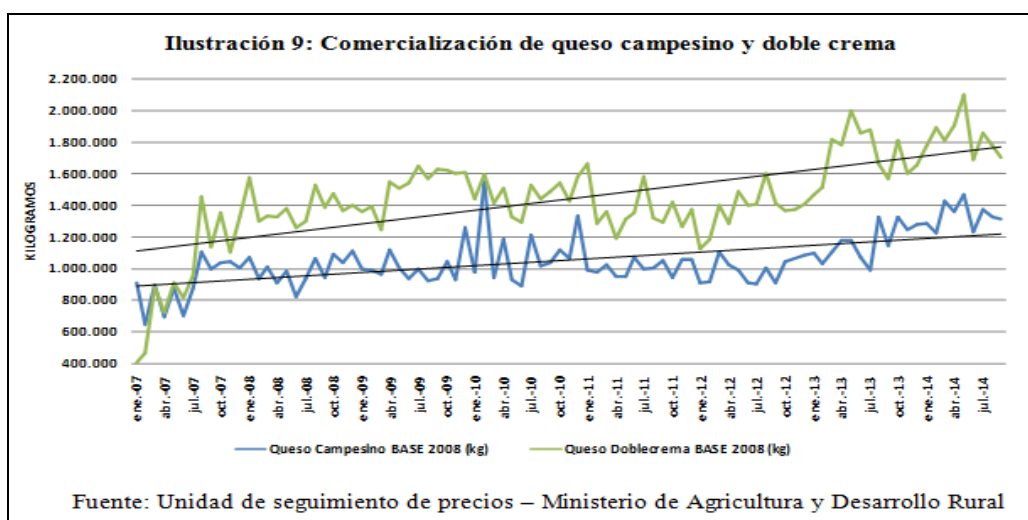
- Volúmenes de comercialización en planta de proceso de productos lácteos.

Tabla 3: Volúmenes de comercialización en planta de proceso de productos lácteos

| Año | Leche en Polvo Entera (kg) | Var % | Queso Campesino (kg) | Var % | Queso Doblecrema (kg) | Var % | Leche Pasterizada Entera (lt) | Var % | Leche UHT Entera (lt) | Var % |
|-------|----------------------------|--------|----------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------|--------|-----------------------|-------|
| 2007 | 5.534.494 | | 820.888 | | 882.186 | | 52.996.886 | | 28.378.464 | |
| 2008 | 4.160.341 | -24,8% | 971.488 | 18,3% | 1.355.935 | 53,7% | 44.308.683 | -16,4% | 31.277.664 | 10,2% |
| 2009 | 3.717.130 | -10,7% | 1.027.393 | 5,8% | 1.552.985 | 14,5% | 39.606.706 | -10,6% | 33.538.076 | 7,2% |
| 2010 | 4.196.941 | 12,9% | 1.150.742 | 12,0% | 1.526.909 | -1,7% | 35.582.637 | -10,2% | 40.053.066 | 19,4% |
| 2011 | 3.330.272 | -20,7% | 1.084.693 | -5,7% | 1.475.095 | -3,4% | 33.131.710 | -6,9% | 41.446.177 | 3,5% |
| 2012 | 3.200.419 | -3,9% | 1.098.711 | 1,3% | 1.525.457 | 3,4% | 29.868.888 | -9,8% | 43.194.771 | 4,2% |
| 2013 | 3.843.091 | 20,1% | 1.321.821 | 20,3% | 1.950.081 | 27,8% | 26.179.901 | -12,4% | 44.169.466 | 2,3% |
| 2014* | 3.930.182 | 2,3% | 1.567.432 | 18,6% | 2.138.959 | 9,7% | 24.491.417 | -6,4% | 46.590.409 | 5,5% |

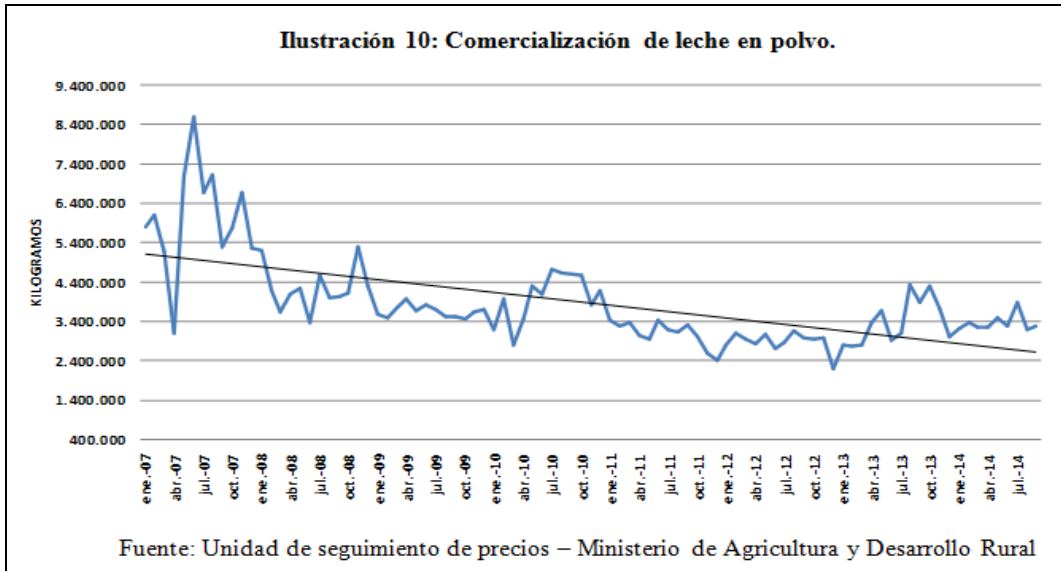
*Datos a Septiembre de 2014. Fuente: Unidad de seguimiento de precios – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Los volúmenes de comercialización tanto de queso campesino como del doble crema, han aumentado desde el año 2007. Desde el año 2007 hasta el 2014 del queso campesino y doble crema, ha sido creciente con aumentos del 90% y 142% respectivamente. El aumento de 2012 a 2013 fue 20% y 27% respectivamente; y en lo corrido hasta mayo de 2014 el aumento fue de 17% y 11% respectivamente.

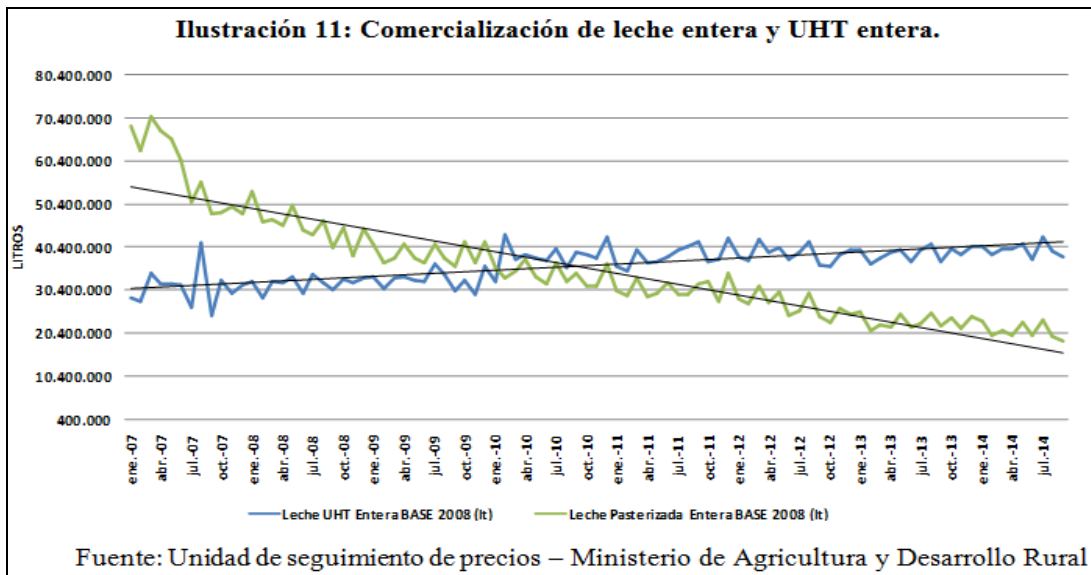


El comportamiento de la comercialización de leche el polvo desde el año 2007 hasta el 2014 ha sido decreciente al disminuir 28% en total. Durante el 2012, el volumen de

comercialización promedio fue de 3'200.419 kilogramos y para el 2013 tuvo un incremento de 20,1% con 3'843.091 kilogramos; por su parte en 2014, hasta mayo, el promedio de la comercialización fue de 3'836.704 kilogramos.



El comportamiento de la comercialización de leche pasteurizada entera ha sido decreciente desde el año 2007, con una disminución total del 53%. De otro lado la comercialización leche UHT ha sido creciente al aumentar su comercialización 64%.



Al analizar las cifras de comercialización de productos lácteos por departamento durante 6 años, en quesos, el departamento de mayor comercialización es Antioquia (40%), seguido de Caquetá (12,7%) y Cundinamarca (11,74%).

- **QUESOS:**

Tabla 4: Participación departamental en volumen de comercialización de quesos.

| DEPARTAMENTO | COMERCIALIZACIÓN PROMEDIO (2008 - 2014) | PORCENTAJE |
|--------------------|---|----------------|
| Boyacá | 307.341 | 8,17% |
| Cundinamarca | 441.731 | 11,74% |
| Antioquia | 1.504.732 | 40,00% |
| Caldas | 115.512 | 3,07% |
| Risaralda | 23.177 | 0,62% |
| Atlántico | 4.128 | 0,11% |
| Bolívar | 25.067 | 0,67% |
| Caquetá | 477.576 | 12,70% |
| Cesar | 184.804 | 4,91% |
| Córdoba | 59.810 | 1,59% |
| Magdalena | 12.376 | 0,33% |
| Norte de Santander | 7.468 | 0,20% |
| Santander | 89.451 | 2,38% |
| Sucre | 82.529 | 2,19% |
| Arauca | 20.482 | 0,54% |
| Casanare | 7.961 | 0,21% |
| Meta | 69.552 | 1,85% |
| Huila | 66.767 | 1,78% |
| Nariño | 149.883 | 3,98% |
| Tolima | 81.684 | 2,17% |
| Valle del Cauca | 29.372 | 0,78% |
| TOTAL | 3.761.406 | 100,00% |

Fuente: Unidad de seguimiento de precios – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

- **LECHE EN POLVO**

Al analizar el promedio de los volúmenes de comercialización de leche en polvo desde el 2008 al 2014, el departamento con mayores volúmenes de comercialización es Antioquia (31,67%), seguido de Cundinamarca (29,06%) y Córdoba (23,43%).

Tabla 5: Participación departamental en volumen de comercialización de leche en polvo.

| DEPARTAMENTO | VOLUMEN DE COMERCIALIZACIÓN PROMEDIO DE 2008 A 2014 | PORCENTAJE |
|------------------------|--|-------------------|
| Cundinamarca | 1.174.484 | 29,06% |
| Antioquia | 1.279.933 | 31,67% |
| Atlántico | 461.038 | 11,41% |
| Bolívar | 38.097 | 0,94% |
| Cesar | 59.799 | 1,48% |
| Córdoba | 947.238 | 23,43% |
| Santander | 70.042 | 1,73% |
| Valle del Cauca | 11.386 | 0,28% |
| TOTAL | 4.042.018 | 100,00% |

Fuente: Unidad de seguimiento de precios – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

- LECHE UHT

Tabla 6: Participación departamental en volumen de comercialización de leche UHT.

| DEPARTAMENTO | COMERCIALIZACIÓN PROMEDIO DE 2008 A 2014 | PORCENTAJE |
|-------------------------------|---|-------------------|
| Boyacá | 101.990 | 0,21% |
| Cundinamarca | 30.004.280 | 60,84% |
| Caldas | 181.928 | 0,37% |
| Risaralda | 2.274.894 | 4,61% |
| Atlántico | 2.652.534 | 5,38% |
| Bolívar | 291.621 | 0,59% |
| Cesar | 1.151.737 | 2,34% |
| Norte de Santander | 988.589 | 2,00% |
| Santander | 4.679.531 | 9,49% |
| Cauca | 2.370.027 | 4,81% |
| Huila | 484.772 | 0,98% |
| Valle del Cauca | 1.809.142 | 3,67% |
| Magdalena | 34.439 | 0,07% |
| Córdoba | 11.308 | 0,02% |
| Antioquia | 2.278.283 | 4,62% |
| TOTAL | 49.315.077 | 100,00% |

Fuente: Unidad de seguimiento de precios – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Los volúmenes de comercialización de leche UHT se encuentran concentrados en Cundinamarca con el 60% de total, promedio basado en los volúmenes de comercialización por departamento desde 2007 a 2014.

- LECHE PASTEURIZADA

Respecto a la leche pasteurizada, los mayores volúmenes de comercialización se encuentran en Antioquia y Cundinamarca con el 43% y el 32,21% respectivamente, del total.

Tabla 7: Participación departamental en volumen de comercialización de leche pasteurizada.

| DEPARTAMENTO | COMERCIALIZACIÓN PROMEDIO DE 2008 A 2014 | PORCENTAJE |
|---------------------------|---|-------------------|
| Boyacá | 84.652 | 0,25% |
| Cundinamarca | 11.047.157 | 32,21% |
| Antioquia | 14.746.916 | 43,00% |
| Caldas | 1.172.053 | 3,42% |
| Quindío | 3.244.940 | 9,46% |
| Risaralda | 52.360 | 0,15% |
| Atlántico | 379.826 | 1,11% |
| Bolívar | 188.756 | 0,55% |
| Caquetá | 6.890 | 0,02% |
| Cesar | 201.381 | 0,59% |
| Córdoba | 1.550.935 | 4,52% |
| Magdalena | 34.053 | 0,10% |
| Norte de Santander | 39.773 | 0,12% |
| Santander | 416.938 | 1,22% |
| Sucre | 18.927 | 0,06% |
| Cauca | 151.932 | 0,44% |
| Arauca | 15.225 | 0,04% |
| Huila | 123.995 | 0,36% |
| Nariño | 589.717 | 1,72% |
| Valle del Cauca | 227.129 | 0,66% |
| TOTAL | 34.293.556 | 100,00% |

Fuente: Unidad de seguimiento de precios – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Estos datos evidencian la evolución del sector lechero en términos del crecimiento del consumo y de las tendencias diferenciadas según departamento y producto, mostrando un cuadro que demuestra la importancia de indagar las elasticidades precio, y demanda de los diferentes productos y departamentos para que la industria cuente con instrumentos que le permitan una mejor toma de decisiones.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar las elasticidades precio e ingreso de la demanda de la leche con la de los quesos en diferentes presentaciones para los departamentos colombianos entre los años 2007 y 2013

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estimar la elasticidad precio, ingreso y cruzada de la demanda de leche en polvo entera, leches pasteurizada entera y semidescremada y leche UHT entera para los departamentos colombianos entre los años 2007 y 2013 por métodos econométricos que permitan diferenciar las relaciones según producto y según departamento
- Estimar la elasticidad precio, ingreso y cruzada de la demanda de quesos campesino y doble crema para los departamentos colombianos entre los años 2007 y 2013 por métodos econométricos que permitan diferenciar las relaciones según producto y según departamento
- Comparar los resultados de las estimaciones anteriores

5. METODOLOGÍA

5.1 MARCO TEÓRICO

De acuerdo con la teoría económica la demanda es una relación entre la cantidad demandada y el precio del producto, relación que depende de múltiples factores pero dentro de la cual se pueden destacar el ingreso de los consumidores, el tamaño del mercado, los precios de otros bienes relacionados y de las preferencias de los consumidores. Del mismo modo, la oferta se puede simplificar como una relación entre el precio y la cantidad ofrecida, que puede ser afectada por variables que puedan influir el costo de producción, el clima, el número de productores entre otros. (Pyndick, 1995).

$$Q_i^D = f(P_i, Y, P_j, PF)$$

$$Q_i^S = f(P_i, X)$$

Donde,

Q_i^D = Cantidad demandada del bien i

Q_i^S = Cantidad ofrecida del bien i

P_i = Precio del bien i

Y = Ingreso de los consumidores

P_j = Precios de otros bienes

PF = Preferencias de los consumidores

X = Variables que afectan al costo de producción

Pyndick (1995) define la elasticidad como una medida de sensibilidad de una variable a otra, es decir que indica la variación porcentual que experimentará una variable como respuesta a una variación porcentual de otra en un 1%. Particularmente, la elasticidad

precio de la demanda mide la sensibilidad de la cantidad demandada ante variaciones del precio y normalmente es una cifra negativa ya que cuando sube el precio del bien, disminuye su cantidad demanda. Dicha sensibilidad se puede cuantificar por medio de la siguiente ecuación:

$$E_p = \frac{(\% \Delta Q_i)}{(\% \Delta P_i)} = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{P}{Q} \frac{\Delta Q}{\Delta P}$$

$\% \Delta Q =$ Variación porcentual de la cantidad demandada de un bien i

$\% \Delta P =$ Variación porcentual del precio del bien i

Igualmente, la elasticidad ingreso de la demanda es la variación porcentual de la cantidad demandada ante cambios porcentuales en el ingreso en 1%; los bienes pueden ser normales o superiores (elasticidad ingreso positiva) o inferiores (elasticidad ingreso negativa):

$$E_i = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta I/I} = \frac{I}{Q} \frac{\Delta Q}{\Delta I}$$

Cuando un bien es inferior, un incremento en el ingreso conlleva a una disminución en la cantidad demandada, dado que se espera un incremento en los ingresos de la población, se puede esperar una disminución de la demanda para ellos.

La demanda de algunos bienes depende de los precios de otros bienes relacionados, y la sensibilidad de esta se denomina elasticidad precio - cruzada de la demanda que hace referencia a la variación porcentual de la cantidad demandada de un bien ante variaciones en el precio de otro u otros productos. Cuando son bienes sustitutos, el aumento del precio de uno de los bienes hace que el consumidor demande menos de su cantidad y mayor cantidad del otro bien. Cuando no existen sustitutos cercanos, la demanda tiende a ser inelástica respecto al precio. Si las elasticidades precio cruzadas de la demanda son positivas, el bien es sustituto; de lo contrario son bienes complementarios.

$$E_{i/j} = \frac{\Delta Q_i/Q_i}{\Delta P_j/P_j} = \frac{P_j}{Q_i} \frac{\Delta Q_i}{\Delta P_j}$$

El cálculo de la elasticidad precio, cruzada e ingreso es importante para los productores de lácteos porque indica el efecto en precios e ingresos de las acciones de ampliación de plantas de procesamiento. En términos generales, para aumentar ingresos, se deben aprovechar regiones con alta elasticidad precio e ingreso de la demanda.

Los análisis de la demanda de productos lácteos se han realizado en diferentes países y teniendo en cuenta diferentes variables y metodologías. Lema, Galetto y Loyato (2005) estiman la demanda de quesos a nivel de categorías y marcas en cuatro áreas metropolitanas de Argentina. La metodología de estimación fue un sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas (Seemingly Unrelated Regressions) y se encontró que el queso blando tiene una demanda más elástica que el queso duro y el queso semiduro. A la vez se analizó el impacto de la crisis de los ingresos en Argentina por la devaluación sobre el consumo de quesos, encontrando que el producto más afectado fue el queso semiduro. En el periodo de la crisis después de la devaluación afectó profundamente las marcas premium pero aumentó el consumo de otras marcas como la médium y value. En síntesis, realizaron un análisis empírico de la demanda de quesos a nivel del consumidor, relacionando los precios y las cantidades.

Vanegas y Hammond (1986) describen el desarrollo y la estimación de un modelo de ecuaciones simultáneas del sector lechero de Nicaragua. Estas ecuaciones relacionan la oferta de leche de granja y la demanda de los consumidores de leche líquida, queso, mantequilla y otros productos lácteos. Del lado de la demanda, las variables explicativas de modelo son el precio, el ingreso real de las personas y los precios reales de productos sustitutos. Los resultados encontrados indican que con excepción de la leche líquida, existe una demanda elástica respecto al precio y al ingreso. Este resultado se debe a que una pequeña parte del ingreso de los consumidores gastada en este producto y a los pocos sustitutos que tiene.

García (2008) realiza un análisis de la demanda de productos lácteos y una aplicación de un modelo de equilibrio espacial para el mercado de leche pasteurizada en Honduras para estimar el impacto del DR-CAFTA. Dentro del análisis, se encontró que la demanda es relevante y a la vez diversa entre las regiones. Los productos de mayor consumo son la

leche natural, leche pasteurizada, queso fresco, mantequilla, cuajada, queso seco, quesillo, leche en polvo, leche descremada, requesón y otros quesos. Respecto a sus elasticidades, la mayoría de los productos lácteos, excepto el yogurt, fueron bienes inelásticos. Existe una mayor sensibilidad de los consumidores ante aumentos de precio de la mantequilla amarilla, leche pasteurizada, leche natural y queso Kraft frente al consumo de los principales productos artesanales (quesos, mantequilla rala y quesillo) disminuye muy poco ante aumentos de precio. La demanda de productos lácteos fue o en Honduras sensible ante cambios en el ingreso de los consumidores.

Davis, Diansheng, Blayney, Yen y Stillman (2012) examinaron los datos de venta al por menor de leche líquida para determinar el impacto de variables demográficas, precios al por menor y gasto total en compra de leche saborizada y no saborizada. El modelo utilizado para la estimación de la demanda por leche líquida es el AIDS (Almost Ideal Demand System o modelo de demanda casi ideal) y los resultados revelan que las variables demográficas tienen una alta significancia en la compra de leche líquida y sus propias elasticidades precio son unitarias o elásticas para casi todas sus categorías.

Davis, Blayney, Cooper y Yen (2009) estimaron la demanda en Canadá a partir de los datos de NielsenHomescan, para siete categorías de productos de leche líquida (leche entera, leche entera saborizada, leche baja en grasa, leche saborizada baja en grasa, mantequilla, leche enlatada y otros productos). Las variables explicativas son el estado civil, edad, raza, educación, empleo. Para las elasticidades, los resultados revelan que el precio de los productos y el ingreso son las variables más significativas de la demanda de los productos lácteos.

Bianchi, Bozzalla, Fugazza y Salerno (2004) estiman las elasticidades precio de las importaciones argentinas desde Estados Unidos y la Unión Europea. La metodología utilizada es la de datos panel para realizar la estimación para tres clasificaciones diferentes de productos corregidas por sesgo de selección. El análisis de estos resultados muestra que la cantidad de variables significativas, tanto para precio relativo como ingreso real, son similares para ambos mercados (EEUU Y UE). Además las elasticidades precio de la

demanda de productos lácteos son negativas, -1,40 para EEUU y 3,27 para UE; y las elasticidades ingreso son 3,27 para EEUU y -13,15 para UE.

Ramírez, Martínez, Ortiz y Barrios (2004) estimaron la respuesta de la producción y el consumo ante variaciones en los precios de algunos de los productos agrícolas y agroindustriales como resultado de una desgravación arancelaria en el marco del TLC con los Estados Unidos. Realizaron estimaciones de la oferta y la demanda por medio de diversos ejercicios estadísticos y de este modo se obtuvieron las elasticidades precio de la oferta, las elasticidades precio de la demanda y las elasticidades de sustitución en la demanda, de los principales productos agrícolas y agroindustriales. Estimaron las funciones de demanda para el consumo de los hogares de los principales productos agrícolas y agroindustriales por medio de un Sistema Cuasi Ideal de Ecuaciones de Demanda en tres niveles de agregación, debido a la gran cantidad de productos a estudiar. Al primer nivel de agregación pertenecen los grandes agregados del consumo, al segundo nivel, pertenecen los subgrupos del grupo de Alimentos, Bebidas y Tabaco, y al tercer nivel, se estudian los bienes individuales pertenecientes a los grupos de las agregaciones anteriores. Finalmente, se estimaron las funciones de demanda de 15 productos agrícolas y agroindustriales con el fin de cuantificar el grado de sustitución entre un bien de producción nacional y un bien de origen importado.

5.2 MARCO METODOLÓGICO

Las elasticidades de la demanda de lácteos pueden ser estimadas por medio del modelos de datos panel, que según Rosales (2006) son conjuntos de datos donde se tiene información para determinada unidad de sección cruzada o individuo sobre distintos periodos de tiempo y su ventaja es que permite mayor flexibilidad para modelar las diferencias de los comportamientos entre individuos, unidades o grupos.

El modelo en forma matricial está dado por la siguiente forma:

$$y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + \epsilon_{it}$$

Donde,

Y_{it} = Variables dependiente

X_{it} = Matriz de variables independientes

α_i = Efecto individual

ϵ_{it} = Término de error

Para su estimación existen dos marcos básicos:

- El marco de efectos fijos, en el que se considera α_i como un término constante específico del grupo en el modelo de regresión y el cual adicionalmente está correlacionado con una o más variables independientes (X_{it}); su estimación se realiza por medio de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)
- El marco de efectos aleatorios en el que α_i es un error específico del grupo, similar a ϵ_{it} , pero α_i no está correlacionado con las variables independientes (X_{it}); su estimación se realiza por medio de mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Para profundizar acerca de los métodos de estimación, es importante aclarar las diferencias entre los mismos, ya que pueden presentarse diferentes relaciones entre las variables independientes y el efecto individual (α_i):

Si la $Cov(X_{it}, \alpha_i) = 0$, se pueden tener dos opciones:

- Estimación por Pooled OLS (Mínimos cuadrados ordinarios agrupados): es un método de estimación adecuado cuando el efecto no observado $\alpha_i = \alpha$, es decir, que no existen diferencias entre los grupos o unidades de sección cruzada y de este modo, al existir una única constante o intercepto, se aplica la fórmula de MCO tomando todas las observaciones.
- Estimación por Efectos aleatorios: al no presentarse relación entre X_{it} y α_i , el efecto individual puede incorporarse en ϵ_{it} para realizar la estimación; es decir, α_i es considerado como un error específico de grupo, similar a ϵ_{it} y el modelo se transforma de la siguiente manera:

$$y_{it} = \gamma + X_{it}\beta + v_{it}$$

Donde γ es el término constante del modelo y v_{it} la parte aleatoria y formulada así:

$$v_{it} = \alpha_i + \epsilon_{it}$$

Lo que hace este modelo es descomponer la varianza residual en dos partes, una por sección cruzada o grupo (σ_α^2) y otra asociada a una observación determinada (σ_ϵ^2). Se recomienda estimar por medio del método de Mínimo Cuadrados Generalizados, debido a que brinda estimadores insesgados y eficientes.

Si la $Cov(X_{it}, \alpha_i) \neq 0$, es conveniente realizar la estimación por Efectos Fijos, que añade variables ficticias a las unidades de sección cruzada, lo que permite que el intercepto varíe en cada unidad. Como α_i está arbitrariamente correlacionado con X_{it} , no se pueden

distinguir los efectos observados de los no observados y por tanto el modelo se transforma de la siguiente manera:

Se obtienen las medias de las variables y del término de error, sumando los N datos y luego dividiéndolo entre N:

$$\bar{y}_i = \alpha_i + \bar{X}_i\beta + \bar{\epsilon}_i$$

Al restar la ecuación principal con la anterior,

$$\dot{y}_{it} = \dot{X}_{it}\beta + \dot{\epsilon}_{it}$$

Donde,

$$\begin{aligned}\dot{y}_{it} &= y_{it} - \bar{y}_i \\ \dot{X}_{it} &= X_{it} - \bar{X}_i \\ \dot{\epsilon}_{it} &= \epsilon_{it} - \bar{\epsilon}_i\end{aligned}$$

Finalmente, se estima la ecuación transformada por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Se debe tener en cuenta que es más eficiente el estimador de efectos aleatorios que el de efectos fijos, cuando el error específico de la unidad o grupo no está correlacionado con las variables independientes $Cov(X_{it}, \alpha_i) = 0$, aunque ambos estimadores sean consistentes. En caso de la existencia de correlación $Cov(X_{it}, \alpha_i) \neq 0$ el estimador de efectos aleatorios es inconsistente, por eso es preferible el estimador de efectos fijos. Para compararlos, es posible realizar el test de Hausman, en el que la hipótesis nula que el modelo de efectos aleatorios es adecuado, frente a la hipótesis alterna que el modelo de efectos fijos es más adecuado.

En ocasiones existe la necesidad de modelar y estimar conjuntamente varias ecuaciones que aparentemente no son simultáneas entre ellas, pero se presentan casos en los que los errores aleatorios pueden estar correlacionados porque contienen factores no medibles u

observables; puede ser más eficiente realizar la estimación simultáneamente y no por MCO individual. Esta técnica de estimación es conocida como SUR por sus siglas en inglés (Seemingly Unrelated Regressions) o regresiones aparentemente no relacionadas y se utiliza para estimar un conjunto de ecuaciones con series de tiempo y/o datos de corte transversal. Oviedo (2006) explica a partir del siguiente modelo:

$$y_i = X_i \beta_i + e_i \quad \text{Donde } i = 1, 2, K, M$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & & & \\ & X_2 & & \\ & & \ddots & \\ & & & X_M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_M \end{bmatrix} \quad \text{Donde,}$$

$$y_i : T \times 1$$

$$X_i : T \times K_i$$

$$\beta_i : K_i \times 1$$

$$e_i : T \times 1$$

Cada ecuación posee ruido blanco en sus errores y se puede estimar por MCO pero no se estaría considerando la relación entre las ecuaciones. Para poder estimar la ecuación de varianzas y covarianzas de todo el sistema a partir de la ecuación de varianzas de cada ecuación se debe tener en cuenta la propiedad de homocedasticidad, y las covarianzas entre las ecuaciones (correlación contemporánea):

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \Lambda & \sigma_{1M} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \Lambda & \sigma_{2M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \sigma_{M1} & \sigma_{M2} & \Lambda & \sigma_{MM} \end{bmatrix}$$

Al realizar el producto de Kronecker (\otimes) entre Σ y una matriz identidad de orden T, se obtiene:

Seguimiento de Precios de la Leche del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. Se tomó el IPC con base 2008 para traer los precios nominales a precios reales.

- Precio del Huevo, tomado de la base de datos “Precios avícolas mensuales y por ciudades, Canal Mayorista (2000- 2013)” de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI) con fuente del SIPSA y a partir de junio de 2012, del DANE. Adicionalmente, por la ausencia de datos se realizó una imputación del precio del huevo teniendo en cuenta el IPC total, IPC del huevo, ingreso per cápita y población de cada departamento; se tomó el IPC con base 2008 para traer los precios nominales a precios reales. La imputación se realizó por el método imputación por regresión que según Medina y Galvan (2007), utilizando un grupo de covariables correlacionadas. El procedimiento consiste en eliminar las observaciones con datos incompletos y ajustar una ecuación de regresión para predecir dichos valores, es decir que el valor estimado de la variable, se construye como una media condicionada de las covariables relacionadas. Para este caso, la ecuación estimada por departamento fue la siguiente:

$$PHUEVO = f(IPCT, IPCH, ING PERC, POB)$$

Donde,

PHUEVO = Precio del huevo

IPCT = Índice de precios al consumidor total

IPCH = Índice de precios al consumidor de huevo

ING PERC = Ingreso per cápita

POB = Población

- Precio de la carne, tomada de la base de datos de Fedegán, precio de ganado gordo en pie por regiones. Se tomó el IPC con base 2008 para traer los precios nominales a precios reales.
- Precio del lactosuero, tomada de las bases de datos de Fedegán de Comercio exterior, CIF, corregido por tasa de cambio. Es importante resaltar que el lactosuero es tenido en cuenta como un subproducto relacionado y no como sustituto.
 - Ingreso per cápita: debido a la ausencia de datos departamentales del PIB mensuales o trimestrales, se estimó la población trimestral de cada departamento a partir de la fórmula de la tasa de crecimiento geométrico de la población:

$$n = \frac{N_t^{\frac{1}{t}}}{N_0}$$

Donde,

$$N_t = N_0(1 + n)^t = \text{Población trimestral}$$

$$n = \text{Tasa de crecimiento trimestral}$$

$$N_0 = \text{Población inicial (Dato anual de población)}$$

$$t = \text{Periodos (Trimestral)}$$

- Se dividió el PIB nacional trimestral entre la población por departamentos trimestral para obtener el PIB per cápita por departamento trimestralizado.

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

6.1 MODELOS

Los productos y departamentos a analizar son los siguientes:

Tabla 8: Productos y departamentos analizados

| DEPARTAMENTO | LECHE EN POLVO ENTERA | LECHE PASTEURIZADA ENTERA | LECHE PASTEURIZADA SEMIDESCREMADA | LECHE UHT ENTERA | QUESO CAMPESINO | QUESO DOBLE CREMA |
|--------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| Antioquia | X | X | X | | X | X |
| Bolívar | X | | | X | X | X |
| Boyacá | | | | | X | X |
| Caldas | | X | X | X | X | X |
| Cesar | X | | | X | X | X |
| Córdoba | X | X | X | | | X |
| Cundinamarca | X | X | X | X | X | X |
| Huila | | X | | X | X | X |
| Norte de Santander | | X | | X | X | X |
| Risaralda | | X | | X | X | |
| Santander | X | X | | X | | X |
| Valle del Cauca | X | X | | X | X | X |

Fuente: Elaboración propia

Para estimar las elasticidades precio, ingreso y cruzada de la demanda de lácteos se partió del siguiente modelo para cada departamento:

$$VCL_{it} = \beta_0 + \beta_1 PLACT_{it} + \beta_2 PREH_{it} + \beta_3 PCAR_t + \beta_4 PSUERO_t + \beta_4 INGPC_t + \varepsilon_t$$

Donde,

i = Producto lácteo

VCL_{it} = Volúmen de comercialización del producto i

$PLACT_{it}$ = Precio del producto lácteo i (Constantes base 2008)

$PREH_{it} = \text{Precio del Huevo}(\text{Constantes base 2008})$

$PCAR_{it} = \text{Precio de la Carne}(\text{Constantes base 2008})$

$PSUERO_t = \text{Precio del suero}(\text{Constantes base 2008})$

$INGPC_t = \text{Ingreso per cápita}(\text{Base 2008})$

Se estimó un modelo log-log.

Los resultados de la estimación no fueron satisfactorios por datos panel: efectos fijos y efectos aleatorios, así como la estimación SUR, pues varias de las elasticidades precio propias tuvieron un coeficiente positivo y mostraron ser diferentes de cero a altos niveles de confianza (Anexo 1). Igualmente, las pruebas estadísticas conjuntas mostraron significancia estadística. Desde el punto de vista teórico no es aceptable una elasticidad precio propia de la demanda positiva.

Se indagó un posible efecto de endogeneidad y se utilizó el método de mínimos cuadrados en dos etapas con variable instrumental, en la cual se utilizaron dos variables: producción de leche y precipitación. Los resultados resistieron la prueba de Hausman, pero se perdió totalmente la significancia de los parámetros.

Por esta razón, se optó por aumentar las variables a examinar, incluyendo los precios de los otros derivados de la leche.

Debido a los resultados poco eficientes de los anteriores modelos estimados, se realizó la estimación del siguiente modelo en el cual se incluyeron como variables explicativas de la cantidad demandada de cada producto, los precios de los otros derivados de la leche, es decir leche y queso. La inclusión de estas variables implicó la pérdida de datos por lo que el análisis queda reducido a cuatro productos: Leche pasteurizada entera, leche UHT entera, queso campesino y queso doble crema; y a cinco departamentos: Caldas, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander y Valle del Cauca; debido a la disponibilidad de datos. Se realizaron pruebas F para cada una de las ecuaciones, resultando significativas (Ver anexo 4) y pruebas de significancia para las variables, donde todas resulta significativas conjuntamente (Ver anexo 5):

$$VLEPAEN_t = \beta_0 + \beta_1 PLEPAEN_t + \beta_2 PREH_t + \beta_3 PCAR_t + \beta_4 PSUERO_t + \beta_5 INGPC_t + \beta_6 PUHTEN_t + \beta_7 PQCAM_t + \beta_8 PQDC_t + \varepsilon_t$$

$$VUHTEN_t = \beta_0 + \beta_1 PLEPAEN_t + \beta_2 PREH_t + \beta_3 PCAR_t + \beta_4 PSUERO_t + \beta_5 INGPC_t + \beta_6 PUHTEN_t + \beta_7 PQCAM_t + \beta_8 PQDC_t + \varepsilon_t$$

$$VQUECAM_t = \beta_0 + \beta_1 PLEPAEN_t + \beta_2 PREH_t + \beta_3 PCAR_t + \beta_4 PSUERO_t + \beta_5 INGPC_t + \beta_6 PUHTEN_t + \beta_7 PQCAM_t + \beta_8 PQDC_t + \varepsilon_t$$

$$VQUEDC_t = \beta_0 + \beta_1 PLEPAEN_t + \beta_2 PREH_t + \beta_3 PCAR_t + \beta_4 PSUERO_t + \beta_5 INGPC_t + \beta_6 PUHTEN_t + \beta_7 PQCAM_t + \beta_8 PQDC_t + \varepsilon_t$$

Donde,

$VLEPAEN_t$ = Volumen de comercialización leche pasteurizada entera

$VUHTEN_t$ = Volumen de comercialización leche UHT entera

$VQUECAM_t$ = Volumen de comercialización queso campesino

$VQUEDC_t$ = Volumen de comercialización quesodoble crema

$PLEPAEN_t$ = Precio de leche pasteurizada entera

$PUHTEN_t$ = Precio de leche UHT entera

$PQCAM_t$ = Precio de queso campesino

$PQDC_t$ = Precio de queso doble crema

$PREH_{it}$ = Precio del Huevo

$PCAR_{it}$ = Precio de la Carne

$PSUERO_t$ = Precio del suero

$INGPC_t$ = Ingreso per cápita

La estimación se realizó por el método de estimación SUR y luego por medio de datos panel con efectos fijos, al realizar la comparación entre los modelos estimados, el que más se ajusta es la estimación reducida de productos y departamentos por medio de datos panel con efectos fijos, ya que los coeficientes son significativos y acordes con el comportamiento de la demanda, donde la elasticidad precio propio debe ser negativa (Ver anexo 6). En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos por medio de la metodología datos panel con efectos fijos:

Tabla 9: Estimación datos panel por efectos fijos modelo modificado

| DATOS PANEL - EFECTOS FIJOS | Descripción | Precio Huevo | Precio carne | Precio suero | Ingreso per cápita | Precio Queso campesino | Precio queso doble crema | Precio leche UHT entera | Precio leche pasteurizada entera | constante |
|-----------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------|
| Leches pasteurizada entera | Coefficiente | -1,07 | 0,4161 | 0,1027 | -8,2736 | -0,2861 | 0,6142 | 4,8519 | -3,3943 | 148,79 |
| | Error estándar | 1,0958 | 0,7157 | 0,1546 | 1,2065 | 0,3941 | 0,5476 | 1,6758 | 1,3672 | 28,39 |
| | t | -0,98 | 0,58 | 0,66 | -6,86 | -0,73 | 1,12 | 2,90 | -2,48 | 5,24 |
| | P> t | 0,331 | 0,562 | 0,508 | 0,000 | 0,469 | 0,294 | 0,009 | 0,014 | 0,000 |
| Leche UHT entera | Coefficiente | 0,2391 | -0,6646 | 0,0109 | -1,3 | -1,6022 | 0,636 | -1,2699 | -2,3125 | 76,5571 |
| | Error estándar | 0,6478 | 0,4231 | 0,0914 | 0,7133 | 0,233 | 0,3237 | 0,9907 | 0,8083 | 16,7861 |
| | t | 0,37 | -1,57 | 0,12 | -1,82 | -6,88 | 1,96 | -1,28 | -2,86 | 4,56 |
| | P> t | 0,713 | 0,119 | 0,905 | 0,071 | 0,000 | 0,052 | 0,202 | 0,005 | 0,000 |
| Queso campesino | Coefficiente | 2,3618 | -2,726 | -0,0899 | 1,3272 | -4,2381 | 0,241 | -1,7933 | -3,2411 | 70,0135 |
| | Error estándar | 1,3927 | 0,8953 | 0,1907 | 1,666 | 0,5486 | 0,6885 | 2,3592 | 1,7013 | 39,2603 |
| | t | 1,7 | -3,04 | -0,47 | 0,8 | -7,72 | 0,35 | -0,76 | -1,91 | 1,78 |
| | P> t | 0,093 | 0,003 | 0,638 | 0,428 | 0,000 | 0,727 | 0,440 | 0,060 | 0,078 |
| Queso doble crema | Coefficiente | 0,0851 | -2,0652 | -0,1337453 | 1,11 | -0,5974 | -1,605 | 0,9458 | 0,586 | 22,2779 |
| | Error estándar | 1,0788 | 0,7046 | 0,1522 | 1,1878 | 0,388 | 0,5391 | 1,6498 | 1,346 | 27,952 |
| | t | 0,08 | -2,93 | -0,88 | 0,93 | -1,54 | -2,98 | 0,57 | 0,04 | 0,8 |
| | P> t | 0,965 | 0,004 | 0,382 | 0,352 | 0,126 | 0,004 | 0,568 | 0,965 | 0,427 |

Fuente: Cálculos propios

- **La leche pasteurizada entera:** la elasticidad precio es de -3,39, indicando que a mayor precio, menor es su comercialización; la elasticidad ingreso es de -8,27 indicando que la leche pasteurizada entera es un bien inferior y respecto a las elasticidades cruzadas, la leche UHT entera resulta ser un bien complementario con la elasticidad cruzada de -3,39.

- **Leche UHT entera:** la elasticidad precio es de -1,26, indicando que a mayor precio, menor es su comercialización; la elasticidad ingreso resulta ser -1,3, indicando que es un bien inferior y respecto a las elasticidades cruzadas, resulta significativa respecto al queso campesino y leche pasteurizada entera con signo negativo, es decir, son productos complementarios y positiva con el queso doble crema, es decir bienes sustitutos
- **Queso campesino:** su elasticidad precio es negativa (-4,23) y respecto a sus elasticidades cruzadas, resulta ser un bien complementario con la carne y la leche pasteurizada entera, mientras que es un bien sustituto del huevo.
- **Queso doble crema:** su elasticidad precio es negativa (-1,61) y respecto a sus elasticidades cruzadas, resulta ser un bien complementario con la carne.

De los resultados obtenidos por departamento se debe tener en cuenta que la mayoría de las variables no resultan significativas (Ver anexo 7), de modo que de los resultados se observa lo siguiente:

- **Caldas:** no resultan significativas las variables con excepción de la elasticidad precio del queso doble crema (-3,02), indicando una demanda elástica respecto al precio propio.
- **Cundinamarca:** la leche pasteurizada entera resulta ser un bien inferior con una elasticidad ingreso de -3,38 y tanto el queso campesino como el doble crema resultan ser sustitutos con elasticidades precio cruzada de 0,65 y 0,73 respectivamente. La leche UHT entera resulta ser un bien superior con una elasticidad ingreso de 2,09 y complementario con la carne y la leche pasteurizada entera con unas elasticidades precio cruzadas de -0,59 y -1,24 respectivamente. El queso campesino resulta ser un bien superior con una elasticidad ingreso de 10,49 y sustituto con el queso doble crema con una elasticidad precio cruzada de 1,92. El queso doble crema también resulta ser un bien superior con una elasticidad ingreso de 4,12 y sustituto con la carne con una elasticidad precio cruzada de 4,12.

- **Huila:** la leche UHT entera resulta elástica respecto a su precio con una elasticidad de (-10,24) y de otro lado el queso campesino resulta tener una demanda elástica respecto a su precio con una elasticidad de -3,08, es un bien sustituto del queso campesino con un elasticidad precio cruzada de 6,8 y complementario con la carne con una elasticidad precio cruzada de -11,62.
- **Norte de Santander:** la leche pasteurizada entera resulta ser un bien inferior con una elasticidad ingreso de -13,79 y el queso doble crema un bien superior con una elasticidad ingreso de 10,84 y complementario con la carne con una elasticidad cruzada de -4,83.
- **Valle del Cauca:** la leche pasteurizada entera resulta ser un bien inferior con una elasticidad ingreso de -14,74 y el queso doble crema resulta tener una demanda elástica respecto a su precio (-6,59) y con complementariedad con el huevo con una elasticidad cruzada de -4,77.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las elasticidades de la demanda de lácteos varían de acuerdo con el tipo de producto. De acuerdo con los métodos utilizados para su estimación, se encontró que las elasticidades precio e ingreso de los quesos son mayores que las elasticidades precio de la leche en sus presentaciones pasteurizada entera y UHT entera. Este hecho puede estar relacionado con los gustos y preferencias e importancia del gasto en el producto, ingreso familiar y por la cantidad de bienes sustitutos que tiene cada uno de los productos.

Los resultados con respecto al suero no permiten concluir que la elasticidad es diferente de 0, por lo que se prueba que los productos lácteos analizados no están relacionados ni como sustitutos ni como complementarios con el lactosuero.

Es importante resaltar el hecho que tanto la demanda de los quesos como de la leche en las presentaciones estudiadas (pasteurizada entera y UHT entera) resulta ser elástica respecto a su precio propio y al ingreso de las personas, es decir, existe una alta sensibilidad de la demanda ante variaciones en el precio propio y variaciones en el ingreso de las personas.

En el trabajo realizado por Vanegas y Hammond (1986), encontraron que la demanda de los derivados lácteos es elástica tanto respecto al ingreso como al precio propio, con excepción de la leche líquida (elasticidad precio propio de leche líquida: -0,61 y elasticidad ingreso de leche líquida: 0,59); en el presente estudio se encuentra que tanto las leches líquidas como los quesos, son bienes con demanda elástica respecto al precio: Leche pasteurizada entera (-3,39), leche UHT entera (-1,26), queso campesino (-4,23) y queso doble crema (-1,6).

Al realizar el análisis por departamentos, los resultados son altamente decepcionantes en cuanto a la consistencia de los resultados y la gran cantidad de variables que resultaron no significativas. En general, la variable que fue significativa en los departamentos fue el ingreso per cápita; en efecto, en Cundinamarca, Norte de Santander y Valle del Cauca la leche entera pasteurizada es un bien inferior, en tanto que el queso campesino en Valle del

Cauca y Cundinamarca y el queso doble crema en Cundinamarca y Norte de Santander son bienes superiores.

En el estudio se incluyeron variables instrumentales como el volumen de acopio industrial y las precipitaciones por departamento para corregir problemas de endogeneidad generados por la presencia de los precios tanto en la oferta como en la demanda, sin embargo los resultados no fueron los esperados; por esta razón se recomienda para próximas investigaciones encontrar una variable instrumental que permita corregir este problema o de otro modo, realizar la estimación por medio de otro método.

Otra dificultad encontrada fue la ausencia de datos para los departamentos y productos analizados, muestra de ello es la reducción del modelo a 4 productos en 5 departamentos, en el cual los estimadores resultaron más consistentes y eficientes. Aunque la base de datos utilizada aun no soporta un análisis departamental, posteriores estudios podrán utilizarla cuando esté más consolidada.

A nivel nacional, las altas elasticidades precio de demanda de derivados lácteos permiten recomendar a las empresas invertir en aumento de capacidad para ofrecer más y mejores productos y continuar con la diferenciación y uso de marcas.

A nivel regional, la leche pasteurizada en Cundinamarca, Boyacá y Valle del Cauca es un bien inferior, por lo que se espera que al aumentar el ingreso de las regiones, disminuya el consumo, y aumente el de UHT superior, queso campesino superior y el queso doble crema superior en Cundinamarca, queso doble crema en Norte de Santander y queso campesino en el Valle del Cauca.

8. ANEXOS

Anexo 1: Resultados Modelo principal Datos panel - SUR

| SUR- FE | Descripción | Precio propio | | Precio Huevo | | Precio carne | | Precio suero | | Ingreso per cápita | | Constante | |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|---------|--------------------|--------|--------------------|---------|
| | | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR |
| Leche en polvo entera | Coeficiente | -2,0672 | -0,07 | 2,1195 | 1,53 | 0,9689 | 2,14 | -0,1996 | -0,51 | -0,09719 | -0,65 | 38,7227 | 8,96 |
| | Error estándar | 0,4886 | 0,8119 | 1,0073 | 2,3571 | 0,5933 | 1,4157 | 0,1342 | 0,3502 | 1,1446 | 0,2673 | 24,794 | 15,845 |
| | t - z | -5,34 | -0,09 | 2,1 | 0,65 | 1,63 | 1,51 | -1,49 | -1,48 | -0,85 | -2,44 | 1,56 | 0,57 |
| | P> t - P> z | 0,000 | 0,931 | 0,037 | 0,516 | 0,104 | 0,13 | 0,139 | 0,14 | 0,397 | 0,015 | 0,12 | 0,572 |
| Leches pasteurizada entera | Coeficiente | 4,3312 | -2,94 | -0,4575 | 0,62 | -0,2344 | 3,4 | -0,0266 | 0,1 | -6,8326 | -1,65 | 110,2808 | 12,5 |
| | Error estándar | 0,4911 | 0,8241 | 0,7906 | 1,7559 | 0,4784 | 1,0298 | 0,0978 | 0,2529 | 0,8153 | 0,1587 | 18,7114 | 10,1892 |
| | t - z | 8,82 | -3,58 | -0,58 | 0,36 | -0,49 | 3,31 | -0,27 | 0,4 | -8,38 | -10,43 | 5,89 | 1,23 |
| | P> t - P> z | 0,000 | 0,000 | 0,563 | 0,72 | 0,625 | 0,001 | 0,785 | 0,686 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,22 |
| Leche pasteurizada semidescremada | Coeficiente | 0,7610 | 0,3100 | -0,6807 | 5,67 | 0,4316 | 4,27 | 0,0783 | -0,0695 | -3,408 | -2,35 | 66,1956 | -9,73 |
| | Error estándar | 0,5289 | 0,0469 | 0,5649 | 1,9923 | 0,3193 | 1,1519 | 0,0629 | 0,2738 | 0,5788 | 0,164 | 13,3245 | 11,2603 |
| | t - z | 1,44 | 6,75 | -1,2 | 2,85 | 1,35 | 3,71 | 1,24 | -0,25 | -5,89 | -14,3 | 4,97 | -0,86 |
| | P> t - P> z | 0,153 | 0,000 | 0,231 | 0,004 | 0,179 | 0,000 | 0,217 | 0,8 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,387 |
| Leche UHT entera | Coeficiente | 0,035 | 2,9 | -0,3612 | 0,68 | -1,1406 | -0,55 | -0,05 | -0,13 | 0,9183 | -1,23 | 10,1915 | 39,24 |
| | Error estándar | 0,31 | 0,8946 | 0,5332 | 1,4954 | 0,3221 | 0,9492 | 0,0674 | 0,22 | 0,5652 | 0,1736 | 12,1835 | 9,54 |
| | t - z | 0,11 | 3,34 | -0,68 | 0,46 | -3,54 | -0,59 | -0,74 | -0,61 | 1,62 | -7,12 | 0,84 | 4,11 |
| | P> t - P> z | 0,910 | 0,001 | 0,499 | 0,645 | 0,000 | 0,556 | 0,459 | 0,544 | 0,106 | 0,000 | 0,404 | 0,000 |
| Queso campesino | Coeficiente | -3,0856 | -1,127 | 2,9074 | -0,75 | -1,7088 | -1,65 | -0,2119 | -0,25 | 26,648 | -2,02 | -7,5251 | 71,73 |
| | Error estándar | 0,3182 | 0,4113 | 0,9836 | 1,7638 | 0,5948 | 1,0922 | 0,1205 | 0,2487 | 0,9653 | 0,1603 | 22,1198 | 11,2645 |
| | t - z | -9,69 | -2,74 | 2,96 | -0,43 | -2,87 | -1,51 | -1,76 | -1,03 | 2,76 | -12,66 | -0,34 | 6,37 |
| | P> t - P> z | 0,000 | 0,006 | 0,003 | 0,668 | 0,004 | 0,131 | 0,08 | 0,303 | 0,006 | 0,000 | 0,734 | 0,000 |
| Queso doble crema | Coeficiente | -1,575 | -1,3 | 2,554 | 4,23 | -1,73 | -0,86 | -0,2739 | -0,34 | 1,9788 | 0,92 | -4,4976 | -11,73 |
| | Error estándar | 0,2943 | 0,4247 | 0,7657 | 1,5195 | 0,4463 | 0,9455 | 0,0943 | 0,2233 | 0,7711 | 0,1552 | 17,4543 | 9,49 |
| | t - z | -5,35 | -3,07 | 3,34 | 2,79 | -3,88 | -0,91 | -2,9 | -1,55 | 2,57 | 5,96 | -0,26 | -1,24 |
| | P> t - P> z | 0,000 | 0,002 | 0,001 | 0,005 | 0,000 | 0,361 | 0,004 | 0,12 | 0,011 | 0,000 | 0,797 | 0,216 |

Anexo 2: Test Breusch - Pagan y Hausman entre efectos aleatorios y fijos modelo principal.

```

hausman re fe

----- Coefficients -----
      |          (b)          (B)          (b-B)          sqrt(diag(V_b-V_B))
      |          re          fe          Difference          S.E.
-----+-----
lprelact | -1.164234  -1.16937   .0051357   .000301
lprehext |  .4230385   .6715395  -.248501   .
lprecar  | -1.03958   -.8770304  -.1625495   .
lpresuero | -.1238635  -.1190182  -.0048453   .0050298
lingperc | -1.002435  -.3055304  -.6969047   .
-----+-----
          b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
          B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test:  Ho:  difference in coefficients not systematic

          chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
              =      7.96
Prob>chi2 =      0.1586
(V_b-V_B is not positive definite)

```

```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lvol[cd,t] = Xb + u[cd] + e[cd,t]

Estimated results:
      |          Var          sd = sqrt(Var)
-----+-----
lvol |  3.626257   1.904273
e    |  .3465085   .5886498
u    |           0           0

Test:  Var(u) = d
          chibar2(01) =      0.00
          Prob > chibar2 =      1.0000

```

Anexo 3. Test de Hausman efectos fijos – mínimos cuadrados en dos etapas con variable instrumental.

```

hausman fe iv
----- Coefficients -----
      |      (b)      (B)      (b-B)      sqrt(diag(V_b-V_B))
      |      fe      iv      Difference      S.E.
-----+-----
lprelact | -1.575067   10.29533   -11.8704      .
lprehext |  2.554014    4.620132   -2.066118      .
lprecar  | -1.730003    2.945247   -4.67525      .
lpresuero | -.2739577  -.6649915    .3910338      .
lingperc |  1.9788     1.752282    .2265177      .
-----+-----
      b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
      B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from ivregress

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

      chi2(5) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
              =      0.39
Prob>chi2 =      0.9957
(V_b-V_B is not positive definite)

```

Anexo 4: Pruebas F por ecuación del modelo modificado

| | | | | |
|----------------------------|------------------------|-------------|--------|-------------------|
| LECHE PASTEURIZADA ENTERA: | F test that all u_i=0: | F(4, 116) = | 64.34 | Prob > F = 0.0000 |
| LECHE UHT ENTERA: | F test that all u_i=0: | F(4, 116) = | 153.87 | Prob > F = 0.0000 |
| QUESO CAMPESINO: | F test that all u_i=0: | F(3, 88) = | 40.57 | Prob > F = 0.0000 |
| QUESO DOBLE CREMA: | F test that all u_i=0: | F(4, 116) = | 43.09 | Prob > F = 0.0000 |

Anexo 5: Pruebas de significancia de las variables

```
. testparm lpasent lphuevo lpcar lpsuero lingperc lquecam lquedc luhtent

( 1)  lpasent = 0
( 2)  lphuevo = 0
( 3)  lpcar = 0
( 4)  lpsuero = 0
( 5)  lingperc = 0
( 6)  lquecam = 0
( 7)  lquedc = 0
( 8)  luhtent = 0

      F( 8, 116) = 6.15
      Prob > F = 0.0000
```

Anexo 6: Resultados del modelo modificado Datos panel y SUR.

| DATOS PANEL - SUR POR PRODUCTO | Descripción | Precio Huevo | | Precio carne | | Precio suero | | Ingreso per cápita | | Precio Queso campesino | | Precio queso doble crema | | Precio leche UHT entera | | Precio leche pasteurizada | | Constante | |
|--------------------------------|----------------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|------------------------|---------|--------------------------|-------|-------------------------|--------|---------------------------|--------|--------------------|----------|
| | | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR |
| Leches pasteurizada entera | Coeficiente | -1,07 | 2,4618 | 0,4161 | 4,533 | 0,1027 | 0,3905 | -8,27 | 0,3569 | -0,286 | -0,7989 | 0,61 | 4,709 | 4,8519 | 2,619 | -3,3943 | -11,89 | 148,79 | -18,7837 |
| | Error estándar | 1,0958 | 1,6485 | 0,7157 | 0,9999 | 0,1546 | 0,2602 | 1,207 | 0,2089 | 0,394 | 0,5321 | 0,55 | 0,622 | 1,6758 | 2,5212 | 1,3672 | 0,8752 | 28,39 | 18,8178 |
| | t - z | -0,98 | 1,49 | 0,58 | 4,53 | 0,66 | 1,5 | -6,86 | 1,71 | -0,73 | -1,5 | 1,12 | 7,57 | 2,90 | 1,04 | -2,48 | -13,59 | 5,24 | -1,000 |
| | P> t - P> z | 0,331 | 0,135 | 0,562 | 0,000 | 0,508 | 0,133 | 0,000 | 0,088 | 0,469 | 0,133 | 0,29 | 0,000 | 0,009 | 0,2 | 0,014 | 0,000 | 0,000 | 0,218 |
| Leche UHT entera | Coeficiente | 0,2391 | -4,5593 | -0,665 | -0,428 | 0,0109 | -0,0298 | -1,3 | -1,0275 | -1,602 | 1,5228 | 0,64 | 3,481 | -1,2699 | 4,7508 | -2,3125 | -7,871 | 76,5571 | 38,43 |
| | Error estándar | 0,6478 | 1,3642 | 0,4231 | 0,8274 | 0,0914 | 0,2153 | 0,713 | 0,1729 | 0,233 | 0,4403 | 0,32 | 0,515 | 0,9907 | 2,0863 | 0,8083 | 0,7242 | 16,7861 | 15,572 |
| | t - z | 0,37 | -3,34 | -1,57 | -0,52 | 0,12 | -0,14 | -1,82 | -5,94 | -6,88 | 3,46 | 1,96 | 6,76 | -1,28 | 2,28 | -2,86 | -10,87 | 4,56 | 2,47 |
| | P> t - P> z | 0,713 | 0,001 | 0,119 | 0,605 | 0,905 | 0,89 | 0,071 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,05 | 0,000 | 0,202 | 0,023 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,014 |
| Queso campesino | Coeficiente | 2,3618 | -3,08 | -2,726 | -4,0529 | -0,09 | -0,1897 | 1,327 | 0,5673 | -4,238 | -1,99 | 0,24 | 5,149 | -1,7933 | 4,493 | -3,2411 | -8,382 | 70,0135 | 71,1297 |
| | Error estándar | 1,3927 | 1,8438 | 0,8953 | 1,0873 | 0,1907 | 0,2757 | 1,666 | 0,2375 | 0,549 | 0,6531 | 0,69 | 0,715 | 2,3592 | 3,1315 | 1,7013 | 0,9137 | 39,2603 | 21,2682 |
| | t - z | 1,7 | -1,67 | -3,04 | -3,73 | -0,47 | -0,69 | 0,8 | -2,39 | -7,72 | -3,06 | 0,35 | 7,21 | -0,76 | 1,44 | -1,91 | -9,17 | 1,78 | 3,34 |
| | P> t - P> z | 0,093 | 0,095 | 0,003 | 0,000 | 0,638 | 0,491 | 0,428 | 0,017 | 0 | 0,002 | 0,73 | 0,000 | 0,440 | 0,151 | 0,060 | 0,000 | 0,078 | 0,001 |
| Queso doble crema | Coeficiente | 0,0851 | 2,1608 | -2,065 | 1,0478 | -0,134 | 0,0084 | 1,11 | 1,9775 | -0,597 | -1,2685 | -1,61 | 0,388 | 0,9458 | 3,8127 | 0,586 | -14,02 | 22,2779 | 35,8539 |
| | Error estándar | 1,0788 | 1,4263 | 0,7046 | 0,8651 | 0,1522 | 0,2251 | 1,188 | 0,1807 | 0,388 | 0,4604 | 0,54 | 0,538 | 1,6498 | 2,1813 | 1,346 | 0,7572 | 27,952 | 16,2809 |
| | t - z | 0,08 | 1,52 | -2,93 | 1,21 | -0,88 | 0,04 | 0,93 | 10,94 | -1,54 | -2,76 | -2,98 | 0,72 | 0,57 | 1,75 | 0,04 | -18,52 | 0,8 | 2,2 |
| | P> t - P> z | 0,965 | 0,13 | 0,004 | 0,226 | 0,382 | 0,97 | 0,352 | 0,000 | 0,126 | 0,006 | 0 | 0,471 | 0,568 | 0,08 | 0,965 | 0,000 | 0,427 | 0,028 |

Anexo 7: Resultados por departamento Datos Panel – SUR

- CALDAS

| CALDAS | Descripción | Precio Huevo | | Precio carne | | Precio suero | | Ingreso per cápita | | Precio Queso campesino | | Precio queso doble crema | | Precio leche UHT entera | | Precio leche pasteurizada | | Constante | |
|----------------------------|-----------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------|--------|--------------------|---------|
| | | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR |
| Leches pasteurizada entera | Coefficiente | 0,26 | 0,26 | 0,20 | 0,2 | 0,014 | 0,0145 | -0,2 | -0,2 | 0,08 | 0,08 | -0,31 | -0,31 | 0,22 | 0,22 | -0,029 | -0,02 | 16,13 | 16,13 |
| | Error estándar | 0,3548 | 0,2923 | 0,3313 | 0,2729 | 0,054 | 0,045 | 0,6932 | 0,571 | 0,137 | 0,1129 | 0,3457 | 0,2848 | 0,5968 | 0,4916 | 0,6835 | 0,563 | 16,16 | 13,3167 |
| | t - z | 0,74 | 0,9 | 0,61 | 0,75 | 0,26 | 0,32 | -0,29 | -0,36 | 0,64 | 0,78 | -0,9 | -1,1 | 0,38 | 0,46 | -0,04 | -0,05 | 1 | 1,210 |
| | $P> t - P> z $ | 0,470 | 0,371 | 0,547 | 0,456 | 0,794 | 0,748 | 0,771 | 0,721 | 0,529 | 0,436 | 0,378 | 0,273 | 0,706 | 0,643 | 0,966 | 0,959 | 0,331 | 0,226 |
| Leche UHT entera | Coefficiente | 0,52 | 0,51 | -1,85 | -1,85 | -0,13 | -0,13 | -3,31 | -3,31 | -1,17 | -1,17 | 0,15 | 0,15 | 1,94 | 1,94 | -0,4900 | -0,49 | 86,82 | 86,82 |
| | Error estándar | 1,83 | 1,5075 | 1,709 | 1,4078 | 0,283 | 0,2331 | 3,5749 | 2,9449 | 0,7068 | 0,5822 | 1,7832 | 1,4689 | 3,0781 | 2,5356 | 3,5252 | 2,9039 | 83,36 | 68,6752 |
| | t - z | 0,28 | 0,34 | -1,08 | -1,32 | -0,46 | -0,56 | -0,93 | -1,12 | -1,66 | -2,01 | 0,09 | 0,11 | 0,63 | 0,77 | -0,14 | -0,17 | 1,04 | 1,26 |
| | $P> t - P> z $ | 0,782 | 0,733 | 0,292 | 0,188 | 0,651 | 0,577 | 0,366 | 0,261 | 0,114 | 0,044 | 0,931 | 0,015 | 0,536 | 0,444 | 0,890 | 0,865 | 0,311 | 0,206 |
| Queso doble crema | Coefficiente | -0,21 | -0,21 | 0,17 | 0,17 | 0,02 | 0,02 | -0,78 | -0,78 | 0,29 | 0,29 | -3,02 | -3,02 | -0,32 | -0,32 | -1,06 | -1,06 | 61,26 | 61,26 |
| | Error estándar | 0,7144 | 0,5885 | 0,6672 | 0,5496 | 0,1105 | 0,091 | 1,3957 | 1,1497 | 0,2759 | 0,2273 | 0,6961 | 0,5734 | 1,2017 | 0,9899 | 1,3762 | 1,1337 | 32,54 | 26,8115 |
| | t - z | -0,3 | -0,37 | 0,26 | 0,32 | 0,23 | 0,28 | -0,56 | -0,68 | 1,06 | 1,29 | -4,35 | -5,27 | -0,27 | -0,33 | -0,78 | -0,94 | 1,88 | 2,28 |
| | $P> t - P> z $ | 0,765 | 0,713 | 0,794 | 0,748 | 0,818 | 0,777 | 0,581 | 0,495 | 0,302 | 0,198 | 0,000 | 0,000 | 0,789 | 0,741 | 0,447 | 0,346 | 0,075 | 0,022 |

CUNDINAMARCA

| CUNDINAMARCA | Descripción | Precio Huevo | | Precio carne | | Precio suero | | Ingreso per cápita | | Precio Queso campesino | | Precio queso doble crema | | Precio leche UHT entera | | Precio leche pasteurizada | | Constante | |
|----------------------------|----------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------|--------|--------------------|---------|
| | | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR |
| Leches pasteurizada entera | Coefficiente | -0,46 | -0,46 | -0,43 | -0,43 | 0,01 | 0,01 | -3,38 | -3,38 | 0,65 | 0,65 | 0,73 | 0,73 | 0,14 | 0,14 | 2,22 | 2,22 | 53,18 | 53,18 |
| | Error estándar | 0,5898 | 0,4859 | 0,525 | 0,4325 | 0,0749 | 0,0617 | 0,9264 | 0,7631 | 0,4113 | 0,3388 | 0,1928 | 0,1588 | 1,5191 | 1,2514 | 1,2531 | 1,0323 | 21,54 | 17,747 |
| | t - z | -0,78 | -0,95 | -0,82 | -1 | 0,16 | 0,2 | -3,66 | -4,44 | 1,58 | 1,92 | 3,83 | 4,65 | 0,09 | 0,11 | 1,78 | 2,16 | 2,47 | 3,000 |
| | P> t - P> z | 0,445 | 0,344 | 0,421 | 0,319 | 0,872 | 0,843 | 0,002 | 0,000 | 0,13 | 0,054 | 0,001 | 0,000 | 0,927 | 0,91 | 0,092 | 0,031 | 0,023 | 0,003 |
| Leche UHT entera | Coefficiente | -0,28 | -0,28 | -0,59 | -0,59 | -0,03 | -0,03 | 2,09 | 2,09 | -0,27 | -0,27 | -0,046 | -0,046 | 0,86 | 0,86 | -1,24 | -1,24 | -6,67 | -6,67 |
| | Error estándar | 0,3347 | 0,2757 | 0,298 | 0,2454 | 0,042 | 0,035 | 0,5258 | 0,4331 | 0,2334 | 0,1923 | 0,1094 | 0,09 | 0,8622 | 0,7102 | 0,711 | 0,5859 | 12,2276 | 10,07 |
| | t - z | -0,84 | -1,02 | -2 | -2,43 | -0,81 | -0,98 | 3,99 | 4,85 | -1,17 | -1,42 | -0,43 | -0,52 | 1 | 1,21 | -1,75 | -2,12 | -0,55 | -0,66 |
| | P> t - P> z | 0,411 | 0,308 | 0,06 | 0,015 | 0,429 | 0,327 | 0,001 | 0,000 | 0,258 | 0,157 | 0,675 | 0,605 | 0,33 | 0,225 | 0,097 | 0,034 | 0,592 | 0,508 |
| Queso campesino | Coefficiente | 2,7 | 2,7 | 1,8999 | 1,8999 | -0,1 | -0,1 | 10,49 | 10,49 | 1,92 | 1,92 | -0,72 | -0,72 | -2,21 | -2,21 | -2,16 | -2,16 | -178,47 | -178,47 |
| | Error estándar | 1,566 | 1,29 | 1,3939 | 1,1482 | 0,199 | 0,164 | 2,4594 | 2,0259 | 1,092 | 0,8995 | 0,511 | 0,4217 | 4,0329 | 3,3221 | 3,3269 | 2,7405 | 57,1946 | 47,1143 |
| | t - z | 1,73 | 2,1 | 1,36 | 1,65 | -0,52 | -0,63 | 4,27 | 5,18 | 1,76 | 2,14 | -1,42 | -1,72 | -0,55 | -0,67 | -0,65 | -0,79 | -3,12 | -3,79 |
| | P> t - P> z | 0,1 | 0,036 | 0,189 | 0,098 | 0,609 | 0,528 | 0,000 | 0,000 | 0,094 | 0,032 | 0,173 | 0,096 | 0,589 | 0,505 | 0,524 | 0,431 | 0,006 | 0,000 |
| Queso doble crema | Coefficiente | 0,65 | 0,65 | 2,11 | 2,11 | -0,33 | -0,33 | 4,12 | 4,12 | 0,74 | 0,74 | -0,39 | -0,39 | 2,88 | 2,88 | -4,6 | -4,6 | -65,86 | -65,86 |
| | Error estándar | 1,296 | 1,0675 | 1,1535 | 0,9502 | 0,1647 | 0,1357 | 2,035 | 1,6766 | 0,9037 | 0,7444 | 0,4237 | 0,349 | 3,3376 | 2,7494 | 2,7533 | 2,268 | 47,3337 | 38,9913 |
| | t - z | 0,5 | 0,61 | 1,83 | 2,23 | -2,01 | -2,44 | 2,03 | 2,46 | 0,82 | 1 | -0,94 | -1,14 | 0,87 | 1,05 | -1,67 | -2,03 | -1,39 | -1,69 |
| | P> t - P> z | 0,621 | 0,542 | 0,082 | 0,026 | 0,059 | 0,015 | 0,057 | 0,014 | 0,421 | 0,318 | 0,359 | 0,254 | 0,297 | 0,293 | 0,111 | 0,042 | 0,180 | 0,091 |

HUILA

| HUILA | Descripción | Precio Huevo | | Precio carne | | Precio suero | | Ingreso per cápita | | Precio Queso campesino | | Precio queso doble crema | | Precio leche UHT entera | | Precio leche pasteurizada | | Constante | |
|----------------------------|----------------|--------------------|-----------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------|---------|--------------------|---------|
| | | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR |
| Leches pasteurizada entera | Coefficiente | -0,12 | -0,12 | 2,07 | 2,07 | 0,56 | 0,56 | 2,06 | 2,06 | -0,95 | -0,95 | -0,38 | -0,38 | 3,14 | 3,14 | 3,04 | 3,04 | -85,12 | -85,12 |
| | Error estándar | 1,7074 | 1,2338 | 2,5199 | 1,8281 | 0,3149 | 0,2285 | 3,6128 | 2,621 | 0,8968 | 0,6506 | 1,5063 | 1,0927 | 3,0727 | 2,2292 | 2,4828 | 1,8012 | 74,9318 | 54,3612 |
| | t - z | -0,07 | -0,1 | 0,82 | 1,14 | 1,8 | 2,48 | 0,57 | 0,79 | -1,07 | -1,47 | -0,26 | -0,35 | 1,02 | 1,41 | 1,23 | 1,69 | -1,14 | -1,570 |
| | P> t - P> z | 0,940 | 0,92 | 0,429 | 0,256 | 0,102 | 0,013 | 0,580 | 0,43 | 0,310 | 0,141 | 0,804 | 0,725 | 0,331 | 0,159 | 0,248 | 0,091 | 0,282 | 0,117 |
| Leche UHT entera | Coefficiente | 0,9763048 | 0,9763048 | -4,01 | -4,01 | 0,12 | 0,12 | 2,06 | 2,06 | 0,1 | 0,1 | 1,05 | 1,05 | -10,24 | -10,24 | -3,0702 | -3,0702 | 86,91 | 86,91 |
| | Error estándar | 1,8071 | 1,311 | 2,66 | 1,9348 | 0,3333 | 0,2418 | 3,8238 | 2,7741 | 0,9491 | 0,6886 | 1,5942 | 1,1565 | 3,2522 | 2,3594 | 2,6277 | 1,9063 | 79,3068 | 57,53 |
| | t - z | 0,54 | 0,74 | -1,51 | -2,08 | 0,37 | 0,51 | 0,54 | 0,75 | 0,11 | 0,15 | 0,66 | 0,91 | -3,15 | -4,34 | -1,17 | -1,61 | 1,10 | 1,51 |
| | P> t - P> z | 0,601 | 0,456 | 0,163 | 0,038 | 0,722 | 0,613 | 0,6 | 0,456 | 0,914 | 0,878 | 0,523 | 0,361 | 0,01 | 0 | 0,27 | 1,107 | 0,299 | 0,131 |
| Queso campesino | Coefficiente | -2,78 | -2,78 | -11,62 | -11,62 | 0,08 | 0,08 | 6,98 | 6,98 | -3,08 | -3,08 | 6,8 | 6,8 | -6,79 | -6,79 | 1,31 | 1,31 | -6,81 | -6,81 |
| | Error estándar | 3,0145 | 2,187 | 4,4491 | 3,2277 | 0,5561 | 0,4034 | 6,37 | 4,6276 | 1,5834 | 1,1487 | 2,6594 | 1,9294 | 5,4252 | 3,9358 | 4,3835 | 3,1801 | 132,29 | 95,9786 |
| | t - z | -0,92 | -1,27 | -2,61 | -3,6 | 0,15 | 0,2 | 1,09 | 1,51 | -1,95 | -2,69 | 2,56 | 3,53 | -1,25 | -1,73 | 0,3 | 0,41 | -0,05 | -0,07 |
| | P> t - P> z | 0,378 | 0,203 | 0,026 | 0,000 | 0,887 | 0,841 | 0,299 | 0,131 | 0,08 | 0,007 | 0,028 | 0,000 | 0,239 | 0,084 | 0,770 | 0,679 | 0,96 | 0,943 |
| Queso doble crema | Coefficiente | 2,11 | 2,11 | -3,51 | -3,51 | -0,12 | -0,12 | 7,32 | 7,32 | -0,65 | -0,65 | -1,47 | -1,47 | 0,99 | 0,99 | 0,22 | 0,22 | -94,17 | -94,17 |
| | Error estándar | 3,4593 | 2,5096 | 5,1055 | 3,7039 | 0,6381 | 0,4629 | 7,3198 | 5,3104 | 1,817 | 1,3181 | 3,0518 | 2,214 | 6,2256 | 4,5165 | 5,0303 | 3,6493 | 151,81 | 110,13 |
| | t - z | 0,61 | 0,84 | -0,69 | -0,95 | -0,19 | -0,26 | 1 | 1,38 | -0,36 | -0,5 | -0,48 | -0,66 | 0,16 | 0,22 | 0,04 | 0,06 | -0,62 | -0,86 |
| | P> t - P> z | 0,555 | 0,4 | 0,507 | 0,343 | 0,852 | 0,792 | 0,34 | 0,168 | 0,726 | 0,62 | 0,64 | 0,506 | 0,877 | 0,826 | 0,966 | 0,952 | 0,549 | 0,393 |

- NORTE DE SANTANDER

| NORTE DE SANTANDER | Descripción | Precio Huevo | | Precio carne | | Precio suero | | Ingreso per cápita | | Precio Queso campesino | | Precio queso doble crema | | Precio leche UHT entera | | Precio leche pasteurizada | | Constante | |
|----------------------------|----------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------|---------|--------------------|----------|
| | | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR |
| Leches pasteurizada entera | Coefficiente | -0,73 | -0,73 | -0,565 | -0,565 | 0,39 | 0,39 | -13,79 | -13,79 | 7,24 | 7,24 | 0,74 | 0,74 | -0,51 | -0,51 | -1,66 | -1,66 | 208 | 208 |
| | Error estándar | 3,2297 | 2,6116 | 1,833 | 1,4822 | 0,4034 | 0,3262 | 5,2286 | 4,2279 | 8,0365 | 6,49 | 4,9849 | 4,0308 | 4,6434 | 3,7547 | 2,7662 | 2,2367 | 145,295 | 117,48 |
| | t - z | -0,23 | -0,28 | -0,31 | -0,38 | 0,98 | 1,21 | -2,64 | -3,26 | 0,9 | 1,11 | 0,15 | 0,18 | -0,11 | -0,14 | -0,6 | -0,74 | 1,43 | 1,770 |
| | P> t - P> z | 0,822 | 0,778 | 0,762 | 0,703 | 0,34 | 0,225 | 0,017 | 0,001 | 0,38 | 0,265 | 0,883 | 0,853 | 0,913 | 0,891 | 0,555 | 0,457 | 0,170 | 0,77 |
| Leche UHT entera | Coefficiente | 1,37 | 1,37 | -0,84 | -0,84 | -0,068 | -0,068 | 2,25 | 2,25 | 1,04 | 1,04 | -1,16 | -1,16 | 2,28 | 2,28 | -1,13 | -1,1399 | -32,69 | -32,69 |
| | Error estándar | 0,9823 | 0,7943 | 0,5575 | 0,4508 | 0,1227 | 0,099 | 1,5902 | 1,2859 | 2,4443 | 1,9764 | 1,5161 | 1,2259 | 1,4123 | 1,142 | 0,8413 | 0,6803 | 44,191 | 35,73 |
| | t - z | 1,4 | 1,73 | -1,52 | -1,88 | -0,56 | -0,69 | 1,42 | 1,75 | 0,43 | 0,53 | -0,77 | -0,95 | 1,62 | 2 | -1,35 | -1,68 | -0,74 | -0,91 |
| | P> t - P> z | 0,179 | 0,083 | 0,148 | 0,061 | 0,583 | 0,489 | 0,175 | 0,080 | 0,676 | 0,599 | 0,451 | 0,340 | 0,124 | 0,045 | 0,193 | 0,094 | 0,469 | 0,36 |
| Queso campesino | Coefficiente | -0,61 | -0,61 | 1,03 | 1,03 | -0,13 | -0,13 | 2,41 | 2,41 | -0,08 | -0,08 | 0,82 | 0,82 | 2,06 | 2,06 | -1,57 | -1,57 | -47,27 | -47,27 |
| | Error estándar | 1,1349 | 0,9079 | 0,6675 | 0,534 | 0,1397 | 0,1118 | 2,1848 | 1,747 | 3,0552 | 2,4441 | 1,7553 | 0,8215 | 1,5942 | 1,2754 | 0,9697 | 0,7758 | 65,7062 | 52,56 |
| | t - z | -0,54 | -0,68 | 1,55 | 1,94 | -1 | -1,25 | 1,11 | 1,38 | -0,03 | -0,03 | 0,47 | 1,4042 | 1,3 | 1,62 | -1,62 | -2,03 | -0,72 | -0,9 |
| | P> t - P> z | 0,596 | 0,499 | 0,141 | 0,053 | 0,332 | 0,212 | 0,284 | 0,166 | 0,979 | 0,974 | 0,646 | 0,590 | 0,214 | 0,105 | 0,124 | 0,043 | 0,482 | 0,368 |
| Queso doble crema | Coefficiente | 4,78 | 4,78 | -4,83 | -4,83 | -0,39 | -0,39 | 10,84 | 10,84 | 7,74 | 7,74 | -5,27 | -5,27 | 7,47 | 7,47 | -2,22 | -2,22 | -229,37 | -229,37 |
| | Error estándar | 3,1707 | 2,5639 | 1,7995 | 1,4551 | 0,396 | 0,3202 | 5,1331 | 4,1506 | 7,8897 | 3,6861 | 4,8938 | 3,9572 | 4,5586 | 3,6861 | 2,7156 | 2,1959 | 142,64 | 115,3404 |
| | t - z | 1,51 | 1,87 | -2,69 | -3,32 | -0,99 | -1,22 | 2,11 | 2,61 | 0,98 | 2,03 | -1,08 | -1,33 | 1,64 | 2,03 | -0,82 | -1,01 | -1,61 | -1,99 |
| | P> t - P> z | 0,149 | 0,062 | 0,016 | 0,001 | 0,338 | 0,222 | 0,05 | 0,009 | 0,34 | 0,042 | 0,296 | 0,182 | 0,119 | 0,042 | 0,424 | 0,311 | 0,126 | 0,047 |

VALLE DEL CAUCA

| VALLE DEL CAUCA | Descripción | Precio Huevo | | Precio carne | | Precio suero | | Ingreso per cápita | | Precio Queso campesino | | Precio queso doble crema | | Precio leche UHT entera | | Precio leche pasteurizada | | Constante | |
|----------------------------|----------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------|--------|--------------------|---------|
| | | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR | Datos Panel con FE | SUR |
| Leches pasteurizada entera | Coefficiente | -0,27 | -0,27 | 1,25 | 1,25 | 0,03 | 0,03 | -14,74 | -14,74 | -0,77 | -0,77 | 0,21 | 0,21 | 0,18 | 0,18 | 1,64 | 1,64 | 247,4 | 247,4 |
| | Error estándar | 1,2603 | 1,0382 | 1,1644 | 0,9592 | 0,1566 | 0,129 | 1,3943 | 1,1485 | 0,5196 | 0,428 | 0,6382 | 0,5257 | 2,3348 | 1,9233 | 2,4341 | 2,005 | 30,6478 | 25,246 |
| | t - z | -0,22 | -0,27 | 1,07 | 1,3 | 0,23 | 0,28 | -10,57 | -12,83 | -1,50 | -1,82 | 0,34 | 0,41 | 0,08 | 0,1 | 0,68 | 0,82 | 8,07 | 9,800 |
| | P> t - P> z | 0,827 | 0,788 | 0,296 | 0,192 | 0,822 | 0,782 | 0,000 | 0,000 | 0,150 | 0,069 | 0,737 | 0,679 | 0,938 | 0,924 | 0,507 | 0,411 | 0,000 | 0,000 |
| Leche UHT entera | Coefficiente | 1,61 | 1,61 | 0,47 | 0,47 | 0,004 | 0,004 | -1,3 | -1,3 | -0,58 | -0,58 | 0,92 | 0,92 | -2,66 | -2,66 | 2,0090 | 2,0090 | 26,96 | 26,96 |
| | Error estándar | 0,8556 | 0,7048 | 0,7905 | 0,6512 | 0,1063 | 0,0875 | 0,9465 | 0,7797 | 0,3527 | 0,2906 | 0,433 | 0,3569 | 1,5851 | 1,3057 | 1,6525 | 1,3612 | 20,8067 | 17,1396 |
| | t - z | 1,88 | 2,29 | 0,6 | 0,72 | 0,04 | 0,05 | -1,38 | -1,67 | -1,65 | -2 | 2,14 | 260 | -1,68 | -2,04 | 1,22 | 1,48 | 1,30 | 1,57 |
| | P> t - P> z | 0,075 | 0,022 | 0,558 | 0,47 | 0,967 | 0,96 | 0,184 | 0,095 | 0,116 | 0,045 | 0,046 | 0,009 | 0,11 | 0,042 | 0,239 | 0,140 | 0,210 | 0,116 |
| Queso campesino | Coefficiente | 0,86 | 0,86 | -0,47 | -0,47 | -0,42 | -0,42 | 3,87 | 3,87 | 1,28 | 1,28 | 0,21 | 0,21 | 3,49 | 3,49 | -0,99 | -0,99 | -79,96 | -79,96 |
| | Error estándar | 1,7717 | 1,4594 | 1,6368 | 1,3483 | 0,2201 | 0,1813 | 1,96 | 1,6146 | 0,7304 | 0,6017 | 0,8972 | 0,739 | 3,2822 | 2,7037 | 3,4218 | 2,8187 | 43,0830 | 35,4898 |
| | t - z | 0,49 | 0,59 | -0,29 | -0,35 | -1,91 | -2,32 | 1,98 | 2,4 | 1,76 | 2,13 | 0,24 | 0,29 | 1,06 | 1,29 | -0,29 | -0,35 | -1,86 | -2,25 |
| | P> t - P> z | 0,63 | 0,552 | 0,773 | 0,723 | 0,071 | 0,02 | 0,063 | 0,016 | 0,095 | 0,033 | 0,816 | 0,775 | 0,300 | 0,196 | 0,774 | 0,724 | 0,079 | 0,024 |
| Queso doble crema | Coefficiente | -4,77 | -4,77 | 0,54 | 0,54 | 0,1 | 0,1 | -2,32 | -2,32 | 1,35 | 1,35 | -6,59 | -6,59 | 7,78 | 7,78 | -5,19 | -5,19 | 96,4 | 96,4 |
| | Error estándar | 2,6752 | 2,2037 | 2,4716 | 2,036 | 0,3324 | 0,2738 | 2,9595 | 2,4379 | 1,1029 | 0,9085 | 1,3547 | 1,1159 | 4,9559 | 4,0825 | 5,1667 | 4,2561 | 65,0536 | 53,5881 |
| | t - z | -1,78 | -2,17 | 0,22 | 0,27 | 0,32 | 0,39 | -0,79 | -0,95 | 1,23 | 1,49 | -4,87 | -5,91 | 1,57 | 1,91 | -1 | -1,22 | 1,48 | 1,8 |
| | P> t - P> z | 0,09 | 0,03 | 0,826 | 0,787 | 0,752 | 0,697 | 0,442 | 0,341 | 0,235 | 0,137 | 0 | 0 | 0,133 | 0,056 | 0,328 | 0,223 | 0,155 | 0,072 |

9. BIBLIOGRAFÍA

Aktiva. “El Sector productor de leche y productos lácteos en Colombia”. Estudios sectoriales de Aktiva. (2013). [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en: http://aktiva.com.co/app/webroot/blog/Estudios%20sectoriales/2013/Lacteos_2013.pdf

Asoleche. Informe de mercado lácteo mensual. Septiembre de 2014.

Areiza, A. y Jaramillo, A. “Análisis del Mercado de la Leche y Derivados Lácteos en Colombia (2008 – 2012)”. Estudios de mercado de la Superintendencia de industria y comercio - Delegatura de protección de la competencia. (2012). [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en: http://www.sic.gov.co/drupal/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Estudios_Economicos/Estudio_Sectorial_Leche1.pdf

Bianchi, E., Bozzalla, C., Fugazza, F., Salerno, C., González, M. y Sanguinetti, P. “Estimación de las Elasticidades Precio de la Demanda Argentina de Importaciones desde los Estados Unidos y la Unión Europea”. Unidad de Estudios de la Competencia y del Comercio Internacional (UECCI) (2004). [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en: http://www.mecon.gov.ar/cnce/pub/trabajos/Elasticidades_de_Importacion.pdf

Christopher, D., Blayney, D., Cooper, J., y Yen, S. “An Analysis of Demand Elasticities for Fluid Milk Products in the U.S.” International Association of Agricultural Economists (2009). [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/51791/2/IAAE%202009-Ref%20356-Davis.pdf>

Consejo Nacional Lácteo. “Acuerdo de competitividad de la cadena láctea”. Diciembre de 2010.

Davis, C., Dong, D., Blayney D., Yen, S., y Stillman, R. “U.S Fluid Milk Demand: A Disaggregated Approach” International Food and Agribusiness Management Review. Vol.

15 No. 1 (2012). [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en:

http://www.ifama.org/files/20100038_Formatted.pdf

García, N. “Análisis de la demanda de productos lácteos y la aplicación de un modelo de equilibrio espacial para el mercado de leche pasteurizada en Honduras: algunas estimaciones del impacto del DR-CAFTA”. Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación (2008). [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2388E/A2388E.PDF>

Hilario, J. “Estudio de mercado: Comercialización de leche y derivados lácteos” (2006). [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/documentos/eb-estudiodemercadolecheucayali.pdf>

Lema, D., Galetto, A. y Loyato V. “Estimación de la elasticidad de la demanda de quesos por segmentos y niveles de marcas mediante la utilización de datos de scanner”. Seminario de NegociosUCEMA. (2005)[Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en: http://inta.gob.ar/documentos/estimacion-de-la-elasticidad-de-la-demanda-de-quesos-por-segmentos-y-niveles-de-marcas-mediante-la-utilizacion-de-datos-de-scanner/at_multi_download/file/dt_33.pdf

Medina, F. y Galvan, M. “Imputación de datos: teoría y práctica.” Estudios estadísticos y prospectivos, serie 54. Naciones Unidas – CEPAL. Chile. 2007

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR. (2007). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la Cadena Láctea Colombiana, ISBN 978-958-97128-6-3. Bogotá: MADR. Disponible en <http://www.agronet.gov.co/BibliotecaDigital.html>

Oviedo, J. “Método SUR. Implementaciones en: implementaciones en Maple, Mathematica, Gauss, Matlab y Excel” Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. 2006

Ramírez, Manuel., Martínez, Hector (2006). “Transmisión de precios y efectos en producción y consumo”. En La agricultura colombiana frente al tratado de libre comercio con Estados Unidos”. Luis Jorge Garay, Fernando Barberi y Andrés Espinosa. Bogotá: *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*

Rosales, R. “Estimacion de los modelos econométricos bajo el enfoque de datos panel” Universidad de los Andes. Facultad de Economía. Notas de clase. 2006

Sosa, W. “Endogeneidades y Variables Instrumentales” Junio de 2009. [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en:
<http://faculty.udesa.edu.ar/WalterSosa/Econometria/VariablesInstrumentales.pdf>

Pyndick, R. y Rubinfeld, D. “Microeconomía”. Editorial: Prentice Hall. Tercera edición. Capítulo 2 (1995).

Vanegas, M. y Hammond, J. “Un Modelo de Oferta – Demanda de la Industria Lechera de Nicaragua”. El Trimestre Económico. Vol. 53 No. 212 (1986).[Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en:
http://www.aleph.org.mx/jspui/bitstream/56789/5736/1/DOCT2065059_ARTICULO_4.PDF

Proexport Colombia. “Sector Lácteo en Colombia” (2011). Página 6. [Revisado el 24 de septiembre de 2014]. Disponible en:<http://portugalcolombia.com/media/Perfil-Lacteo-Colombia.pdf>

Propaís (2013) “Sobre el Sector Lácteo Colombiano” Investigaciones de Propaís.