

ANEXO N° 2

1. Este anexo metodológico consta de dos secciones. La primera presenta los ejercicios econométricos realizados con el objeto de estudiar la evolución de la tasa de traspaso del precio internacional de la leche descremada en polvo a los precios de compra a productor. La segunda sección presenta un conjunto de test estadísticos que permiten validar el análisis de traspasos.
2. Por razones de completitud de la información, los análisis cuantitativos son realizados utilizando información de series de precios de Odepa correspondientes al período que va de enero de 2003 a diciembre de 2016¹.

I. Análisis de evolución del traspaso

3. Dado que el objeto del análisis es estudiar la evolución del traspaso de las variaciones del precio internacional de Oceanía a los precios pagados a productor, y que, para la cuantificación de dicho traspaso se necesita una cantidad suficiente de datos para efectos de realizar las estimaciones econométricas, se dividió la información disponible en subperíodos sobre los que se estimó el modelo propuesto de regresión lineal.
4. En concreto, el análisis consistió en determinar, en periodos progresivos de 10 y 3 años desde enero de 2003 a diciembre de 2016, los coeficientes de la regresión del precio promedio mensual de compra de la leche cruda (en dólares por kilogramos de leche descremada en polvo equivalente), denotado p_{compra} , sobre el precio promedio mensual internacional de Oceanía de la leche descremada en polvo (en dólares por kilogramo), que se denota p_{ildp}^2 .
5. Se presentan, en primer lugar, las estimaciones obtenidas para las regresiones por cada empresa y mercado relevante y, en segundo lugar, aquellas que resultaron de una única regresión que incluye todas las empresas y todos los mercados relevantes (análisis de datos de panel).

¹ Durante la investigación las empresas procesadoras entregaron series mensuales de precios de compra a productor para el período que va de enero de 2010 hasta diciembre de 2016. Las estimaciones realizadas sobre un período de tiempo común, son similares, por lo que las conclusiones extraídas del análisis no cambian, independientemente de la base de datos que se utilice, Odepa o de las empresas.

² Como se presenta en la sección que sigue, la validez del análisis se verifica al cumplirse que las series cointegran (en grado 1), y al haberse comprobado la relación de causalidad *a la Granger* del precio internacional sobre el precio de compra.

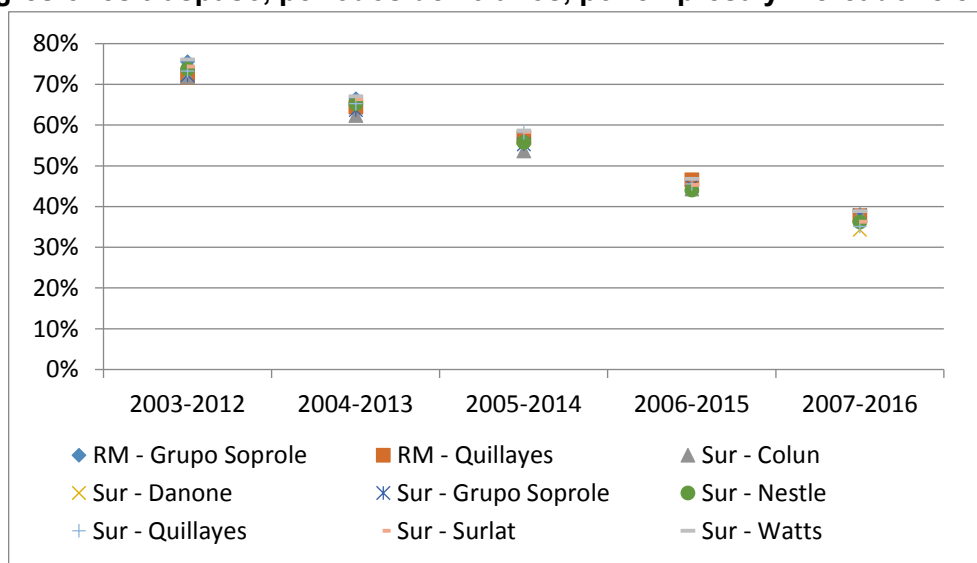
I.1. Análisis por empresa y mercado relevante

6. Para cada empresa, y en cada mercado relevante, el modelo de regresión utilizado corresponde a:

$$pcompra_t = \alpha + \beta pildp_t + \varepsilon_t$$

7. El modelo se estima considerando intervalos progresivos de 10 años. Los resultados muestran que la tasa de traspaso del precio internacional de Oceanía al precio de compra a productor ha disminuido en el tiempo, de un 70%-80% para el periodo 2003-2012, a un 30%-40% para el periodo 2007-2016.

Gráfico N° 1
Regresiones traspaso, periodos de 10 años, por empresa y mercado relevante



Fuente: Elaboración propia.

8. El detalle de las regresiones para el primer y último periodo se presenta en la tabla que sigue. De ella se extrae que tanto el intercepto como la serie del precio internacional son variables significativas. Así, en el periodo de 2003-2012, una variación del precio internacional de Oceanía de la leche descremada en polvo se transmitía, aproximadamente, en un 75% en la variación del precio de compra de leche, lo que disminuye a un 36% aprox. durante el periodo de 2007-2016.

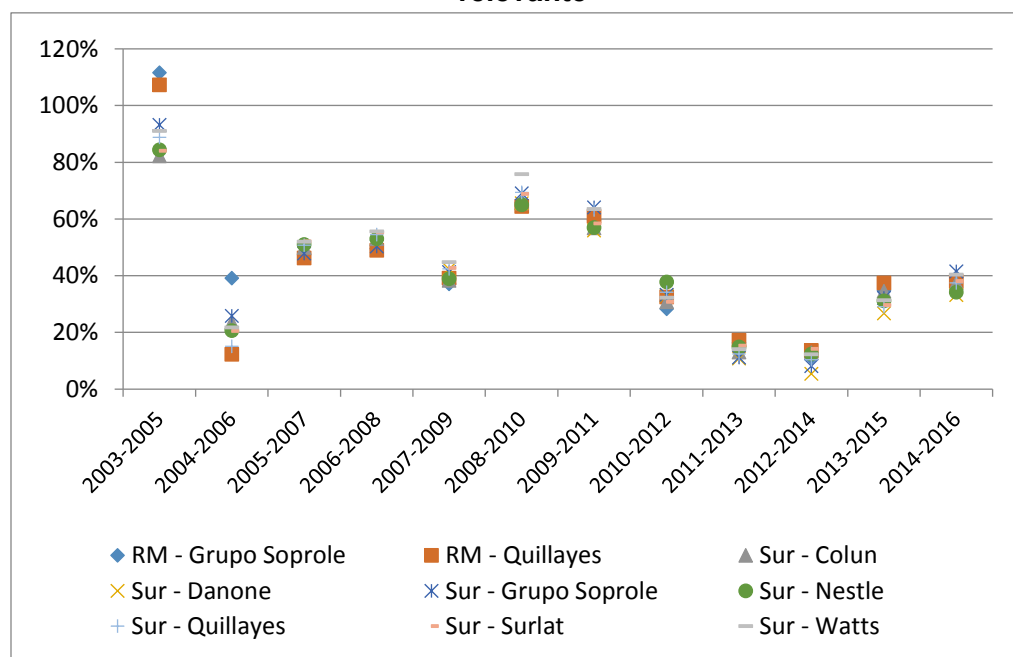
Tabla N° 1
Regresiones traspaso, periodos 2003-2012 y 2007-2016, por empresa denunciada y mercado relevante

| VARIABLES | RM | | Zona Sur | | | | | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Grupo Soprole | | Grupo Soprole | | Nestlé | | Watt's | |
| | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 |
| pildp | 0.756*** (0.0650) | 0.362*** (0.0356) | 0.756*** (0.0650) | 0.362*** (0.0356) | 0.738*** (0.0588) | 0.362*** (0.0307) | 0.761*** (0.0583) | 0.389*** (0.0323) |
| Constant | 0.834*** (0.172) | 2.414*** (0.119) | 0.834*** (0.172) | 2.414*** (0.119) | 0.542*** (0.154) | 2.015*** (0.101) | 0.573*** (0.150) | 2.035*** (0.109) |
| Observations | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| R-squared | 0.638 | 0.410 | 0.638 | 0.410 | 0.653 | 0.443 | 0.672 | 0.458 |
| F | 135.4 | 103.4 | 135.4 | 103.4 | 157.6 | 139.2 | 170.6 | 145.0 |

Robust standard errors in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

9. Adicionalmente, se estima el mismo modelo de regresión considerando intervalos progresivos de 3 años. Los resultados se muestran en el gráfico que sigue.

Gráfico N° 2
Regresiones traspaso, periodos de 3 años, por empresa denunciada y mercado relevante



Fuente: Elaboración propia.

10. Por otra parte, se analizó si el traspaso observado era asimétrico frente a variaciones al alza y a la baja. Para el primer caso, se agregó al modelo la variable $pildpDmas$, correspondiente a la interacción del precio internacional con la *dummy* que es igual a 1 cuando, respecto del mes anterior, el precio internacional había aumentado o mantenido su valor, e igual a 0 en caso contrario, esto es, $pildpDmas_t = pildp_t \times (pildp_t - pildp_{t-1} \geq 0)$. Así, el modelo de regresión corresponde a:

$$pcompra_t = \alpha + \beta pildp_t + \gamma pildpDmas_t + \varepsilon_t$$

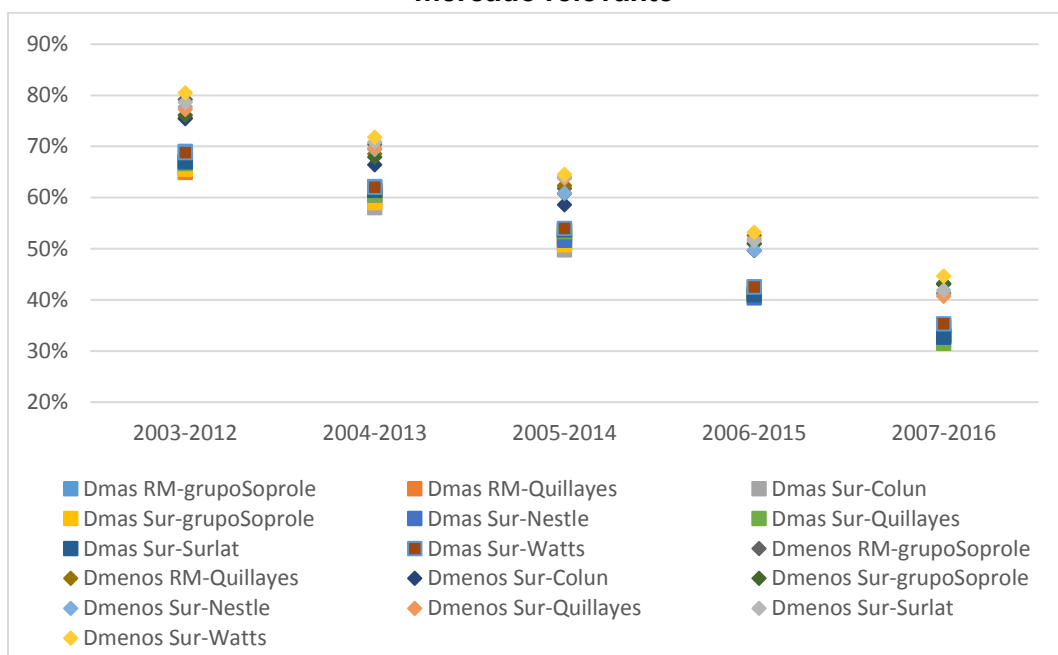
11. Análogamente, para el análisis de las variaciones a la baja se agregó la variable $pildpDmenos_t = pildp_t \times (pildp_t - pildp_{t-1} \leq 0)$, de modo que la estimación se realiza sobre el modelo:

$$pcompra_t = \tilde{\alpha} + \tilde{\beta} pildp_t + \tilde{\gamma} pildpDmenos_t + \tilde{\varepsilon}_t$$

12. El traspaso ante variaciones a la alza, que se denotará $Dmas$, se determina como la suma de β y γ , y el traspaso frente a variaciones a la baja, que se denotará $Dmenos$, como la suma de $\tilde{\beta}$ y $\tilde{\gamma}$. Para ambos modelos de regresión, se testeó la significancia estadística utilizando el comando `lincom` de STATA, el cual entrega el p-valor del estadístico generado por la combinación lineal (en este caso, la suma) de coeficientes de la regresión, distribuido como una *t – Student*.

13. Pues bien, analizados periodos progresivos de 10 años, en la gráfica que se presenta a continuación se observa que la tasa de traspaso al alza ($Dmas$) y a la baja ($Dmenos$) disminuye en el tiempo, esto para todas las empresas y para todos los mercados en que participan. Asimismo, es posible observar que sistemáticamente las tasas de traspaso a la baja son superiores que las de traspaso al alza.

Gráfico N° 3
Regresiones traspaso al alza y a la baja, periodos de 10 años, por empresa y mercado relevante



Fuente: Elaboración propia.

14. Las tablas a continuación presentan con mayor detalle los resultados de las estimaciones para el primer y último período.

Tabla N° 2
Regresiones traspaso al alza y a la baja, periodos 2003-2010 y 2007-2016, para Soprole en la Región Metropolitana y Prolesur en la Zona Sur

| VARIABLES | Soprole en Región Metropolitana | | | | Prolesur en Zona Sur | | | |
|--------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 |
| pildp | 0.788*** (0.0688) | 0.410*** (0.0406) | 0.713*** (0.0662) | 0.331*** (0.0358) | 0.757*** (0.0603) | 0.430*** (0.0362) | 0.677*** (0.0585) | 0.347*** (0.0322) |
| pildpDmas | 0.0980*** (0.0354) | 0.0802*** (0.0225) | | | 0.101*** (0.0326) | 0.0851*** (0.0212) | | |
| pildpDmenos | | | 0.0784** (0.0350) | 0.0817*** (0.0227) | | | 0.0837** (0.0321) | 0.0852*** (0.0215) |
| Constant | 0.904*** (0.171) | 2.391*** (0.121) | 0.842*** (0.174) | 2.375*** (0.121) | 0.703*** (0.146) | 1.970*** (0.109) | 0.639*** (0.149) | 1.953*** (0.109) |
| Observations | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| R-squared | 0.667 | 0.470 | 0.657 | 0.472 | 0.695 | 0.519 | 0.685 | 0.519 |
| F | 66.43 | 51.71 | 66.80 | 52.42 | 79.11 | 71.73 | 79.53 | 72.76 |

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla N° 3
Regresiones traspaso al alza y a la baja, periodos 2003-2010 y 2007-2016, para
Nestlé y Watt's en la Zona Sur

| VARIABLES | Nestlé en Zona Sur | | | | Watt's en Zona Sur | | | |
|--------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 | 2003-2012 | 2007-2016 |
| pildp | 0.772*** (0.0614) | 0.409*** (0.0340) | 0.693*** (0.0602) | 0.333*** (0.0308) | 0.798*** (0.0610) | 0.444*** (0.0359) | 0.710*** (0.0590) | 0.356*** (0.0323) |
| pildpDmas | - 0.101*** (0.0331) | - 0.0778*** (0.0209) | | | - 0.111*** (0.0331) | - 0.0909*** (0.0212) | | |
| pildpDmenos | | | 0.0841** (0.0327) | 0.0781*** (0.0213) | | | 0.0951*** (0.0326) | 0.0906*** (0.0215) |
| Constant | 0.615*** (0.154) | 1.992*** (0.101) | 0.551*** (0.156) | 1.977*** (0.101) | 0.653*** (0.149) | 2.008*** (0.109) | 0.583*** (0.151) | 1.991*** (0.109) |
| Observations | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| R-squared | 0.686 | 0.504 | 0.676 | 0.505 | 0.709 | 0.532 | 0.700 | 0.531 |
| F | 79.39 | 73.39 | 79.47 | 74.09 | 85.89 | 77.49 | 86.04 | 77.77 |

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

I.2. Análisis datos panel

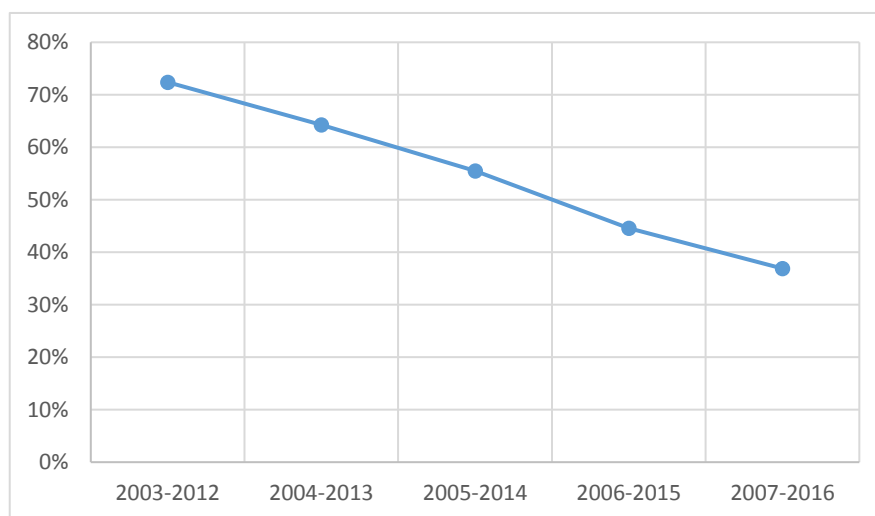
15. En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones utilizando datos de panel, donde la unidad de observación es el precio que paga la empresa i , en cada mercado relevante mr . El modelo estimado, controlando por efectos aleatorios³, $u_{i,mr}$, es el siguiente:

$$pcompra_{i,mr,t} = \alpha + \beta pildp_{i,mr,t} + u_{i,mr} + \varepsilon_{i,mr,t}$$

16. Los resultados del análisis, considerando intervalos progresivos de 10 años, se presentan en el gráfico a continuación. Es posible observar similares conclusiones a las presentadas en la sección anterior, es decir, se observa una disminución de la tasa de traspaso de 70-80% en el periodo de 2003-2012 a una tasa de 30-40% durante el periodo de 2007-2016. En la tabla a continuación del gráfico se presenta el detalle de las regresiones.

³ Siguiendo el resultado del test de Hausman para definir si controlar por efectos fijo o aleatorios.

Gráfico N° 4
Regresiones traspaso, periodos de 10 años



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 4
Regresiones traspaso, periodos de 10 años

| VARIABLES | 2003-2012 | 2004-2013 | 2005-2014 | 2006-2015 | 2007-2016 |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| pildp | 0.723*** (0.0172) | 0.640*** (0.0146) | 0.554*** (0.0142) | 0.445*** (0.00947) | 0.367*** (0.00457) |
| Constant | 0.767*** (0.0835) | 1.059*** (0.0791) | 1.420*** (0.0804) | 1.863*** (0.0657) | 2.182*** (0.0596) |
| Observations | 1152 | 1164 | 1176 | 1188 | 1200 |

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

17. En cuanto a la asimetría del traspaso, de manera análoga al análisis presentado precedentemente, el modelo para determinar el traspaso al alza corresponde a:

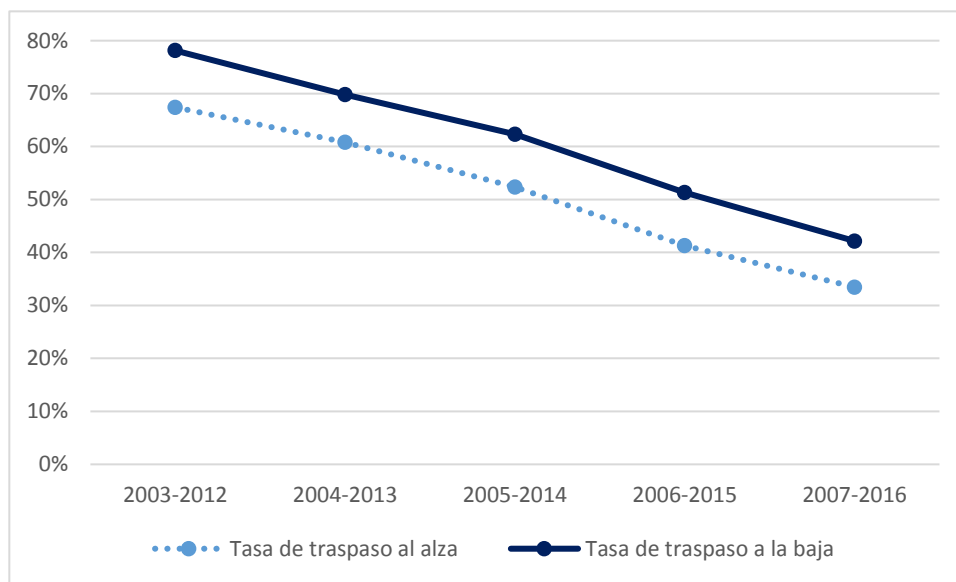
$$pcompra_{i,mr,t} = \alpha + \beta pildp_{i,mr,t} + \gamma pildpDmas_{i,mr,t} + u_{i,mr} + \varepsilon_{i,mr,t}$$

18. Para el análisis de las variaciones a la baja, el modelo que se utilizó es:

$$pcompra_{i,mr,t} = \tilde{\alpha} + \tilde{\beta} pildp_{i,mr,t} + \tilde{\gamma} pildpDmenos_{i,mr,t} + \tilde{u}_{i,mr} + \tilde{\varepsilon}_{i,mr,t}$$

19. En el gráfico a continuación se presentan los resultados de las estimaciones para intervalos progresivos de 10 años. Es posible observar que las tasas de traspaso de las alzas como de las bajas disminuyen en el tiempo. Adicionalmente, la tasa de traspaso de las variaciones al alza se mantiene por sobre la tasa de traspaso frente a variaciones a la baja, es decir, el traspaso es asimétrico y es mayor frente a variaciones a la baja del precio internacional.

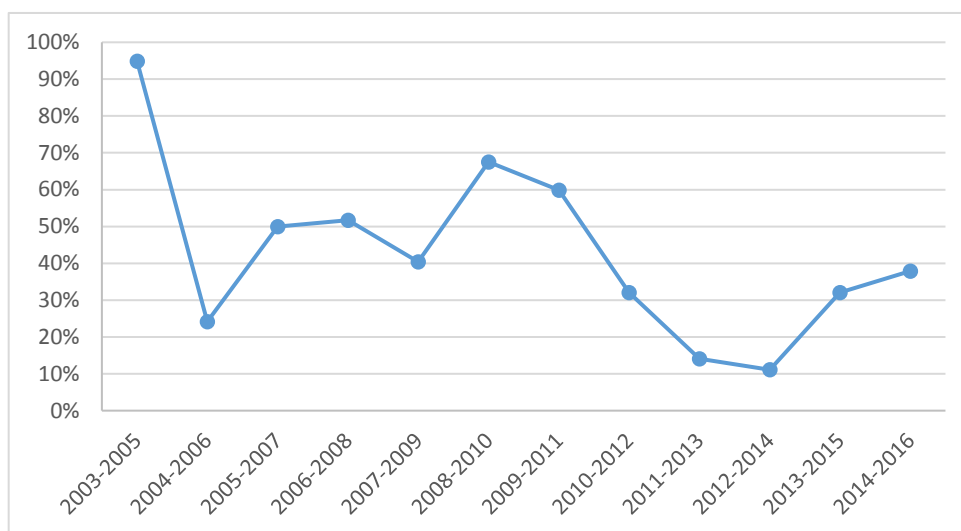
Gráfico N° 5
Regresiones traspaso al alza y a la baja, periodos de 10 años



Fuente: Elaboración propia.

20. Finalmente, al considerar intervalos progresivos de 3 años, se obtuvieron resultados similares al realizar el análisis por empresa y mercado relevante por separado.

Gráfico N° 6
Regresiones traspaso, periodos de 3 años



Fuente: Elaboración propia.

II. Verificación de los supuestos para análisis de traspaso y comparación de los resultados con otras variables

21. Es preciso señalar que los análisis de traspaso presentados sólo tienen validez en la medida que la serie del precio internacional de Oceanía de la leche descremada en polvo sea efectivamente utilizada como referencia para determinar el precio de compra de leche a productores. Para ello, es necesario que las series cointegren, y que el precio internacional cause *a la Granger* el precio de compra.
22. La cointegración permite realizar test estadísticos sobre la relación de variables cuyas series son no estacionarias⁴. En particular el análisis de cointegración de orden 1 es de dos etapas: (1) testear si cada variable es integrada de primer orden⁵ y (2) identificar si existe una combinación lineal de las series que sea integrada de orden cero⁶.
23. Por otra parte, el test de causalidad de Granger permite verificar estadísticamente si una variable que forma parte del proceso de generación de otra variable, efectivamente anticipa los movimientos de esta última. En nuestro caso, dicho análisis nos permite testear si las procesadoras toman en

⁴ Mayor detalle en: https://www.bce.fin.ec/cuestiones_economicas/images/PDFS/2004/No2/Vol.20-2-2004CliveGrangerEngle.pdf. Fecha última visita: 18 de enero de 2018.

⁵ Esto es, que las series en diferencias sean estacionarias.

⁶ Es decir, que el residuo de la regresión en niveles sea estacionario.

consideración la evolución del precio internacional para formar los precios de compra a productor.

24. El análisis de cointegración permitió determinar que las series del precio de compra a productor y del precio internacional de Oceanía cointegran en primer grado. El análisis de causalidad de Granger permitió concluir que la serie del precio internacional de Oceanía *causa a la Granger* –contiene información útil para predecir- el precio de compra a productor.
25. Adicionalmente, atendida la disminución del traspaso revisada en la sección anterior, para el periodo desde enero de 2010 hasta diciembre de 2016⁷, se agregaron al análisis otras series que se consideró podrían servir como referente en la determinación del precio de compra para dicho periodo, como son los precios de venta mayorista en el mercado interno de los principales productos lácteos y sus precios de exportación.
26. Con todo, de los resultados obtenidos se verificó que es el precio internacional de leche descremada en polvo el principal referente válido a considerar.
27. Se explica a continuación el análisis llevado a cabo cuando éste se realizó individualmente por cada empresa en cada mercado relevante, y se presentan además los resultados obtenidos en los test de causalidad de Granger.

(i) Estacionariedad

28. Para determinar la estacionariedad de las series se utilizaron los test de raíz unitaria de Dickey-Fuller aumentado (DFA) y de estacionariedad de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). Ambos tests son complementarios ya que el primero permite testear la hipótesis de que la serie tiene una raíz unitaria, mientras que el segundo permite testear la hipótesis de que la serie es estacionaria.
29. Como se indicó previamente, los resultados estadísticos muestran que las series son integradas de orden 1, esto es, no son estacionarias en niveles, pero lo son en diferencias.

⁷ Cabe destacar que el precio internacional de la leche descremada en polvo se utilizó en informe presentado por este Servicio al H. Tribunal con motivo de la Consulta Rol NC N° 384-10, y también, fue validado en informe de archivo del Rol N°1799-10 FNE, de fecha 21 de noviembre de 2011.

(ii) Cointegración

30. Atendido que las series son integradas de orden 1, para determinar si las series cointegran se estimó una regresión que permite descubrir la relación de largo plazo entre el precio de compra a productor y el precio del producto de referencia considerado⁸, $ppdcto$. En el análisis se consideran como posibles precios de referencia: el precio internacional de Oceanía de leche descremada o entera en polvo, el precio de exportación de leche entera en polvo, queso gouda o mantequilla, el precio mayorista de venta interna de leche entera o descremada en polvo, leche UHT, queso gouda o mantequilla.

31. El modelo estimado corresponde a:

$$pcompra_t = \alpha + \beta ppdcto_t + \varepsilon_t$$

32. Sobre el residuo de la regresión, $\hat{\varepsilon}_t$, se realizó el test de estacionariedad, conforme con lo presentado en el punto anterior. En particular para la serie del precio internacional de Oceanía de leche descremada en polvo, se obtuvo que los residuos eran estacionarios, esto es, integrados de orden cero, y por lo tanto, las series cointegran en primer grado⁹.

(iii) Relación de causalidad

33. Para efectos de realizar el test de causalidad de Granger, primero se identifica el número de rezagos óptimo n usando el comando varsoc de STATA. Luego se procede a estimar el siguiente modelo vectorial autorregresivo sobre las series en diferencias:

$$\Delta pcompra_t = \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta pcompra_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta ppdcto_{t-i} + \varepsilon_t$$

⁸ Cuando las series son estacionarias, la cointegración se cumple de manera directa y se puede implementar el test de causalidad de Granger sobre las variables en niveles. Sin embargo, en este caso, las series de precios en niveles no son estacionarias, aunque sí lo son sus diferencias.

⁹ El resultado de las demás series de precios agregadas al análisis se revisará en el punto (iii) para aquellos casos en que se encuentre relación de causalidad *a la Granger* con el precio de compra de leche cruda.

$$\Delta p d c t o_t = \sum_{i=1}^n \beta'_i \Delta p c o m p r a_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma'_i \Delta p d c t o_{t-i} + \varepsilon'_t$$

34. Los resultados de causalidad de Granger se muestran a continuación, distinguiendo entre causalidad (sí), causalidad inversa (inv), causalidad en ambas direcciones o interdependencia (dep), o ausencia de relación de causalidad (no)¹⁰. Finalmente, las celdas en blanco son casos en que la información fue insuficiente para realizar el análisis.

Tabla N° 5
Resultados de causalidad por empresa y mercado relevante sobre precio promedio pagado a productor, periodo ene-10 a dic-16
 (nobs / rezago óptimo / causalidad)

| Empresa | Internacional | | Exportación | | | Mayorista interno | | | | |
|----------------------------------|---------------|-------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | LEP | LDP | LEP | Queso Gouda | Mate-quilla | LEP | LDP | Leche UHT | Queso Gouda | Mate-quilla |
| XIII Región Metropolitana | | | | | | | | | | |
| Grupo Soprole | 84 / 1 / dep | 84 / 1 / sí | 44 / 4 / no | 70 / 1 / no | | 84 / 1 / no | 84 / 1 / inv | 84 / 2 / inv | 84 / 1 / inv | 84 / 1 / no |
| Quillayes | 84 / 1 / sí | 84 / 1 / sí | | | | | | | | |
| Zona Sur | | | | | | | | | | |
| Colun | 84 / 2 / sí | 84 / 1 / sí | 58 / 4 / dep | 83 / 1 / no | 44 / 3 / dep | 84 / 1 / no | 84 / 4 / no | 84 / 4 / inv | 84 / 2 / inv | 84 / 2 / no |
| Danone | 84 / 4 / inv | 84 / 4 / sí | | | | | | 73 / 4 / no | | |
| Grupo Soprole | 84 / 1 / dep | 84 / 1 / sí | 44 / 4 / no | 70 / 0 ¹¹ / no | | 84 / 1 / no | 84 / 1 / inv | 84 / 2 / inv | 84 / 1 / inv | 84 / 1 / no |
| Nestlé | 84 / 4 / no | 84 / 1 / sí | 80 / 1 / no | | 41 / 0 / no | 84 / 4 / no | 84 / 4 / sí | 84 / 4 / inv | | |
| Surlat | 84 / 3 / sí | 84 / 2 / sí | | | 47 / 4 / inv | 70 / 3 / sí | 65 / 4 / sí | 84 / 2 / no | 84 / 2 / inv | 84 / 1 / sí |
| Watt's | 84 / 2 / sí | 84 / 1 / sí | 59 / 4 / dep | 65 / 2 / sí | | 84 / 4 / no | 84 / 1 / no | 84 / 1 / no | | |

35. Como se observa en la tabla, para todas las empresas y mercado relevante, el precio internacional de la leche descremada en polvo causa a la Granger el precio de compra.

¹⁰ Esto es, se indica: "sí" cuando la serie en diferencias del producto analizado causa a la Granger la serie en diferencias del precio de compra; "inv", cuando la causalidad ocurre en la dirección opuesta; "dep", en caso que las series se causan mutuamente, habiendo una interdependencia; y, por último, "no", cuando no se encontró relación de causalidad.

¹¹ En este único caso, el criterio de selección entregó como resultado que el número de rezagos óptimo a considerar era 0. Para efectos de realizar del test de causalidad, se utilizaron 2 meses.

36. En el caso de Watt's, se determinó que el precio de exportación de queso gouda, *pxqg*, también causa al precio de compra a productor¹². Al estimar la tasa de traspaso para el periodo entre 2010 y 2016, ésta es mayor que la del precio internacional de referencia, aunque sigue siendo menor a lo que explicaba esta última serie en el periodo de 2003 a 2010, de 46% versus 66%.
37. En el caso de Nestlé, se desestimó el análisis de traspaso sobre la serie del precio de venta mayorista interno de leche descremada en polvo, *pdomldp*, pues las series no cointegran¹³. En cuanto a Surlat, la serie de compra cointegra en grado 1 con el precio interno de la leche descremada en polvo, para el cual, el traspaso es de 53% en el periodo de 2010 a 2016¹⁴. Las series de precio interno de leche entera en polvo y de mantequilla se desestimaron del análisis al no cointegrar con el precio de compra.
38. Para las demás empresas no se encontraron otras series, aparte de las de precio internacional, que causen el precio de compra.
39. Por último, se observa en la tabla que, para los casos de Quillayes, Colun, Surlat y Watt's, también se encontró relación de causalidad con el precio internacional de Oceanía de la leche entera en polvo sobre el precio de compra. Pues bien, para esta serie, el resultado de traspaso asimétrico, siendo mayor para las bajas, persiste.
40. De este modo, para efectos de realizar los análisis de traspaso se muestran en este informe los resultados obtenidos con la serie del precio internacional de Oceanía de la leche descremada en polvo, al ser esta la variable que causa los precios de compra de todas las empresas estudiadas.

¹² Corresponde señalar, no se encontró relación de causalidad entre las series en diferencias del precio internacional de Oceanía de leche descremada en polvo y del precio de exportación del queso gouda. Lo anterior, sin perjuicio de tener un alto grado de correlación, de 0,6272. Además, al realizar la regresión con ambas variables, el coeficiente del precio internacional es menor, de 0,21 versus 0,36.

¹³ Al no verificarse la cointegración, el análisis sobre el traspaso y el mismo análisis de causalidad no son válidos. Mayor información en documento "*Unit Root Test, Cointegration, ECM, VECM, and Causality Models*" compilado por Phung Thanh Binh en 2013. Disponible en: http://charitythinking.weebly.com/uploads/4/5/5/4/45542031/topics_in_time_series_econometrics.pdf. Fecha última visita 19 de enero de 2018.

¹⁴ Corresponde señalar que no se encontró relación de causalidad entre el precio internacional de referencia y la serie de venta mayorista de leche descremada en polvo.